

DEFESA CONTRA MÍSSEIS BALÍSTICOS: UMA CAPACIDADE MULTIDIMENSIONAL

*BALLISTIC MISSILE DEFENSE:
A MULTIDIMENSIONAL CAPABILITY*

Fernando Pereira Leitão

Coronel Piloto-Aviador
Mestre em Segurança e Defesa
Instituto Universitário Militar (IUM)
Investigador Integrado do Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUM
1449-027 Lisboa, Portugal
fernando_leitao@hotmail.com

Resumo:

Quando no final do século passado tudo levava a crer que os mísseis balísticos perderiam relevância, a proliferação de estados pária e da tecnologia associada à produção e desenvolvimento de mísseis balísticos, garantem a atualidade deste tema. Assim, este trabalho caracteriza a ameaça e analisa a defesa contra mísseis balísticos nas suas diferentes vertentes, desde a sua génese até ao caminho atualmente apontado pela NATO e pelos EUA, quer ao nível político quer no domínio militar, tendo em conta a problemática associada à gestão das interceções e à integração de esforços e capacidades.

Palavras chave: Mísseis, balístico, defesa, interceção.

Abstract

At the end of the last century, everything led to the belief that ballistic missiles would lose their relevance, but the proliferation of pariah states and the technology associated with the production and development of ballistic missiles have kept the topic on the agenda. Thus, this paper characterises the threat and analyses anti-ballistic missile defence in its different dimensions, from its genesis to the current path mapped out by NATO and the

Como citar este artigo: Leitão, F., 2017. Defesa contra mísseis balísticos: uma capacidade multidimensional. *Revista de Ciências Militares*, maio de 2017 V (1), pp. 181-204.
Disponível em: <http://www.iesm.pt/cisdi/index.php/publicacoes/revista-de-ciencias-militares/edicoes>.

US, both politically and militarily, while taking into account the problems associated with interceptions management and the integration of efforts and capabilities.

Keywords: *Missiles, ballistic, defense, interception.*

The theory of ballistic missile defense is not to provide a perfect shield, but to degrade an attack to the point where it becomes unprofitable, as our riposte will unfailingly ruin the attacking country.

Ron Lipsman, *The unintended consequences of missile defense.*

Introdução

A necessidade de o Homem se defender dos ataques dos seus adversários é tão antiga como a própria guerra. No início da conflitualidade os abrigos terão sido rochas, vegetação ou acidentes do terreno, mas rapidamente foram forçados a evoluir para responder ao progresso dos sistemas de armas. Ao alcance dos arqueiros respondeu a infantaria com o desenvolvimento de melhores escudos. Ao aumento da letalidade da artilharia correspondeu o aumento da capacidade de resistir ao fogo inimigo com muralhas e fortificações. No entanto, estas formas de defesa passiva sempre mostraram ter grandes limitações sendo rapidamente ultrapassadas pelo constante avanço da tecnologia. Assim, uma forma de defesa ativa cedo se mostrou mais atrativa, especialmente se pudesse oferecer a possibilidade de os projéteis inimigos em voo não atingirem o seu alvo.

Embora fossem usados desde a Idade Média de forma artesanal e para finalidades bem diversas, mais recentemente os foguetes vieram aumentar o alcance dos sistemas de combate terrestres, nomeadamente da artilharia, e juntamente com o desenvolvimento do motor a reação estiveram na génese dos mísseis na forma como os conhecemos hoje. Usados nas mais diversas capacidades militares, a era dos mísseis atingiu o seu apogeu durante a Guerra Fria, quando assumiram um papel fundamental da estratégia americana e da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) para a dissuasão nuclear, materializando um dos elementos da conhecida tríade, juntamente com os bombardeiros estratégicos e os submarinos nucleares.

Quando, após a queda do Muro de Berlim, e decorrentes acordos para a redução do armamento nuclear, tudo levava a crer que os mísseis balísticos perderiam relevância enquanto sistemas de armas, a proliferação de estados ditos pária e da tecnologia associada à produção e desenvolvimento de mísseis balísticos, coloca este tema na ordem do dia enquanto ameaça credível ao Ocidente. Neste sentido, este trabalho visa caracterizar a ameaça, descrever e analisar a defesa contra mísseis balísticos nas suas diferentes vertentes, desde a sua génese até ao caminho atualmente apontado pela NATO e pelos Estados

Unidos da América (EUA), quer ao nível político quer no domínio militar, tendo em conta a problemática associada à gestão das interceções e à integração de esforços e capacidades.

1. Proliferação da ameaça

A utilização das “bombas”, ou mais corretamente, mísseis V1 de cruzeiro, e especialmente, o V2, balístico, pela Alemanha na fase final da Segunda Guerra Mundial constituiu-se como um marco decisivo no desenvolvimento de novas capacidades militares e da corrida ao espaço, com características que perduram até aos dias de hoje noutros sistemas de armas. Ao todo, foram lançadas mais de 8.600 contra Inglaterra, das quais 7.500 eram V1 e as restantes V2 (All World Wars, s.d.).

Embora diferissem bastante no seu modo de funcionamento, estes mísseis, espalharam o terror nas cidades inglesas, o que levou a que fossem levadas a efeito missões específicas para combater a sua utilização pelos alemães. Estas missões, integradas na Ofensiva de Bombardeamento Combinado, obtiveram o efeito de atrasar a produção de mísseis à cadência necessária para o seu emprego efetivo. O bombardeamento de locais de lançamento e de centros de produção, aliado às dificuldades técnicas devidas ao pioneirismo destes sistemas de armas e à redução gradual da capacidade industrial alemã, tornou ineficaz esta inovação no campo de batalha (Idem).

Paralelamente a este esforço na forma de ataques convencionais e com caráter eminentemente ofensivo, os aliados usaram ainda contramedidas de natureza defensiva que se assemelharam bastante à luta aérea defensiva já em curso naqueles anos, até porque as V1, sendo na sua essência mísseis de cruzeiro, se assemelhavam bastante a pequenos aviões a reação. Desta forma, havia artilharia antiaérea baseada na costa de Inglaterra, à volta de Londres e no estuário do rio Tamisa, e noutras localizações que tinham em conta os eixos mais prováveis de aproximação das V1. Para além disso, foram usados balões com o intuito de impedir o sobrevoo de determinadas rotas, embora sem sucesso uma vez que aqueles mísseis possuíam asas com cortadores de cabos. Adicionalmente, foram tentadas interceções, sem sucesso, tendo como base o aviso prévio fornecido por observadores com rádios e o uso de aviões de caça (idem). Finalmente, a decepção revelou-se vital, como forma de evitar que os alemães fizessem uma avaliação correta da precisão dos seus ataques e dos danos causados. Contra as V2, míssil balístico com alcance de 200 NM (379,4 Km), capacidade de transporte de carga militar de 2.200 LBS (998 Kg) e guiamento por inércia (Hickman, 2015), não havia contramedidas defensivas eficazes que as impedissem de atingir os seus alvos (ETHW, 2015).

Importa assim analisar a forma como se transitou de uma situação em que a detenção de mísseis balísticos era quase exclusiva das grandes potências para a proliferação atual destes sistemas.

Durante a Guerra Fria, através das guerras por procuração¹, houve uma grande disseminação de armamento, cuja complexidade tecnológica era mais ou menos evidente, mas que permitiu a alguns Estados o contacto com novos sistemas de armas até aí desconhecidos. São exemplos desta situação o fornecimento de mísseis e foguetes chineses e russos ao Vietname do Norte durante a guerra com o sul (The Blade, 1968) ou, noutro contexto operacional, o envio de mísseis americanos *Stinger* aos *Mujahedin* no Afeganistão durante a invasão soviética daquele país. Na mesma linha, o Irão apesar de dispor dos seus mísseis SCUD de inspiração soviética, durante a guerra com o Iraque, viu-se obrigado a desenvolver as suas próprias capacidades neste domínio, a fim de aumentar o alcance dos seus sistemas e de alcançar independência face ao ambiente geopolítico que se vivia na altura. Para isso, o Irão contou com o apoio da China, Líbia e Coreia do Norte que para além de venderem mísseis forneceram componentes e conhecimento (Iran Watch, 2012). Paralelamente, os EUA aceitaram tacitamente o desenvolvimento de armas nucleares pelos seus aliados, como no caso do Paquistão (Chakma, 2009, p.26), em resposta ao programa nuclear indiano, e falharam em dar a resposta adequada ao uso de armas químicas pelo Iraque na guerra com o seu vizinho a leste. Uma conclusão possível de retirar é de que, com algumas exceções, desde que os aliados sejam úteis no confronto com os rivais, os esforços de não proliferação eram suplantados por preocupações de segurança mais abrangentes (Idem). Mais recentemente, na guerra do Líbano em 2006, ficou patente o apoio da Síria e do Irão ao Hezbollah, através do fornecimento de foguetes e mísseis de curto e médio alcance (Cordesman, Sullivan & Sullivan, 2007, p.60).

Verifica-se que para além da proliferação resultante da Guerra Fria e de conflitos limitados derivados, também a transferência de tecnologia e de sistemas de armas entre Estados, e o apoio de Estados ditos pária a organizações terroristas, contribuiu de forma decisiva para a proliferação da ameaça apresentada pelos sistemas de armas que incorporam mísseis balísticos.

Finda a Guerra Fria, poder-se-ia pensar que o sistema de defesa antimíssil anunciado por Ronald Reagan em 1983, o *Defense Strategic Initiative*², mais conhecido por *Star Wars*³, e anteriores como o programa *Safeguard*, independentemente da sua exequibilidade, iria engrossar a prateleira de recordações onde repousam ideias e sistemas experimentais que nunca viram a luz do dia para emprego operacional. No entanto, a relevância dos sistemas de defesa contra mísseis não se esgotou na Guerra Fria, nem são os mísseis em si mesmos os objetos de preocupação. À era nuclear sucedem novas ameaças de natureza irregular, que a par do emprego de armas de destruição maciça, poderão materializar as maiores ameaças à estabilidade mundial na era pós Guerra Fria. Não há evidências de que um país que adquira capacidade de usar armas de destruição maciça se comporte menos responsabilmente

¹ Do inglês *Proxy War*, que designa conflitos armados cujos estados beligerantes eram apoiados de forma mais ou menos explícita pelos EUA e pela União Soviética. Assistia-se assim ao confronto indireto das duas potências.

² Iniciativa de Defesa Estratégica.

³ Guerra das Estrelas. Este programa ganhou este nome por prescrever a instalação de LASER's em satélites a fim de interceptar os mísseis balísticos soviéticos ainda em voo.

na arena geopolítica, embora comportamentos recentes da Coreia do Norte pareçam indicar o contrário. Contudo, atualmente os Estados não são os únicos atores das relações internacionais, assistindo-se ao aumento da relevância global de entidades não estatais. Os mísseis, nas suas diferentes tipologias, assumem novo destaque enquanto veículos de transporte de armas de destruição maciça, ou no caso de possuírem maior precisão, de cargas convencionais de alto explosivo.

Dada a sua natureza é pouco provável, ainda que seja possível, que uma organização terrorista possua capacidade tecnológica para desenvolver os seus próprios sistemas de mísseis aliados a armas de destruição maciça⁴. Nesse pressuposto, restam duas vias para a obtenção daqueles sistemas: ou o fornecimento é efetuado por países que apoiam a causa de tais organizações, ou a sua aquisição é concretizada por via criminosa, seja através do roubo violento de materiais ou de tecnologia, seja através da corrupção de forças governamentais de Estados frágeis ou falhados. Não é pois de admirar que a ameaça de ataques com mísseis balísticos, conjugados com armas de destruição maciça, gerada por Estados ou por organizações por eles suportadas, tenha sido identificada por George W. Bush como uma prioridade no seu discurso da União em 2002 (The White House, 2002)⁵. Esta preocupação assume especial dimensão se pensarmos no quão difícil é dissuadir das suas intenções os combatentes apátridas, sem bases de operação fixas ou modos de operação conhecidos. Onze anos depois, o Presidente Obama manteve o nível de apreensão com a Coreia do Norte e com o Irão, e ao mesmo tempo que sugeria novos caminhos para a supressão das armas de destruição maciça, referiu a necessidade de melhorar a defesa antimíssil dos EUA e dos seus aliados (The White House, 2013).

Pode assim caracterizar-se a ameaça decorrente da proliferação de mísseis balísticos em três dimensões: primeiro como plataforma de emprego de armas de destruição maciça; depois, como ferramentas para ataques terroristas, e por último, como vetores potenciais de sistemas de armas antissatélite através de detonações nucleares no espaço e dos efeitos decorrentes do pulso eletromagnético (IWG, 2009, p.1). Porém, o emprego operacional de mísseis balísticos não se esgota nestes modelos, podendo assumir formas mais convencionais.

Nos conflitos mais recentes, o Poder Aeroespacial tem-se constituído como uma vantagem assimétrica do Ocidente, face aos seus adversários. Sendo notória a superioridade tecnológica e numérica das capacidades aéreas ocidentais, especialmente no que concerne à sua capacidade de projeção e de ataque de precisão, mais evidentes ainda quando incluem a estrutura militar americana, assistiu-se ao nascimento de estratégias que visam negar esta superioridade ocidental.

4 Na sua obra *On Nuclear Terrorism*, Michael Levi (2007) enuncia de forma detalhada as dificuldades e obstáculos que se levantam à produção de uma arma nuclear por organizações terroristas.

5 No seu Discurso da União em 2002, o Presidente dos Estados Unidos da América incluiu a Coreia do Norte, o Irão e o Iraque, e organizações terroristas suportadas por aqueles estados, num mesmo grupo de atores internacionais que apelidou de “Eixo do Mal”.

Denominadas *Anti-Access/Area Denial*⁶, estas estratégias são uma resposta à superioridade aérea ocidental. Incorporam por um lado a negação da liberdade de ação e operação em determinada área, através do emprego de sistemas de defesa aérea agressivos, e por outro lado, a negação do acesso a determinada área de interesse fazendo uso da capacidade de projetar fogos a grandes distâncias através do emprego de mísseis balísticos e de cruzeiro. Estes podem visar alvos navais, como no caso da estratégia chinesa, mas também, e com igual precisão, outro tipo de alvos móveis (Corbett, 2013). Desta forma, um Estado torna-se capaz de contrabalançar a capacidade de projeção do poder militar de um Super Poder, ao mesmo tempo que maximiza a sua aptidão para coagir os seus vizinhos ou influenciar o curso dos eventos a nível regional. Este efeito, e a preocupação dele decorrente, é maximizado se acompanhado do desenvolvimento de capacidade de emprego de armas nucleares, como são os casos da Coreia do Norte e do Irão. Trata-se no fundo de uma luta territorial, onde a falta de capacidade de ocupação é compensada pela capacidade de negação do domínio e utilização desse espaço, aéreo, marítimo ou terrestre, pelo inimigo. Estas estratégias incluem medidas agressivas para proteção dos seus mísseis balísticos contra ataques preventivos. Quando se trata de obter equilíbrios entre as capacidades defensiva, de coagir e de influenciar, como se viu na Guerra Fria, os mísseis balísticos são sistemas de armas eficazes.

2. Mísseis Balísticos

Mísseis balísticos são mísseis que descrevem uma trajetória balística durante a maior parte do seu perfil de voo. Diferem dos mísseis de cruzeiro por não se regerem primariamente pelas leis da aerodinâmica, mas pelas da balística. Enquanto os mísseis balísticos, sofrem um impulso inicial, após o qual são afetados pela força da gravidade que lhes confere uma trajetória balística, e podem passar parte do seu trajeto de voo a altitudes perto de órbita ou mesmo no espaço, os mísseis de cruzeiro efetuam o seu caminho para o alvo voando na atmosfera, geralmente em rotas não lineares, de forma semelhante a aeronaves, tripuladas ou não, e a velocidades mais ou menos constantes. Desta forma, a rota dos mísseis balísticos é mais facilmente previsível que a dos seus semelhantes de cruzeiro. Estes podem também incorporar medidas de decepção das defesas aéreas adversárias, com o objetivo de não serem detetados, ao passo que o lançamento de mísseis balísticos, dadas as suas características, é facilmente detetado a partir de sistemas baseados no espaço e requer sistemas dedicados para a sua intercepção.

Devido às suas trajetórias e modo de guiamento, os mísseis balísticos são menos indicados para ataques convencionais de precisão que os seus pares de cruzeiro ou aeronaves tripuladas, o que os torna vocacionados para o emprego de armas de destruição maciça. Apesar de também possuírem esta capacidade de transporte de carga militar não convencional, os mísseis de cruzeiro e as aeronaves, tripuladas ou não, são de verdadeira

⁶ Anti Acesso/Negação de Área.

dupla capacidade e por isso bani-las dos arsenais modernos é altamente improvável. Evidência deste facto nos últimos anos é a proliferação verificada no número e diversidade de sistemas aéreos não tripulados, com diferentes tamanhos e capacidades.

A classificação dos mísseis balísticos pode obedecer a vários critérios (Figura 1), como o tipo de propelente usado, a carga militar transportada, a sua precisão, ou mais comumente, o seu alcance. Embora não haja unanimidade quanto aos valores exatos das diferentes categorias, neste escalonamento são frequentemente designados por Mísseis Balísticos de Curto Alcance, os que possuem alcance até 1000 Km, Mísseis Balísticos de Médio Alcance, de 1000 a 3000 Km, Mísseis Balísticos de Alcance Intermédio, de 3000 a 5500 Km, Mísseis Balísticos Intercontinentais, com alcances superiores a 5500 Km e ainda, Mísseis Balísticos Lançados de Submarinos, em todas as gamas de alcance (Koft, 2012).

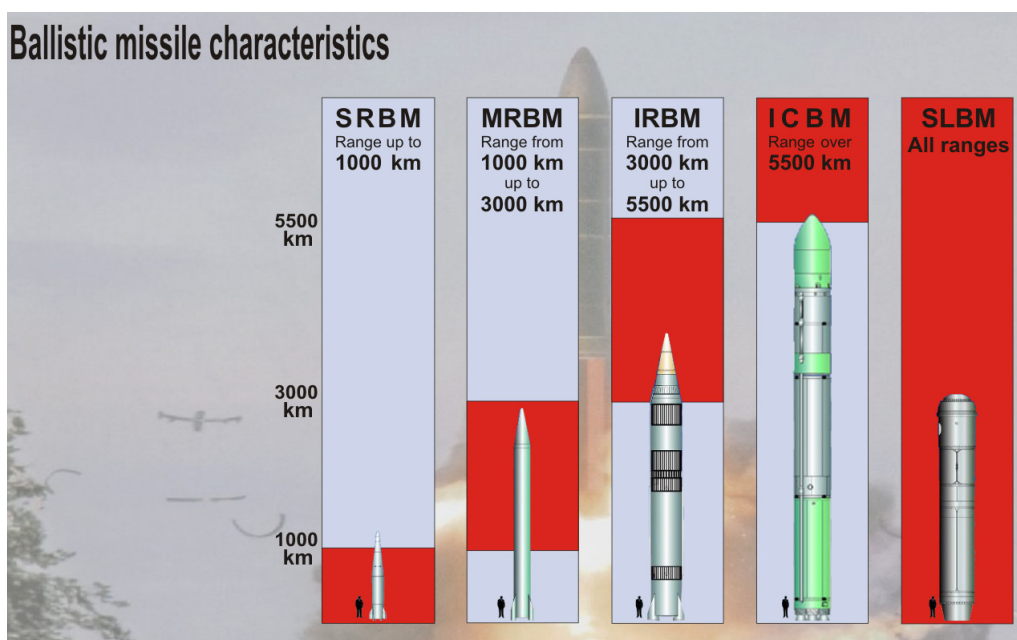


Figura 1 – Classificação dos mísseis balísticos

Fonte: (Koft, 2012).

Quanto às cargas que transportam, os mísseis balísticos podem possuir capacidade para transportar cargas militares simples ou múltiplas, com armas nucleares, altos explosivos convencionais, ou químicas e biológicas, neste caso com limitações de efetividade devidas às temperaturas geradas durante o voo do míssil. No que respeita ao propelente usado nos motores dos mísseis, diferem essencialmente no impulso produzido, com vantagem para o propelente líquido, e nos cuidados a ter no manuseamento e armazenamento, logo na adequabilidade para fins militares, com vantagens para os propelentes sólidos. A fim de aumentar o seu alcance, os

mísseis balísticos são compostos por vários módulos, ou secções, que vão sendo libertados ao longo do seu voo para o alvo, aliviando assim o seu peso (Fought, s.d.).

Um perfil de voo típico de um míssil balístico compreende três fases distintas. Na primeira destas fases, denominada de Fase de Impulso⁷, o motor ou motores transmitem o impulso necessário ao míssil para este iniciar uma trajetória balística. Durante esta fase a velocidade do míssil é relativamente baixa e a nuvem de gases de escape muito visível. Para além disso, a assinatura de infravermelhos decorrente das temperaturas desenvolvidas no motor é facilmente identificada por sensores de infravermelhos. Na fase seguinte, a Fase de Meio Curso⁸, já sem o motor a funcionar, o míssil separa o módulo final das restantes secções que o compõem e todos estes elementos percorrem já uma trajetória balística. Esta fase intermédia decorre no espaço ou na sua fronteira. A última fase, denominada Terminal, inicia-se quando a força da gravidade obriga o módulo final a reentrar na atmosfera, e por isso este é também denominado de Veículo de Reentrada⁹, que pode ser múltiplo e conter submunições, numa rota a caminho do alvo. Nesta etapa final da sua trajetória, do míssil original restam apenas a sua carga militar, ou seja, o agente principal, explosivo ou de outra natureza, o sistema de guiamento, normalmente por inércia e dispositivos de engodo e de contramedidas, como bloqueadores de emissões eletromagnéticas, a fim de iludir as defesas inimigas (idem).

3. Defesa Contra Mísseis Balísticos

Tendo sido analisado o surgimento da ameaça e a sua mecânica de funcionamento, importa agora tratar a forma de a contrariar. A abordagem americana à ameaça colocada pelo emprego de mísseis balísticos assenta em cinco dimensões: *dissuasion, deterrence, offensive operations (or conventional counter force), active defense and passive defense* (Burke, 2012)¹⁰.

A dissuasão, ou não proliferação no seu sentido mais restrito, foca-se em medidas e incentivos que visam desencorajar o desenvolvimento de determinada capacidade, ou persuadir Estados a evitar comportamentos que de alguma forma sejam hostis ao fim desejado. Em última análise, esta modalidade de ação pode implementar restrições ou induzir limitações às capacidades adversárias. A persuasão pode ainda ter um carácter positivo, se faz uso de medidas ou recursos que de alguma forma se traduzem em benefício para o adversário, ou negativo, se implementa medidas ou restringe o uso de recursos que visam impedir a concretização dos interesses em causa.

⁷ Do termo inglês *Boost Phase*.

⁸ *Midcourse Phase*. Alguns autores distinguem ainda uma Fase de Ascensão que se inicia quando termina o voo propulsionado do míssil e tem o seu fim imediatamente antes do apogeu, seguida então da Fase de Meio Curso.

⁹ *Reentry Vehicles*.

¹⁰ Embora em inglês os dois primeiros termos e respetivos significados sejam bem distintos, a sua tradução para português recai na mesma palavra: dissuasão. No entanto, *dissuasion* incide mais na persuasão, no sentido da não proliferação, e *deterrence* recai na intimidação. “Operações Ofensivas”, “Defesa Ativa” e “Defesa Passiva” são as dimensões restantes.

No lado oposto ao de ações isoladas por parte de Estados, estão os tratados internacionais de controlo de armamento ou de não proliferação, como o Regime de Controlo de Tecnologia de Mísseis¹¹, que são suportados por uma comunidade internacional bastante alargada, se bem que nem sempre relevante, uma vez que a adesão aos tratados é voluntária e a capacidade para impor o seu cumprimento é limitada.

A dissuasão (*deterrence*) quando recorre à intimidação, tem implícito o emprego da força como último recurso. Tal como a modalidade de ação anterior, esta visa modificar o comportamento dos adversários e pode ocorrer numa fase onde a capacidade hostil do adversário já existe, mas visa impedir que seja usada. Sendo baseadas na perceção que os adversários têm dos seus coatores, estas modalidades de ação requerem capacidade, credibilidade e comunicação condicentes com o objetivo final. Estas duas linhas de ação visam primariamente eliminar o surgimento da ameaça e, numa fase posterior, impedir lançamentos de mísseis.

Numa outra fase, as operações ofensivas visam impedir a ocorrência de lançamentos de mísseis por adversários que já possuem essa capacidade, ou no limite, impedir que ocorra um segundo lançamento. Fazendo uso de forças convencionais, normalmente ataques aéreos de precisão levados a efeito por aviões de combate furtivos ou mísseis de cruzeiro, mas podendo também recorrer a elementos de forças especiais, esta modalidade de ação é a mais extrema das que visam limitar a ameaça colocada pelos mísseis balísticos. Este facto decorre da dificuldade em obter informação precisa e detalhada para o planeamento dos ataques, cuja eficácia no passado ainda está por provar. Adicionalmente, e mais importante, esta opção apresenta um dilema ao agressor: as eventuais consequências de um fracasso na destruição da capacidade adversária poderão despoletar um ataque imediato que recorra às mesmas armas que se queria destruir, levando à escalada do conflito. Podendo ter um carácter punitivo, a concretização destas operações está fortemente ligada à credibilidade necessária para uma dissuasão eficaz e como tal deverão permanecer na lista de opções passíveis de ser adotadas pelo decisor político. Tal como a segunda das modalidades de ação anteriores, esta opção visa impedir o lançamento de mísseis por entidades que possuam já essa capacidade.

Os sistemas de defesa ativa têm natureza reativa uma vez que pressupõem a ocorrência do lançamento de um míssil. Sendo dotados de uma arquitetura complexa, até porque nenhum sistema conhecido protege uma área contra todas as ameaças conhecidas, qualquer que seja o seu número, estes sistemas de defesa contra mísseis balísticos serão abordados com maior detalhe mais à frente neste trabalho. Em última análise, o efeito a obter com o emprego destes sistemas é que não haja impacto do míssil no seu alvo.

Por fim, a defesa passiva visa mitigar os efeitos decorrentes do impacto de um míssil balístico em território amigo, na sua população ou nas suas forças militares. Sendo assim, torna-se vital empregar ferramentas de predição de ponto de impacto, dos graus de destruição, das consequências de não interceção ou da tentativa falhada de o fazer. O aviso prévio é igualmente fundamental de forma a potenciar o envolvimento das autoridades civis,

¹¹ *Missile Technology Control Regime*, estabelecido em 1987.

quer no aviso às populações, quer na mitigação de danos pós ataque. Pretende-se, com esta dimensão da defesa contra mísseis, obter um estado ideal de inexistência consequências.

Estão assim elencados os quatro efeitos a obter com a aplicação de cada uma das dimensões, ou áreas funcionais, da defesa antimíssil: inexistência de ameaça, inexistência de lançamento, inexistência de impacto e inexistência de consequências. Embora seja um elemento fundamental para a dissuasão, é no domínio das operações ofensivas, da defesa ativa e da defesa passiva que decorre a principal atividade militar nesta área, suportada por uma estrutura robusta de gestão da batalha, comando e controlo, comunicações e recolha, processamento e disseminação de informação.

4. Arquitetura de um Sistema Integrado de Defesa contra Mísseis Balísticos (por camadas)

Um sistema típico de defesa contra mísseis balísticos é constituído por uma tríade de sistemas. A par da estrutura de Comando e Controlo, Comunicações, Computadores e Informações (C⁴I), este sistema integra ainda um conjunto de sensores e um ou vários tipos de mísseis interceptores.

Para a NATO, o Comando e Controlo centralizado das operações de defesa aérea e antimíssil balístico é efetuado a partir do *Head Quarters Air Command, Ramstein*, na Alemanha. No reforço da capacidade C⁴I foi criada uma célula de Operações de Defesa Contra Mísseis Balísticos no Centro de Operações. O objetivo é que a toda a estrutura de operações aéreas, a NATINADMS¹², seja para defesa aérea ou para defesa antimíssil, venha a usar uma única imagem da situação aérea. Assim, a ligação em rede de todos os elementos dos sistemas de sensores é essencial. A aquisição da capacidade de partilha de dados a distâncias para lá da linha de vista deverá ser efetuada no futuro através da extensão das capacidades tradicionais da rede *Link 16*¹³ ou *Joint Range Extension Application Protocol*¹⁴ (Ploeger, 2012).

Os sistemas vincadamente talhados para a deteção prévia de ataques por mísseis balísticos são os satélites dotados de sensores infravermelhos¹⁵, dada a grande assinatura térmica dos mísseis nas suas fases de lançamento e aceleração inicial. Igualmente para deteção, classificação, identificação, seguimento e estima de ponto de impacto, são usados radares de alta definição (Figura 2) que podem inclusive ser destacados e posicionados de acordo com a ameaça (MDA, 2014). Para além dos sensores baseados no espaço, é possível encontrá-los baseados em terra ou no mar ou a bordo de aeronaves. Adicionalmente, o sistema de armas interceptor terá também os seus próprios sensores, quer para guiamento, quer para detonação da sua carga por proximidade ao alvo.

¹² *NATO Integrated Air and Missile Defence System.*

¹³ O Link 16 é um sistema seguro de troca de dados, no qual todos os seus elementos deverão estar em linha de vista, e como tal, apresenta limitações quando alguns elementos de uma mesma rede estão geograficamente distantes entre si.

¹⁴ Protocolo de Aplicação Conjunta para Extensão do Alcance de ligações de dados.

¹⁵ *Space Based Infra-Red System – SBIRS*

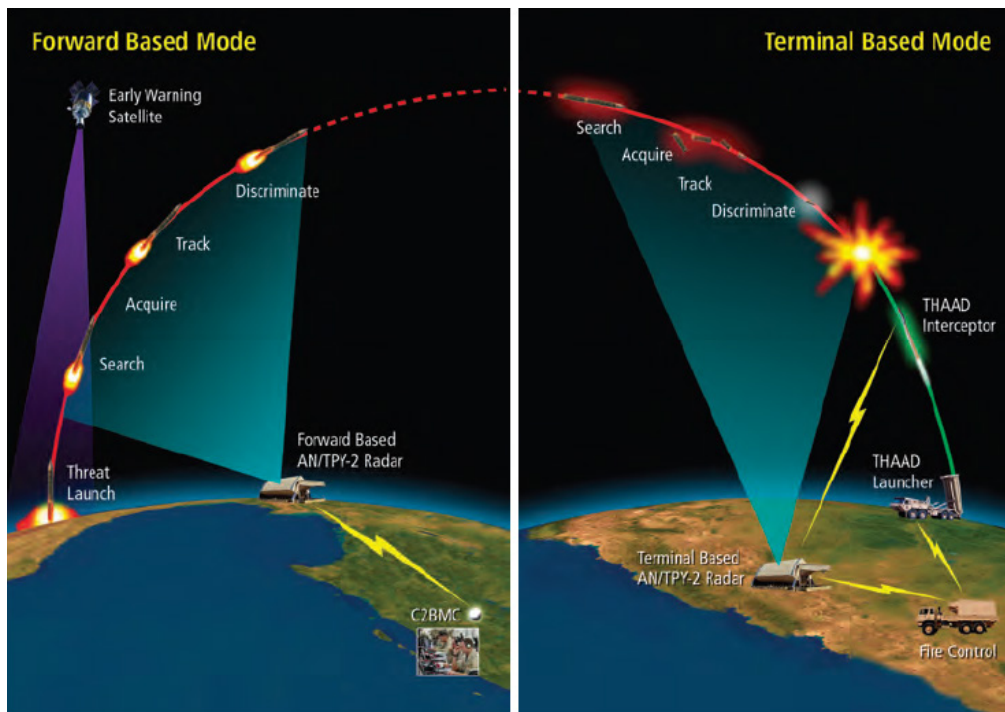


Figura 2 – Emprego do radar AN/TPY-2

Fonte: (Pakistan Defence, 2015).

Um exemplo concreto do emprego daquele tipo de radar, foi o anúncio efetuado pelo Secretário de Defesa norte-americano em março de 2013, relativo à instalação de um segundo radar TPY-2 no Japão, e que veio na sequência de ameaças efetuadas pela Coreia do Norte (Pereira, 2013). Da partilha e integração da informação recolhida pelos diferentes sensores surgirá uma maior probabilidade de interceção com sucesso e uma maior área defendida.

Os diferentes interceptores têm finalidades e conceitos de emprego distintos, consoante a fase da trajetória do míssil balístico que se destinam a interromper. Uma interceção será tanto mais eficaz quanto mais cedo ela ocorrer. Para além da vantagem decorrente de possibilitar novas oportunidades de interceção, uma tentativa de interceção precoce minimiza as consequências da interceção em território amigo ou de terceiros, nomeadamente no caso de interceções falhadas ou queda de destroços após destruição concretizada. Idealmente qualquer interceção ocorreria na *boost phase*; sabe-se no entanto que tais interceções se revelam difíceis, quer porque o tempo de resposta necessário é diminuto, quer porque seria necessário posicionar os sensores e os interceptores na vizinhança geográfica da eventual ameaça. Assim, o tipo de interceptores orienta-se normalmente de acordo com uma

distribuição de defesa por camadas¹⁶. Para a NATO, esta estratificação espacial desenvolve-se em três níveis de altitude (Figura 3): camada baixa¹⁷, camada superior endoatmosférica¹⁸ e camada superior exoatmosférica¹⁹.

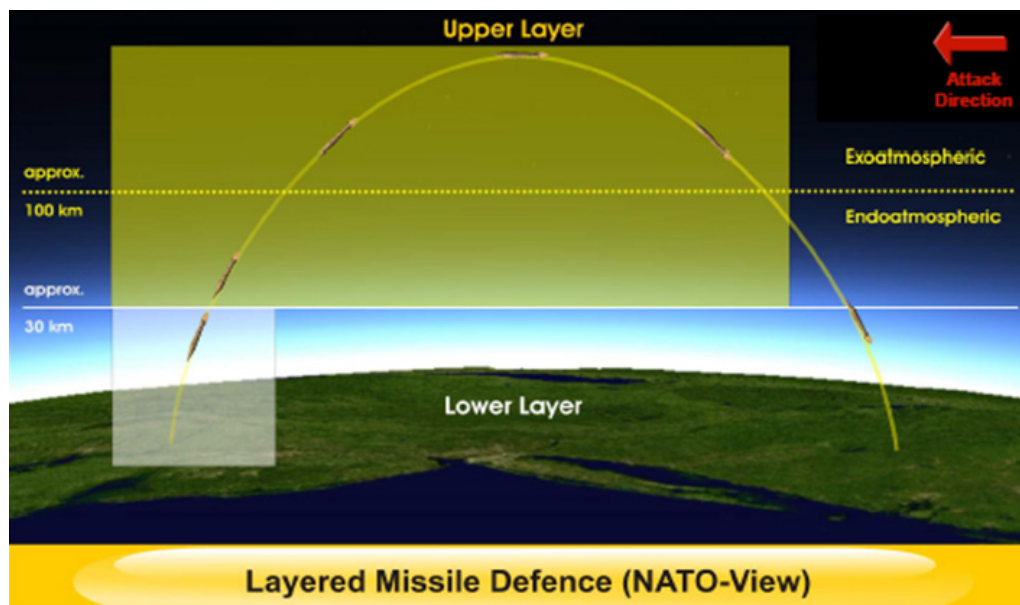


Figura 3 – Defesa Antimíssil por Camadas

Fonte: (SAF, 2012).

Como resultado desta configuração, a uma dada área bidimensional protegida por um destes sistemas está associado um espaço de batalha tridimensional.

Para a camada baixa do sistema, são concebidos interceptores cujo objetivo é providenciar uma proteção de determinada instalação ou equipamento, ou seja, proteção pontual. Estes sistemas destinam-se a interceções na fase terminal dos mísseis balísticos e são colocados na proximidade do que se quer proteger, possuindo envelopes de emprego até 30 Km de altitude e 40 Km de alcance. Exemplos de interceptores desta natureza são os mísseis *Patriot Advanced Capability-2* (PAC-2) americanos, e *Aster 30* de fabrico europeu, com cabeças de guerra de alto explosivo e espoleta de proximidade, e o mais recente *Patriot Advanced Capability-3* (PAC-3), com carga militar *hit-to-kill*²⁰ e sistemas melhorados de guiamento do míssil através do seu radar (SAF, 2012).

¹⁶ Layered defense.

¹⁷ Lower layer.

¹⁸ Upper layer endoatmospheric.

¹⁹ Upper layer exoatmospheric.

²⁰ A tecnologia *hit-to-kill* baseia-se na destruição provocada pela colisão de um objeto animado de elevada energia cinética com o seu alvo, em vez de recorrer a explosivos para infligir o grau de destruição desejado.

A camada de defesa superior endoatmosférica, ou mais simplesmente intermédia, destina-se a providenciar uma defesa de área e baseia-se na capacidade de interceptores que podem operar acima de 30 Km e até aos 100 Km de altitude e alcance até 300Km. Devido a estas capacidades, estes interceptores são direcionados para interceptar mísseis de curto e médio alcance na fase terminal da sua trajetória. Sistemas típicos para interceções na camada superior da atmosfera são os mísseis *Arrow*, de produção americana e israelita, com carga militar explosiva e o sistema americano *Terminal High Altitude Area Defense*²¹ (THAAD), com tecnologia *hit-to-kill* (Idem).

Por último, a camada superior exoatmosférica providencia uma área mais alargada de defesa. Os interceptores usados nesta camada de defesa podem ser empregues para interceções acima de 100 Km e até 400 Km de altitude, com alcance superior a 400 Km. Os alvos típicos destes sistemas são os mísseis balísticos de alcance intermédio e os mísseis balísticos intercontinentais e tornam por isso possível uma defesa antimíssil em profundidade. Os mísseis *Standard SM 3*, *Block I e II*, integrados no sistema de combate *Aegis* e baseados no solo ou a bordo de navios, são os sistemas mais atuais para este tipo de interceções (Idem).

A Figura 4 apresenta de forma esquematizada o envelope de emprego de um sistema de defesa antimíssil por camadas, incluindo para além dos anteriores, a apresentação do *Ground Based Interceptor – Exoatmospheric Kill Vehicle* (GBI EKV).

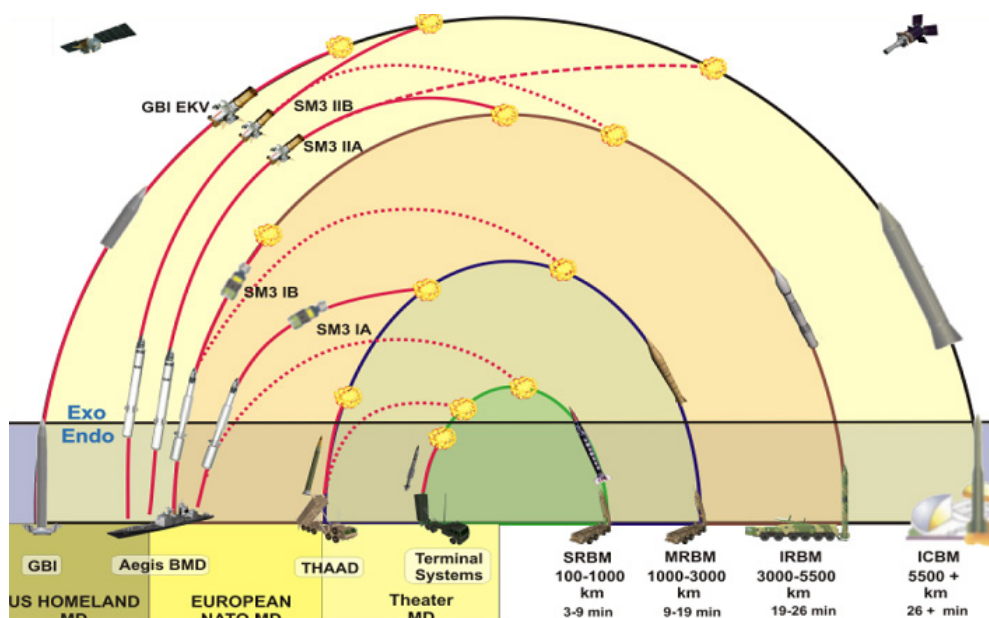


Figura 4 – Defesa NATO por camadas

Fonte: (SAF, 2012).

²¹ Defesa de Área Terminal a Grande Altitude.

Como exemplo de um sistema nitidamente vocacionado para emprego mais tático – um lançador/cidade de tamanho médio – e oferecendo proteção pontual contra morteiros, artilharia e foguetes, e ainda defesa aérea de muito perto alcance (Rafael, s.d.), foi amplamente divulgado o sucesso do emprego do sistema israelita *Iron Dome*²² na intercepção dos foguetes lançados da Faixa de Gaza para Israel. Embora a dimensão do sucesso alcançado possa ser questionada, o sistema mostrou claramente o seu caráter destacável e a capacidade de responder de forma pronta a ameaças de natureza irregular. No entanto, o preço por bateria, que pode ascender a 50 milhões de dólares, aliado ao preço por munição, 50.000 a 80.000 dólares (Missile Threat, 2013a), colocam este sistema numa situação de desvantagem face a um eventual agressor, para quem o preço das munições de artilharia ou dos foguetes é incomparavelmente mais baixo.

Complementarmente, nenhum sistema de defesa contra mísseis balísticos estaria completo, sem contemplar um conjunto de procedimentos e soluções que visem minimizar as consequências do impacto de mísseis nos seus alvos. Nestes efeitos a mitigar, incluem-se não só os que resultam do sucesso dos mísseis inimigos em atingir os seus alvos, mas também os que são provocados por intercepções bem sucedidas ou por intercepções falhadas. Neste sentido, a capacidade de receber e disseminar o aviso prévio de lançamento é vital, como o é a estreita coordenação com as estruturas de proteção civil de cada país.

5. Novas Tecnologias

Uma arquitetura de defesa contra mísseis balísticos envolve muitos meios e tecnologia de ponta. Para além disso, o custo da defesa suplanta em muito o dos meios ofensivos. Na perspetiva de defesa antimíssil atual, usam-se interceptores de 13 a 15 milhões de dólares para interceptar mísseis no valor de um milhão de dólares. Decorrente desta grandeza de custos e de recursos envolvidos, há necessidade de adicionar, ou criar, uma nova camada de defesa em voo, com capacidade de intercepção nas diferentes fases da trajetória do míssil. Armas mais baratas, como o uso de lasers são necessárias (SAF, 2012). O sistema *Airborne Laser*²³(ABL), um programa americano liderado pela Boeing no valor de 1,4 mil milhões de dólares, era um sistema desta natureza que entretanto foi descontinuado. Sendo dotado de um laser químico, teria autonomia limitada e necessitava de equipamento pesado a bordo de um avião Boeing 747-400EF. Para além de se destinar a destruir mísseis em voo logo na sua fase de impulso, permitia detetar e seguir a sua rota e passar a informação recolhida a outros sistemas de intercepção (Boeing, 1999). Embora tenha sido descontinuado em 2012, o programa de desenvolvimento deste sistema permitiu avançar na pesquisa de sistemas mais leves e potentes que possam integrar outros sistemas de armas com maior capacidade de sobrevivência, especialmente para emprego logo após o lançamento do míssil. Testes conduzidos com sucesso empregando lasers a bordo de navios para afetar aeronaves não tripuladas e embarcações rápidas (Osborn, 2013) sugerem uma vastidão enorme de possibilidades neste domínio. De forma semelhante, o

²² Cúpula de Ferro.

²³ Laser embarcado a bordo de um avião Boeing 747-400.

desenvolvimento pela marinha americana de um canhão eletromagnético, cujos projéteis não usam explosivos e têm velocidades à saída superiores a 8.000 Km/h (Vlahos, 2012) apresenta-se promissor nesta área.

6. O Espaço

A defesa contra mísseis balísticos depende em grande medida de capacidades espaciais. Não só o espaço integra o campo de batalha tridimensional desta componente da defesa, uma vez que é atravessado pelos mísseis agressores, logo com possibilidade de ocorrência de interceções, como os sistemas de defesa e vigilância que operam no ou através do espaço conferem capacidades únicas neste domínio, através do aviso prévio, do posicionamento, navegação e sincronização temporal, das comunicações e da armamentização espacial, que embora limitada por tratados, é considerada inevitável por autores com Everett C. Dolman²⁴.

O aviso prévio é vital para a eficácia dos sistemas *Ballistic Missile Defense* (BMD)²⁵. Nesse domínio nada se compara às capacidades oferecidas pelos sistemas de sensores baseados no espaço. A capacidade de reconhecer, identificar, seguir e antecipar comportamentos de objetos ou eventos, especialmente térmicos, através de características que os distinguem de outros fenómenos ou alvos semelhantes, constitui-se como vantagem essencial. Ao invés, os sistemas baseados em terra ou no mar, nomeadamente os radares, apesar de mais flexíveis no seu emprego, especialmente se forem destacáveis, apresentam limitações na cobertura tridimensional que oferecem, as quais podem ser exploradas pelos adversários (Figura 5). Assim, isoladamente estes sistemas não garantem o aviso prévio necessário a uma tentativa de interceção tão precoce quanto possível.

As capacidades de posicionamento, navegação e temporização revelam-se úteis para seguimento e controlo dos interceptores, bem como para a integração dos dados coletados de todos os sistemas de sensores de uma dada arquitetura de BMD.

Da mesma forma, para o controlo e partilha de informação, as comunicações satélite revelam-se vitais para contornar limitações de linha de vista impostas por sistemas de superfície. Esta capacidade permite não só receber informação de forma contínua, seja ela proveniente de sensores no espaço ou de radares em terra, mas também flexibilizar a resposta dada a uma ameaça em voo.

²⁴ Ver *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*, Everett C. Dolman, 2002.

²⁵ Designação genérica para a arquitetura do sistema.

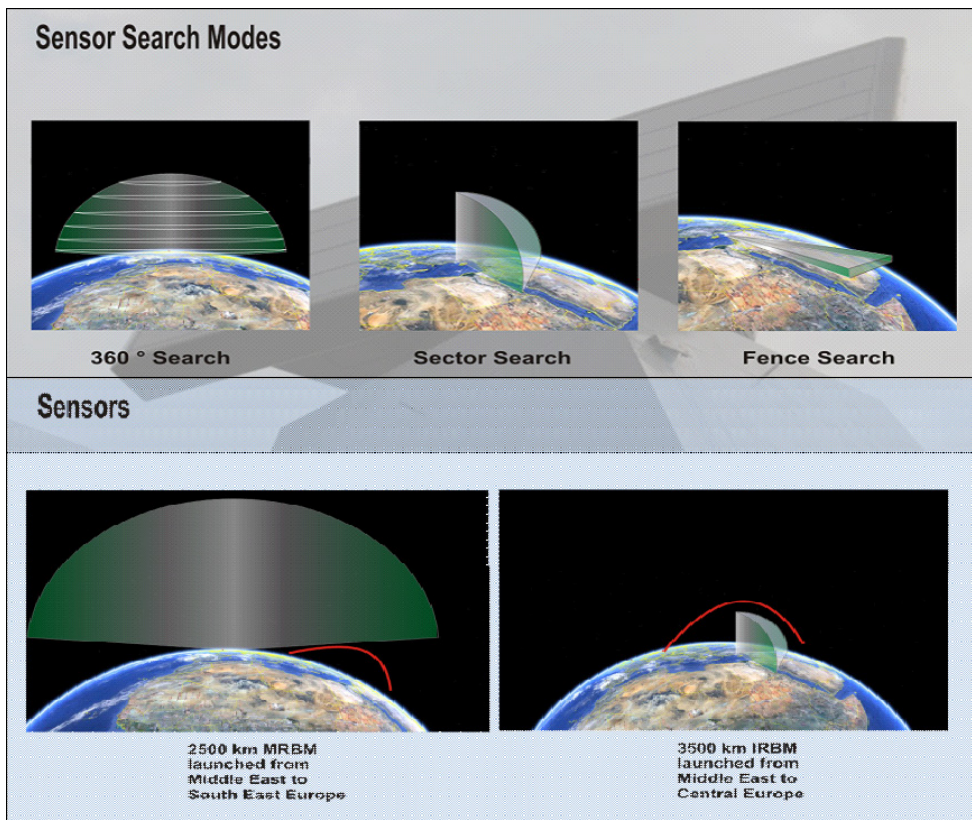


Figura 5 – Limitações à cobertura Radar

Fonte: (SAF, 2012).

Por último, enquanto alguns autores argumentam que a armamentização do espaço ainda não ocorreu, outros alegam que ela é já um facto²⁶, uma vez que componentes de sistemas de armas estão baseados no espaço e este domínio é já atravessado, pelo menos em parte das suas órbitas mais baixas e de forma temporária, por plataformas armadas. O baseamento de armas no espaço – como a constelação *Brilliant Pebbles*²⁷ previa – desde sempre levantou preocupações, especialmente da Rússia, por ameaçar desfazer o equilíbrio de forças, o qual era mais resultado de percepção, do que real (Missile Threat, 2013b).

Por outro lado, uma arquitetura BMD baseada unicamente no espaço apresenta algumas fragilidades óbvias. Desde logo, o custo dos sistemas impede a sua aquisição pela maioria

²⁶ Ver Michael E. O’Hanlon, *Neither Star Wars nor Sanctuary: Constraining the Military Uses of Space*, para o primeiro caso, e Everett Dolman, *Astropolitik*, para uma postura mais agressiva perante a armamentização do espaço.

²⁷ *Brilliant Pebbles* era o nome dado a uma constelação de 4.000 satélites em órbitas baixas, cujo objetivo era usar projéteis de tungsténio para alvejar mísseis na sua fase de arranque. Nascido no início dos anos 80 do século passado e batizado pela administração Reagan em 1988, este projeto viria a ser cancelado por Bill Clinton em 1993.

dos países aliados na NATO. Por outro lado, a sua vulnerabilidade a armas antissatélite ou a explosões nucleares no espaço coloca questões acerca da sua resiliência.

Em face destas limitações, outros sistemas alternativos são vistos como complementares aos sistemas espaciais. A ideia seria possuir capacidades espaciais através de plataformas ou sistemas quase espaciais, sejam elas aeronaves tripuladas ou não-tripuladas. Neste âmbito, academicamente, a NATO não exclui a possibilidade do emprego futuro dos aviões E-3A AWACS e dos UAS AGS²⁸ para aviso prévio. Claro está que esta solução acarreta ela própria algumas limitações evidentes: a permanência reduzida face à oferecida pelos satélites, e a menor cobertura dos seus sensores, o que obriga a uma análise e avaliação de risco, face à necessidade de aproximar as órbitas destes sistemas às origens da ameaça. Adicionalmente a estes sistemas de vigilância, forças convencionais e forças de operações especiais podem ser empregues para dissuadir adversários ou mesmo destruir no solo a sua capacidade de lançamento.

6. Gestão das interceções

Quando tudo o resto falhar, o sucesso da defesa antimíssil dependerá da capacidade de impedir que um míssil chegue ao seu alvo. No entanto, a interceção de mísseis em voo não é desprovida de riscos, pelo que importa abordar alguns elementos que podem condicionar a tomada de decisão. Desde o momento da deteção de um lançamento, até à sua identificação, seguimento, cálculo de trajetória, determinação de solução de tiro e lançamento de um interceptor, os minutos sucedem-se de forma fugaz. Tendo esse aspeto em conta, é importante que a análise dos efeitos resultantes de cada opção tomada seja efetuada antecipadamente.

Embora não haja uma definição universalmente aceite, as Consequências de Envolvimento (COE)²⁹ referem-se aos resultados ou efeitos decorrentes de uma interceção bem sucedida (COI)³⁰, bem como aos que resultam de uma tentativa de interceção não consumada (CONI)³¹, mas não se limitam aos efeitos físicos das ações iniciadas. Efetivamente, dada a possível dispersão dos meios envolvidos num sistema BMD completo, existe a necessidade de ponderação e de efetuar consultas a todos os Estados envolvidos objetivamente, ou geograficamente relevantes.

A concessão de direitos de baseamento de sistemas BMD dará por si só um sinal da postura de um Estado perante uma eventual ameaça. Este envolvimento numa arquitetura internacional para defesa antimíssil pode até provocar desequilíbrios regionais e levar à proliferação de sistemas mais eficazes e capazes de contrariar defesas e, por isso mesmo, merece reflexão. No entanto, em termos estritamente militares, a exploração de sistemas BMD por si só garante maior flexibilidade de opções e ganhos de tempo, ao mesmo

²⁸ *Unmanned Aerial System - Alliance Ground Surveillance.*

²⁹ *Consequences of Engagement.*

³⁰ *Consequences of Interception.*

³¹ *Consequences of No Interception.*

tempo que reduz a pressão sobre a tomada de decisão devido à proteção acrescida que oferecem (Nin-Nun, 2013, p. 21). De forma semelhante, ações que envolvam seguimento ou mesmo tentativas de intercepção deverão ser bem ponderadas dados os seus efeitos na geopolítica regional. Uma intercepção sobre território de Estados terceiros terá certamente consequências no domínio da sua política externa. Para além disso, caso alguma ação resulte num ato de legítima defesa, as suas consequências serão bem distintas das que resultem de uma eventual intercepção de um míssil a caminho de um país aliado.

Frequentemente, as COI vão mais além do que o já de si importante impacto nas relações entre Estados. A eficácia de um sistema BMD está objetivamente relacionada com a sua capacidade de impedir que mísseis inimigos atinjam os seus alvos. O que nenhum sistema consegue é evitar que os destroços provocados por uma intercepção atinjam o solo. A previsão do comportamento e da magnitude dos detritos criados pela intercepção assenta atualmente em modelos experimentais, os quais não recolhem consenso no que diz respeito aos fatores de planeamento que integram. Se para uns a meteorologia na atmosfera acima de 30 km de altitude pode ser relevante, para outros não é determinante face à baixa densidade do ar a essas altitudes. Igualmente importante é o domínio onde ocorre a intercepção: para as intercepções no espaço, há alguma possibilidade de os detritos menores não sobreviverem à reentrada na atmosfera, mas para os que o conseguirem, as dificuldades para determinar o seu local de aterragem são enormes. Para além disso, como é fácil deduzir, o tamanho, forma e comportamento dos destroços são afetados pelo ângulo de intercepção e pela zona do míssil que recebe o impacto.

Igualmente importante é a necessidade de avaliar as consequências de uma intercepção falhada, especialmente se ela ocorrer sobre o território de países vizinhos. Os danos causados por um intercetor falhado que atinja o solo podem influenciar o apoio regional aos sistemas de defesa, e colocar o ónus da agressão do lado do defensor, em vez de o atribuir ao agressor. Assim, toda esta necessidade de ponderação de efeitos e de consulta de aliados e de Estados vizinhos pode levar à tomada de decisão de não intercetar um míssil em determinadas fases do seu voo, e à opção por uma intercepção mais tardia mas menos arriscada em termos das relações internacionais entre Estados. Ainda no domínio das consequências de não intercepção, importa incluir as que resultam do impacto do míssil com o seu alvo e as que resultam da tipologia de carga militar que transporta. Dadas as limitações temporais para a tomada de decisão, a inclusão das instituições de proteção civil e de aviso prévio às populações no ciclo de decisão é vital. Normalmente, evacuações de grandes aglomerados populacionais não serão concretizáveis, pelo que a mitigação inicial dos danos passará principalmente pela procura de abrigo e proteção no interior de edifícios ou instalações onde as pessoas se encontrem, seguida de assistência capaz no domínio das capacidades de proteção civil (Levi, 2007).

7. A European Phased Adaptive Approach

Em 2010, na declaração de encerramento da Cimeira da NATO em Lisboa, os Chefes de

Estado presentes tornaram pública a decisão da Aliança em “desenvolver uma capacidade de defesa antimíssil para proteger todas as populações europeias da NATO, o seu território e as suas forças” (NATO, 2010). Esta declaração impôs desde logo já novos desafios uma vez que as forças da NATO têm natureza expedicionária e operam frequentemente fora do território da Aliança. Simultaneamente, proteger as populações e territórios aliados na sua totalidade não se revelaria uma tarefa concretizável a curto prazo.

Posteriormente, na cimeira de Chicago em 2012, a NATO manteve a preocupação em desenvolver a sua capacidade BMD. No entanto, denotando já a perceção do impacto estratégico do desenvolvimento e implementação desses sistemas, a declaração final da cimeira manifesta a vontade da Aliança em adaptar os seus sistemas a uma situação de menor ameaça, caso os esforços internacionais nesse sentido sejam bem sucedidos (NATO, 2012).

Também os Estados Unidos da América reconhecem a proliferação de tecnologia e de armas sofisticadas, não só entre Estados, como a China ou o Irão, mas também extensiva a atores não estatais, bem como a necessidade de estender a proteção contra ameaças a todo o seu território, aos seus interesses no exterior e aos seus aliados (DOD, 2012, p. 4). A própria identificação da ameaça contribui de forma significativa para a eficácia dos sistemas a desenvolver e a implementar, uma vez que sem esse conhecimento não é possível antever comportamentos e modalidades de ação adversárias contra as quais há necessidade de preparar a defesa.

A *European Phased Adaptive Approach* é uma iniciativa americana para desenvolvimento da capacidade BMD da Aliança na Europa e concorre com a arquitetura NATO de defesa por camadas – que era vocacionada inicialmente para a proteção das suas forças – para a extensão da proteção à população e território dos países aliados.

Não tendo o objetivo explícito de minimizar as capacidades de dissuasão estratégica da Rússia, nem sendo, segundo a NATO contra elas dirigidas, esta visão americana e da NATO para a defesa da Europa contra mísseis balísticos reclama para si a responsabilidade da defesa do território europeu da NATO, discordando daquele país quanto a uma defesa conjunta e sectorial neste âmbito (Rose, 2013).

As capacidades disponibilizadas inicialmente sofrerão evoluções tecnológicas e serão expandidas, oferecendo na transição para uma nova fase, proteção contra mísseis de maior alcance, culminando com a defesa dos próprios Estados Unidos contra mísseis balísticos intercontinentais lançados do Médio Oriente para o seu território.

A Fase 1 desta iniciativa ficou concluída em 2011 com o destacamento de navios multi-rolé com capacidade Aegis BMD no Mediterrâneo oriental e o destacamento de um radar AN/TPY-2 na Turquia. Com a declaração da Capacidade Operacional Provisória³² na cimeira de Chicago, este radar passou para o controlo da NATO.

Complementarmente a estes sistemas e incluídos na Fase 2, a Espanha recebeu em 2014 na sua base naval de Rota o primeiro de quatro navios americanos dotados do sistema

³² *Interim Operational Capability*.

Aegis com mísseis Standard SM-3. Não pode ser ignorada a flexibilidade que decorre do baseamento destes mísseis em plataformas móveis, seja a bordo de navios, com alcance praticamente global, seja em veículos terrestres, de mobilidade mais limitada mas ainda assim relevante para o seu posicionamento face à ameaça. Esta segunda fase incluiu ainda a instalação na Base Militar de Deveselu, na Roménia, de um sistema Aegis baseado em terra – radar SPY-1D(V) e interceptores americanos SM-3 Block IB – os quais ficaram operacionais em maio de 2016 (USNI, 2016).

A Fase 3 compreende a instalação de um sistema semelhante ao instalado na Roménia, mas desta vez baseado na Polónia, com interceptores SM-3 Block IIA, estando prevista a sua conclusão em 2018. Nessa altura, combinado com os outros sistemas já existentes, assegurará a cobertura BMD de todo o território da NATO e das suas populações contra mísseis balísticos de médio alcance lançados do Médio Oriente (Rose, 2014).

Uma quarta fase chegou a estar prevista. O seu elemento principal seria o míssil interceptor SM-3 IIB, que permitiria interceptar mísseis balísticos intercontinentais lançados do Médio Oriente para os EUA. Perante a dificuldade de financiamento pelo Congresso, os EUA abandonaram esse programa de aquisição, e em vez disso reforçaram em cerca de 50% o número de GBI na sua base de defesa contra mísseis, em Fort Greely, no Alaska (Rose, 2013).

Conclusão

Perante o aumento das capacidades dos sistemas BMD, é de esperar o correspondente reforço da responsabilidade política dos governos das nações envolvidas e da NATO no seu todo. Para além da habitual orientação nas políticas e diretivas a implementar, é essencial que sejam estabelecidas Regras de Empenhamento, o que deverá acontecer ao nível do Conselho do Atlântico Norte, de forma a agilizar tanto quanto possível os processos de decisão relativos ao emprego dos sistemas de interceptores.

É comumente aceite que à imagem de outras capacidades militares, as ameaças provenientes da proliferação de mísseis balísticos que a NATO enfrenta não poderão materializar-se simultaneamente em todos os países, nem atacar todos os ativos de um deles. Adicionalmente, é um facto que também não é possível proteger tudo e todos contra um ataque por mísseis balísticos, especialmente se estes forem disparados em salva de modo a saturar os sistemas BMD. Também é um dado conhecido que algumas áreas e ativos de um determinado país são mais vitais que outros, no assegurar da continuidade da sua soberania e sobrevivência. Assim caberá a cada Estado elaborar a sua Lista de Áreas Críticas³³ e a Lista de Infraestruturas Críticas³⁴ a proteger. Dada a natureza da decisão sobre o que incluir na lista – uma vez que se trata de um exercício de gestão de risco que desde logo trará consequências ao nível da sua política interna – aquela deve ser tomada ao mais alto nível praticável. A

³³ *Critical Areas List*

³⁴ *Critical Asset List*

exclusão de áreas e de ativos nacionais destas listas não é sinónimo de abandono ou de menor relevância das áreas e infraestruturas não protegidas, mas apenas uma consequência da natureza da ameaça e dos custos e capacidades dos sistemas de proteção: simplesmente não é possível proteger tudo e todos. Assim, há necessidade de os riscos serem assumidos ao nível político, e de apostar quer na dissuasão, quer na eliminação da capacidade de efetuar um segundo lançamento pelo agressor. Como consequência, assistir-se-á a uma cada vez maior integração das capacidades de aviso prévio com os órgãos de proteção civil.

A investigação científica nos mais variados domínios, a evolução tecnológica constante e uma cada vez maior integração de esforços dos diferentes países levarão certamente a novas capacidades na defesa contra mísseis balísticos. Porém, a atualização e modernização dos sistemas de armas nucleares das potências, com décadas de idade nalguns casos, a par da constante transformação do ambiente de segurança mundial, colocarão novos desafios a quem pretende defender-se.

A justificação do investimento nestes sistemas defensivos tem sido sustentada pela instabilidade vivida no Médio Oriente, e nem o acordo com o Irão relativo ao nuclear parece ter atenuado as preocupações ocidentais neste domínio. Mas a essa visão do problema, pode adicionar-se o comportamento adotado pela Coreia do Norte, com os seus numerosos testes de mísseis e frequentes ameaças aos interesses do ocidente e dos seus aliados Coreia do Sul e Japão. E, pelo menos para os EUA, não são de excluir também as capacidades da China neste domínio e as suas pretensões de consolidação como potência incontestada na sua área geográfica de influência, onde as disputas territoriais e de soberania assumem extrema relevância. Falamos não só da Formosa, mas também das disputas com o Japão e com as Filipinas, Indonésia, Malásia e Vietname.

Nenhuma potência cuja maior capacidade de dissuasão ao nível estratégico assente nos seus sistemas de mísseis balísticos, nucleares ou não, verá com agrado a instalação de sistemas BMD na vizinhança das suas fronteiras. Por outro lado, perante a possibilidade de uma Guerra Fria 2.0, cujos primeiros passos parecem ter sido já dados se pensarmos na crise da Crimeia ou no recente envolvimento russo na Síria, estes sistemas de defesa terão cada vez maior relevância, por alargarem as opções de resposta militar, e conseqüentemente a sua entrada em serviço provocará reações dos atores internacionais.

A economia terá sempre um papel fundamental no desenvolvimento e aquisição de novos sistemas de armas. Para as pequenas potências, incapazes de por si só adquirirem sistemas complexos e onerosos, existe ainda assim um papel relevante na contenção da ameaça. A colaboração nos esforços de não proliferação, através do reforço do controlo das suas fronteiras, quer terrestres quer aéreas, mas muito especialmente as marítimas, a par do controlo das transferências ilegais de tecnologia, pode e deve ser continuado. A concessão de autorizações para o baseamento de sistemas e de trânsito pelas águas territoriais é um contributo importante, vejam-se os casos de Espanha, Polónia e Roménia, e a partilha dos sinais de sensores, especialmente dos radares de defesa aérea, para fusão numa única imagem aérea são sempre contributos a não desprezar.

Bibliografia

- All World wars, s.d. *V-weapons (Crossbow) Campaign - The United States Strategic Bombing Survey*. [Em linha] Disponível em: <http://www.allworldwars.com/V-Weapons%20Crossbow%20Campaign.html#10> [Consult. 13 jan. 2016].
- Boeing, 1999. Team ABL Successfully Completes Testing of Updated Laser Module [Em linha] s.l.: Boeing. Disponível em: <http://boeing.mediaroom.com/1999-10-12-Team-ABL-Successfully-Completes-Testing-of-Updated-Laser-Module> [Consult. 28 abr. 2016].
- Burke, A., 2012. USAFE: *Integrated Air and Missile Defense Enablers*. 22nd Alfredo Kidelán Seminar. Não publicado.
- Chakma, B., 2009. *Pakistan's Nuclear Weapons*. NY: Routledge.
- Corbett, M., 2013. *A New Approach to Ballistic Missile Defense for Countering Antiaccess/Area-Denial Threats from Precision-Guided Weapons*. USAF: Air & Space Power Journal March–April 2013.
- Cordesman, A. H., Sullivan, G., Sullivan, W. D., 2007. *Lessons of the 2006 Israeli-Hezbollah war*. Washington D.C.: Center for Strategic and International Studies.
- DOD, 2012. *Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense*. [pdf] Department of Defense. Disponível em: http://archive.defense.gov/news/Defense_Strategic_Guidance.pdf. [Consult. 3 jun. 2016].
- Engineering and Technology History Wiki, 2015. *V1 and V2 Rockets*. [Em linha]s.l.. Disponível em: http://www.ieeeahn.org/wiki/index.php/V1_and_V2_Rockets [Consult. 13 jan. 2016].
- Fought, S. O., s.d.. *Rocket and Missile System: From liquid to solid fuel*. [Em linha] Encyclopædia Britannica Online: Chicago. Disponível em: <http://www.britannica.com/technology/rocket-and-missile-system/Strategic-missiles#toc57333>. [Consult. 15 jan. 2016].
- Hickman, K., 2015. *World War II V-Rocket*. [Em linha] New York: About. Disponível em: <http://militaryhistory.about.com/od/artillerysiegeweapons/p/v2rocket.htm> [Consult. 13 jan. 2016].
- Independent Working Group, 2009. *Missile Defense, the Space Relationship, & the Twenty-First Century*. [pdf] The Institute for Foreign Policy Analysis. Disponível em: <http://www.ifpa.org/pdf/IWG2009.pdf>. [Consult. 13 jan. 2016].
- Iran Watch, 2012. *A History of Iran's Ballistic Missile Program*. [Em linha] Washington: Wisconsin Project on Nuclear Arms Control. Disponível em: <http://www.iranwatch.org/wmd/wmd-iranmissileessay.htm> [Consult. 13 jan. 2016].
- KINDELAN" International Seminar 2012: *Integrated Missile Defense System*. Spanish Air Force HQ. 13-16 nov 2012. Madrid: SAF.Koft, G., 2012. *Extended Air Defense Task Force. The Role of the Extended Air Defence Task Force in the Area of Theatre and Territorial Ballistic Missile Defence*. 22nd Alfredo Kidelán Seminar. Não publicado.
- Levi, M. A., 2007. *On nuclear terrorism*. London: Harvard University Press.

- MDA, 2014. Fact Sheet: *Army Navy / Transportable Radar Surveillance (AN/TPY-2)*. [pdf] Missile Defense Agency. Disponível em: http://www.mda.mil/global/documents/pdf/an_tpy2.pdf. [Consult. 15 jan. 2016].
- Missile Threat, 2013a. *Why doesn't Seoul have Iron Dome?* [Em linha] Arlington: A Project of the George C. Marshall Institute. Disponível em: <http://missilethreat.com/why-doesnt-seoul-have-iron-dome/>. [Consult. 15 jan. 2016].
- Missile Threat, 2013b. *Brilliant Pebbles*. [Em linha] Missile Threat: A Project of the George C. Marshall and Claremont Institutes. Disponível em: <http://missilethreat.com/defense-systems/brilliant-pebbles/>. [Consult. 28 abr. 2016].
- NATO, 2010. *Lisbon Summit Declaration*. [Em linha]. Disponível em: http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_68828.htm. [Consult. 3 jun. 2016].
- NATO, 2012. *Chicago Summit Declaration*. [Em linha]. Disponível em: http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_68828.htm. [Consult. 3 jun. 2016].
- Nin-Nun, N., 2013. *The Ballistic Missile defense and its effects on the Offense - Defense balance: An examination of the military strategic balance from military, economic, political and social perspectives*. [Em linha] Shrivenham: Defence Academy of the United Kingdom. Disponível em: <http://www.da.mod.uk/Publications/category/89/the-ballistic-missile-defense-and-its-effects-on-the-offense-defense-balance-an-examination-of-the-military-strategic-balance-from-military-economic-political-and-social-perspectives-2795>. [Consult. 28 abr. 2017].
- Osborn, K., 2013. *Navy set to deploy laser aboard Ponce*. [Em linha] s.l.: Defense Tech. Disponível em: <http://www.defensetech.org/2013/04/08/navy-set-to-deploy-laser-aboard-ponce/>. [Consult. 28 abr. 2016].
- Pakistan Defence, 2015. *AN/TPY-2 Radar*. [Imagem eletrônica] Disponível em: <http://defence.pk/threads/an-tpy-2-radar.142539/>. [Consult. 15 jan. 2016]
- Pereira, A., F., 2013. *EUA reforçam defesa antimíssil para responder à ameaça coreana. O Público*. [Em linha] Disponível em: <http://www.publico.pt/mundo/noticia/eua-reforcam-defesa-antimissil-para-responder-a-ameaca-coreana-1588024#/comments>. [Consult. 15 jan. 2016].
- Ploeger, F. W., 2012. HQ Allied Air Command Ramstein: *Command & Control of Air Operations and Ballistic Missile Defence in NATO. 22nd Alfredo Kidelán Seminar*. Não publicado.
- Rafael, s.d.. *Iron Dome: Defense Against Short Range Artillery Rockets*. [Em linha] s.l.: Rafael Advanced Defense Systems Ltd. Disponível em: <http://www.rafael.co.il/Marketing/186-1530-en/Marketing.aspx>. [Consult. 15 jan. 2016].
- Rose, F. A., 2013. *Implementation of the European Phased Adaptive Approach*. [Em linha] Disponível em: <http://www.state.gov/t/avc/rls/2013/207679.htm>. [Consult. 6 jun. 2016].
- Rose, F. A., 2014. *Progress of the European Phased Adaptive Approach*. [Em linha] Disponível em: <http://www.state.gov/t/avc/rls/2014/234192.htm>. [Consult. 6 jun. 2016].

- S.n., 1968. 32 Viet Cong Missiles Found In Saigon Search. *The Blade*. [Em linha] Disponível em: <http://news.google.com/newspapers?nid=1350&dat=19680613&id=SWcxAAAAIBAJ&sjid=mwEEAAAAIBAJ&pg=4138,3241916>. [Consult. 13 jan.2016]. Spanish Air Force, 2012. 22th "ALFREDO
- The White House, 2002. *President Delivers State of the Union Address*. [Em linha] Disponível em: <http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/news/releases/2002/01/20020129-11.html>. [Consult. 13 jan.2016].
- The White House, 2013. *Remarks by the President in the State of the Union Address*. [Em linha] Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/12/remarks-president-state-union-address>. [Consult. 13 jan.2016].
- USNI, 2016. Aegis Ashore Site in Romania Declared Operational. *USNI NEWS*. [Em linha] Disponível em: <https://news.usni.org/2016/05/12/aegis-ashore-site-in-romania-declared-operational>. [Consult. 6 jun. 2016].
- Vlahos, K. B., 2012. *It's real! Navy test-fires first working prototype railgun*. [Em linha] NY.: Fox News. Disponível em: <http://www.foxnews.com/tech/2012/02/28/its-real-navy-test-fires-first-working-prototype-railgun.html>. [Consult. 28 abr. 2016].