O Espaço na Guerra Futura

Coronel
Carlos Manuel Mendes Dias

Revista Militar N.º 2453/2454 - Junho/Julho de 2006, pp 663 - 0.

1. Introdução

1.1 Nótula Introdutória

Há 4 500 milhões de anos, a 30 000 anos-luz do centro da Via Láctea nasceu o Sol, consequência da condensação de uma nuvem proto-estelar, constituindo-se como uma entre as milhões integrantes do rosário daquela galáxia e cuja energia advém das reacções nucleares que se dão no seu núcleo. A matéria restante, resultante da condensação, formou aglomerados, após infinitas colisões de asteróides: os planetas do sistema solar.

Na Terra, "*no oceano primitivo, os primeiros habitantes são células aquáticas… (…) Há alguns milhões de anos, na África Oriental, um ramo dos mamíferos aparentado com os grandes símios dá origem aos hominídeos bípedes. Com as suas mãos hábeis, eles criam utensílios cada vez mais perfeitos… Há cerca de 150 000 anos, ainda na África Oriental, aparecem os nossos antepassados imediatos. Inventam a linguagem, a arte, a escrita. Desenvolvem a agricultura e a metalurgia*" (Reeves, 2002, p.10-21) e há cerca de 2000 a. C., Gilgamesh de Erech, herói sumério desencadeia aquilo que para alguns autores foi tida como a 1ª guerra e cujo motivo foi os direitos sobre a água; a partir daqui a guerra tem sido uma constante na vida do Homem e os meios coercivos têm servido, ao longo dos tempos, para impor a vontade de uns sobre os outros, prosseguindo os mais variados interesses, de diferentes formas de organização social e quando foi possível o domínio de fontes estruturais, como a terra, mar ou ar, nelas se sentiu o efeito da aplicação da força; a construção de modelos de dinâmica de Poder foi e é uma realidade.

Daqui a 7 mil milhões de anos a Terra, antecedida por Mercúrio e Vénus, será pulverizada pelo Sol, que está hoje muito maior e 2 000 vezes mais quente que há 4 500 milhões de anos. Não sabemos o que se passará com a civilização humana como nós hoje a conhecemos, mas até lá procurará outros espaços, no Sistema Solar até o próprio Sol se destruir, daqui a cerca de mil milhões de anos (Neill, 2005).

À medida que a tecnologia vai evoluindo e que os efeitos das actividades de investigação e desenvolvimento se materializam, os actores do Sistema Internacional (SI) vão procurando conhecer e utilizar mais outra fonte estrutural de Poder: o Espaço.

Esta busca incessante, que teve no lançamento do *Sputnik*, em Outubro de 1957, um marco importante, já passou por ideias como a Iniciativa de Defesa Estratégica, o *Global Protection against Limited Strikes*, o *National Missile Defence* [1], o *Ballistic Missile Defense System* entre outras. Por outro lado, os mísseis balísticos e de cruzeiro são uma realidade há já algum tempo, bem como o funcionamento de satélites de vária tipologia[2], desde os de comunicações até aos de controlo ambiental.

Os actores que vêm "correndo" para o espaço já têm disso tirado proveito, quer na lógica restrita do apoio a operações Terrestres, militares e outras, quer do ponto de vista geopolítico, como demonstra em parte, o recente óbito da bipolaridade[3]. Não será então com surpresa que se verifique a projecção dos conhecimentos ou ensinamentos da geopolítica clássica para os «céus», pois a construção de modelos de dinâmica de Poder futuros, por aí passará: "*Quem domina o espaço domina o mundo*" (Boniface, 2003, p. 122). Os geopolíticos referenciados neste trabalho serão o britânico Halford Mackinder e o norte-americano Alfred Mahan, figuras incontornáveis no estudo da geopolítica clássica e cujo pensamento, em grande parte, plasmou-se em decisões tomadas ao nível político-estratégico, numa quase obrigatória passagem da geopolítica para a geoestratégia, onde as formas de coacção se tornam no objecto.

O Espaço, com a sua vastidão de recursos e liberdade de circulação, garante nítidas vantagens a quem o controlar, podendo estas ser decisivas na vitória no jogo do xadrez

mundial, onde os mecanismos coercivos são lugar comum[4].

A prazo longínquo, estaremos também a falar da preservação da espécie humana que dependerá, certamente da nossa disseminação para além das fronteiras conhecidas. É neste quadro que se enquadram o lançamento de determinadas sondas[5], a operacionalização de Estações Espaciais[6] e as ideias dos veículos à vela espaciais, sem custos de combustível. Afinal, para aquecer Marte basta polui-lo, uma das nossas especialidades[7]. E, no extremo, a procura da preservação também originará conflitualidade, domínio privilegiado da coacção.

A reflexão que se segue percorreu caminhos que se explicitam no sub-parágrafo seguinte deixando outros, em consciência, por abordar[8], dadas as limitações de tempo e de forma que fomos obrigados a respeitar; os caminhos seleccionados merecerão também, uma utilização mais detalhada, até na busca de uma sustentação maior na verificação do modelo de análise. A nossa humildade intelectual terá efectuado o restante…

1.2 Metodologia

A antecâmara de uma reflexão de natureza académica terá que verter, forçosamente, a metodologia utilizada, quer no pensamento em si, quer na sua passagem para o pergaminho.

Assim sendo, reitera-se a ideia de que a finalidade desta nossa articulação é dar a conhecer as possibilidades de utilização da dimensão espacial e a sua materialização como fonte estrutural de Poder a controlar, no quadro da obtenção e preservação de posições hegemónicas no Sistema Internacional.

Em acréscimo, verificar da utilidade do conhecimento de alguma teorização clássica no domínio da Geopolítica, na lógica de vislumbrarmos no seu conteúdo, algum paralelismo e projecção para a Era espacial.

A pergunta de partida, passo importante na fase de ruptura do método e que corresponderá ao problema a resolver nesta reflexão é: «Que formas de coacção se vislumbram como utilizáveis no uso da dimensão espacial?».

De forma a delimitarmos o nosso campo de aplicação e inerente trabalho de pesquisa e investigação, questionámo-nos sobre os seguintes pontos de vista e cuja resposta irá auxiliar a resolver o problema proposto: Existem pontos de contacto entre teorizações da geopolítica clássica que permitam a sua aplicabilidade na projecção para o Espaço exterior? Qual o entendimento actual de «militarização do Espaço»? Quais as finalidades de emprego dos meios espaciais? Como são e serão empregues os meios espaciais na tentativa de prossecução das suas finalidades?

Declinados da finalidade do trabalho, surgem os objectivos específicos que pretendemos

atingir: caracterizar a dimensão espacial; projectar o conteúdo teórico das reflexões de Halford Mackinder para o Espaço; projectar o conteúdo teórico das reflexões de Alfred Mahan para o Espaço; verificar das formas de utilização do Espaço e da sua materialização como mecanismos de coacção; verificar da importância do controlo do Espaço para garantir, se entendido necessário, a preponderância no Sistema Internacional; identificar meios e finalidades de emprego que verifiquem do meio espacial como ambiente de utilização da coacção militar.

Materializando parte da construção do modelo de análise, foram concebidas hipóteses, de acordo com pré-conhecimento adquirido e que serão testadas ao longo das páginas que se seguem:
HIP 1 - O Espaço será utilizável para exercer todas as formas de coacção.
HIP 2 - A dimensão militar consubstanciará a única forma de coacção propiciada pela utilização do Espaço.
HIP 3 - O Espaço é e será utilizado somente para fins não coercivos.

Quanto aos métodos e técnicas, as formas de pesquisa utilizadas foram, essencialmente, a bibliográfica e a documental.

No que respeita à forma bibliográfica, a recolha de informação efectuou-se em fontes bibliográficas e relativamente à documental, a recolha de informação foi feita junto de «material» que não terá sido objecto de uma análise pormenorizada ou que poderá ser reelaborado de acordo com os objectos de pesquisa.

«O Espaço na Guerra Futura» encontra-se organizado em 4 parágrafos e bibliografia. Assim, para além desta introdução, daremos a conhecer no parágrafo seguinte, o modelo astropolítico de Everett Dolman e a sua relação com os acervos de Mackinder e de Mahan, bem como algum conteúdo conceptual na área da mecânica orbital. A terceira nótula é dedicada ao Espaço e à Coacção, onde iremos aproximar assuntos relativos à militarização da dimensão espacial, incluindo a diferença para a «armamentização»; referiremos meios e campos de conflitualidade. Ainda neste parágrafo terão lugar reflexões sobre as aplicações não militares, com especial incidência na vertente comercial e a explicitação da sua natureza dual. Finalizaremos com as necessárias conclusões.

2. A Geopolítica Clássica e a Utilização do Espaço

2.1 O Factor Físico do Espaço Exterior

Segundo Everett Dolman (2002, p. 61), as características astropolíticas mais importantes da Terra são**:** a sua massa, órbita[9] e interacções com outros fenómenos espaciais.

Importa aqui dedicarmos alguma atenção às órbitas e a alguns aspectos relacionados com a mecânica orbital por facilitadores, quer da compreensão do factor físico do Espaço

Exterior - composto, por exemplo, por um variado relevo gravitacional, por uma "hidrografia" rica em recursos, por zonas de radiação letal e por energia dispersa ou concentrada[10] – quer do modelo astropolítico proposto por Everett Dolman (2002) e sua relação com alguma teorização geopolítica clássica.

2.1.1 As órbitas - categorias

As órbitas terrestres consideradas úteis podem ser divididas ou organizadas em quatro categorias, utilizando os critérios da altitude e da utilidade para determinada missão. As órbitas de baixa altitude[11] constituem a primeira categoria; estamos a falar de trajectórias de altitudes com valores situados entre os 150 km e os 800 km acima da superfície terrestre. A sua utilidade materializa-se no reconhecimento terrestre[12] e nas missões espaciais tripuladas (Dolman, 2002, p. 65).

A segunda categoria integra as órbitas delineadas entre os 800 km e os 35 000 km; as de média altitude. Estamos a falar de trajectórias de diminuta variação em altitude e onde se encontram posicionadas redes de satélites de navegação, como a do *Global Positioning System* (GPS) americano[13], constituída por 24 satélites, localizados em 6 planos orbitais, a 20 200 km de altitude[14], constituindo o segmento espacial do sistema[15]. Também nesta categoria orbital coabitará, a partir de 2008, a constelação de 30 satélites que integrarão o projecto europeu Galileo. Será nesta camada que as redes de satélites de telecomunicações, à escala global, se irão posicionar (Dolman, 2002, p. 65 e 66).

As órbitas de alta ou elevada altitude, a terceira categoria, são aquelas com altitudes superiores a 35 000 km e que permitem a cobertura terrestre com um menor número de satélites[16]. Será neste espaço que se encontram as órbitas geostacionárias, ou seja, aquelas com período orbital[17] idêntico a uma rotação completa da Terra e de inclinação 0º. Na maior parte dos casos, os satélites meteorológicos e de comunicações globais são posicionados em órbitas desta tipologia, dado que os elementos que a utilizam parecem fixos, se considerarmos um ponto em Terra, facilitando assim o acesso ou seguimento daqueles, através das antenas terrestres.

A quarta categoria é constituída pelas órbitas muito elípticas, com elevadas variações em altitude, onde o perigeu pode ter o valor de 250 km e o apogeu de 700 000 km. São normalmente utilizadas para campos de visão terrestre acima do 70º Norte e Sul de latitude e assim, constituem teatro de operações para os satélites de comunicações dedicados às zonas árctica e antárctica; aquelas com cerca de 700 000 km no perigeu são usadas para a realização de missões de índole científica e que decorrem do estudo dos fenómenos espaciais[18].

2.1.2 As órbitas - outras considerações

A estabilidade como característica de determinadas órbitas é excepcionalmente

importante, dado que as naves espaciais não consomem combustível quando as utilizam[19].

De uma maneira geral, quanto maior for a altitude, mais estável é a órbita, devido à diminuição de interferências causadas pela densidade atmosférica e por flutuações gravitacionais (Dolman, 2002, p. 63). Por outro lado, as órbitas mais altas permitem a obtenção de campos de visão maiores, bem como de uma vasta acessibilidade electrónica. Obviamente, que a campos de visão maiores, corresponde diminuição de pormenor.

A estabilidade orbital também é afectada pelos campos gravitacionais de outros corpos celestes, como a Lua e o Sol, pelas radiações solares, pelo efeito da força centrífuga gerada pelo movimento de rotação da Terra, entre outros factores.

As órbitas de menor altitude são desejavelmente utilizadas para missões cujas tarefas sejam, por exemplo, a obtenção com detalhe de imagens da Terra[20].

A utilização de órbitas circulares[21] por parte de naves espaciais significa o cumprimento de missões de forma contínua, ou seja, ao longo de toda a trajectória.

A órbita geoestacionária, aquela de inclinação 0º e com a altitude constante de 36 000 km, é hoje a mais lucrativa das órbitas terrestres, do ponto de vista comercial (Dolman, 2002, p. 64).

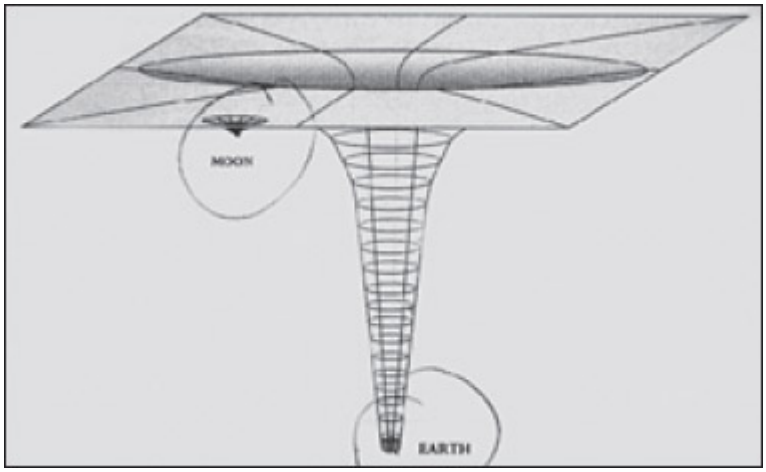
Os satélites que orbitam em trajectórias com um período menor que 93 minutos necessitam de mais combustível, de forma a efectuar as obrigatórias correcções orbitais, decorrentes do efeito de inúmeras perturbações. Pelo contrário, satélites utilizando trajectórias circulares, com períodos maiores que 101 minutos, necessitam de menor número de correcções, poupando combustível e aumentando o tempo de vida útil do satélite (Dolman, 2002, p. 64).

Pese embora, do ponto de vista teórico, seja possível o uso de órbitas de altitude menor que cerca de 160 km, que corresponderá a um período de 87,5 minutos, a prática revela da inaplicabilidade[22].

Em jeito de conclusão sobre a matéria, não existirão trajectórias perfeitas[23] para as naves espaciais ou para os satélites, que deverão conter o combustível suficiente para efectuar os necessários ajustamentos de "caminho"[24]; o tráfego e a selecção desses percursos abrem possibilidades ao contencioso.

2.1.3 A "Orografia"[25]

Figura 1: Poços Gravitacionais da Terra e da Lua



Fonte: (Dolman, 2002, p. 72)

São os poços de gravidade[26], ilustrados na figura 1, que materializam os "acidentes orográficos" no Espaço. A sua profundidade depende da massa do corpo que exerce o efeito, ou seja, quanto maior a massa, maior será o poço e a profundidade.

Por outro lado, torna-se útil tomar consciência que no Espaço, a distância entre dois pontos depende mais do esforço/trabalho[27] que despendemos para percorrer o trajecto entre esses pontos, do que propriamente, a distância linear existente[28]. Associando com o parágrafo anterior, para percorrer determinada distância, o esforço é maior se tivermos poços de profundidade também eles maiores e, dentro destes, para órbitas mais próximas do corpo responsável pelo efeito.

Assim, compreende-se a importância que a determinação valorativa do feixe gravitacional assume para a compreensão e a utilização do meio espacial, visto que aquela é decisiva na selecção de percursos seguros a adoptar e na colocação estratégica de determinados meios (Dolman, 2002, p. 71).

Do ponto de vista do armamento militar, a sua colocação nos patamares mais elevados dos poços de gravidade é desejável, pois traz benefícios relativamente ao poder de fogo. A ocupação desses "terrenos" pelas naves espaciais, também é vantajosa na óptica da sua capacidade de manobra, visto que proporciona mais tempo de observação e de reacção a eventuais ataques (Dolman, 2002).

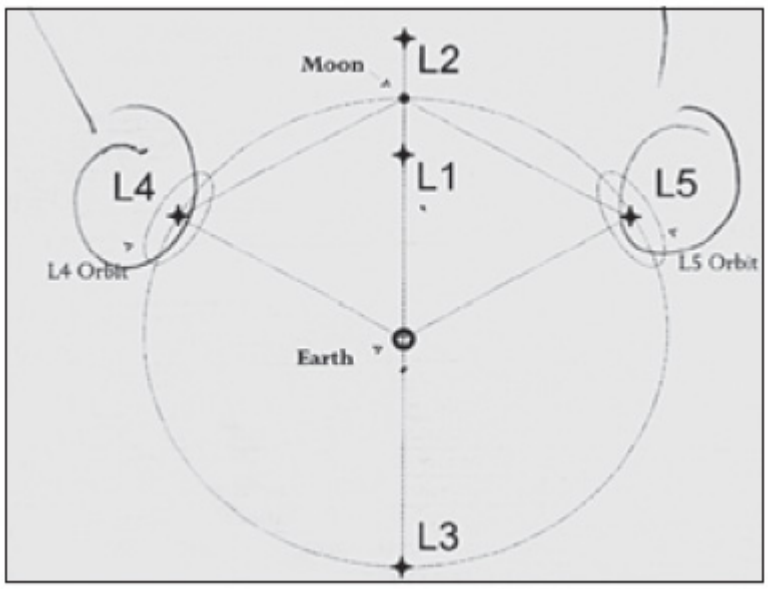
De acordo com Stine (Apud Dolman, 2002), no Espaço, o domínio do topo dos poços de gravidade conferiria nítida vantagem táctica aos elementos que o obtivessem[29].

Ainda relacionado com o fenómeno da gravidade e localizados nos espaços terrestre e lunar, é imperioso determo-nos nos cinco *Lagrange* [30] *Libration Points*, identificados na figura 2, onde os efeitos gravitacionais da Terra e do seu satélite natural se anulam mutuamente permitindo que, em tese, um objecto orbitando na vizinhança desses pontos permaneça estável e sem consumo de combustível. Na prática, a estabilidade só existe

em dois desses pontos, o que vem aumentar a sua importância; por agora será especulativo, mas o potencial valor militar e comercial de um terreno com estabilidade no Espaço é certamente enorme[31].

Não poderíamos finalizar esta síntese "topográfica", sem uma referência às cinturas de radiação *Van Allen*, por perigosas, eventuais causadoras de danos materiais e de vítimas mortais. Por esta razão, elas estão bem identificadas e localizadas, podendo assim ser evitadas[32].

Figura 2: Os Cinco Pontos de Equilíbrio de Lagrange



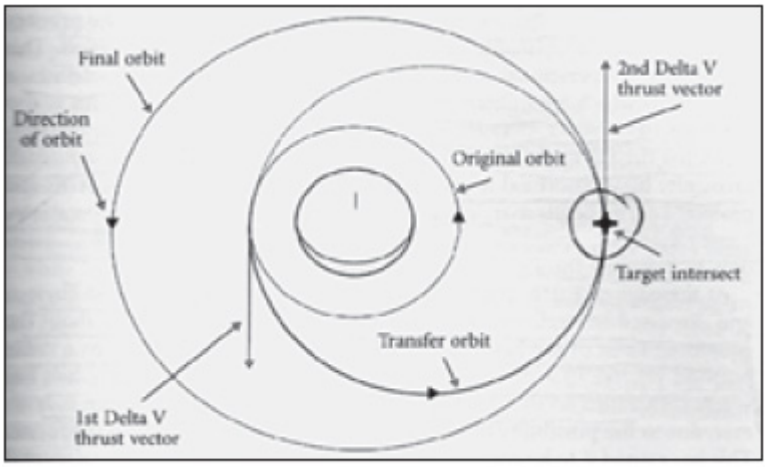
Fonte: (Dolman, 2002, p. 76)

Fonte: (Dolman, 2002, p. 76)

2.1.4 Elementos complementares

Pelo que foi dito anteriormente, pode-se concluir que a viagem espacial mais eficiente será aquela em que as órbitas utilizadas sejam estáveis e que a transferências entre elas sejam efectuadas, consumindo a menor quantidade de combustível possível, isto é, utilizando a transferência de *Hohmann*[33], ilustrada na figura 3. Esta é a técnica menos consumista e com menor desgaste utilizada para as transferências[34].

Figura 3: As Órbitas de Transferência de Hohmann



Fonte: (Dolman, 2002, p. 73)

Fonte: (Dolman, 2002, p. 73)

Não quer isto dizer que ela seja sempre utilizada; poderão efectuar-se as designadas «transferências rápidas», que colocam de parte as determinantes da mecânica orbital, sendo executadas à custa de um elevado consumo de combustível ao longo de todo o trajecto; normalmente só se aplica esta metodologia quando o combustível, por qualquer motivo "sai" a custo zero ou o tempo da missão constitui-se como factor crítico.

Assim, podemos desde já assumir que no Espaço, poderemos seleccionar determinadas órbitas e inerentes rotas de movimento e, em simultâneo, comerciais, utilizando o critério do consumo mínimo de combustível. Estas, no futuro, poderão materializar a existência de tráfego elevado e os Estados que se projectem para o Espaço, tendencialmente, controlarão estas linhas de comunicações.

Aprofundando e considerando a mecânica orbital, podemos antever que, estas rotas comerciais e porque não dizê-lo, futuras linhas militares de comunicações serão as órbitas de transferências de *Hohmann* que permitirão a viagem entre bases espaciais estáveis.

Os actores, designadamente os Estados, com capacidade de projecção para o Espaço, na busca da consecução dos seus objectivos, tenderão a exercer a predominância nas rotas e linhas apontadas acima e isso poderá ser conseguido através do controlo de determinados *chokepoints* [35] espaciais, que aparecerão ao longo dessas trajectórias e que, de acordo com Everett Dolman (2002, p. 74) são:

• as órbitas terrestres mais baixas (LEO[36]), onde hoje se encontram o grosso dos satélites, sendo na sua maioria plataformas militares ou utilizados para efeitos militares[37]. Por outro lado, será nesta faixa relativamente estreita que se encontram localizadas as estações espaciais habitadas e para onde se encontram projectadas as estações espaciais com carácter de permanência, assim como materializa o meio de todas as missões do *Space Shuttle*;

• a cintura geoestacionária, na qual só poderão operar em condições, um número restrito de satélites[38];

• corpos celestes como determinados planetas, luas, asteróides, com condições para se

constituírem como bases de apoio.

Tendo como racional o valor da estabilidade no Espaço, atrevíamo-nos a acrescentar os dois pontos de Lagrange L4 e L5.

O domínio do Espaço será mais facilmente alcançado, caso os pontos focais apontados sejam controlados[39].

2.2 O Factor Recursos Naturais

O autor do modelo de dinâmica de Poder apresentado no parágrafo seguinte, assume como pressuposto o potencial do Espaço em recursos, afirmando até que qualquer Estado que deles assumisse posse, estaria em condições de traçar o modo de funcionamento do Sistema Internacional[40]. A título de exemplo, refere o caso da Lua, que se encontra a cerca de 350 000 km da Terra[41] e é rica em alumínio, titânio[42], ferro[43], cálcio e silício[44] e onde existe ainda a possibilidade de extrair do seu solo, grandes quantidades de oxigénio e de combustível[45] e a presunção de existência de água[46]. Do ponto de vista tecnológico, já existe capacidade para a exploração lunar dos recursos apontados (Dolman, 2002).

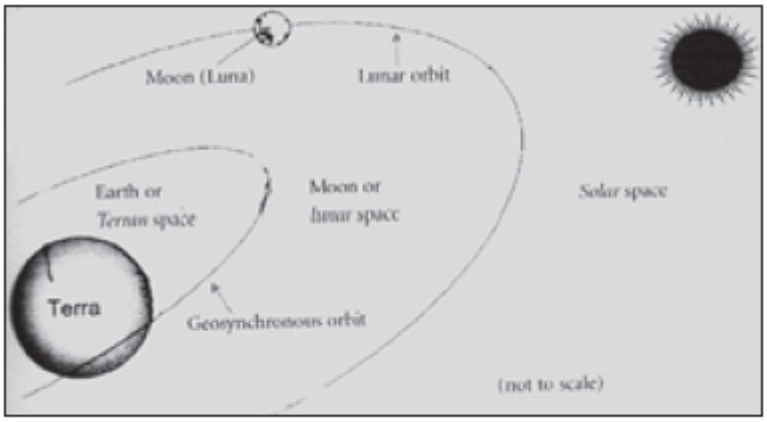
Importa dizer, para ficarmos com a ideia da dimensão do potencial em recursos, que para além do satélite natural da Terra, que há que contar com os planetas[47], asteróides[48], cometas[49], meteoros e com o próprio Sol (Dolman, 2002), que se encontra acerca de 150 milhões de quilómetros da Terra (SRD, 2002, p. 63)[50].

Realce-se que o racional geopolítico de abordagem a este factor se mantém: não basta existirem recursos ou saber-se da sua existência; há que ter a capacidade de extracção e exploração em geral, mas primeiramente há que aceder e, neste caso, será sempre através das áreas espaciais localizadas entre eles e a Terra.

2.3 As Quatro Regiões do Espaço - o Modelo de Everett Dolman (Dolman, 2002, p. 69 e 70)

De acordo com Everett Dolman, verificando das alterações à equação global do Poder ou das dinâmicas de Poder, provocadas pelo acesso e exploração dos recursos espaciais e pelo futuro desenvolvimento do transporte no Espaço[51] e, considerando como base científica as propriedades físicas, o Espaço pode ser dividido em quatro regiões astropolíticas perfeitamente distintas, como se mostra na figura 4, que do nosso ponto de vista, podem materializar um modelo de dinâmica de Poder ou uma sua aproximação: a Terra, o Espaço Terrestre, o Espaço Lunar e o Espaço Solar.

Figura 4: o Modelo de Everett Dolman



Fonte: (Dolman, 2002, p. 69)

Fonte: (Dolman, 2002, p. 69)

2.3.1 O Espaço Solar

Esta região astropolítica é entendida como tudo aquilo existente no sistema solar, para além da órbita lunar e sofrendo o efeito gravitacional do Sol, sendo possuidora de um enorme leque de recursos que poderão sustentar, segundo Dolman, uma nova Era industrial[52]; por outro lado a vastidão do ponto de vista de espaço a ocupar é inimaginável, podendo vir a constituir-se como vazio a colonizar, por um efectivo populacional terrestre crescente em conjugação com a potencial falta de recursos em Terra.

O autor americano é claro, quando refere (2002, p. 70) que o próximo grande e decisivo passo a dar no sentido do Espaço, será a exploração desta região, através da realização de missões espaciais tripuladas[53] e, eventualmente, da materialização de colónias permanentes de seres humanos.

2.3.2 O Espaço Lunar

A região astropolítica identificada como «Espaço Lunar» situa-se entre a órbita geoestacionária[54] e a última das órbitas lunares. A Lua constitui-se como o único corpo visível, de forma evidente, na área; é, em simultâneo, um ponto ou uma posição estratégica, mas neste campo, não detém a exclusividade, como já verificável neste trabalho a propósito da caracterização do «factor físico».

2.3.3 Espaço Terrestre[55]

O «Espaço Terrestre» situa-se entre a mais baixa órbita viável terrestre[56] e a altitude de cerca de 36 000 quilómetros. É neste espaço astropolítico, reitera-se, que funcionam os satélites militares de mais elevada tecnologia, com funções de reconhecimento e de

navegação, assim como o armamento que opera “apoiado” no Espaço, existente e o que se encontra em fase de estudo.

Tendo em consideração os seus limites verificamos que o superior é a cintura geostacionária, excepcionalmente importante e onde coabitam sobretudo, relembremos, os satélites meteorológicos e os de comunicações. O limite inferior constitui-se como o palco privilegiado de voo dos mísseis balísticos de médio e longo alcances[57].

No conjunto, os espaços terrestre e lunar integram as órbitas de baixa, de média, de alta ou elevada altitudes e as órbitas muito elípticas, com excepção daquelas que têm o apogeu para lá da trajectória orbital da Lua.

2.3.4 Terra

A dimensão espacial identificada inclui a atmosfera terrestre e estende-se desde a sua superfície até à primeira órbita viável, isto é, àquela que se materializa sem a existência de propulsão[58].

Importa referir, pela importância que adquire no modelo de Dolman, que todos os objectos que sejam lançados da Terra para ficarem na sua órbita ou aqueles que venham do espaço exterior têm que, forçosamente, passar por esta região astropolítica e é também nesta, que se efectuam todas as operações de lançamento, de reparação e armazenagem e actividades anti-satélite (ASAT), de comando, controlo e comunicações, de pesquisa, investigação e desenvolvimento, de produção e outras.

2.4 A Projecção da Teorização Clássica

Este esforço académico não tem como finalidade efectuar uma análise crítica da aplicação ou colagem de algumas teses geopolíticas clássicas ao modelo proposto pelo autor norte-americano. De qualquer forma, não nos inibiremos de salvaguardar alguns conteúdos reflexivos e estabelecer também alguns pontos de diferenciação.

2.4.1 A Projecção para o Espaço do pensamento de Halford Mackinder

Everett Dolman utiliza, entre outras, a teoria corrigida do britânico Mackinder, de 1919, para plasmar no seu modelo, a geopolítica clássica. Assim, vê nos recursos do «Espaço Solar» o equivalente ao *Heartland* e aponta o «Espaço Terrestre» como a Europa de Leste do “desenho” do britânico, dado que o domínio desta zona assegura o controlo a longo prazo dos limites exteriores do Espaço e constitui-se como a região nevrálgica do modelo[59]; recorde-se, em acréscimo, o referido já neste trabalho sobre o primeiro *chokepoint*.

A história recente já demonstrou a utilidade do ponto de vista militar dos satélites meteorológicos, de navegação e reconhecimento, e de comunicações, plataformas coabitando na região astropolítica em questão.

Para além da salvaguarda inerente aos tempos históricos, na concepção e na ideia do autor americano existem na nossa opinião pontos de contacto entre as teorizações; de forma objectiva identificamos:
• a divisão do Espaço em regiões (astropolíticas) e sua caracterização;
• o estabelecimento de uma equação de Poder, relacionando essas zonas;
• a utilização subjacente dos factores físico, recursos naturais e circulação, e da lógica da alteração ou o surgimento das novas tecnologias associadas ao transporte[60];
• a relevância dada a uma fonte estrutural de Poder;
• a utilização racional do argumento da riqueza de recursos para seleccionar o equivalente do *Heartland*;
• a utilização racional da ideia aplicada ao «Espaço Terrestre» de chave de acesso ao *Heartland*, tal como a Europa de Leste se constituía na tese de Mackinder.

No entanto, também encontramos pontos de diferenciação ou de inaplicabilidade; de forma objectiva, podemos apontar:
• a inaplicabilidade da lógica de confronto entre poderes dominantes de fontes estruturais, como o caso da terra e do mar com Halford Mackinder e presentes mesmo na conceptualização dos crescentes interior e ex-
terior;
• as potencialidades e características do *Heartland* não se limitavam aos recursos naturais;
• a localização do *Heartland*, parte integrante do Mundo a dominar; inscrito grosso modo no território de um actor importante do Sistema Internacional e podendo também tirar proveito da sua centralidade;
• a lógica da importância assumida pela Europa de Leste, materializada na necessária separação da Alemanha da Rússia e as próprias características da área, incluindo a inacessibilidade ao Poder marítimo;
• o racional utilitarista do britânico Mackinder, de nacionalidade do poder marítimo à altura e que receava o surgimento de um poder terrestre que depois de resolver os seus problemas, criasse condições para ir buscar o domínio dos mares;
• a inexistência de um silogismo; a este propósito e num contexto opinativo sobre a relevância e a utilidade da abordagem de Everett Dolman, Gilles Van Nederveen (2002, p. 1) avança: “Adaptando uma máxima geopolítica histórica, podemos constatar que aqueles que controlam a órbita terrestre mais baixa controlam o espaço terrestre próximo, aqueles que controlam o espaço terrestre próximo dominam a Terra e aqueles que controlam a Terra determinam o destino da Humanidade”[61];
• as teses de Mackinder também correspondem a adaptações à realidade internacional vigente, situação inaplicável, em boa parte, na construção de Dolman[62].

2.4.2 A Projecção para o Espaço do pensamento de Alfred Thayer Mahan

A teorização do almirante americano Alfred T. Mahan também foi usada na tentativa de projectar a geopolítica clássica para as "estrelas". Também aqui podemos encontrar pontos de contacto com os conteúdos expostos anteriormente, tais como:
• a visão do Espaço Exterior como um meio caracterizado pela sua vastidão e continuidade;
• a colagem a alguns elementos dominantes na doutrina concebida por Mahan, como o comércio, com a importância atribuída às rotas espaciais comerciais;
• a importância atribuída a localizações onde se possam erguer bases de apoio que, para além da simplificação do esforço logístico, incluindo o militar, facilitariam o controlo das próprias rotas comerciais[63];
• a materialização de *chokepoints* e a ideia de que para dominar o Espaço não é necessária a omnipresença; será obrigatório sim o controlo dos "gargalos" existentes, diminuindo-se certamente o dispêndio de toda a tipologia de recursos;
• o ponto focal do pensamento do almirante americano, que via no domínio do mar o elemento determinante e, se fosse necessário, decisivo, nas relações políticas entre os Estados, plasmando a capacidade de afirmação do Estado; em acréscimo considerava que o desenvolvimento desse domínio contribuiria para o aumento dos índices de bem-estar e de prosperidade.

A propósito dos pontos de diferenciação, eles decorrem sobretudo da diferença entre os tempos históricos em questão, como se pode verificar, por exemplo, por três das realidades geopolíticas determinantes do pensamento de Mahan, pela natureza da fonte estrutural de Poder considerada, como se verifica no teorizado sobre os elementos básicos do poder marítimo[64], pela intenção de buscar maior protagonismo das marinhas de guerra e mercante dos Estados Unidos da América (EUA), pela consideração do permanente confronto entre poderes marítimo e terrestre, entre outros.

3. O Espaço e a Coacção

3.1 A Militarização do Espaço - Breve Apontamento

A «Militarização do Espaço» é uma realidade sobejamente conhecida, que decorreu dos passos posteriores lógicos e inerentes ao lançamento do primeiro satélite artificial.

A existência e o funcionamento pleno de satélites de reconhecimento e observação, de navegação, de comunicações[65] e meteorológicos têm-se constituído como elemento multiplicador do potencial de combate[66] das forças militares que evoluem em Terra. Em acréscimo, mencione-se que a utilização dos sistemas espaciais constitui uma mais valia para operações que se enquadrem também nas Operações de Resposta a Crises e outras, que vão para além do espectro da guerra.

Do ponto de vista do armamento, os mísseis balísticos intercontinentais, os de médio alcance, os de alcance intermédio[67] e os próprios mísseis cruzeiro lançados de diferentes

plataformas[68] materializam a utilização da dimensão espacial para aplicação da coacção militar[69], que terá tido como marco inicial o lançamento do foguete alemão V-2[70] em Setembro de 1944; curiosamente os foguetes lançados de Haia falharam e a cidade de Paris escapou aos danos.

De outra forma, podemos também afirmar que os actores na posse de sistemas espaciais, como eventuais multiplicadores do potencial bélico, poderão compensar o putativo potencial relativo negativo no que respeita a meios e equipamentos existentes em Terra e buscar assim alguma dissimetria[71]. Acresce referência, também, que a comunidade internacional em geral, e os actores mais importantes do sistema em particular, vêem com preocupação o facto de quem dominar a estrutura espacial de informação, poder aceder a imagens, factos e outras fontes que possam ser usadas em proveito próprio contra os competidores do sistema[72], abrindo caminho à avaliação, emprego ou ameaça de emprego de todas as formas de coacção, incluindo a psico-
lógica, a de política interna no interior do adversário, a diplomática e a electro-electrónica.

As razões apontadas acima justificarão, pelo menos, a procura dos meios anti, do acesso à dimensão espacial, quer unilateralmente, se possível, quer em parceria e da defesa das plataformas espaciais[73], por parte de quem as possui; e neste palco, a competição ou a conflitualidade, contracenam com facilidade.

Do ponto de vista militar, podemos concluir que a utilização do espaço em proveito das operações militares efectuadas em Terra é um facto, mas significará isso a materialização do Espaço como campo de batalha? A expressão «militarização do Espaço» quererá reflectir aquilo que poderá estar subjacente ao entendimento do cidadão comum, isto é, guerra quente no Espaço?

3.2 A Militarização e a «Armamentização[74]»

A pequena introdução efectuada a este sub-tema remete-nos necessariamente para a busca da clareza conceptual, não só útil do ponto de vista académico, mas também para os existentes e futuros corpos legislativos e normativos.

Os casos identificados indicam sem margem de dúvida, a utilização da fonte estrutural de Poder «Espaço», em proveito das operações efectuadas em Terra, apoiando, melhorando e potenciando efeitos das forças Terrestres, cada vez mais conjuntas e combinadas. Por outro lado, o armamento míssil é lançado de uma plataforma em Terra, percorre parte da dimensão espacial na sua trajectória[75] e produz efeitos na superfície terrestre, objectivo final da sua utilização.

Tudo isto é muito diferente do uso de equipamento e armamento destinado a operar no Espaço[76] ou a partir desse meio[77] ou ainda do desenvolvimento de capacidades militares Terrestres que tenham como finalidade a eliminação de plataformas espaciais. Deste

ponto de vista estaremos a falar de armamento terrestre anti-satélite (ASAT), incluindo armamento laser, concebido propositadamente para este efeito, armamento espacial ASAT, de energia cinética e laser ou ainda sistemas laser de intercepção de mísseis balísticos, que transformará a dimensão espacial num Teatro de Operações (TO)[78] e que dará conteúdo à preponderância dos actores que a controlem[79].

A diferença identificada[80] corresponde aos conceitos de militarização e armamentização[81] ou "*verdadeira militarização*" segundo Boniface (2002, p. 122) e respectivamente, remetendo-nos também para o conceito de arma espacial, aproximado recentemente pelo governo canadiano e citado por Krepon e Clary (2003, p. 30): "Qualquer instrumento ou objecto designado ou modificado para infligir danos operacionais ou físicos a um objecto no espaço através da projecção de massa ou energia"[82].

Importa ainda referir que dada a necessidade de manutenção de uma construção teórica racional, o desenvolvimento de capacidades adicionais em sistemas não concebidos originalmente numa lógica de «armamentização», não os torna nela integrados[83].

O Espaço como campo de batalha é apontado por alguns como uma forte possibilidade no futuro; em 2000, uma comissão norte-americana liderada por Donald Rumsfeld admitia a concretização da hipótese e em Janeiro de 2001 foi planeado e realizado um exercício na forma de jogos de guerra: o TO era o Espaço[84]. Importa dizer que já se materializaram fenómenos de coacção no espaço, através de ataques electrónicos aos satélites[85].

3.2.1 Operações espaciais - tipologia

O reconhecimento da importância da dimensão espacial e da possibilidade de ocorrência de conflitos futuros, quer utilizando-a como factor multiplicador dos potenciais de combate dos actores em Terra, quer como verdadeiro campo de batalha vem obrigando, necessariamente, à concepção de doutrina, do ponto de vista das operações, que teve como primeiros resultados, a identificação da sua tipologia.

O *Joint Staff of the Office of the Joint Chiefs of Staff* das Forças Armadas dos EUA aponta para 4 tipos de operações espaciais (Apud Krepon e Clary, 2003, p. 33 e 34):
• operações de Controlo, que têm como finalidade garantir a liberdade de acção das nossas forças no Espaço, enquanto pretendem negar ao adversário a sua utilização, incluindo assim, do ponto de vista das nossas forças, a execução de operações defensivas e de operações ofensivas[86];
• operações de Apoio de Combate e de Reforço[87], que têm como finalidade aumentar os graus de eficácia e de eficiência de determinada força, quer através da possibilidade atempada de um melhor conhecimento do cam-
po de batalha, quer utilizando a capacidade de combate de uma força espacial, quando necessário[88];
• operações de Apoio, nas quais se incluem o lançamento, o desenvolvimento para o

combate, a manutenção, o reabastecimento, a retirada de órbita e a recuperação de forças espaciais. As actividades de Comando e Controlo também aqui se integram[89];
• operações de Combate[90], caracterizadas pela aplicação efectiva da força militar e incluem a execução de ataques contra objectivos baseados em Terra, por parte, quer de sistemas de armas localizadas no Espaço[91], quer de sistemas que cruzem o Espaço.

De forma a dar racionalidade ao corpo teórico sobre militarização e «armamentização», os autores atrás identificados dão outra forma à tipologia acima indicada e organizam-na em categorias, como podemos verificar nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Categorias de actividades

Categoria 1	Inclui actividades de aplicação directa da força militar, quer no espaço ou a partir dele, bem como aquelas desencadeadas a partir da superfície terrestre ou da atmosfera, contra alvos no espaço.
Categoria 2	Inclui, sobretudo, as actividades de apoio.
Categoria 3	Inclui as actividades que, embora não respeitem à aplicação directa da força militar, apoiam e potenciam outras que desorganizem e/ou destruam as capacidades de um actor adversário, quer em Terra e na sua atmosfera, quer no Espaço.

Fonte: (Krepon e Clary, 2003, p. 34)

Tabela 2: Relação Operações - Categorias - Conceitos

	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
Militarização		X	X
«Armamentização»	X		
Operações de Controlo	X		X
Operações de Apoio de Combate e de Reforço	X		X
Operações de Apoio		X	
Operações de Combate	X		

Fonte: Adaptado de (Krepon e Clary, 2003)

Peter Hays (2002), identificando como fonte as Forças Armadas dos EUA e o ano de 1980 como o momento de concepção do quadro doutrinário, aponta para a mesma tipologia de operações citadas por Krepon e Clary (2003), enquadrando-as no espectro das Áreas de Missão Espaciais[92], como se identificam na tabela 3.

Tabela 3: Apoio de Combate - Áreas de Missão, Órbitas Principais, Sistemas Espaciais Associados[93]

Geodesy	***Meteorology***	***Communications***	***Navigation***	***Early Warning and Attack Assessment***	***Surveillance and Reconnaissance***
Low-Earth Orbit	*Polar LEO*	*Geostationary Orbit (GSO)*	*Semi-synchronous Orbit*	*GSO and LEO*	*Polar LEO and GSO*
Landsat	*Defense Meteorological Support Program (DMSP), National Polar-Orbiting Operational Enveronmental Staellite System (NPOESS)*	*Defense Satellite Communications System (DSCS) II, DSCD III, Ultra-High Frequency Follow-on (UFO), Milstar, Global Broadcast System (GBS), Advanced Extremely High Frequency (AEHF), Wideband Gapfiller Stallite (WGS)*	*Global Positioning System (GPS)*	*Defense Support Program (DSP), GPS, Space-Based Infra-Red System (SBIRS) High and Low*	*Keyhole (KH) Series, Signals Intelligence (SIGINT) Satellites, Future Imagery Architecture (FIA), Integrated Overhead SIGINT Architecture (IOSA)*

Na lógica da diversificação do conhecimento e ainda do ponto de vista da doutrina, podemos verificar que Hitchens (2002, p. 4), indicando como origem genérica fontes militares e "movendo-se" em redor do conceito de «armamentização», aponta como tipologia de operações mais citadas[94], as de Controlo[95], as de Defesa Míssil e as de Combate a partir do Espaço[96].

Relativamente às primeiras, o entendimento é idêntico ao já explicitado neste trabalho; quanto às duas últimas confluem nas identificadas anteriormente como Operações de Combate. Importa notar que as Operações de Combate a partir do Espaço citadas por Hitchens (2002) utilizam a linguagem, quanto aos alvos, de objectivos terrestres e aéreos.

3.1.2 Os meios da «armamentização»

O desenvolvimento e teste das capacidades que possam materializar a guerra quente no espaço têm-se vindo a processar, pese embora de forma lenta, dadas razões políticas, incluindo as de índole interna[97], de complexidade técnica, de custos[98] e de eventuais implicações estratégicas e decorrentes efeitos no funcionamento do Sistema Internacional[99].

3.1.2.1 Os sistemas anti-satélite

Os primeiros testes de plataformas anti-satélite foram efectuados ainda no período da Guerra-Fria.

Consubstanciando, identifique-se o *SAINT*, um sistema de intercepção de satélites[100],

como o programa principal de investigação e desenvolvimento sobre esta matéria decorrido no tempo do presidente Eisenhower, tendo sido até efectuada uma proposta da Força Aérea, em 1960 para a construção de protótipos. Por razões diversas, incluindo políticas, o programa foi inviabilizado em 1962/1963.

No ano de 1959, foi conduzido pelo *Air Research and Development Command* (ARDC) o primeiro teste relativo a armamento anti-satélite, integrado num projecto mais vasto designado de *Bold Orion* [101], logo seguido, em 1962, por mais dois testes, desta feita, conduzidos pela marinha americana[102].

Em Maio de 1962 foi ordenado ao Exército dos EUA que desenvolvesse um míssil *Nike Zeus* modificado, de forma a obter a capacidade em questão, naquele que ficou conhecido por programa 505[103]. Cerca de um ano mais tarde, a Força Aérea recebeu a indicação para trabalhar a mesma finalidade, utilizando o míssil Thor; o programa 437 iniciava-se, tendo sido objecto de teste em Fevereiro de 1964[104]. O mecanismo de ataque baseava-se na radiação provocada pela explosão do sistema a 5/10 km do alvo, constituída por raios X que em contacto com o objectivo, faria aumentar subitamente a temperatura do revestimento exterior.

Ambos os sistemas apresentavam diversos problemas e deficiências, tendo sido declarados como inoperacionais nos primeiros anos da década de setenta do século passado.

Em 1977, sob a égide do Presidente Carter, foi tomada a decisão de desenvolver o «*Air Force's Miniature Homing Vehicle*» (MHV) ASAT e já na presidência Reagan, o programa MHV tinha maturado suficientemente[105] para ser decidido que o sistema seria lançado a partir de plataformas aéreas: aeronaves F-15 modificadas[106].

Em Setembro de 1985, o MHV foi alvo de um dos testes mais completos e com maior sucesso, tendo interceptado e destruído o satélite da Força Aérea P78-1 (Hays, 2002, p. 92 e 93). Por razões de política interna e consequentes restrições orçamentais, após proposta da Força Aérea, o programa de desenvolvimento foi cancelado em Dezembro de 1987, abrindo caminho à materialização das intenções, quer do Exército, quer da Marinha, em conceber sistemas ASAT lançados a partir de plataformas terrestres[107] e navais.

O Exército dos EUA integrou nos seus esforços de investigação desde 1989/1990, um programa que busca o desenvolvimento de um veículo destruidor de satélites[108], lançado da Terra e tendo energia cinética como fonte[109]. O controlo do programa *Kinetic Energy Anti-Satellite* (KEASAT) foi posteriormente transferido para a Força Aérea, por iniciativa do Departamento de Defesa, que não tem solicitado orçamento para o seu contínuo desenvolvimento; no entanto e ocasionalmente, o Congresso tem financiado o projecto[110].

A importância dada pela superpotência ao assunto ASAT foi consubstanciada pela previsão na proposta do seu Orçamento de Estado, para o ano fiscal de 2004, de fundos

destinados à investigação e desenvolvimento da tipologia de meios espaciais anti-satélite[111]; por outro lado, a *Defense Advanced Research Projects* vem dando conhecimento do seu trabalho em matéria de microsatélites, que poderão ser utilizados, no que podemos chamar de modo ASAT (Krepon e Clary, 2003, p. 42).

Assim, chegámos ao programa de investigação e desenvolvimento a cargo da Força Aérea americana denominado *Experimental Satellite Series* (XSS), que preconiza pequenos satélites que manobrarão em torno de outros, com um leque de missões que podem ir desde a inspecção à destruição. A primeira plataforma, o XSS-10 foi lançada em Janeiro de 2003 e pesava apenas 28 kg[112].

No âmbito dos sistemas anti-espaciais, importa referir o *Counter Communications System* (CCS), destinado a atacar as comunicações militares com origem em satélites. O primeiro CCS foi entregue em 2004 ao *76th Space Control Squadron* dos EUA (Lewis, 2004).

A União Soviética, no início da década de sessenta do século XX, tentou modificar um sistema anti-míssil nuclear, num meio ASAT[113]. Estava sedeado no actual Cazaquistão.

Nos anos de 1968 e 1971, o pólo soviético testa, de igual forma, um sistema com capacidade ASAT[114] não-nuclear[115] e, após um interregno de cerca de 4 anos, retoma os testes em Fevereiro de 1976, em número de treze e que durariam até Junho de 1982; tiveram como consequência, o ressurgir do reconhecimento americano da importância dos sistemas espaciais e da necessidade da obtenção de um meio anti-satélite[116].

À altura, a principal preocupação soviética era o radar que guiava o míssil SS-9. O último teste, efectuado em 18 de Junho de 1982, fez parte integrante de um exercício que envolveu elevado número de forças e que contemplou o lançamento de 2 mísseis intercontinentais, 2 mísseis anti-balísticos, 1 míssil balístico lançado a partir de um submarino e 1 míssil balístico de alcance intermédio SS-20[117].

Em 1974, a União Soviética lançou uma das estações espaciais tripulada da família *Salyut*, que estava equipada com uma metralhadora que pesava 40 kg, utilizava projécteis de 200g e tinha uma cadência de tiro de 900 tiros por minuto[118] (Oberg, 2001).

No final da década de oitenta e início da de noventa do século passado, os soviéticos continuaram as tentativas de desenvolvimento de um sistema ASAT lançado a partir de uma plataforma aérea, obtida à custa da modificação da aeronave MIG-31.

Quanto à China, pese embora a escassez de informação relativa ao progresso dos programas sobre este tipo de meios, os chineses têm anunciado a existência de investigação e desenvolvimento de micro-satélites ou nano-
-satélites, com a finalidade de atacarem e destruírem satélites americanos[119], no âmbito de um conflito futuro[120].

Crê-se também que existem outros países, tais como o Irão, a Coreia do Norte e a Líbia,

que possuem a tecnologia suficiente para poder lançar verticalmente um míssil de pequenas dimensões, que se coloque em rota de colisão com um satélite[121].

No quadro do armamento anti-satélite[122], aponte-se também o conceito de mina espacial, que vagueia furtivamente no Espaço durante longos períodos, na vizinhança dos alvos, sendo depois activada, em caso de necessidade.

3.1.2.2 A defesa anti-míssil

Do ponto de vista da defesa anti-míssil, a Iniciativa de Defesa Estratégica (IDE) anunciada pelo presidente Ronald Reagan em Abril de 1983, preconizava a criação de um sistema defensivo anti-balístico123, funcionando no Espaço e utilizando tecnologia laser, raios de neutrões e outras formas de energia. O *Global Protection Against Limited Strikes* (GPALS) surge, durante a presidência de George Bush como sucessor mais modesto da IDE, prevendo sensores no espaço e na superfície terrestre e mísseis interceptores baseados no espaço, na terra e no mar.

Após um intervalo causado por Bill Clinton, a ideia da criação de sistemas defensivos anti-míssil, sustentados na dimensão espacial, ressurge com o *National Missile Defence* (NMD)[124] na década de noventa do século passado e é consolidada em 2001, com o aparecimento do sistema *Missile Defence* (MD), materializando o desaparecimento da divisão entre projectos anti-míssil de Teatro (TMD) e projectos anti-míssil contra mísseis de longo alcance (NMD).

Em Janeiro de 2002 é criada a «*Missile Defence Agency*» (MDA), que tem como objectivo a implementação do programa «*Ballistic Missile Defence System*» (BMDS); em síntese, um conjunto de mísseis interceptores destinados a interceptar os mísseis balísticos a três níveis diferentes: na fase de aceleração, a altitudes elevadas, mesmo fora da atmosfera terrestre e na fase final da trajectória, já posteriormente à reentrada do alvo na atmosfera[125].

Reforçando a ideia da concretização de um sistema míssil baseado no espaço, referência obrigatória ao programa americano *Space-Based Test Bed*, destinado ao desenvolvimento de mísseis interceptores miniaturizados; os primeiros testes estão previstos para 2010/2011[126].

3.1.2.3 A tecnologia laser

No que respeita a armamento laser[127] e na actualidade, também têm sido reduzidos os testes efectuados com a finalidade de medir os danos causados em satélites, assim como aqueles destinados a verificar da capacidade de resistência desses a uma acção laser ofensiva, contrariando os receios, quer sovié-
ticos, quer norte-americanos, durante a Guerra-Fria.

No entanto, parece ter havido alguns progressos na investigação e desenvolvimento desta tecnologia, assim como no levantamento de potenciais missões[128] a cumprir por esse tipo de armamento localizado no Espaço, como por exemplo: a interrupção do fluxo de informação de e para satélites, a destruição de aeronaves voando a altitudes elevadas, de mísseis cruzeiro, de veículos aéreos não tripulados ou ainda de satélites (Hitchens, 2002, p. 6).

Segundo Krepon e Clary (2003, p. 32), o último relatório de testes ocorridos nos EUA relativos às capacidades laser anti-satélite respeita a um protótipo construído nos anos oitenta do século XX e desenvolvido, originalmente, como parte integrante de um programa de investigação da Marinha, o MIRACL[129] e com a finalidade de proteger porta-aviões. Potencialmente e devido ao elevado *output* de energia[130] o sistema poderia, se utilizado para tal, provocar a inoperacionalidade de um satélite ou destruir os seus sensores internos[131]. Actualmente, o MIRACL está sedeado no *High Energy Laser Systems Test Facility* (HELSTF), pertencente ao Exército.

Ainda sobre o emprego de tecnologia laser e de acordo com Theresa Hitchens (2002, p. 5), o desenvolvimento nos EUA de um protótipo experimental integrado nos programas «*Integrated Flight Experiment*» foi objecto de suspensão devido a cortes orçamentais no ano fiscal de 2002, mas em Abril desse mesmo ano, a MDA encontrava-se a reavaliar o programa e indiciava a intenção de continuar essa linha de investigação até 2007[132].

O sistema norte-americano *Space-Based Laser*, que tem como principal finalidade destruir um míssil balístico na sua fase ascendente, tem já alguns componentes testados, prevendo-se a realização de testes de voo integrados após o ano de 2010 (Ciarroca e Hartung, 2001, p. 2)[133].

Seja como for, a utilização plena e eficiente de armamento laser ou de energia dirigida, não se efectivará nos tempos mais próximos, constituindo ainda uma visão futurista.

3.1.2.4 Considerações adicionais

No quadro da «armamentização» importa mencionar os esforços desenvolvidos na criação de armas baseadas no espaço que têm como objectivos infra-estruturas em Terra, enterradas e dedicadas ao desenvolvimento e armazenamento de armas químicas e biológicas. É neste âmbito que se inserem os norte-americanos «*Tactical Missile System Penetrator ACTD* [134]» e o *Penetrator* para utilização com o «*Common Aerospace Vehicle*» (CAV)[135].

Utilizando a banda espectral dos infra-vermelhos, a Força Aérea dos EUA encontra-se a desenvolver um sistema de vigilância satélite[136], integrando por sua vez uma rede de 24 satélites; segundo o planeamento, os lançamentos iniciar-se-iam este ano, prevendo-se a implementação completa em 2010 (Ciarroca e Hartung, 2001).

Com o objectivo de recolha de informação sobre mísseis no início da fase ascendente da trajectória e utilizando a tecnologia dos infra-vermelhos, encontra-se em desenvolvimento o satélite *Near-Field Infrared Experiment* (NFIRE)[137]. O sistema, originalmente, integrava também um veículo anti-míssil[138], que teria como finalidade destruir um míssil a uma distância máxima de 4 km. Por razões económicas, a MDA está a pensar retirar o veículo do sistema. O lançamento do satélite encontra-se previsto para o final de 2006.

Não existem ainda naves de combate espaciais, nem meios de transporte espaciais para essa tipologia de sistema, dadas as características do ambiente, como por exemplo a ausência de gravidade. Por outro lado, do ponto de vista do armamento ASAT, torna-se mais prático, manter os meios na superfície ter-
restre e lançá-los, no momento em que o objectivo esteja dentro do alcance[139].

3.3 Aplicações Não Militares - A Vertente Comercial[140]

Considerando a tipologia de meios já referenciada, podemos verificar da utilização do espaço para fins não militares[141], que convivem nas áreas da ciência e da investigação, da meteorologia e climatologia, da cartografia, das telecomunicações, da detecção remota, do ambiente. Desde já, antecipando o que poderemos ler a seguir, importa dizer claramente que as aplicações civis na dimensão espacial possuem, na sua maioria, valor estratégico, na medida em que resultam na predominância e na vantagem obtida sobre outros ac-
tores, sobretudo nas vertentes económica, tecnológica e da investigação e desenvolvimento.

Quer isto dizer e partindo do pressuposto que as aplicações correspondem à busca de soluções novas ou melhores para problemas colocados pela nossa organização social[142], que os diferentes actores do SI têm que nelas participar, porque de outra forma ou o fosso do desconhecimento agrava-se, com conse-
quências negativas para as sociedades, ou então têm que pagar por essas soluções, passando a questão para o lado dos orçamentos, com reflexos que também podem ser significativos.

A globalização e o advento das tecnologias de informação dão hoje continuidade à ideia da existência de um comércio espacial[143], que há muito faz parte do imaginário sobre actividades a desenvolver, para o espaço e no espaço. Uma fita do tempo que se iniciasse na década de 40 do século passado, faz-nos rever artigos que já falavam em satélites de comunicações; nos anos de setenta ouviam-se ideias sobre satélites que funcionando a energia solar, produziam e radiavam electricidade para a Terra e mais tarde cenarizavam-se possibilidades de utilização do *Space Shuttle* na construção de fábricas espaciais, materializando desta forma o início da industrialização do espaço (Pace, 2003, p. 55).

Hoje, o turismo espacial é já uma ideia com os primeiros passos dados e onde a iniciativa privada compete com a pública, como o demonstra o lançamento da *Space Ship One,* ilustrada na figura 5, em Outubro do ano passado, subindo aos 100 km de altitude. A nave pertence à empresa dos EUA *Spaceship Company,* líder[144] na competição pelo turismo espacial: os seus donos afirmam da possibilidade de efectuar a primeira viagem dentro de cinco anos.

Figura 5: A «Space Ship One»

Fonte: (NG, 2005, p. 64)

Doutro ponto de vista e por altura na nossa abordagem de natureza geopolítica, visionámos um futuro na dimensão espacial, onde a lógica comercial se enfatiza, despertando competição e necessidade de garantir segurança, mas sobretudo o controlo de linhas de comunicação importantes, as rotas comerciais espaciais, assim como dos pontos de apoio necessários à sua viabilidade.

Parece consensual que nesta visão à guisa de Júlio Verne, no racional da competitividade ou conflitualidade, a busca da predominância obrigará, de acordo com a situação e na ausência de uma solução cooperativa, ao uso acções coercivas que, implicando a possibilidade putativa da acção militar na busca da consecução dos objectivos políticos dos actores configurará, mais uma vez, a situação de guerra.

Pese embora o mencionado, a conjuntura actual no que respeita a meios no espaço e sua utilização, plasma ainda um estágio de evolução onde a ocorrência de fenómenos

competitivos ou conflituais «pelo espaço» prevalece sobre a mesma tipologia de acções «no espaço»[145.]

A primeira situação é ela própria criada pelos actores, na procura de zonas novas de preponderância ou até de sobrevivência, e onde o litígio e o diferendo, assim como a sua escalada na espiral da conflitualidade, poderão suscitar, no extremo, a possibilidade de utilização da luta armada; a título de exemplo, podemos inferir a competição ou conflito pela disponibilidade orbital e ainda pela obrigatória necessidade de atribuição de frequências para os satélites de navegação[146] e de comunicações[147], o que também tem implicações no desenvolvimento do comércio espacial.

Em acréscimo, enfatiza-se necessariamente o aspecto económico, já que o "caminho dos céus" tem na sua base riscos económicos elevados[148] – dada a sua dependência crescente dos mercados de capitais, da prospectiva sobre políticas governamentais e da imperiosa necessidade de um livre fluxo da informação, de forma a poder efectuar-se a gestão dos próprios riscos de investimento - e mercados de montantes cada vez maiores, associados também às vertentes industrial e tecnológica[149]; o comércio espacial vem crescendo cerca de 9% por ano e o rendimento inerente vem por si só alterar o carácter da própria indústria espacial, dado que o lucro obtido ultrapassa os financiamentos governamentais[150].

No ano de 1999, segundo Pace (2003, p. 58 e 59) a actividade global relacionada com o espaço e sua exploração, que já emprega em todo o mundo, mais de um milhão de pessoas, apresentou lucros de cerca de 100 biliões de dólares, relevando-se como áreas principais de actividade as seguintes: infra-estruturas[151], comunicações[152], que é hoje a área em maior crescimento, aplicações espaciais[153] e serviços de apoio[154]. Em todas estas áreas, a competição entre os actores do Sistema Internacional, como EUA, China, Rússia, Ucrânia, França entre outros, é fortíssima e envolve montantes significativos de verbas[155].

Mesmo na Europa, existem vários países que se encontram a desenvolver as suas plataformas, no sector das telecomunicações, certamente para utilização dual, como o Reino Unido com o SKYNET 5, a Espanha com o SPAINSAT, a Itália e o SICRAL, assim como a França e a Alemanha, com os sistemas SYRACUSE 3 e GMILSATCOM, respectivamente[156].

Do ponto de vista teórico, o conhecimento adquirido, os interesses comerciais e económicos, a posse de informação e a possibilidade de a fazer fluir, num cenário conflitual, onde interesses vitais ou importantes possam estar em jogo, poderá induzir à ameaça ou aplicação da coacção; se a situação criada envolver a possibilidade potencial de utilização da coacção militar, entraremos numa situação de guerra[157].

A importância actual da informação e das tecnologias associadas, do seu conhecimento, do seu processamento e comunicação encontrou, reiterando, eco na dimensão espacial, com o lançamento dos satélites de comunicações, de navegação, meteorológicos e até de controlo ambiental[158] – relembre-se o anúncio da Agência Espacial Europeia em

desenvolver completamente o sistema GMES[159] – constituindo-se assim como uma projecção excepcionalmente importante da infra-estrutura de informação existente em terra[160], vital para uma economia globalizada[161]. O caminho parece ter sido lógico, visto que os enormes custos envolvidos no acesso ao espaço obrigaram a que os primeiros carregamentos comerciais fossem de linguagem digital, veiculando montantes elevados de informação.

O crescimento, operacionalização e utilização desta rede de informação comercial[162] baseada no espaço tem consequências que poderão coabitar nos domínios da competitividade e da conflitualidade entre actores, públicos e privados, do Sistema Internacional, das quais destacaremos:

• a necessidade de um maior número de lançamentos de satélite de comunicações, o que implicará, dados os custos associados e a própria organização das economias, um aumento da capacidade de investimento privado; de outra forma não será possível a melhoria da eficiência e eficácia dos próprios lançamentos e não esqueçamos que o mercado relacionado com os serviços prestados tem como ponto de partida imprescindível, o sucesso e a viabilidade desses lançamentos[163];

• a diminuição dos preços de equipamento e serviços associados à exploração comercial dos satélites de navegação e de detecção remota;

• a possibilidade de exploração da rede por vários e diversos actores, procurando atingir os seus objectivos ou salvaguardar os seus interesses que, certamente, não serão na totalidade comuns;

• as necessidades de informação e do seu fluxo por parte das seguradoras que trabalham neste segmento de mercado não se compadecem com restrições impostas pelos actores na sua posse, o que a acontecerem, provocarão pelo menos, a diminuição da sua capacidade de segurarem projectos espaciais de índole comercial, comprometendo-os;

• restrições colocadas na exportação de satélites, assim como de tecnologia associada, incluindo a relativa a veículos lançadores[164];

• a utilização militar da rede e das tecnologias espaciais inerentes165, como os sistemas comerciais de navegação por inércia. Esta situação materializa a tendência para a dupla utilização das aplicações no espaço[166], até devido aos elevados custos dos sistemas[167]. A título meramente exemplificativo, podemos apontar, no âmbito dos satélites de observação o programa francês «PLEIADES»[168,] o alemão/ britânico «TERRASAR»[169] ou o italiano «COSMO-SKYMED»[170].

Factualmente, os EUA, através do seu Departamento de Defesa, utilizam a rede satélite comercial para 60% das comunicações com origem no espaço; no conflito do Kosovo a percentagem aumentou para 80%[171].

Ainda sobre esta matéria, existem autores (Hitchens, 2002) referindo que a possibilidade de transferências de investimentos em tecnologias ditas civis/comerciais, para as da «armamentização» espacial, poderá causar desequilíbrios importantes na estrutura industrial e comercial, afectando a própria competitividade e causando um impacto negativo, na economia dos actores envolvidos[172].

Por outro lado, a estrutura do comércio espacial é caracterizada pela sustentação em empresas de dimensão diversa e de diversas nacionalidades, umas maioritariamente pertencentes aos países, maioritariamente de domínio público, e muitas na posse de entidades privadas (Pace, 2003). As alianças multinacionais, os consórcios e até programas governamentais conjuntos são lugar comum; em 2002 existiam cerca de 1 100 empresas, em 53 países ligados às actividades espaciais, materializando a globalização do sector.

Apesar de se admitir que as potencialidades do comércio espacial são significativamente remuneradoras, não se obviam preocupações sobre a crescente e por vezes excessiva dependência governamental dessas, o que provoca fricções entre ambas as actividades e inerentes dificuldades de desenvolvimento, assim como se configura um campo propício para a promiscuidade. Neste enquadramento aponta-se:
• a utilização, por parte dos governos, de serviços comerciais para fazer face às suas necessidades de transporte não tripulado para o espaço; no extremo, actividades de interesse político/estratégico do actor poderão ficar dependentes do sector empresarial privado, comprometendo a sua liberdade de acção, quando necessária, na dialéctica internacional.

É neste cenário que se enquadra a intenção do Departamento de Defesa norte-americano, que em busca do menor custo[173] pensa utilizar, a uma maior escala, os satélites de comunicações comerciais e as imagens propiciadas também por satélites comerciais, mas neste caso, de detecção remota[174].

O sector comercial também poderá tirar proveito da situação, na medida em que poderá negociar o equipamento dos seus satélites com meios de protecção que normalmente não teriam, dados os custos inerentes;
• a competitividade existente pelas infra-estruturas de lançamento (bases), que são partilhadas, por lançamentos «governamentais» e comerciais, com os últimos, devido ao seu crescente número, a interferir no lançamento dos primeiros; ainda neste enquadramento, são hoje uma realidade, os desentendimentos existentes sobre em quem recai os custos na totalidade ou em parte, dessas estruturas (Pace, 2003)[175].

4. Conclusões

"…the U.S. Air Force's Vision 2020 document and U.S. Space Command's long-range plan for implementing that strategic vision, both released in 1998, are clear about the need to provide planning for the development of space weaponry. More recently, Air Force Space Command's capstone planning document, «Strategic Master Plan for FY'02 and Beyond,» published in February 2000, carries the logic forward by calling for «full spectrum dominance» in space and «formidable and flexible options for prompt, global conventional strike» from space by 2045" (Hitchens, 2002, p. 3).
"*War in space is inevitable. The technological and financial constraints that limit man's ability to place weapons in space are only temporary*" (Moorehead, 2004, p. 51)

O ambiente espacial apresenta características específicas que o diferencia dos demais, incluindo o aéreo; a astrodinâmica predomina no primeiro, enquanto que, por exemplo, a aerodinâmica dita a vontade no segundo. Apercebemo-nos da complexidade e dos múltiplos factores a considerar na sua utilização, com a aproximação efectuada à mecânica orbital.

A vida útil das plataformas/naves espaciais depende, essencialmente, da sua auto-suficiência em combustível e da estabilidade orbital. As transferências orbitais poderão ser efectuadas com o mínimo consumo, utilizando a «técnica» de *Hohmann* e, segundo este critério, também poderão ser estabelecidas rotas comerciais futuras.

A colocação de satélites e de futuro armamento espacial também obedece às regras orbitais, com o «Espaço Terrestre» de *Dolman* a assumir importância, dada a coabitação nele dos satélites militares de reconhecimento e de navegação, os satélites meteorológicos e os de comunicações[176] e do futuro armamento aí baseado. Esse espaço integra as duas primeiras categorias orbitais e parte da terceira, quando classificadas segundo critérios de altitude e de utilização.

Na lógica do domínio desta fonte estrutural de Poder[177], vasta em recursos naturais e aberta do ponto de vista da liberdade de circulação, poderá estar no futuro, o controlo de determinadas zonas focais, como sejam as órbitas terrestres mais baixas, a cintura geoestacionária, determinados corpos celestes e os pontos de *Lagrange* L4 e L5, não nos esquecendo do ambiente propício à existência de diferendos induzido pela disponibilização de frequências.

Na extensão da geopolítica para a astropolítica, pudemos verificar da existência de pontos de contacto entre as teorizações de Mackinder e de Mahan, salvaguardadas as distâncias históricas e tecnológicas inerentes e alguns pressupostos de conceptualização.

Dolman propõe, de facto, um modelo de dinâmica de Poder a uma escala nunca antes vista, “pulando” para o Espaço Exterior e identificando quatro regiões que se interrelacionam: Espaço Solar, Espaço Lunar, Espaço Terrestre e a Terra. O que importa relevar é que esse modelo poderá configurar uma relação de forças no futuro, na busca da preponderância mundial.

Os pontos de contacto existentes materializam a utilização de elementos da geopolítica clássica e portanto utilizados e utilizáveis em prol da Ciência e da Actividade Política, mas também como apoio da actividade estratégica, quando os objectivos a atingir pelos diferentes actores tendam a resvalar para os domínios da competitividade e da hostilidade.

Do que foi dito até aqui, também nos apercebemos que o controlo deste novo terreno permitirá a utilização da coacção económica - quer na lógica das futuras rotas

comerciais, quer no racional do controlo de recursos naturais - e da coacção militar sendo que, neste último caso, os últimos conflitos mili-
tares já se constituíram como prova da superioridade obtida com a utilização de plataformas no espaço[178] e, só ainda, no «Espaço Terrestre» de Dolman[179].

Pudemos verificar da diferença conceptual entre militarização e aquilo que designamos como «armamentização», o caminho para a guerra quente no espaço. Relativamente ao primeiro, é um conceito por demais aplicado no quadro da coacção militar, em prol das operações em Terra. No que respeita ao segundo, encontra-se em plena fase de desenvolvimento, na tentativa de colocação em planos orbitais de plataformas/armas espaciais.

Do ponto de vista dos meios estaremos a referirmo-nos a sistemas anti-satélite, incluindo microsatélites, a meios anti-míssil baseados no espaço, a armamento laser e à utilização da tecnologia dos infra-vermelhos[180] ou ainda a sistemas baseados no espaço destinados a inutilizar estruturas enterradas em Terra, usadas para o desenvolvimento e armazenamento de armas químicas ou biológicas.

Os programas ligados aos diferentes projectos têm-se desenvolvido com dificuldade e muitos deles têm terminado prematuramente, não só por razões de complexidade tecnológica, mas também por causas políticas e orçamentais; releve-se a vertente das "lutas políticas" no plano interno dos actores estatais.

A doutrina relativa a operações espaciais vem traduzindo como principais linhas orientadoras a negação dessa dimensão a um potencial adversário e garantir a liberdade de acção das «nossas forças», a aplicação efectiva da força militar, que prevê a utilização de armamento espacial, e o apoio a todo o sistema, desde aspectos logísticos, até à busca de informações, ao reconhecimento, à vigilância, às comunicações, entre outras funções.

Importa concluir, em termos pragmáticos, que quer a existência de esforços no sentido do desenvolvimento e da concretização da «armamentização», quer a concepção de doutrina sobre operações espaciais, são indícios claros, não só da continuação do uso do Espaço como multiplicador de potenciais, mas também da sua provável materialização como terreno de emprego da coacção militar: um campo de batalha pese embora, nesta altura, o desenvolvimento e a implementação dos meios que o configurem, ainda estejam em estágios de evolução iniciais. Por outro lado, significa que o Espaço não é usado somente para fins não coercivos.

A fonte estrutural do Poder objecto desta reflexão também é e continuará ser utilizada para fins não militares, que se enquadram nas áreas das telecomunicações, da ciência e da investigação, do ambiente, da meteorologia, da cartografia e outras correspondendo, de um modo geral, ao que pretende o teorizado sobre o factor científico-tecnológico.

As finalidades civis que se procuram atingir também plasmam vantagem para quem as atinge, dado que o conhecimento e a informação obtida podem significar preponderância

e constituir fonte de poder, o que induz à competitividade e à escalada para a conflitualidade, de acordo com as conjunturas criadas.

Doutro ponto de vista, a lógica comercial associada a toda a actividade ligada ao espaço e à sua exploração vem adquirindo peso significativo, quer devido aos lucros obtidos, quer pelo quantitativo de pessoas que emprega, e as áreas de actividade como infra-estruturas, comunicações, aplicações espaciais e serviços de apoio vêm sendo objecto de competição económica entre os principais actores do SI, que vêm gerindo os riscos de investimento associados. Neste quadro e conforme a importância dos objectivos a prosseguir, a coacção económica poderá ter um papel a desempenhar.

Para além do mencionado, a infra-estrutura espacial de informação e a sua utilização, é uma projecção da existente em Terra e vital no Mundo caracterizado pela globalização. A sua crescente dimensão tem consequências que podem conviver em ambientes agonísticos, quer no âmbito da dialéctica entre os actores do SI, mas também na lógica dos competidores públicos versus competidores privados; realce-se as possibilidades da utilização da rede por diferentes entidades cujos objectivos não serão todos comuns e o seu uso dual.

Eventualmente, a informação obtida poderá funcionar como munição no emprego de todas as formas de coacção, dada não só a globalização da economia, mas também a proliferação do fenómeno da mundialização.

Por outro lado, a estrutura do comércio espacial e as suas potencialidades têm vindo a induzir crescente dependência dos governos relativamente aos serviços comerciais, criando condições para reduzir a sua liberdade de acção; em simultâneo, materializam-se áreas de competitividade do sector comercial com os governos, propícias ao inculcar, por parte de entidades competidoras, de factores desestabilizadores.

A reflexão que agora expira parece verificar da hipótese 1, pese embora tenhamos consciência que nem todos os caminhos foram percorridos e aqueles que foram utilizados necessitarão, certamente, de serem retomados:
"*O Espaço será utilizável para exercer todas as formas de coacção*"

Bibliografia

BONIFACE, Pascal (2003). *Guerras do Amanhã*, Editorial Inquérito, Mem Martins.
CIARROCCA, Michelle, HARTUNG, William (2001). "Star Wars Revisited", in Vários, *INFOCUS-Foreign Policy*, Vol.6, Nº 25, Junho, Internet: http://www.fpif.org/, 08 de Junho de 2005, 23h30min.
CL (1982). *Dicionário Técnico e Científico Ilustrado*, Círculo de Leitores, Formar, Lisboa.
COUTO, Abel Cabral (1988a). *Elementos de Estratégia*, Vol. I, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa.
COUTO, Abel Cabral (1988b). *Elementos de Estratégia*, Vol. II, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa.

DIAS, Carlos Manuel Mendes (2005). *Geopolítica: Teorização Clássica e Ensinamentos*, Prefácio, Lisboa.
DN (2004). "Foguetão europeu conseguiu novo êxito", in Vários, *Diário de Notícias,* 20 de Dezembro, Lisboa, 25.
DN (2005). "América vai voltar à Lua em 2018", in Vários, *Diário de Notícias*, 02 de Agosto, Lisboa, 22.
JN (2005). "Novo operador de satélite", in Vários, *Jornal de Notícias*, 31 de Agosto, Lisboa, 45.
DOLMAN, Everett C. (2002). *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*, Frank Cass Publishers, Portland.
EA (2005). "A Space Policy for the Defense of Europe", Space Working Groups, *Eurodefense Association*, Março.
EME (1987). *Operações*, RC 130-1, Estado-Maior do Exército, Lisboa.
GIL, António Carlos (1991). *Como Elaborar Projectos de Pesquisa*, 3ª Edição, Atlas S.A., São Paulo.
HAYS, Peter L. (2002). *United States Military Space: Into the Twenty-First Century*, USAF, USA.
HITCHENS, Theresa (2002). Weapons in Space: Silver Bullet or Russian Roulette, Internet: http://www.cdi.org/missile-defense/spaceweapons.cfm, 11 de Setembro de 2004, 22h45min.
KREPON, Michael, CLARY, Christopher (2003). *Space Assurance or Space Dominance? The Case against Weaponizing Space*, the Henry L. Stimson Center, Washington.
LAMBETH, Benjamin S. (2003). *Mastering the Ultimate High Ground*, RAND, Santa Monica.
LEWIS, Jeffrey (2004). "Programs to Watch", in Vários, *Arms Control Today*, Novembro, 12.
MENDES, Virgílio B. (1995). *Tópicos de Geodesia Espacial*, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
MOOREHEAD, Richard D. (2004). "Will We Need a Space Force", in Vários, *Military Review, USA, Julho-Agosto, 50-53.*
NAVES, Filomena, NAVES, Luis (2005). "Aumentam as ambições espaciais da União Europeia", in Vários, *Diário de Notícias*, Maio, 22.
NEDERVEEN, Gilles Van (2002). "Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age by Everett Carl Dolman", in Vários*, Air Space & Power Chronicles*, Internet:http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/ /bookrev/dolman.html 11 de Setembro de 2004, 21h05min.
NG (2005). "Vêm aí as Férias no Espaço", in Vários, *Nova Gente*, nº 1511, Lisboa, 64 e 65.
OBERG, James (2001). "Are We Setting Ourselves Up for a Space Pearl Harbor", Internet: http://Maisespaço.html, 08 de Junho de 2005, 23h00min.
OBERG, James (2004a). "NASA details new space goals to staff", Internet: http://msnbc.msn.com/id/4018250/, 08 de Junho de 2005, 22h20min.
OBERG, James (2004b). Sem título, Internet: http://Page TitleHere.html., 08 de Junho de 2005, 22h30min.
OLIVEIRA, Rui Mora de (1994). "Estratégia Aeroespacial, Ciclos de Evolução e Perspectivas Futuras", in Vários, *Estratégia*, Vol. VI, Instituto de Relações Internacionais,

Lisboa, 11-198.
PACE, Scott N. (2003). “The Future of Space Commerce”, in Vários, *Space Policy in the 21st Century*, W. Henry Lambright, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
PINTO, Pedro Fontes (2003). “Giulio Douhet e John Warden. Aspectos Evolutivos da Teoria do Poder Aéreo”, in Vários, *Nação e Defesa*, n.º 106, Instituto da Defesa Nacional, Lisboa, 153-196.
Público (2005). “Satélites europeus vão ajudar a prever catástrofes naturais”, in Vários, *Jornal Público*, Lisboa, Agosto, 17.
QUIVY, Raymond, CAMPENHOUDT, Luc Van (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, Gradiva, Lisboa.
REEVES, Hubert (2002). “Panorama da história da vida”, in Vários, *A Fabulosa História da Terra*, Selecções do Reader’s Digest, Lisboa.
SACCHETTI, António Emílio (1987). *Geopolítica e Geoestratégia do Atlântico*, Instituto Superior Naval de Guerra, Lisboa.
SEVILLA, M. J. (1989). *Mecanica Celeste Clássica*, Instituto de Astronomia y Geodesia, Facultad de Ciências Matemáticas, Universidad Complutense, Madrid.
SRD (2000). *A Corrida ao Espaço*, Selecções do Reader’s Digest, Lisboa.
SRD (2002). *A Fabulosa História da Terra*, Selecções do Reader’s Digest, Lisboa.

Outros:

ACT (2004). Revista *Arms Control Today*, Novembro, 18.
NEILL, Sam (2005). “Hiperespaço com Sam Neill”, Programa de televisão, Discovery Channel, 18 de Agosto, 19h00min.

---

* Adaptação do Trabalho de Investigação Individual efectuado no Curso de Defesa Nacional 2004/2005.
** Tenente-Coronel de Artilharia. Professor da Academia Militar.

---

1 “…the NMD system was restructured to focus on the seemingly more realistic goal of defending all 50 states from an accidental missile launch by Russia or China or from the attack of a rogue nation such as Iran, Iraq, or North Korea,…” (Ciarrocca e Hartung, 2001, p.1).
2 *“…550 satellites today are in Earth orbit, performing numerous critical defense and civil functions. Nearly half of them belong to the US, and half of those are commercial. US space investment now exceeds $100 billion…”* (Hays, 2002, p. 8).
3 “Both superpowers deployed a total of more than four thousand satellites,…From 1957 to 2000, Moscow placed 3,178 payloads into orbit. The corresponding figure for the United States was 980” (Krepon e Clary, 2003, p. 37).
4 “It may well be Europe’s intention to continue to be a credible and recognised partner and not be overtaken by emerging space powers such as China, India or Israel. However, it will not be seeking to compete with the United States - whose budget is 20

times bigger than that of Europe - but instead to cooperate in a more balanced way" (EA, 2005, p. 1).

5 Exemplo: A *Pathfinder* no planeta vermelho e a saga das *Voyager* I e II.

6 Exemplo: Estacão Espacial Internacional, localizada a cerca de 320 km de altitude.

7 Segundo a NASA,"*NASA exploration missions will seek profound answers to questions of our origins, whether life exists beyond Earth, and how we could live on other words*" (Apud Oberg, 2004, p. 1). "*This exploration will be shaped by recent discoveries and will focus on «likely habitable environments» including Mars, the moons of Jupiter, and telescopic searches «for Earth like planets and habitable environments around other stars»*" (Oberg, 2004, p. 2).

8 A questão do nuclear, a lógica terrorista, o enquadramento legislativo/normativo, o lixo espacial, a procura de matérias-primas para a indústria espacial, entre outros.

9 "*An orbit is the path of a spacecraft or satellite caught in the grip of gravity*" (Dolman, 2002, p. 61). Órbita: "*Trajectória percorrida por um corpo celeste, através do espaço, em torno de um centro atractivo determinado*" (CL, 1982, p. 172).

10 "*…and precisely placed peculiarities of astrodynamics*" (Dolman, 2002, p. 61).

2 "Low-altitude orbits", idem, p. 65.

3 "… (military observation to include photographic, imaging, and radar spectral images)", ibidem.

13 Sistema dual, servindo propósitos militares e civis, tal como o soviético *Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema* (GLONASS), operacional desde 1982. Constituído também por 24 satélites, que orbitam em planos a uma altitude de cerca de 19 100 km.

14 "*The first satellite in the GPS constellation was launched in February 1978. By comparison, the first satellite of the equivalent Russian system, GLONASS, was first launched in December 1982*" (Krepon e Clary, 2003, p. 11).

15 Acrescem os segmentos de controlo e do utilizador. "*The Space Commission noted that there are already available Russian-made, handheld jamming devices that can block GPS receivers for up to 120 miles*" (Hitchens, 2002, p. 8).

16 "*Just three satellites at geostationary orbit, carefully placed equidistant from each other, can view the entire planet up to approximately 70º north or south latitude (…)*" (Dolman, 2002, p. 66).

17 Tempo de percurso.

18 "…scientific missions that study comets, asteroids, solar and cosmic radiation, and other space phenomena", idem, p. 67.

19 "*Thus the preferred flight path for all spacecraft (and natural satellites) will be a stable orbit, specifically limited to a precise operational trajectory. With this knowledge we cam begin to see space as a demarcated and bounded domain*", idem, p. 61.

20 "*(…) or a concentrated low-diffusion communications link is needed*", idem, p. 63.

21 Significa altitude constante.

22 Devido ao "*accumulating atmosphere drag*", ibidem.

23 "*…and the impacts of meteors and debris that strike the satellite at hypervelocity*", idem, p. 65.

24 "*The useful life of a spacecraft is, for the most part, a function of its fuel capacity and orbital stability*", ibidem.

25 Parágrafo que respeita sobretudo aos espaços terrestre e lunar, duas regiões do modelo de dinâmica de Poder concebido por Everett Dolman (2002) apresentado mais à

frente. Relembre-se que as órbitas terrestres só são possíveis até aos 900 000 km, pois o feixe gravitacional terrestre só tem efeitos até essa distância. "*Beyond this distance Earth orbits are not possible, as a spacecraft will eventually be drawn to another gravitational field*" (Dolman, 2002, p. 67). Parte do que é dito neste sub-factor terá efeitos ou aplicabilidade se optássemos pela tentativa de colagem ao factor geopolítico/geoestratégico circulação.

26 Consultar Dolman (2002). *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*, 72.

27 "*In spacefaring terms, the important measure of work is the propulsive effort required to change a velocity vector, or the total velocity required to get from point A to point B. The total velocity effort (also called "v or Delta V) is the key to understanding the reality of space travel and the efficient movement of goods*" (Dolman, 2002, p. 71).

28 "In another example of effective distance in space versus linear distance, it is much cheaper in terms of "v to propel a spacecraft from the Moon to Mars (56 million km at the closest orbital point) than to propel the same spacecraft from the Earth to the Moon (just 385,000 km)", ibidem.

29 "…and the best positions were those that because of counterbalancing gravitational forces had no down well pull in any direction" (Apud Dolman, 2002, p. 75).

30 Matemático francês do século XVIII, autor das equações que materializam a relação entre o potencial perturbador, ou seja a parte não central do campo gravitacional e as variações dos elementos de órbita keplerianos, ou seja, o nodo ascendente, a sua ascensão recta, o argumento do perigeu e a anomalia verdadeira; são as equações de *Lagrange* (Mendes, 1995, p.40).

31 "The occupation and control of these points is of such vital importance, that an advocacy group called the L-5 Society was formed to influence national policymakers" (Dolman, 2002, p. 75). Um cenário concebido por James Oberg refere o seguinte, considerando que estaremos por volta do ano de 2016: "The Space Shuttle has been retired, and the first orbital flights of NASA's Constellation class «Crew Exploration Vehicle» have ocurred. It's already made two pioneering sorties into lunar orbit and back, and a site near the moon's South Pole has been picked for a base camp and is already being stocked by robot freighters. A small habitable module - named «Lagrange» - has already been sent to the Earth-Moon L2 point, in «halo-orbit» above the far side of the moon, to act as an intermittently-occupied base camp for farther exploring missions" (Oberg, 2004b, p. 1).

32 Para informação adicional e sintética, consultar Dolman (2002). Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age, 75-77.

33 "*This maneuver is a two-step change in "v. Engines are first fired to accelerate the spacecraft into a higher elliptical orbit (or decelerate into a lower one). When the target orbit is intersected, the engines fire again to circularize and stabilize the final orbit*" (Dolman, 2002, p. 72).

34 "Hohmann transfer orbit is depicted from the Earth to geosynchronous orbit, but the same logic is used in all transfers including low-Earth orbit to geostationary, planetary movement, even interception of comets from Earth launch facilities", idem, p. 73.

35 Colagem do mesmo conceito aplicado à fonte estrutural de Poder que é o mar e que muitos teorizadores do Poder marítimo utilizaram, como foi o caso de Alfred T. Mahan. "As rotas marítimas confluem, cruzam-se ou aproximam-se em determinados

locais bastante bem definidos geograficamente, designados pontos focais (choke points). São os estreitos (Gibraltar, Ormuz, Malaca, etc), os canais (Mancha, Moçambique, Suez, Panamá), ou simplesmente zonas de concentração da navegação como... de Cabo Verde, Cabo da Boa Esperança, Cabo Horn, aproximações de grandes portos, etc. Os pontos focais são pontos de interesse geopolítico. Mas tal como acontece com as áreas geostratégicas, há também áreas oceânicas de interesse puramente geostratégico designadas áreas críticas. Os pontos focais, porque neles se concentra a navegação, são pontos de interesse geopolítico onde as probabilidades de o inimigo conseguir um ataque remunerador são altas. Por isso, os pontos focais são, normalmente, áreas críticas. Mas nem todas as áreas críticas são pontos focais" (Sacchetti, 1987, p. 29).

36 Low Earth Orbit. Órbitas de Baixa Altitude.

37 "This is also the realm of current anti-satellite (ASAT) weapons technology and operations including the US F-15 launched satellite interceptor and the massive Russian proximity blast co-orbital ASAT" (Dolman, 2002, p. 74). "China currently engages in diplomatic and economic *maneuvering in the South Pacific in order to have access to certain low earth orbits that cross a particular point on the globe, and range and the European Space Agency use French Guinea to launch their space probes. The point here is that all space powers must maneuver on Earth in order to gain access to space…*" (Nederveen, 2002, p. 1).

38 Em Dezembro de 1976, alguns "*… equatorial states asserted in Bogotá Declaration that national sovereignty extended upward, ad just coloeum, to geostationary altitude. The action is not dissimilar to the attempts of numerous coastal states to extend the limit of their internationally recognized territorial waters. In other words, the geostationary belt is considered the sovereign territory of those states directly beneath it, transforming an area routinely referred to as «the common heritage of mankind» into a geopolitical conflict zone*", ibidem. Os Estados são o Equador, Brasil, Uganda, Zaire, Quénia, Indonésia, Colômbia e a Declaração nunca foi aceite pela Comunidade Internacional.

39 "*Most satellites today are in LEO or GEO orbits. Each of those zones accounts for about 45 percent of all non-Russian satellites, approximately 600 of which are in active use. Another 5 percent are in MEO; most of the remainder are in elliptical orbits, and most of these are Russian-owned and operated. Of 600 total satellites now in operation, nearly 350 are for non-military or general communications, 140 for military communications and imaging, 60 for navigation, and 50 for scientific or other commercial purposes*" (Krepon e Clary, 2003, p. 64).

40 "*Although one currently detects few signs of a space race, it is obvious that as countries require more resources, competition for space will emerge, as occurred during the Cold War*" (Nederveen, 2002, p. 1).

41 No perigeu. No apogeu, a Lua dista da Terra 405 000 km. A Lua não possui atmosfera e a sua gravidade é 1/6 da da Terra (CL, 1982).

42 "*Titanium and aluminium are found in ores nor commonly refined on Earth, [and would require] new methods of extraction*" (Dolman, 2002, p. 68).

43 "*Iron is in virtually pure form, and could be used immediately*", ibidem.

44 "*Silicon is necessary for the construction of photovoltaic solar cells, an impressive and needed source of cheap energy*", ibidem.

45 "*Abundant oxygen for colonies and fuel can be extracted from the lunar soil simply by heating it*", ibidem.

46 Segundo a NASA: "*NASA will also make use of destinations like the moon and near-Earth asteroids to test and demonstrate new exploration capabilities*" (Apud Oberg, 2004, p. 2).
47 O Sistema Solar tem nove planetas (recentemente, pode ter sido descoberto mais um), agrupados em duas famílias: os telúricos e os gigantes. A família dos telúricos é constituída por Mercúrio, Vénus, Terra e Marte; a dos gigantes integra Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno e Plutão (SRD, 2002).
48 *"…encontra-se a meia distância entre Marte e Júpiter, a cintura de asteróides. Esta designação corresponde a uma multidão de pequenos corpos de dimensões muito variadas. Cerca de 4000 têm dimensões superiores a 1 km - desde cerca de 50 km até aos 933 de Ceres, o maior -, o que permite que sejam observados (…) constituem a origem da maioria dos meteoritos que atingem a Terra*" (SRD, 2002, p. 62)
49 *"… corpos pequenos, visíveis quando se aproximam do Sol porque aquecem e perdem uma parte dos elementos gasosos que os constituem. Estes corpos, de dimensões da ordem do quilómetro, são muito provavelmente constituídos por um núcleo rochoso coberto por uma camada de gelo contendo numerosas moléculas orgânicas. Provêm de cinturas situadas para além de Júpiter, até aos confins do Sistema Solar*", idem, p, 62 e 63.
50 Para termos uma ideia da dimensão do Sol, basta verificar o seguinte: o raio da Terra ronda os 6 400 km e o do Sol é cerca de 700 000 km (SRD, 2002).
51 odificando ou ampliando claramente a visão sobre o factor circulação. Já na década de setenta do século XX, os engenheiros britânicos desenharam o avião espacial HOTOL (*Horizontal Takeoff and Landing*) (SRD, 2000).
52 "The near planets (Mars and Venus), the Jovian and Saturnian moons, and the many large asteroids in the asteroid belt undoubtedly contain raw materials necessary to ignite a neo-industrial age" (Dolman, 2002, p. 70).
53 "*Os Estados Unidos vão enviar quatro astronautas à Lua em 2018. Este será um primeiro passo na preparação de uma missão tripulada por seis homens a Marte. A equipa de astronautas irá construir uma base na Lua, provavelmente no Pólo Sul, que inclui complexos habitacionais, geradores e sistemas de comunicação, e vai deslocar-se sobre a superfície à procura de recursos naturais que sustentem a estação*" (DN, 2005, p. 22).
54 Uma órbita geoestacionária é aquela com um período orbital idêntico a uma rotação completa da Terra, com uma inclinação de 0º. É uma órbita de grande altitude.
55 Tradução de "*Terran or Earth space*" (Dolman, 2002, p. 69).
56 Cerca de 150 km de altitude.
57 Entre 800 e 2 400 km e superiores a 6 500 km, respectivamente (Couto, 1988b, p. 29).
58 *"…just below the lowest altitude capable of supporting unpowered orbit. This is also known as the Karmann primary jurisdiction line, named after Theodore Von Karmann, the mathematician who first suggested its use*" (Dolman, 2002, p. 69).
59 *"…is the most critical arena for astropolitics*" (Dolman, 2002, p. 70).
60 "*Por outro lado, Mackinder viu no aparecimento do caminho-de-ferro, o fim do domínio naval face ao adversário terrestre*" (Dias, 2005, p. 97).
61 Tradução de: "*Adapting a historical geopolitical maxim to space, one might observe that those who control low earth orbit control near earth space, those who control near*

earth space dominate Earth, and those who control Earth determine the destiny of humankind" (Nederveen, 2002, p. 1).
62 Também pensamos que o modelo proposto pelo autor americano será objecto de maior sustentação e poderá certamente evoluir, pese embora a dificuldade existente, quando se trabalha com antevisões ou com fórmulas prospectivas. Na obra por diversas vezes citada, até podemos descortinar uma aplicação dupla do conceito de *Heartland*: "*An assumption of this analysis is that the resource potential of space, like Mackinder's heartland, is so vaste that,...*" (Dolman, 2002, p. 68). "*The vast resources of solar space represent the heartland equivalent of the astropolitical model*", idem, p. 70.
63 Relembre-se a projecção marítima à custa do estabelecimento de bases navais preconizada por Mahan relativa ao Pacífico e aos mares das Caraíbas ou das Antilhas (Dias, 2005).
64 Pese embora possa ser estabelecida alguma relação com alguns conteúdos presentes nos elementos «posição geográfica» e «extensão do território», no quadro de reflexão sobre os melhores locais existentes na Terra para a localização dos centros de lançamento de plata-
formas para o Espaço, dado que, na busca da eficiência, deverão ser considerados factores como a eficiência orbital, a latitude de lançamento, a localização em espaços abertos, e outros. Importa também referir, considerando de igual modo a lógica da selecção de localizações, a necessidade de existência de pontos de contacto em Terra que controlem e recebam a informação veiculada pelos satélites no Espaço. Por outro lado, o elemento «Características do Governo» também poderá sofrer alguma extrapolação.
65 O maior satélite de comunicações do Mundo é tailandês e foi lançado em 11 de Agosto de 2005. Utilizou como plataforma o foguetão Ariane 5. Já em Dezembro do ano anterior, o Ariane 5, lançado da base de Kuru, na Guiana francesa, colocou em órbita o satélite militar francês Hélios II-A (DN, 2004). O sistema integrará dois satélites. Já desde os anos sessenta do século passado que os satélites de comunicações e o esforço desenvolvido na sua implementação são uma realidade. São exemplos o Military Strategical Tactical and Relay (MILSTAR) e o Defense Satellite Communication System (DSCS) dos EUA, o Skynet-1 da Grã-Bretanha, o Órbita da ex. União Soviética, o Initial Defence Satellite Communication System e o sucessor NATO-3D da NATO (Oliveira, 1994).
66 Incluindo a diminuição da incerteza e a inerente redução das possibilidades dadas ao acaso de Clausewitz e de Cabral Couto nos sus conceitos de guerra.
67 Entre 2 400 e 6 500 km (Couto, 1988b, p. 29).
68 Para além da existência de satélites destinados a melhorar a precisão dos mísseis, medindo com rigor os seus desvios de trajectória, devido à forma da Terra e à sua inconstância.
69 Mísseis que correspondem a uma projecção do conhecimento e inerentes efeitos da V-2, da V-1 e da própria bomba atómica e que, numa lógica evolutiva, Oliveira (1994) enquadra no Ciclo da Projecção Aeroespacial, onde também se integram as plataformas lançadoras de satélites, tais como o "pré-histórico" R-7, o Saturno V ou o moderno Ariane 5. É também neste âmbito que Dias (2005, p. 182) refere a tendência de evolução da expressão «poder aéreo» para «poder aeroespacial», aliás em coerência com a designada «estratégia aeroespacial», umas das estratégias particulares ou sectoriais da estratégia militar.
70 Atingindo uma velocidade máxima de 5 600 km/h e com uma altura máxima de

trajectória de 112 km, tinha um alcance de 290-320 km. Tinha um comprimento de 14 metros e pesava cerca de 12 toneladas (SRD, 2000, p. 26).

71 *"«For countries that could never win a war by using tanks and planes, attacking the US space system may be an irresistible choice», wrote a Chinese news media commentator in July 2000"* (Oberg, 2001, p.1).

72 *"Whether it's military preparations near Taiwan, or the full-scale mockup of Taipei Airport Airport that Beijing built to practice airborne assaults, or natural disasters, or concentration camps, there are lots of sensitive things that China does not want Western satellites to take and publish photographs of"*, idem, p. 2.

73 *"This is the frightening prospect faced by US strategic planners when they look at our growing dependence on space-based equipment. «Our lack of preparedness for threats against our space systems is analogous to the US military's lack of preparedness for Pearl Harbor,» warned retired Air Force General Thomas Moorman a few months ago"* (Oberg, 2001, p. 1).

74 Adaptação do termo em língua inglesa «*weaponization*».

75 *"…o ICBM, cuja trajectória atinge a flecha de 160 km, …"* (Couto, 1988b, p. 21).

76 *"…although since the 1960s cosmonauts have carried handguns just in case of hostilities from local wildlife after an emergency landing"* (Oberg, 2001, p. 1).

77 Recorde-se o verdadeiro compêndio de estratégia do General Cabral Couto (1988b) que, no seu volume II e na lógica da utilização de armamento nuclear, refere soluções como as armas orbitais, a manutenção em órbita de armas nucleares de fusão, o uso das estações espaciais para lançamento das bombas de fusão e os sistemas anti-satélite. Menciona ainda a necessária implementação de redes de satélites de reconhecimento e informação, incluindo plataformas de vigilância dos oceanos.

78 *"«I believe that weapons will go into space. It's a question of time. And we need to be at the forefront of that», Pete Teets, under secretary of the Air Force and director of the National Reconnaissance Office, told a March 6 conference in Washington"* (Hitchens, 2002, p. 2).

79 "*Some experts have specifically identified the threat to U. S. military and commercial freedom of the seas as a critical issue if other countries are allowed to develop space-based weapons*", idem, p. 5.

80 Que também nos pode encaminhar para outro tipo de reflexões, como sejam a dialéctica existente entre as expressões «poder aeroespacial» e/ou «poder espacial» ou a necessária criação de um outro Ramo das Forças Armadas, na eventualidade de existência de "massa crítica" de armamento espacial.

81 "*Some actions, such as wartime attacks on an adversary's satellites, or the destruction of targets on the ground by weapons deployed in space, clearly constitute weaponization*" (Krepon e Clary, 2003, p. 31).

82 Tradução de: "*any device designed or modified to inflict physical or operational damage to an object in space through the projection of mass or energy*" (Krepon e Clary, 2003, p. 30). "*This definition is certainly serviceable, as it helps to differentiate between «dedicated» weapons for space warfare that are specially designed to do harm to objects in space, as opposed to weapons or platforms designed for other purposes, such as intercontinental ballistic missiles or ballistic missile defense interceptors, that could be put to such use in extremis*", ibidem.

83 Com as vantagens inerentes, se quisermos manter a fronteira entre militarização e

armamentização, considerando até os "edifícios legais" concebidos ou a conceber.
84 "*The scenario was set in 2018 and involved an enemy state attacking a number of US space vehicles which were supporting a military build-up on the ground. The enemy state - not named, but China was clearly intended - also purchased commercial satellites services which essentially neutralized the U.S. technological dominance*" (Oberg, 2001, p. 3).
85 "*Some were hacked along their computer connections, one was alleged to have been temporarily kidnapped and driven off course (...), another European relay was supposedly jammed by Turkey because of some objectionable Kurdish-language broadcasts to one of their restive minorities, and a fourth was supposedly jammed in a dispute between two equatorial nations over a parking slot in space. In that last case, representatives from the equatorial Pacific nation of Nauru, which by geographic accident 'owns' a segment of the 24-hour orbit arc directly overhead, accused neighbouring Indonesia of spoofing a commercial satellite that Nauru had leased its space in space to. Indonesia proclaimed its innocence and blamed the malfunctions on bad hardware*" (Oberg, 2001, p. 2). Conclua-se sobre a importância do sub-factor geopolítico «posição».
86 "*...to gain and maintain space superiority and situational awareness if events impact space operations*" (Krepon e Clary, 2003, p. 33).
87 Adaptação, de acordo com a finalidade, da expressão: "*Space force enhancement operations*", ibidem.
88 "*There are five force enhancement functions: intelligence, surveillance, and reconnaissance; integrated tactical warning and attack assessment; environmental monitoring; communications; and position, velocity, time, and navigation*", ibidem.
89 "*... the command and control network configuration for space operations. Support operations consist of spacelift, satellite operations, and deorbiting and recovering space vehicles, if required*", idem, p. 34.
90 Adaptação, de acordo, com a finalidade, da expressão: "*Space force application*", ibidem,
91 "*Currently, there are no space force application assets operating in space*", ibidem. "*The Pentagon has affirmed that there are no U. S. «force application» assets now operating in space, and there are no reported weapons in space orbited by other nations*", idem, p. 36. "*Currently no space weapons exist, and no nation appears to have the capability to field space-based weapons in the near future. Given the rudimentary weaponry used on aircraft in World War I, space power technology is roughly equivalent to pre-World War I air power technology*" (Moorehead, 2004, p. 52).
92 Para mais informação, incluindo referências às doutrinas do TCOR David Lupton, consultar HAYS, Peter L. (2002). *United States Military Space: Into the Twenty-First Century*, 5 e 6.
93 Tradução de "*Force Enhancement Mission Areas, Primary Orbits, and Associated Space Systems*" (Hays, 2002, p. 5).
94 Pese embora não utilize a designação de operações, mas sim de tarefas ou papéis a desempenhar pelo armamento espacial.
95 "*Space control as explained by the military has four key aspects: Surveillance (...), Protection (...), Prevention (...), Negation (...)*" (Hitchens, 2002, p. 4). "*...is now a key military mission, and at the center of U.S. Space Command's role*", ibidem,
96 Adaptação de "*force application from space*", ibidem. "*... (some officials and experts*

also lump missile defense into the force application category)", idem, p. 6.
97 O debate e competição política no plano interno, muitas vezes à margem dos interesses dos actores, com consequências inerentes, por exemplo, nos financiamentos.
98 "*Current launch costs for placing items in orbit are over $10 000 per pound, and once a weapon is in orbit, it is vulnerable to less expensive, asymmetric forms of attack - for example, space mines*" (Moorehead, 2004, p. 52 e 53).
99 Assunto de grande interesse que poderá ter como questão central: a existência de armamento espacial proporcionará um Sistema Internacional mais estável e seguro? Dada a linha orientadora deste trabalho, evidenciada no seu projecto, esta matéria não será objecto da nossa abordagem.
100 Baseado num estudo de 1956.
101 "*In this test, a Martin missile was air-launched from a B-47 at the Explorer VI satellite as it passed overhead the Eastern Test Range at Cape Canaveral*" (Hays, 2002, p. 84).
102 "*…of an air-launched ASAT missile*", ibidem.
103 "*This decision resulted in program 505, a nuclear tipped Nike Zeus ASAT system stationed at Kwajalein Atoll in the Pacific Missile range…the system was declared operational on 1 August 1963*", idem, p. 85.
104 "*…it planned to begin testing from Johnson Island in the Pacific…and reached initial operational capability (…) on 10 June of the same year*", ibidem.
105 "*The ASAT weapon consisted of three parts: the first stage was a modified Boeing short-range attack missile (SRAM), the second stage a Vought Altair III booster, and the final stage was the MHV itself. The MHV was a small KEW about the same size as a juice can (12 by 13 inches) that used eight cryogenically cooled infrared telescopes to acquire its target and several dozen small solid rocket thrusters designed to align the MHV laterally on course to its target*", idem, p. 90.
106 "*and developed plans to modify 40 F-15*", ibidem. "*A quarter-century ago, the Carter administration allocated $82.5 million in FY 1981 for a kinetic kill vehicle launched from an F-15 fighter aircraft*" (Krepon e Clary, 2003, p. 21).
107 Já no mês de Março de 1987, no âmbito de uma conferência, se indiciava o propósito e curiosamente através de um oficial general da Força Aérea, pese embora não se deva esquecer todo o enquadramento politico, legislativo e normativo, assim como orçamental da situação: "*At this same conference, Air Force Brigadier General Robert R. Rankine, Jr., Director of Space Systems in the Air Force Research Development and Acquisition Office, discussed plans to study a new ground-launched ASAT system which would double the range of the MHV*", idem, p. 93. E sobre o programa MHV afirmava: "*reached the point where it is «not meaningful» to proceed unless tests can be conducted against space targets*" (Hays, 2002, p. 93). Os planos sobre novo sistema em estudo preconizavam a utilização de um «Pershing 2» modificado e de acordo com o oficial general Robert Rankine o alcance obtido iguaria o demonstrado pelos soviéticos, ou seja, cerca de 700 milhas. Realce-se que uma das partes desses planos, que no fundo, marcaria o início de uma reestruturação de todo o planeamento sobre armamento desta tipologia, previa o desenvolvimento, em parceria com a SDIO, de um sistema laser ASAT (Hays, 2002). SDIO é a abreviatura de *Strategic Defense Initiative Organization*.
108 "*… a direct ascent, kinetic energy ASAT weapon (…), which could be launched by rocket booster to destroy a hostile satellite*" (Lewis, 2004, p. 12).

109 *"Currently, the program is capped at the development of three flight-tested ASATs that are to be shelved for possible future use"* (Hitchens, 2002, p. 5).
110 *"Still, the Pentagon regards the program completed, and program officers reportedly believe they could conduct a demonstration in orbit for about $60 million"* (Lewis, 2004, p.12).
111 *"The Bush administration is also working on ASAT programs according to published reports. The FY2004 budget request contains $14.7 million for research and development on «space control» and $82.6 million for «counterspace technologies»"* (Krepon e Clary, 2003, p. 42).
112 *"Funding for the XSS program probably comes out of $18.6 million for «autonomous microsatellite technologies»"* (Lewis, 2004, p. 12).
113 Funcionaria como o explicitado para o programa 437 americano.
114 No entanto, alguns dos componentes do sistema já tinham vindo a ser testados desde 1963.
115 *"This earliest Soviet co-orbital system employed a modified SS-9 ICBM booster with a radar-guided explosive warhead"* (Hays, 2002, p. 86).
116 *"President Ford issued National Security Decision Memorandum (NSDM)-345 on 18 January 1977. This directive authorized DOD to develop a new non-nuclear ASAT system"*, ibidem.
117 *"…as well as the launch of a navigation and photoreconnaissance satellite which may have simulated the reconstitution of «Soviet satellites negated by Allied forces during the war scenario»"*, idem, p. 140.
118 *"The gun was a version of the Nudelmann cannons used on Mig fighters…Once hit, the target would fragment into hundreds of pieces…Some pieces could remain in space for years, and in fact the USSR sowed the spacelanes with a dozen clouds of shrapnel from killer satellite tests in the late 1960's which were lingering threats to navigation for decades…This was the preferred kill mechanism for many anti-satellite (…) weapons, from the Soviet space-to-space «killer satellite»…"* (Oberg, 2001, p. 4).
119 *"In January 2000, the Sing Tao newspaper based in Hong Kong quoted Chinese sources saying that China was developing a «parasitic satellite» to be used in an ASAT mode. This article reported that ground testing was complete and planning had already begun to test the system in space"* (Krepon e Clary, 2003, p. 41).
120 Para além dos EUA, da Rússia e da China *"No other countries have shown visible signs of interest (although obviously any spacefaring nation, such India or Pakistan, have latent capability)"*, idem, p. 9.
121 *"…where it deposits a cloud of sand, ball bearings or other objects. The target's velocity provides the impact energy"* (Oberg, 2001, p. 5). *"In addition to some members states of the European Space Agency, China, India, Israel and Japan have the infrastructure and capabilities to pursue ASATs"* (Krepon e Clary, 2003, p. 21).
122 *"For faster action, some planners advocate based anti-satellite weapons permanently in space, but unless they have ranges of thousands of kilometres - say, an energy beam - it's difficult to orchestrate an effective attack. And once in space yourself, you become what submariners traditionally call any surface ship - «a target»"* (Oberg, 2001, p. 3).
123 Pese embora não fosse baseado no Espaço, importa recordar a decisão norte-americana, no ano de 1967 de implementar um sistema anti-míssil designado de «*Sentinel*», modificado em 1969 e transformado no «*Safeguard*», integrando mísseis

SPARTAN e SPRINT, assim com radares de detecção, seguimento e guiamento. O sistema foi declarado operacional em 1975; foi já desactivado (Couto, 1988b).
124 O objectivo era "*Evitar a capacidade de destruição de armas nucleares lançadas de engenhos balísticos por Estados considerados hostis*" (MDN, 2001, p. 5).
125 Em Jundo de 2002, no Alasca (Forte Greeley), "*…os EUA deram início à construção de um centro de testes para o BMDS, composto por seis silos subterrâneos de mísseis interceptores, no caso concreto, a grande altitude*" (Palma, 2002, p. 153).
126 "*…MDA will decode in 2008 whether to build and launch 3-6 satellites for a series of space-based test intercepts…The defense budget contains $10.6 million to begin this effort*" (Lewis, 2004, p. 12).
127 De alguma forma, já algum foi referenciado no parágrafo anterior, como por exemplo, no que estaria concebido no âmbito da IDE.
128 Para além da Defesa Anti-Míssil.
129 Mid-Infrared Advanced Chemical Laser.
130 Dois megawatts.
131 "*In October 1997, the Army Space and Missile Defense Command used MIRACL to illuminate an aging Air Force satellite in the hope of gaining useful information o the vulnerability of satellites to ground-based lasers. Additional, unpublicized tests to gauge the durability of U.S. satellites to directed energy attacks might subsequently have been carried out*" (Krepon e Clary, 2003, p. 32).
132 "*…proposing $284.8 million in spending from FY 2003-2007. Deputy Defense Secretary Paul Wolfowitz recently testified to Congress that the Pentagon budget for FY 2003 includes about $103 million for directed energy technology (including Space-Based Laser*" (Hitchens, 2002, p. 5).
133 "*The fiscal year 2005 defense budget contains $15.7 million for a number of activities, including «lethality and propagation testing» for the Army Space and Missile Defense Command. The Air Force also conducts ASAT-related directed energy research in several other program elements scattered throughout the dense budget*" (Lewis, 2004, p. 12).
134 Advanced Concept Technology Demonstration. "*The idea, however, is not new: as long ago as the early 1990s, the Air Force was studying conventional ICBMs using tungsten and /or steel rods for taking out hard and deeply buried targets*" (Hitchens, 2002, p. 6).
135 "*The CAV would be a maneuverable reentry vehicle deployed from an orbiting satellite in low-earth orbit (there are also concepts for delivering the CAV from ICBMs or other missiles), and carry different types of submunitions possibly including a penetrator*", ibidem.
136 "*…which is to track incoming warheads and decoys…*" (Ciarroca e Hartung, 2001, p. 2).
137 "*«That will allow it to get a close-up view of a burning ICBM at conditions that are truly real world,» according to a Missile Defense Agency (MDA) official*" (Lewis, 2004, p. 12).
138 "*…a generation-2 kill vehicle…*", ibidem.
139 "*…because satellites circle the entire planet at high speeds, narrow geographic zones have no practical significance*" (Oberg, 2001, p. 3).
140 "*The most important set of factors that shape our perceptions of spacepower relate*

to the growing commercial importance of space, claims that it constitutes an economic center of gravity (COG), and its emergence as a global unity" (Hays, 2002, p. 8).
141 Pelo menos de forma directa, já que existem zonas de sobreposição.
142 Relacione-se com o factor geopolítico científico-tecnológico (Dias, 2005).
143 "Space *commerce is being driven by information markets, not by government contracts for aerospace hardware; by agile responses to changing demands, not by fulfilment of long-term development plans*" (Pace, 2003, p. 60).
144 Secundada pelo projecto do Canadá «*Da Vinci*». "*Fora deste «top 2», há 26 naves de sete países cujos promotores também querem levar passageiros para o espaço*" (NG, 2005, p. 65).
145 A corrida para o espaço antes da corrida no espaço.
146 "*The problem of overlapping military frequencies between the United States' GPS and the EU's Galileo system has now been resolved*" (EA, 2005, p. 9).
147 "*The International Telecommunications Union (ITU), for example, requires the coordination of satellites wanting to use specific geosynchronous orbital slots. Every two or three years, the ITU hosts a massive month-long international conference to negotiate the international allocation of radio spectrum. Particularly contentious issues involve spectrum for broadcast satellite services…*" (Pace, 2003, p. 57).
148 "*O espaço deixou de ser unicamente uma fonte de prestígio e passou a ser objecto de uma competição económica exacerbada, não só entre Estados mas também entre operadores privados e públicos. O risco económico é particularmente elevado para as tecnologias de recolha e de transmissão da informação, e os segmentos terra associados tais como o acesso ao espaço (lançadores). O mercado dos satélites de comunicação está estimado em 25 mil milhões de dólares e o dos segmentos em terra, em mais de 100 mil milhões*" (Boniface, 2003, p. 124).
149 "*…são previsíveis conflitos económicos, comerciais, financeiros, industriais e tecnológicos*", idem p. 125. "*NASA continues to send out planetary probes and is building the International Space Station, but commercial ventures are an increasingly important part of U.S. and global space activities. The main competitor to the United States in space is no longer the Soviet Union, but other market economies*" (Pace, 2003, p. 55).
150 "*The percentage of space industry revenues that could be attributed to commercial activity was estimated at 64 percent for 1998. In 2002 this percentage was expected to be 75 percent according to the International Space Business Council*", idem, p. 60.
151 "*…satellites and launch vehicles, ground, and space facilities, $57.8 billion*", idem, p. 59.
152 "*…fixed and mobile satellite services, and direct broadcast services, $37.4 billion*", ibidem.
153 "*…remote sensing, geographic information systems, and satellite navigation applications, $6 billion*", ibidem.
154 "*…financial services, insurance, consulting, and publishing, $4 billion*", ibidem.
155 Para mais informação, consultar PACE, Scott, N. (2003). "The Future of Space Commerce", 62-78.
156 "*NATO for its part is developing NATOMILSATCOM. A positive development in terms of cooperation was a joint offer from three states (France, Italy and the United Kingdom), based on their existing national systems, to provide capacities to cover NATO's secure telecommunications requirements*" (EA, 2005, p. 9).

157 *"There are those who see information itself - whether bits, pictures, or derived reports - to be a potential weapon that should be controlled if it comes from space. This was demonstrated in the case of congressional restrictions to the allowable resolution of commercial satellite images taken of Israel. In times of war or national crisis, U.S. commercial operating licenses for remote-sensing satellites allow for «shutter control» in which imaging over specific areas could be delayed or prohibited"* (Pace, 2003, p. 56).
158 Como o satélite europeu Envisat. "*The space segment of the Global Information Infrastructure (GII) includes communication satellites in low-Earth and geosynchronous orbit, GPS satellites in medium-Earth orbits, and remote-sensing satellites in low-Earth polar orbits*", idem, p. 60.
159 Controlo Global do Ambiente e Segurança. Futuro sistema satélite que irá prever catástrofes naturais, tais como cheias ou incêndios; pensa-se que estará operacional em 2010.
160 *"…composed of undersea and underground cables, microwave relays and cellular phone towers…"*, ibidem.
161 Segundo Ronald Reagan, em Maio de 1988, à altura presidente dos EUA: "*Linked by a network of satellites and fibre-optic cables, one individual with a desktop computer and a telephone commands resources unavailable to the largest governments just a few years ago…Like a chrysalis, we're emerging from the economy of the Industrial Revolution*" (Apud Pace, 2003, p. 60 e 61).
162 *"A Intelsat vai adquirir a distribuidora PanAm Sat por 3,2 mil milhões de dólares (2,6 mil milhões de euros), dando origem à maior operadora mundial de satélites comerciais. Entre os clientes da PanAmSat, inclui-se a cadeia global de notícias CNN, pertencente ao grupo Time Warner"* (JN, 2005, p.45).
163 *"Shuttle launch rates of 40-60 flights per year have not occurred, but there is now a strong international market in space launch services. Large geostationary antenna farms were never built, but fleets of small satellites seek to provide mobile communication services. Materials processing in space has yet to show a viable commercial product, but commercial GPS receivers are widely available as car navigation devices"* (Pace, 2003, p. 61).
164 *"The most well-known conflicts ate those involving export controls, such as accusations that Loral and Hughes provided information on restricted satellite technologies to China or that Boeing provided missile-related information to its Ukrainian partners in the Sea Launch vehicle program"*, idem, p. 56.
165 *"China, upset with the EP-3A reconnaissance plane incident and no doubt offended by the commercial satellite photographs of the plane on the runway at its airbase on Hainan, recently denounced the «Open Skies» concept that had given free rein to satellite reconnaissance for forty years"* (Oberg, 2001, p. 2).
166 "*Space commerce is based on many technologies that were first developed during the Cold War and are now being used to compete in a global economy. The dual-use heritage of these technologies leads to contentious policy debates over how to integrate national security and economic interests*" (Pace, 2003, p. 78).
167 *"For example, it now costs commercial firms between $300 million and $350 million to replace a single satellite that has a lifespan of about 15 years, according to Ed Cornet, vice president of Booz Allen and Hamilton consulting firm"* (Hitchens, 2002, p. 10).
168 Sistema óptico, com o lançamento de dois satélites previsto para 2008.

169 *"…consisting of two high-resolution radar satellites, due to be commissioned around 2006…"* (EA, 2005, p. 8).
170 *"…a radar observation satellite (…) which is to have four satellites (X-band) and the corresponding ground segment"*, ibidem.
171 *"In 1998, the failure of just one satellite - the Galaxy IV - disrupted 80 to 90 percent of 45 million pagers in the United States and blocked credit card authorization at some gas pumps"* (Krepon e Clary, 2003, p. 61).
172 *"…there also is reason to be concerned about the possibility that moves toward weaponizing space could damage the competitiveness of the U.S. space industry, which currently dominates the international marketplace and therefore bolsters U.S. economic and military power"* (Hitchens, 2002, p. 11).
173 *"NASA is seeking to buy commercial data to support global change research and possibly to have a nongovernamental entity manage the International Space Station"* (Pace, 2003, p. 57).
174 *"Civil and commercial programmes which may provide valuable services for security and defence needs…they have to be taken into due consideration in order to find cost effective solutions to meet operational requirements. Examples are the purchase of civil telecommunnications from commercial satellites and satellite images from civilian operators"* (EA, 2005, p. 7).
175 *"However, since commercial launches now exceed government launches, some analysts have argued that commercial firms should pay the average cost of use plus some amount for capital maintenance. Not surprisingly, commercial firms resist paying for capabilities that were not and are not optimally designed for their needs"*, ibidem.
176 Independentemente da utilização dual.
177 *"Nos próximos anos quem controlar o espaço estará em nítida vantagem face a um eventual antagonista"* (Oliveira, 1994, p. 166).
178 *"All the industrial advanced states now recognize military space power as the apex of national security, and have tossed aside long-standing objections to military space programs as they eagerly pursue their own space infrastructures. In future wars involving at least one major military power, space support will be the decisive factor as nations rely ever more heavily on the force multiplying effect of «the new high ground»"* (Dolman, 2002, p. 70).
179 *"For example, during the 1991 military campaign against Saddam Hussein, none of the U.S. air-delivered munitions were guided to their target by satellite. By the time of U.S. operations in Kosovo, they constituted 3 percent of all such munitions. That figure jumped to 32 percent by the time of operations against the Taliban and Al-Qaeda in Afghanistan"* (Krepon e Clary, 2003, p. 41).
180 Incluindo a sua utilização também com a finalidade ASAT ou anti-míssil.
181 *"All the industrial advanced states now recognize military space power as the apex of national security, and have tossed aside long-standing objections to military space programs as they eagerly pursue their own space infrastructures. In future wars involving at least one major military power, space support will be the decisive factor as nations rely ever more heavily on the force multiplying effect of «the new high ground»"* (Dolman, 2002, p. 70).
179 *"For example, during the 1991 military campaign against Saddam Hussein, none of the U.S. air-delivered munitions were guided to their target by satellite. By the time of*

U.S. operations in Kosovo, they constituted 3 percent of all such munitions. That figure jumped to 32 percent by the time of operations against the Taliban and Al-Qaeda in Afghanistan" (Krepon e Clary, 2003, p. 41).

179 Incluindo a sua utilização também com a finalidade ASAT ou anti-míssil.