

**Megaconstelações de satélites.
Entre a utopia tecnológica e a guerra ***

**Megaconstelaciones de satélites.
entre la utopía tecnológica y la guerra**

***Satellite Mega-Constellations.
Between Technological Utopia and War***

Renato Guimarães Furtado  **

Os ideais de progresso tecnológico e benefício da humanidade são instrumentais para justificar as operações das megaconstelações de satélites. No entanto, tais discursos obscurecem o fato de que a exploração espacial é fundada sobre interesses corporativos e bélicos. Assim, este artigo analisa o projeto Starshield, megaconstelação desenvolvida pela SpaceX, empresa de Elon Musk, para uso exclusivo do exército dos Estados Unidos. Nos pautaremos pela filosofia de Álvaro Vieira Pinto para expor os modos como a ampliação das capacidades de conexão para a guerra contradiz a tecnoutopia da era NewSpace. Através dos métodos de revisão bibliográfica e pesquisa documental, partimos da hipótese de que tais infraestruturas orbitais não podem ser compreendidas como tecnologias neutras ou essencialmente benéficas, mas como dispositivos inseridos em relações históricas de poder, dominação e militarização. Observando criticamente o discurso da tecnologia dual, que distingue tecnologias a partir de seus usos civis e militares, demonstramos como as atividades da indústria NewSpace não podem ser dissociadas do complexo militar-industrial estadunidense. Defendemos a necessidade de realizar uma análise crítica acerca das megaconstelações de satélites, denunciando os discursos hegemônicos sobre o progresso tecnológico e a exploração espacial.

Palavras-chave: NewSpace; Starlink; Starshield; Álvaro Vieira Pinto; tecnologia de uso dual

Los ideales de progreso tecnológico y beneficio para la humanidad son fundamentales para justificar las operaciones de las megaconstelaciones de satélites. Sin embargo, estos discursos ocultan el hecho de que la exploración espacial se basa en intereses corporativos y bélicos. Así, este artículo analiza el proyecto Starshield, una megaconstelación desarrollada por SpaceX, la empresa de Elon Musk, para uso exclusivo del ejército de los Estados Unidos. Nos basaremos en la filosofía de Álvaro Vieira Pinto para exponer las formas en que la ampliación de las capacidades de conexión para la guerra contradice la tecnoutopía de la era NewSpace. A través de métodos de revisión bibliográfica e investigación documental, partimos de la hipótesis de que estas infraestructuras orbitales no pueden entenderse como tecnologías neutras o esencialmente beneficiosas, sino como dispositivos insertados en relaciones históricas de poder, dominación y militarización. Observando críticamente el discurso de la tecnología dual, que distingue las tecnologías en función de sus usos civiles y militares, demostramos cómo las actividades de la industria NewSpace no pueden dissociarse del complejo militar-industrial estadounidense. Defendemos la necesidad de realizar un análisis crítico sobre las megaconstelaciones de satélites, denunciando los discursos hegemónicos sobre el progreso tecnológico y la exploración espacial.

Palabras clave: NewSpace; Starlink; Starshield; Álvaro Vieira Pinto; tecnología de uso doble

* Recebimento do artigo: 20/01/2026. Entrega do parecer: 31/03/2026. Recebimento do artigo final: 01/04/2026.

** Doutor em comunicação, Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil. Correio eletrônico: renatogfurtado.34@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3656-9832>.

The ideal of technological progress and the project of bringing technological benefits to all humankind are instrumental in justifying the operations of satellite constellations. However, such discourses obscure the fact that space exploration is founded on corporate and military interests. Thus, this article analyzes the Starshield project, a mega-constellation developed by Elon Musk's company SpaceX for the exclusive use of the United States military. We will follow Álvaro Vieira Pinto's philosophy to expose the ways in which the expansion of connection capabilities for warfare contradicts the techno-utopia of the NewSpace era. Through bibliographic review and documentary research, we start from the hypothesis that such orbital infrastructures cannot be understood as neutral or essentially beneficial technologies, but as devices embedded in historical relations of power, domination, and militarization. Critically observing the discourse of dual technology, which distinguishes technologies based on their civil and military uses, we demonstrate how the activities of the NewSpace industry cannot be dissociated from the US military-industrial complex. We defend the need to carry out a critical analysis of satellite mega-constellations, denouncing hegemonic discourses on technological progress and space exploration.

Keywords: *NewSpace; Starlink; Starshield; Álvaro Vieira Pinto; dual-use technology*

Introdução

Erradicar a exclusão digital: este é um dos objetivos das megaconstelações de satélites, tecnologia simbólica da indústria NewSpace (Graydon & Parks, 2019), o ecossistema tecnocientífico aeroespacial protagonizado por companhias privadas estadunidenses capazes de rivalizar com agências espaciais estatais (Rubenstein, 2022).

Sistemas de comunicação satelital utilizam antenas e ondas de rádio para fazer circular sinais e dados entre estações na Terra e os satélites na órbita do planeta. Os satélites que compõem megaconstelações ocupam a órbita não-geoestacionária (N-GEO) da Terra, apresentando menor latência na transmissão de dados do que os satélites geoestacionários (GEO), situados a 36 mil quilômetros de altura. Por isto, megaconstelações de satélites não-geoestacionários podem fornecer Internet rápida e confiável a virtualmente todas as regiões do globo (Slotten, 2022; Al-Hraishawi *et al.*, 2023).

Dada sua capacidade tecnocientífica, megaconstelações, formadas por milhares de satélites que operam em conjunto como se fossem um só para prover cobertura contínua, são infraestruturas satelitais que revolucionaram práticas de comunicação orbital. Os 9347 satélites da Starlink que se encontram em funcionamento são mais leves e baratos do que os satélites tradicionais e prometem levar acesso a serviços educacionais, médicos e de comunicação para áreas desprovidas de infraestrutura confiável de conexão à Internet (Bowen, 2022; Pultarova *et al.*, 2025).

Tal potência tecnológica sustenta a retórica dos líderes da indústria NewSpace, que manifestam um compromisso corporativo em conectar os desconectados – especialmente em regiões menos abastadas da América Latina, Ásia, Oriente Médio e África, cujo número de usuários de Internet é significativamente menor em comparação com a Europa e os Estados Unidos. Dito de outro modo, a operação de empresas como a Space X, de Elon Musk, e Blue Origin, de Jeff Bezos, é organizada para explorar um mercado de baixa oferta e altíssima demanda, materializando uma espécie de altruísmo tecnológico que postula o acesso universal à internet como algo desejável para e por todos os públicos (Graydon & Parks, 2019).

A despeito dos discursos, satélites são tudo menos objetos neutros; tratam-se de artefatos tecnológicos que resultam de uma acumulação de poderes econômicos, políticos e bélicos. Pois assim como o controle das rotas marítimas definia o poder político e militar no passado, hoje o domínio das camadas superiores da atmosfera e da órbita terrestre constitui um eixo central na disputa hegemônica. A reconfiguração do poder global por meio da infraestrutura espacial — na qual os satélites desempenham um papel estratégico — é sustentada por uma retórica de desenvolvimento e modernização que obscurece a compreensão dos mecanismos de poder espacial. Essa infraestrutura, sob o discurso da neutralidade técnica, reproduz hierarquias coloniais e estabelece formas de dominação, tanto simbólicas quanto materiais. Nesse sentido, estudar os satélites como dispositivos mediadores envolve também salientar como estes artefatos são ferramentas fundamentais dos processos de controle sobre os fluxos econômicos, comunicacionais e militares ao redor do mundo (Esteinou, 1987; Mattelart, 1998; Parks, 2005).

Satélites, desde seu advento e emergência, são objetos que carregam consigo promessas de universalização e unificação global de imaginários, paradigmas de segurança, culturas, economias e epistemologias. No entanto, o que não devemos perder de vista é que, apesar de todas as construções discursivas, inclusive aquelas

firmadas no contexto da legislação espacial acerca do cosmos como patrimônio comum da humanidade, é que satélites são artefatos profundamente ligados aos interesses de grupos hegemônicos econômica e politicamente, os únicos capazes – salvo algumas exceções – de produzir satélites e controlar operações orbitais. O apelo à globalização e universalização decorrente das atividades satelitais não deve ser entendido como dado, mas específico, determinado e articulado de acordo com as agendas daqueles que detêm e controlam satélites (Parks & Schwoch, 2012).

Ora, antes de mais nada, não se pode compreender as atividades de exploração do espaço sem compreender seu pecado original. Pois a lógica do expansionismo espacial, inclusive na contemporaneidade, demarcada pelo protagonismo das corporações estadunidenses, não pode ser resumida a agendas capitalistas ou a discursos que pregam o benefício da humanidade por meio da tecnologia de ponta. Desde sua fundação, em 1957, com o lançamento do satélite soviético Sputnik 1, as operações de exploração dos cosmos são indissociáveis de interesses político-militares. A indústria NewSpace, em outras palavras, é herdeira direta da era clássica da exploração espacial, cujos alicerces podem ser encontrados nos conflitos bélicos e ideológicos da Segunda Guerra Mundial e da Guerra Fria. O pecado original do expansionismo espacial – ou seja, a origem da imperfeição e a perpetuação da falha, tal como na história bíblica de Adão e Eva – é seu laço inalienável com a guerra, a violência e a destruição (Bowen, 2022).

O objetivo do presente artigo é investigar as tensões e contradições entre o que pregam os discursos dos bilionários que lideram a chamada era NewSpace e o que ocorre na materialidade da realidade, à medida que megaconstelações de satélites são progressivamente empregadas em atividades militares e conflitos ao redor do mundo. Nos concentraremos principalmente na análise da mais recente constelação desenvolvida e operada pela SpaceX, a Starshield, cujos satélites são orientados a atender exclusivamente demandas militares do governo dos Estados Unidos. Observaremos, assim, como a companhia de Elon Musk atua em consonância e justaposição aos objetivos industriais-militares dos EUA, através de parcerias com a NASA, o Pentágono e a Space Force, em um cenário de crescente militarização do espaço e da busca estadunidense pela manutenção de sua hegemonia cósmica.

1. Metodologia

A pesquisa, de caráter teórico-crítico, é escorada majoritariamente em revisão bibliográfica e no estudo de caso do projeto Starshield. Por isso, na primeira etapa do estudo, explicitamos o contexto a partir do qual surgem megaconstelações de satélites, desvelando o laço umbilical formado entre Elon Musk e o governo dos Estados Unidos. No tópico seguinte, em que empreendemos a análise propriamente dita da constelação Starshield, empregamos também o método da pesquisa documental. Tal recurso justifica-se porque, conforme Salge, Oliveira e Silva (2021), a pesquisa documental permite contextualizar estudos desenvolvidos concomitantemente à ocorrência dos fatos examinados. Este método se baseia na leitura crítica de fontes primárias, ou seja, documentos ainda não tratados academicamente, tais como notícias de periódicos.

A apreciação crítica do projeto Starshield aqui endossada é epistemologicamente alicerçada pelo que se convencionou denominar como pensamento latino-americano sobre ciência, tecnologia e sociedade (PLACTS). De acordo com a revisão proposta por Dagnino, Thomas e Davyt (1996), compreendemos o PLACTS como um agrupamento heterogêneo de propostas teóricas que possuem como meta construir concepções

outras de ciência e tecnologia, demarcadas tanto pelo desejo de mudança social, quanto pela crítica ao modelo tecnocientífico vigente, imposto pelos grupos política e economicamente dominantes. Trata-se, em outras palavras, de um enquadramento crítico que tem como base a experiência latino-americana em prol de um questionamento ativo acerca da suposta neutralidade/positividade inerente dos produtos tecnológicos desenvolvidos no hoje chamado Norte global e cuja implantação submete Estados-nação aos desígnios de potências estrangeiras e empresas transnacionais.

Trabalharemos nossa crítica por meio de autores associados ao PLACTS, mas dialogaremos principalmente com o pensamento do filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto. Ainda que não seja um autor tradicionalmente ligado ao PLACTS, Vieira Pinto é um precursor dos debates contemporâneos sobre tecnociência na América Latina, tendo dedicado parte importante de sua obra a examinar as interseções entre tecnologias, materialidades e processos sociais. Neste sentido, a importância de pensarmos questões contemporâneas com Vieira Pinto se dá porque seus escritos são firmemente pautados por uma perspectiva crítica que desarticula o fetichismo da tecnociência oriunda do Norte global. A abordagem de AVP, como o filósofo foi apelidado, evita perspectivas tecnofóbicas e tecnofílicas, permanecendo em um espaço analítico através do qual se torna mais claro o papel desempenhado pelo humano e por suas agendas em toda e qualquer produção tecnocientífica (Queluz & Merkle, 2012; Figueira, 2024).

Embora Vieira Pinto tenha escrito os dois volumes de “O conceito de tecnologia” nos anos 1970, concentrando-se principalmente na questão da cibernética, suas considerações teóricas e filosóficas podem ser estendidas ao presente. Isto se justifica porque a denúncia de AVP se concentra sobre o que o pensador chama de ideologização das máquinas. Trata-se do processo através do qual produtos tecnocientíficos de ponta são vendidos como aparatos emancipadores, dotados de um potencial inerentemente benéfico para a humanidade, quando, na prática, devem ser compreendidos como ferramentas orientadas a aprofundar o poder de seus detentores e o domínio por eles exercido sobre a maioria da humanidade. Isto quer dizer que quando apreendemos a tecnologia como substância, tal qual desejam os grandes ideólogos das máquinas, produtos tecnocientíficos adquirem uma suposta essência que os retira das redes de relações nas quais se encontram. Este é o sustentáculo discursivo que permite com que os grupos hegemônicos consolidem afirmações ilusórias sobre os aparatos técnicos, em prol da perpetuação de seus poderes (Vieira Pinto, 2005).

Segundo a terminologia de AVP, estas construções simbólicas visam a perpetuação da consciência ingênua acerca da tecnologia. Na obra do filósofo brasileiro, a consciência ingênua não é ingênua porque seria inócua ou inocente, mas sim porque é aquela que não possui consciência sobre os fatores que a condicionam e/ou os renega propositalmente. Ou seja, quando um indivíduo representa e interpreta a realidade a partir dos aspectos da consciência ingênua, o faz de acordo com ideais abstratas, princípios absolutos e valores universais que precedem os fatos e a própria realidade. Para a consciência ingênua, são os fatos que devem se adequar às ideias, não o contrário. A nocividade da consciência ingênua reside precisamente aí (Vieira Pinto, 1960).

Recusar a consciência ingênua passa pela compreensão de que todo e qualquer artefato tecnológico carrega consigo a ideia a partir da qual foi desenvolvido; a visada de mundo de seu criador; a finalidade a que se destina; e, é claro, os interesses mobilizados ao redor de seu emprego, que excedem o fim ao que a máquina em questão corresponde. Em uma relação de dominação onde o controle das tecnologias de ponta

é detido pelos grupos política e economicamente dominantes, o produto tecnológico imposto aos grupos dominados acentua a dimensão ideológica que traz embutida em si, já que a tecnologia é sempre o suporte material de um conjunto simbólico específico relativo aos desígnios e perspectivas de seus criadores. É neste sentido que será necessário desenvolver a consciência crítica para representar fielmente a realidade e analisar autenticamente as tecnologias, apreendendo-as como ferramentas humanas que unem a prática ao saber em prol das finalidades daqueles que as fabricaram (Vieira Pinto, 1960, 2005).

A escolha das megaconstelações de satélite da SpaceX como objeto empírico, sobretudo a Starshield, justifica-se por conta da influência geopolítica, tecnológica e simbólica da corporação liderada por Elon Musk no atual contexto do expansionismo espacial. Sua proeminência deve-se, é claro, à figura e à fortuna de Musk, mas também às dinâmicas de projeção de poder dos Estados Unidos, que considera a associação com o setor privado como estratégia de manutenção de sua hegemonia no espaço sideral (Stegeman *et al.*, 2018). Para os EUA, ampliar a capacidade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de empresas como a SpaceX a partir de investimentos estatais é, ao fim e ao cabo, expandir a própria capacidade tecnológica, geopolítica, militar e econômica da própria nação. Neste sentido, investigar a SpaceX constitui-se como via de acesso privilegiada à compreensão dos conflitos modernos mediados por infraestruturas de comunicação.

3. A utopia do espaço sideral

De acordo com Musk (2017), sua motivação para fundar a SpaceX veio da necessidade de impedir a extinção em massa do ser humano. Para isto, a melhor solução seria transformar a humanidade em uma espécie multiplanetária através da colonização de Marte. Ora, se o futuro só apresenta duas alternativas para a humanidade – ou sair da Terra ou enfrentar a destruição junto ao planeta –, então transformar o planeta vermelho na nova casa humana seria uma tarefa urgente e indispensável. Para acumular os recursos necessários para empreender a vindoura colonização de Marte, financiando as viagens interplanetárias, Musk aposta justamente na exploração do mercado de comunicação satelital através de suas megaconstelações.¹

A operação conjunta de milhares de satélites na faixa orbital mais próxima à Terra é o que singulariza, de fato, as empreitadas da era NewSpace. 2019, ano em que a Starlink iniciou a implantação de sua megaconstelação, tornou-se um marco da atual fase da exploração espacial. Até então, havia um total de 3 mil satélites posicionados na órbita terrestre baixa, mais da metade já fora de operação. Em menos de um ano, a corporação de Elon Musk lançou 1440 satélites e rapidamente adquiriu a capacidade de competir com a China em termos de números de lançamentos bem-sucedidos de foguetes. Tal capacidade tecnocientífica posiciona Musk na vanguarda da expansão do setor aeroespacial; até 2035, sobretudo por causa do lucro gerado pelos serviços satelitais de comunicação, a indústria NewSpace deve atingir o valor de US\$ 1,8 trilhão (Byers & Boley, 2022; Garland, 2023; World Economic Forum, 2024).

A indústria NewSpace é equilibrada, assim, por um sustentáculo material e outro discursivo, que se reforçam mutuamente. Por um lado, corporações como SpaceX e Blue Origin alcançaram a façanha de construção e utilização de foguetes reutilizáveis;

¹ Disponível em: <https://twitter.com/elonmusk/status/1774828819485978799>. Acesso em: 19 jan. 2026.

além disso, a tecnologia das megaconstelações de satélites é verdadeiramente eficiente, sendo substancialmente mais barata em termos de produção e de consumo. A Starlink está ativa em mais de 155 mercados e, em dezembro de 2025, ultrapassou a marca de 9 milhões de consumidores. Por outro, a retórica do utopismo tecnológico alicerça o imaginário ao redor da indústria NewSpace; trata-se da doutrina que prega que o avanço tecnológico é a ferramenta necessária para a construção de uma sociedade melhor para todos no futuro (Graydon & Parks, 2019; Tutton, 2021; Thompson, 2025). Logo, a prática reforça a teoria e vice-versa.

Esta confluência permite que Musk proclame, por exemplo, que suas tecnologias, sobretudo satelitais, trarão maior liberdade individual; cada um poderá agir exatamente como o bilionário no futuro imaginado por Musk, fazendo o que quiser. Ou seja, há um apelo claro aos ideais de um neoliberalismo que defende liberdade total e irrestrita para os indivíduos – especialmente considerando que a Internet agora é levada para todos os rincões do globo por megaconstelações de satélites – e a redução máxima da figura do Estado. Na lógica NewSpace, de fato, Estados seriam estruturas ultrapassadas, deficitárias e benéficas apenas para uma minoria, destinadas a desaparecer de modo a ampliar os horizontes de ação dos indivíduos, que poderiam se assemelhar cada vez mais a bilionários como Musk e Bezos – desbravadores das fronteiras do espaço sideral, exploradores que podem vir a salvar a humanidade através da inovação tecnológica e de sua genialidade (Shammas & Holen, 2019).

Contudo, como ensinam Pierre Dardot e Christian Laval (2016), o ódio neoliberal em relação ao Estado é apenas uma espécie de performance, já que o capitalismo em sua fase neoliberal depende integralmente das regulamentações estatais. Na verdade, é a profunda atividade intervencionista de Estados sobre a economia através de regulações jurídicas que institui, antes de mais nada, as bases para a fundação do neoliberalismo. Como resultado, ocorre uma universalização econômica e social de uma lógica empresarial como nova baliza para um comportamento humano, nos mais diversos setores, pautado pela concorrência.

A íntima relação entre o governo dos Estados Unidos e empresas como a SpaceX pode ser bem apreendida, por exemplo, através de uma leitura crítica da autobiografia de Lori Garver (2022). A ex-diretora da NASA, uma das principais responsáveis pelo estabelecimento das parcerias público-privadas (PPPs) que levaram à gênese da era NewSpace, evidencia os modos como o complexo militar-industrial (CMI) estadunidense e as companhias de astrobilionários são profundamente codependentes na atualidade.

Trata-se, efetivamente, de uma situação de ganha-ganha. Por um lado, as corporações NewSpace, ao firmarem contratos de longa duração com o governo estadunidense, alcançam benefícios tanto econômicos, quanto simbólicos. Através das PPPs, os líderes das corporações privadas adquirem a capacidade de se posicionar publicamente como guardiões da segurança nacional – o que incentiva o financiamento estatal, evidentemente. Afinal de contas, o orçamento do Departamento de Defesa é atrativo até mesmo para as maiores empresas do mundo: são US\$886 bilhões anuais. Hoje, de modo contrário aos preceitos neoliberais, bilionários como Musk e Bezos se expressam como vocais defensores do fortalecimento das relações entre a indústria tecnológica e o CMI. Neste aspecto, a militarização das empresas de tecnologia – ou, talvez, a tecnologização exacerbada dos militares – provoca o adensamento ideológico da produção de consentimento do público em relação à posição das corporações privadas e dos militares como as instâncias líderes da nação (González, 2024).

A SpaceX, por exemplo, operou somente um ano com fundos exclusivamente provenientes da fortuna do astrobilionário. Em 2003, a companhia recebeu um investimento governamental, via DARPA e forças aéreas dos Estados Unidos, de US\$8 milhões para desenvolver o foguete Falcon 1. Três anos depois, em 2006, a SpaceX recebeu, através de um programa de incentivo governamental para desenvolvimento do setor privado, US\$278 milhões. Tal investimento permitiu a pesquisa e o desenvolvimento da cápsula Dragon e o princípio do projeto Falcon 9. Hoje, a corporação é uma das principais fornecedoras de serviço para a NASA, bem como para a Força Aérea e para o Pentágono. Isto sem contar, é claro, com o fato de que boa parte dos lançamentos promovidos pela SpaceX desde o início de suas operações ocorre em bases militares da Força Aérea dos Estados Unidos ou da NASA (Shammas & Holen, 2019; Garver, 2022).

Por outro lado, para o governo dos EUA, investir nas corporações NewSpace significa aprimorar a capacidade estatal em termos de segurança nacional. A reusabilidade dos foguetes e a capacidade de lançar satélites cada vez menores, por exemplo, é hoje um trunfo militar estadunidense no sentido de dificultar e até mesmo impossibilitar o uso adversário de armas anti-satelitais. Isto vale também para artefatos e tecnologias específicas. Falcon Heavy da SpaceX, por exemplo, foi projetado para carregar peso suficiente para colocar vários satélites militares em órbita. Este mesmo foguete, a propósito, teve seu desenvolvimento orientado a partir das recomendações e do conhecimento técnico ofertado pela NASA à corporação de Elon Musk, de modo que o artefato fosse concebido segundo as necessidades da agência espacial dos EUA (Garver, 2022; Matos, 2022).

A relação umbilical entre a SpaceX e o governo dos Estados Unidos – ainda que estremecida após as divergências que levaram Musk a abandonar seu cargo na segunda administração de Donald Trump – vem sendo reforçada há uma década. Desde 2016, quando Trump ascendeu à presidência pela primeira vez, os EUA vêm incentivando PPPs como modo de assegurar domínio geopolítico sobre o espaço sideral e, no processo, também garantir a liderança econômica e tecnocientífica de suas corporações. Para justificar tais movimentos, sobretudo em termos de ampliação de capacidades militares, o discurso oficial afirma que os adversários dos EUA – a China, principalmente – teriam transformado o cosmos em um domínio bélico. Assim, ainda que os EUA preferissem, de acordo com a versão institucional, manter o espaço como um território pacífico, o país vai se preparar para responder a quaisquer desafios emergentes. A paz, se necessário na perspectiva estadunidense, será garantida através da força (Goswami & Garretson, 2020).

Ainda que a política de segurança da China aparente ser efetivamente mais defensiva do que ofensiva, dados os princípios de harmonia e cooperação internacional que governa as iniciativas chinesas, fato é que o gigante asiático possui potentes capacidades militares no âmbito espacial. A China é capaz de enviar foguetes até a órbita GEO e já realizou testes exitosos de armas antissatelitais. Além disso, assim como nos EUA, as PPPs também são instrumentais para o governo chinês. Desde 2014, a China vem investindo progressivamente nas capacidades tecnocientíficas de suas corporações privadas, estimulando principalmente tecnologias de reusabilidade de foguetes e megaconstelações de satélites (Goswami & Garretson, 2020; González, 2024).

Estes movimentos, desde a visada estadunidense, constituem uma grave ameaça existencial à liderança norte-americana no cosmos. A administração nacionalista de Trump, agressiva sobretudo contra a China, tem recusado sistemática e

progressivamente o paradigma do multilateralismo. Desde o primeiro mandato Trump, os Estados Unidos vêm se retirando dos acordos internacionais que previamente ajudou a articular e vêm descumprindo os mandamentos das instituições globais que também auxiliou a construir. A partir do governo do republicano de extrema-direita, a política do excepcionalismo estadunidense é elevada à máxima potência novamente, gerando as condições, no que se refere ao expansionismo espacial, para a criação da U. S. Space Force, em 2019. Trata-se do mais recente braço militar dos Estados Unidos, um serviço armado que paradoxalmente enxerga o espaço como um novo território bélico, mas declara desejar assegurar a manutenção da paz no espaço (Geppert & Siebeneichner, 2021; Rubenstein, 2022; Milwood, 2023).

Portanto, à medida que o país asiático cresce, os EUA entendem ser necessário empreender todos os esforços para que não percam sua hegemonia. Além disso, este caldo ideológico é fomentado tanto pelos ideais do utopismo tecnológico, quanto pela retórica do excepcionalismo estadunidense, perspectiva através da qual os EUA seriam os responsáveis por liderar a democracia e a liberdade. Setores da mídia, influenciadores digitais, pesquisadores, ideólogos do Pentágono e do Vale do Silício e laboratórios de pesquisa atuam em conjunto para solidificar tais construções discursivas. O objetivo é pintar o seguinte cenário: os Estados Unidos perderão todos os frutos de seu esforço épico em manter sua supremacia geopolítica e econômica se permitirem que a China supere o país norte-americano nas contemporâneas corridas tecnológicas e armamentistas. É uma narrativa que revive a estrutura dos embates ideológicos da Guerra Fria e serve para justificar o gasto cada vez maior dos Estados Unidos no setor de tecnologia para fins de defesa (González, 2024).

Por isto, a U.S. Space Force seria teoricamente pacífica em primeiro lugar, já que não objetiva agredir, mas sim para garantir a liberdade econômica no cosmos. Na prática, entretanto, trata-se de projetar poder para sustentar os interesses nacionais e proteger os valores estadunidenses. Como no decorrer da história moderna dos Estados Unidos, a economia estimula gastos militares assim como as inovações tecnocientíficas para a área bélica também estimulam o desenvolvimento da economia. A U.S. Space Force é resultado, em suma, da defesa ideológica dos valores estadunidenses e das demandas da agenda militar, política e econômica dos EUA na interseção entre as esferas pública e privada do país (Goswami & Garretson, 2020; Ceolin, 2021).

Diante dos fatos expostos, devemos concluir que a era NewSpace é constituída predominantemente pela atuação conjunta entre empresas privadas e os Estados Unidos. Pois a esfera estatal influencia os rumos de P&D, determina quais empresas serão premiadas e estabelece quais tecnologias precisam ser criadas para atender os interesses bélicos estatais – ao mesmo tempo em que as inovações tecnocientíficas privadas pressionam a administração pública para adotar os produtos de ponta do Vale do Silício. Assim, é razoável esperar que a militarização do espaço sideral, iniciada com a própria exploração do espaço a partir do lançamento de satélites militares para fins de reconhecimento, comunicação e vigilância seja adensada pela atuação da iniciativa privada. Na pior das hipóteses, isto pode engendrar um cenário que suscita a possibilidade de implantação direta de armas no cosmos (Matos, 2022; Prazak, 2023).

Portanto, retornando ao nosso objeto de estudo e ao enquadramento epistemológico que nos guia, desvelaremos na sequência como megaconstelações de satélites, a despeito dos discursos hegemônicos, não são tecnologias neutras ou inerentemente benéficas. Trata-se de salientar dados concretos da realidade cuja compreensão é nublada pelas narrativas tecno-utópicas, à medida que as mesmas oferecem uma só solução para todo e qualquer problema: desenvolver tecnologias maiores, melhores e

mais eficientes. Empreender tal movimento crítico é essencial, especialmente no contexto da implantação dos satélites Starshield.

4. Escudo estelar

A princípio, não existe nenhuma diferença entre os satélites da megaconstelação Starlink e os do projeto Starshield – este ponto será de extrema importância no decorrer de nosso estudo. Segundo a definição oficial da SpaceX (2026), os satélites Starlink são projetados para uso civil e comercial, enquanto os Starshield são destinados ao uso governamental e militar. Porém, essa distinção teórica não impede que as redes Starlink e Starshield possam ser conectadas, possibilitando a incorporação de satélites de uma rede à outra.

Efetivamente, a tecnologia dos satélites Starshield basicamente adapta aquela referente aos Starlink, de modo a ofertar, para os exércitos dos Estados Unidos e de seus aliados, serviços aprimorados de comunicação (Mielke, 2023). Desse modo, como seria possível separar tão claramente um satélite Starlink de um satélite Starshield? Através do conceito das tecnologias de uso dual, originado nos idos da Guerra Fria e que determina que artefatos técnicos podem ser teoricamente categorizados segundo seus fins militares ou seus fins civis/pacíficos (Parks & Schwach, 2012).

A realidade, entretanto, indica o contrário. Ao menos 95% das tecnologias espaciais em funcionamento hoje são civis e militares simultaneamente; os 5% restantes correspondem a artefatos que facilmente podem ser convertidos para serem empregados em empreendimentos militares e bélicos. Neste cenário, ainda que satélites não sejam armas em si – não em um sentido convencional, já que podem ser manobrados para colidir com outros objetos cósmicos, por exemplo –, estes artefatos devem protagonizar o adensamento das tensões geopolíticas internacionais. Após duas décadas de estabilidade relativa, dos anos 1990 aos anos 2010, armas antissatelitais vêm sendo ativamente desenvolvidas por potências e outras nações menores, para além da influência da indústria NewSpace (Prazak, 2021; Bowen, 2022), conforme analisamos no último tópico.

A insustentabilidade do discurso das tecnologias de uso dual pode ser ilustrada diretamente pela participação da Starlink na Guerra da Ucrânia – conflito no qual Musk desempenha importante papel e que reforçou os planos de desenvolvimento de uma constelação de satélites voltados para uso militar. Como demonstram Wiedemar (2023) e Manhães e Lopes (2023), o envolvimento do astrobilionário no conflito entre Rússia e Ucrânia começou oficialmente no dia 26 de fevereiro de 2022, quando o governo ucraniano utilizou o Twitter para pedir ao próprio Musk o envio de antenas da Starlink, visto que, em muitas regiões, as infraestruturas de conexão à Internet existentes haviam sido destruídas pelos russos.

Prontamente, Musk atendeu à solicitação e enviou gratuitamente, em um espaço de cinco meses, ao menos 15 mil terminais da Starlink à Ucrânia. Mas, no contexto da guerra, não foram apenas os civis que utilizaram as antenas da companhia de Musk. Através da Starlink, tropas ucranianas adquiriram novas possibilidades de comunicação, de modo que satélites de comunicação civil, neste caso, tornaram-se multiplicadores e/ou aprimoradores de força, contribuindo para o emprego direto de armas em cenário de guerra – como no caso de manobras de precisão de mísseis e drones (Wiedemar, 2023; Manhães & Lopes, 2023).

Não demorou para que, conseqüentemente, Musk fosse considerado pela Rússia como um aliado da Ucrânia. Em um momento de elevada tensão, o dono da SpaceX teria sido advertido pelo embaixador russo nos Estados Unidos de que qualquer ataque realizado pela Ucrânia contra a Rússia na região invadida da Crimeia e apoiado pela Starlink poderia desencadear um conflito nuclear (Wiedemar, 2023; Manhães & Lopes, 2023).

A partir desse momento o posicionamento de Musk começa a mudar. A SpaceX emite, no início de 2023, um comunicado afirmando que a Starlink não foi desenvolvida para usos militares; na seqüência, tropas ucranianas na linha de frente da guerra reportaram que a Starlink parou de funcionar. Em meados de 2023, no entanto, a SpaceX assinou um contrato com o Departamento de Defesa dos Estados Unidos que, em troca do financiamento das operações da Starlink em solo ucraniano por parte do departamento estadunidense, permitiu com que o Pentágono controlasse as operações satelitais da companhia de Musk em Kiev, capital da Ucrânia. De fato, o Pentágono renovou, até o fim de 2024, o acordo com a empresa de Musk para seguir gerenciando e administrando os serviços e hardwares da Starlink na Ucrânia (Lyngaas, 2023; Wiedemar, 2023; Wendling, 2024; Capaccio, 2024).

A guerra russo-ucraniana, neste sentido, deve ser compreendida como um episódio que reforçou a crença estadunidense na importância dos satélites de comunicação como ferramentas cruciais para emprego em teatros de operação espalhados ao redor do mundo. Conforme argumenta Prazak (2021), o Departamento de Defesa dos EUA, desde o fim da Guerra Fria, aposta no desenvolvimento, mediante a iniciativa privada, de tecnologias originalmente dedicadas ao uso civil para futuro aproveitamento em questões militares. Isto modificou o posicionamento governamental, que estimulou suas agências de defesa a consumirem produtos tecnocientíficos potencialmente híbridos – hoje, isto vale, é claro, para o caso das megaconstelações de satélites, considerando a adaptação da tecnologia Starlink no âmbito do projeto Starshield.

Os satélites Starshield, cuja rede é conectada à infraestrutura Starlink, foram desenvolvidos sob a supervisão de Terrence J. O'Shaughnessy, antigo general quatro estrelas do exército dos Estados Unidos e ex-combatente do Afeganistão. O primeiro lote de satélites Starshield foi colocado em órbita em maio de 2024, resultado de uma parceria entre a SpaceX e a Northrop Grumman, uma das maiores fabricantes de armas do mundo, que operaram em conjunto para construir capacidades satelitais de espionagem para a NRO, a Agência de Reconhecimento Nacional, uma divisão de vigilância do governo dos EUA. O lançamento teve como base o centro de foguetes de Vanderberg, que é controlado e operado pela Space Force. As instalações militares continuam sendo compartilhadas entre a força aeroespacial dos EUA e a SpaceX para o envio dos satélites Starshield ao cosmos; o lote mais recente foi lançado em janeiro de 2026 (Erwin, 2023; Robinson-Smith, 2024, 2025, 2026).

Ora, a eficiência das operações bélicas contemporâneas, sobretudo aquelas potencializadas por ativos espaciais, está diretamente relacionada a incrementos em velocidade de uso. Ou seja, a rapidez é uma vantagem estratégica decisiva no contexto dos conflitos modernos. Satélites, por oferecerem capacidades mais precisas e imediatas de comunicação e vigilância, emergem como ferramentas progressivamente influentes nas dinâmicas militares, algo comprovado pelo caso da guerra russo-ucraniana e da participação direta da SpaceX no teatro de operações. Por isso o interesse do Pentágono no projeto Starshield, que logo contratou os serviços da nova constelação da SpaceX, firmando um contrato com a corporação para operar tanto os

satélites Starlink que já se encontravam ativos na Ucrânia, quanto os satélites Starshield no território ucraniano (Erwin, 2024; Lipscombe, 2024; Weichert, 2025).

No caso da participação da SpaceX na Guerra da Ucrânia e em sua relação com agências de defesa, sobretudo por meio do projeto Starshield, estamos diante de um caso em que infraestruturas corporativas exercem influência geopolítica significativa em uma disputa entre Estados-nação. Trata-se de uma reconfiguração de dinâmicas políticas, econômicas e militares que desfaz as fronteiras entre o status dos atores envolvidos em guerras, borrando distinções entre os setores público e privado. Neste contexto, a intervenção da SpaceX, dada a notoriedade tecnocientífica da companhia e da fama de seu fundador e dono, pode ser lida como um caso precursor do envolvimento de outras corporações em futuros conflitos que, de uma forma ou de outra, podem modelar o curso da geopolítica global (Abels, 2024).

Com o desenrolar de atividades mediadas pela constelação Starshield, o governo dos Estados Unidos aposta na obtenção de vantagens em termos de inteligência, vigilância e espionagem, processos fundamentais para as guerras contemporâneas dada a dependência que forças militares possuem em relação a dados produzidos e recebidos em tempo real. Constelações de satélites são instrumentais para estes objetivos não só por causa da capacidade em si dos artefatos, mas também em decorrência da continuidade de cobertura providenciada pela infraestrutura satelital (Singh, 2025).

Por isso, a Starshield ganha terreno rapidamente. Após o lançamento bem-sucedido dos primeiros satélites para a NRO, a Space Force também contratou os serviços da Starshield em meados de 2025. Futuramente, a divisão militar aeroespacial dos EUA pretende construir uma constelação própria, com aproximadamente 500 satélites, cujo desenvolvimento também deve ficar a cargo da SpaceX. Como forma de ocultar suas operações de espionagem para as agências estatais dos EUA, os satélites Starshield têm operado em sinais de radiofrequência que normalmente são utilizadas para enviar dados da Terra para o espaço, não do cosmos para o planeta. Em dezembro de 2025, foi a vez da NASA contratar os serviços da Starshield, comissionando a instalação de terminais da constelação militar da SpaceX na Califórnia, na Espanha e na Austrália para suportar as operações de comunicação com as naves e artefatos de exploração espacial (Brumfiel, 2025; Hitchens, 2025; Albon, 2025; Foust, 2025).

Neste cenário, a intenção do Pentágono e do Departamento de Defesa é transferir progressivamente suas missões para o suporte de comunicação e vigilância oferecido pelos satélites Starshield. Este movimento pode fazer parte da iniciativa do Domo de Ouro, um sistema de defesa aeroespacial contra potenciais ataques de mísseis que Donald Trump planeja implantar, inspirado no Domo de Ferro israelense. A reaproximação entre Trump e Musk, após atritos que motivaram a saída do bilionário de seu cargo no governo dos Estados Unidos, quase excluíram a SpaceX das licitações. Trump chegou a ameaçar firmar contratos com Bezos, principal concorrente de Musk. Contudo, no fim das contas, o governo dos EUA deve direcionar ao menos US\$ 2 bilhões para a SpaceX como parte do contrato firmado para desenvolvimento de tecnologias e infraestrutura para o Domo de Ouro (Erwin, 2025; Stone, 2025; FitzGerald & Maidenberg, 2025).

Com efeito, o que se evidencia é que o projeto Starshield torna virtualmente impraticável a dissociação entre o que propaga o discurso – a obtenção de benesses socioeconômicas por meio das tecnologias de ponta – e o que a retórica nubla. Em primeiro lugar, como demonstrado por Mielke (2023) e Harrison (2024), a imbricação entre a indústria NewSpace e o governo é uma parceria perfeita. Por um lado, a iniciativa

privada permite que o governo, em um cenário de ascensão da Rússia e da China, adote tecnologias espaciais cada vez mais inovadoras para fins de defesa. Por outro, o orçamento estatal é necessário, antes de mais nada, para que as corporações NewSpace engendrem suas inovações técnicas. Neste cenário, os Estados Unidos não precisam esperar que sua recém-criada Space Force crie suas próprias técnicas e tecnologias, por exemplo; basta contratar a indústria NewSpace.

Consequentemente, o papel geopolítico da SpaceX expõe formas através das quais atores privados e públicos, em coordenação, tornam-se mais capazes de exercer controle territorial e social, para além de suas agendas econômicas e políticas propriamente ditas. Infraestruturas, como as megaconstelações de satélite são empregadas, neste sentido, como ferramentas fundamentais para o exercício de poder, bem como de desestabilização de relações geopolíticas e econômicas. A participação da SpaceX no projeto do Domo de Ouro pode, por exemplo, causar tensões ainda maiores entre os EUA e a Europa, dado o interesse expansionista de Trump em relação à anexação da Groenlândia. Ainda, é preciso lembrar que o anúncio e o desenvolvimento da constelação Starshield foi prontamente lido pelo governo chinês como uma potencial manobra de espionagem estadunidense sobre Pequim; ao mesmo tempo, Musk depende do mercado e das fábricas localizadas em território chinês, o que complexifica o cenário (Abels, 2024; Desmarais, 2026).

Desde a perspectiva chinesa, as operações estadunidenses em conjunção com a SpaceX serão responsáveis por militarizar ainda mais o espaço, provocando desafios para a manutenção da segurança dos ativos espaciais de outros países. Afinal de contas, satélites podem vir a ser utilizados como armas propriamente ditas, não somente como multiplicadores ou amplificadores da força armada. A China entende que os satélites Starlink e Starshield podem se tornar alvos militares por aprimorarem capacidades de combate; por isto, a administração chinesa já se encontra em vias de construir sua própria megaconstelação de satélites. Além disso, a administração chinesa também acredita que tais artefatos podem ser empregados em missões suicida contra artefatos espaciais pertencentes a outras nações. Em princípio, satélites podem ser utilizados como armas antissatelitais, desde que sejam manobrados para causar colisões com outros objetos cósmicos (Byers & Boley, 2022; Thompson, 2023; McCartney, 2024; Wong, 2024).

O discurso do utopismo tecnológico da indústria NewSpace também é impraticável porque tecnologicamente determinista. A obra de Vieira Pinto (2005) alerta precisamente para os perigos das retóricas messiânicas acerca da tecnologia que elevam aparatos tecnocientíficos a mais alta potência, de modo que as ações dos humanos seriam simplesmente determinadas pela ação da tecnologia. O utopismo tecnológico, portanto, (re)interpreta a realidade a partir de ideais, não a partir da materialidade do real em si, convertendo a tecnologia em objeto de especulação pura: “Graças a essa falsificação, torna-se possível proferir sobre a “técnica”, transformada em coisa-em-si, os mais fantásticos juízos, todos indiferentemente inválidos, porquanto derivam de uma apreciação do problema que previamente o esvaziou dos elementos concretos” (Vieira Pinto, 2005, p. 171).

A tecnociência jamais é neutra, nem inerentemente benéfica, porque não é desinteressada. Toda e qualquer produção científica e tecnológica atende a finalidades socioeconômicas específicas que vão além da necessidade de construção de conhecimentos, por exemplo. Há todo um conjunto de valores e vieses que determinam a maneira como as pesquisas tecnocientíficas são conduzidas e como seus resultados são alcançados, assim como há uma série de fatores que condicionam o progresso

tecnocientífico, como financiamento, prioridades, obstáculos e objetivos (Núñez Jover, 1999). A tecnociência perde sua constituição material se tentarmos entendê-la de modo independente da sociedade e dos fins sociais que o grupo que a mobiliza deseja atingir.

Os discursos ora analisados, em conjunção aos efeitos práticos das tecnologias sobre as quais propagam visadas utópicas, são impraticáveis porque ideologizantes. Isto se dá porque a tecnologia não pode ser pensada fora de sua relação com o humano – porque toda e qualquer tecnologia é desenvolvida pelo humano para solucionar uma contradição específica. Quando ocorre o contrário, quando a tecnologia não é apreendida como suporte material dos desígnios e perspectivas de seus criadores, então a máquina adquire essência, agência, uma suposta capacidade de conduzir seu destino e, por consequência, o destino do próprio humano (Vieira Pinto, 2005).

Assim, à medida que as construções retóricas esposadas pela indústria NewSpace e pela esfera militar dos Estados Unidos simplesmente incensam os potenciais benéficos de suas tecnologias – tornando, assim, menos visíveis os seus impactos negativos –, seus relatos adquirem cada vez mais o caráter de mera especulação. Se tecnologias sempre são desenvolvidas para responder a uma necessidade, devemos investigar, antes de mais nada, estas necessidades – e, no caso, estas são fundamentalmente bélicas.

À luz da filosofia da tecnologia de Álvaro Vieira Pinto e do PRACTS, defendemos que o projeto Starshield não deve ser compreendido como uma simples adaptação técnica de uma infraestrutura originalmente civil para fins militares. Pois trata-se, antes de mais nada, da materialização de uma finalidade inscrita na própria gênese das tecnologias espaciais, considerando os laços entre o expansionismo espacial e a guerra. Não há uma transição da Starlink para Starshield, nem uma ruptura, mas uma continuidade tecnológica cujas funções são diferenciadas apenas ao nível do discurso – o do uso dual –, um artifício ideológico que visa preservar a aparência de neutralidade técnica, ao mesmo tempo em que oculta as determinações políticas e bélicas das infraestruturas satelitais.

Logo, o mito da neutralidade da tecnologia, assim como de sua positividade inerente, deve ser rechaçado por completo porque a máquina nunca é dada, é feita; a crença na espontaneidade material e aparente do objeto tecnológico aniquila a capacidade crítica pois julga “a máquina um objeto físico existente por si”, impedindo que se veja “nela um artefato no qual está incluída necessariamente a referência a um autor, que a concebeu primeiramente em ideia e a seguir a realizou em forma de estrutura material” (Vieira Pinto, 2005, p. 73).

Consequentemente, se as técnicas e as infraestruturas da atual fase da exploração espacial são indissociáveis de finalidades violentas, ligadas à guerra, os discursos acerca do uso dual, assim como a retórica da busca pelo benefício da humanidade, perdem sua solidez. A tentativa de definição de uma tecnologia como civil e outra como militar, segundo o que prega o imaginário do uso dual, leva o debate uma vez mais para o terreno do essencialismo, da ficção e da especulação. Constitui-se, destarte, erro crasso aceitar acriticamente o discurso propagado pela indústria NewSpace porque isto significa aceitar, de maneira igualmente acrítica, que a tecnologia é dotada de uma essência subjacente.

Logo, qualquer: “tratamento da tecnologia em sentido genérico inespecífico, indiscriminado, sem mencionar o fundo histórico, a saber, o país a que se refere, as forças sociais que a manejam e dela se aproveitam, ou resulta da fraqueza de

penetração lógica por parte do analista ou oculta intenções maliciosas” (Vieira Pinto, 2005, p. 295).

A materialização do imaginário da era NewSpace é precisamente derivada de uma representação ideologizante da tecnologia, à medida que os discursos de astrobilionários operam de modo a ressaltar o que pode ser alcançado e realizado em termos tecnológicos para sustentar todos os grandes objetivos pró-humanidade; e, simultaneamente, escamotear as razões motrizes de suas operações. É uma representação essencialista e especulativa da tecnologia porque a mesma nega propositalmente os condicionantes objetivos de megaconstelações de satélites. Condicionantes dentre os quais encontram-se agendas capitalistas de maximização de lucro e interesses bélicos, políticos e estratégicos de Estados-nação.

Isto se dá porque tais discursos partem de uma postura cientificista que oculta as relações sociais e as determinações sociais, materiais, valorativas e ideológicas da tecnociência. O cientificismo mascara as forças motrizes da tecnociência. Para entender a ciência e a técnica, é preciso observar suas dinâmicas na totalidade das relações sociais – apenas abstraíndo-as do todo para que se facilite a análise crítica. É preciso compreender os laços inextricáveis que unem a ciência à política, às ideologias, à produção material e tecnológica e, em geral, à sociedade, entendida como um contínuo pluridimensional onde cada fenômeno só possui sentido quando compreendido em relação ao todo (Núñez Jover, 1999).

A interpretação absolutória da tecnologia esposada pelos astrobilionários obscurece, portanto, a noção de que não existe uma agenda verdadeira orientada à obtenção do benefício da humanidade. Na verdade, os propagandistas de ideias tecno-utópicas como estas

“não esperam e nem desejam que haja qualquer modificação real no sistema de produção social para eles inteiramente vantajoso. Ao contrário, pretendem maior consolidação do poder dos grupos dominantes atuais, que acreditam só ter a ganhar com novas técnicas a serem empregadas no futuro. [...] Se a solução dos problemas sociais, em geral, decorrer de uma transformação quantitativa e qualitativa no emprego dos maquinismos, os agentes que operarem a substituição dos procedimentos velhos pelos novos aparecerão dentro do luminoso halo dos verdadeiros salvadores da humanidade, aqueles a quem ficaremos devedores das excelsas benesses com que os engenhos e os métodos do futuro nos cumularão. Não é preciso acentuar que esses gênios benfazejos serão os técnicos atuais e os porvindouros, com evidente proveito para toda a casta desses funcionários”. (Vieira Pinto, 2005, pp. 231-232).

Isto é manifestado diretamente nas relações de dominação tecnológica. Para o geólogo Amílcar Herrera (2015), expoente do PLACTS nas décadas de 1960 e 1970, a imposição de um padrão tecnológico por parte dos países econômica e politicamente dominantes, associados à iniciativa privada, deve ser compreendida então como um instrumento de domínio semelhante àqueles de caráter financeiro e militar. Ou seja, o que ocorre é que em vez de invenções tecnocientíficas serem empregadas de acordo com a realidade local de cada nação porque foram desenvolvidas respeitando suas circunstâncias, as indústrias nacionais são sucateadas em prol da importação de tecnologias estrangeiras.

Estas soluções, frequentemente acompanhadas por retóricas utópicas, são quase sempre paliativas, inaugurando problemas colaterais a partir de sua implantação.

No caso da Ucrânia, por exemplo, a influência da SpaceX acarreta um risco significativo para a independência estratégica do país europeu, já fragilizado diante da ofensiva russa. Ora, a partir do momento em que a corporação de Musk praticamente possui monopólio sobre o provimento de Internet satelital em território ucraniano e que as constelações Starlink e Starshield tornaram-se indispensáveis para a segurança da Ucrânia, então o país se encontra à merce das decisões do astrobilionário. O próprio Musk declarou que a linha de frente ucraniana colapsaria sem os serviços da SpaceX (Grzegorzcyk, 2025).

Assim, a Ucrânia encontrou formas de potencializar suas capacidades militares em um contexto de guerra, mas, ao mesmo tempo, inaugurou uma relação de vulnerabilidade, à medida que sua indústria aeroespacial é incapaz de substituir, a curto e médio prazo, a operação da Starlink/Starshield por aparatos e infraestruturas produzidos em solo nacional. Ora, quando satélites de comunicação se tornam elementos indispensáveis à coordenação de operações militares, tais artefatos não podem mais ser apreendidos como suportes porque se transformam, precisamente, em objetos que materializam violências geopolíticas e dinâmicas de poder. O controle exercido pelo Pentágono sobre os serviços da SpaceX ilustra o fato de que a técnica não é autônoma, mas sim uma extensão material de relações bélicas e de dominação, conforme atendem às agendas políticas que as comanda e alicerça.

Por isto, produzir uma atmosfera de maravilhamento, fascínio e até mesmo idolatria é fundamental como cortina de fumaça que galvaniza a atenção do público ao redor de figuras carismáticas e desvia o olhar das reais consequências da era NewSpace. Na prática, a exploração espacial contemporânea não é conduzida em benefício da humanidade, mas sim e apenas de um punhado de homens – os bilionários que a financiam (Shammas & Holen, 2019) e os governos que os apoiam.

Empreender construções discursivas progressivamente complexas não serve apenas para velar interesses econômicos e políticos e nublar a compreensão sobre os impactos socioeconômicos causados pelo manejo de tecnologias, por exemplo. Serve, sobretudo, para reforçar a absolutização, ideologização e divinização da tecnologia uma vez que os detentores das tecnologias de ponta veem-se constantemente em posições vulneráveis, posições estas que precisam defender. É por isto que astrobilionários, por exemplo, precisam operar constantemente de modo a conferir um caráter inerentemente progressivo e benéfico à sua tecnociência. É preciso que a tecnociência, alerta Vieira Pinto (2005, pp. 310-311) seja controlada e manipulada pelos grupos dominantes segundo suas agendas tecnopolíticas e econômicas porque “nem todas as invenções tecnológicas progressistas em sentido humano real são benéficas aos propósitos financeiros dos grupos com poder de comando”.

Assim, em nosso diálogo com Álvaro Vieira Pinto (2005), podemos afirmar que os discursos da era NewSpace – para além de nublar a compreensão sobre seus impactos socioeconômicos e interesses econômicos, militares e políticos – precisam ser grandiosos e espetaculares, conferindo um caráter progressivo e benéfico às suas operações, justamente para suprimir quaisquer críticas às suas tecnologias. Não é por acaso, que a técnica seja vendida como panaceia universal, como aparato que trará o bem, inescapavelmente. Este valor moral, que não é dado nem natural, é uma construção intencional dos grupos dirigentes que trazem para si a prerrogativa de promoção do progresso da humanidade (Vieira Pinto, 2005).

“A possibilidade da metamorfose da técnica em mitologia, ou seja, em uma espécie definida de ideologia social, decorre da falta de esclarecimento crítico sobre a natureza da tecnologia. [...] o desvio idealista a que é submetido o pensamento por efeito da alienação enfeitiçadora conduz a outra direção, à sublimação, à ideologização da técnica pelo progressivo desligamento de suas bases materiais. Desprendendo-se cada vez mais dos suportes, a técnica torna-se uma entidade suspensa no espaço, sem causa nem relações temporais. Esse estado de levitação demonstra-se muito apropriado para lhe dar a aparência de divindade transcendente” (Vieira Pinto, 2005, pp. 290-291).

Destarte, quando nos submetemos aos discursos do utopismo tecnológico, que entende, a tecnologia como um processo autônomo e substancial, munido de essência inerente, nos resta apenas adotar ou uma postura tecno-otimista ou tecno-catastrófica. Em ambas as posições, no entanto, a tecnologia habita um plano distanciado do controle e da realidade do humano, onde ou seremos dominados, ou redimidos. Ambas posturas são igualmente nocivas por descontextualizar a tecnologia, ocultando as finalidades socioeconômicas dos processos tecnocientíficos. A tecnologia não é autônoma. Não é uma essência supra-humana. Não é um elemento universal, único e onipotente. A tecnologia é resultado de uma prática sociotécnica influenciada por valores e interesses específicos, mobilizados por atores específicos, bem como por fatores psicológicos, sociais, econômicos, políticos e culturais mais amplos (Núñez Jover, 1999). Atores e fatores estes, é claro, que são progressivamente invisibilizados conforme as retóricas tecno-utópicas da era NewSpace avançam sem que se imponham freios.

Desarticular as fantasias e as ficções estruturadas por discursos grandiloquentes requer, portanto, voltarmos à realidade e examinar, crítica e materialmente, o que verdadeiramente se passa. Pois, como ressalta Vieira Pinto (2005), a emissão de afirmações ilusórias sobre a tecnologia só é possível quando se considera a técnica ou a tecnologia como a totalidade, não como parte integrante de um todo, como elemento mobilizado em uma relação social. Não se trata, vale salientar, de rechaçar pura e simplesmente as tecnologias espaciais, mas sim rejeitar criticamente a tecno-utopia dos astrobilionários.

“Há sempre um grupo social a quem convém a propagação da superstição tecnológica, que representa a completa deformação da verdadeira compreensão da técnica e visa a preparar condições para tornar imperceptível a penetração da dominação infernal numa área atrasada, ou o aumento dela quando já existente. [...] Graças ao endeusamento do conceito, apresentado sob o aspecto da novidade, à organização de todo um culto exercido por uma casa de prestimosos e crédulos diáconos, e à propaganda inteligentemente concebida e regamente paga, foi possível converter o fato existencial perene e normal de estar o homem sempre criando novas técnicas, porque descobre novas ações que realizam melhor as suas finalidades, em idolatria de uma situação industrial, atual ou prometida” (Vieira Pinto, 2005, pp. 354-355).

A consolidação da Starshield como infraestrutura estratégica do aparato militar estadunidense e a progressiva participação da SpaceX em projetos bélicos estatais,

quando lidas a partir da filosofia de Vieira Pinto, demonstram que a tecnociência jamais podem ser pensada e compreendida como entidade apartada das relações sociais e políticas que a engendram. Megaconstelações de satélites não são apenas soluções de alta complexidade técnica para problemáticas sociais e econômicas envolvendo a provisão de Internet. Pois quando assim são entendidas, o que ocorre é a retirada das megaconstelações de satélites de seu contexto histórico e político. A operação retórica que converte artefatos em objetos de veneração tecnocientífica não só legitima a expansão de infraestruturas orbitais controladas por um número restrito de corporações, como também silencia a emergência de debates públicos sobre soberania, dependência tecnológica e militarização do cosmos.

Nublar a compreensão acerca das agendas que mobilizam a técnica é nublar a compreensão da continuidade das estruturas de dominação e de acúmulo de poder e de riquezas nas mãos dos grupos dominantes. O vício das reflexões sobre a tecnologia se dá porque tais concepções partem da máquina, “mesmo aquela cronologicamente considerada mais primitiva, como um dado. Ora, a máquina nunca é dada, é feita” (Vieira Pinto, 2005, p. 73).

Em nosso caso de estudo, criticar o fetichismo tecnológico é, portanto, desnaturalizar o papel desempenhado pela indústria NewSpace na configuração do poder global. É demonstrar, enfim, que as promessas de progresso e benefício universal operam, na realidade, como dispositivo ideológico de legitimação da hegemonia tecno-militar dos Estados Unidos.

Conclusiones

Não foi nossa intenção, neste artigo, esgotar as considerações críticas acerca do projeto Starshield ou da militarização do cosmos porque fazê-lo seria perder de vista as múltiplas complexidades que estão em jogo no âmbito da era NewSpace.

Precisaríamos nos aprofundar, por exemplo, no legado cósmico da Guerra Fria. A partir da comunicação orbital, os Estados-nação envolvidos no conflito encontraram um meio para consolidar seu poder espacial. Neste contexto, empresas privadas foram instrumentais; o primeiro satélite de comunicação a enviar sinais audiovisuais na história, o Telstar 1, foi uma colaboração direta entre a NASA e AT&T (Bowen, 2022), por exemplo. Hoje, vemos o adensamento do laço inalienável das comunicações via satélite com o militarismo na própria constituição da indústria NewSpace, conforme explicitamos nas páginas anteriores.

Seria necessário, igualmente, analisar o que indicam as tendências para o futuro. O cenário atual, de fato, aponta para uma tendência de intensificação da militarização do cosmos – bem como do controle infraestrutural do acesso à Internet como poderosa ferramenta em situações de conflito. Estamos diante de um contexto onde empresas transnacionais sediadas nos Estados Unidos e profundamente ligadas à estrutura estatal da potência norte-americana ativamente participam de conflitos estrangeiros e contribuem, inclusive, para o escalonamento de tensões armadas. Caso não sejam reguladas, as corporações NewSpace colocarão em risco a manutenção da paz no espaço sideral (Wiedemar, 2023; Manhães & Lopes, 2023; Mielke, 2023).

Observando apenas o caso dos satélites, um conflito espacial poderia causar repercussões significativas. Exatamente por desempenharem uma variedade de funções essenciais para as sociedades industrializadas, inclusive de comunicação,

satélites são alvos militares atrativos. Isto é válido desde os idos da Guerra Fria, quando começaram a ser desenvolvidas as ASATs que causam danos físicos diretos, causando impactos violentos e detritos espaciais subsequentes. Dito de outro modo, a destruição de satélites pode causar efeitos devastadores em termos políticos, sociais e econômicos, já que estes artefatos sustentam uma variedade de atividades civis e militares fundamentais (Byers & Boley, 2022).

Uma solução para reduzir o tensionamento provocado pela disputa geopolítica pelo controle do cosmos seria retomar a política da *détente* dos idos da Guerra Fria, expandindo-a para além do âmbito dos Estados-nação, considerando a atuação das empresas NewSpace no espaço sideral. Esta palavra de origem francesa, no contexto do conflito entre EUA e URSS, indicava o interesse mútuo das potências em reduzir as tensões entre si. Apesar da crescente militarização do cosmos, a própria legislação espacial internacional é baseada neste legado da política da *détente*, onde a exploração científica deveria operar como um instrumento diplomático orientado a reduzir os tensionamentos e estimular a cooperação entre aliados e rivais geopolíticos (Milwood, 2023).

De qualquer modo, não intentamos produzir neste estudo uma espécie de conhecimento totalizante sobre as megaconstelações de satélites e seu papel na conjuntura da militarização do cosmos. Por outro lado, a análise aqui conduzida já é suficiente para evidenciar que nos encontramos em uma encruzilhada, em um momento delicado, onde megaconstelações de satélites são movimentadas como os peões de um jogo geopolítico de altíssimo risco (Milwood, 2023).

Aplicamos, portanto, a filosofia da tecnologia de Álvaro Vieira Pinto sobre o caso da constelação Starshield de modo a evidenciar as conexões entre satélites e o pecado original da exploração espacial. Nisto, o fato de que as técnicas e as infraestruturas da exploração do cosmos sejam indissociáveis de finalidades bélicas, violentas e opressoras lança uma sombra inescapável sobre todos os discursos pró-benefício da humanidade – horizonte este que deve ser necessariamente alcançado, é claro, pela tecnologia de ponta desenvolvida por astrobilionários e os Estados-nação associados a eles.

Assim, à medida que a era NewSpace reproduz e atualiza o pecado original da exploração espacial, ocultando tais processos por intermédio de discursos que exaltam a benevolência inerente das tecnologias cósmicas, é essencial retomar o pensamento crítico latino-americano, incluindo a obra de Álvaro Vieira Pinto, como antídoto contra as retóricas messiânicas acerca da tecnociência. Esperamos ter aprofundado a compreensão das articulações entre tecnociência, guerra e hegemonia, contribuindo, mesmo que brevemente, para a urgente tarefa de (re)interpretar as transformações contemporâneas das dinâmicas de poder através das tecnologias de comunicação.

Bibliografia

Abels, Joscha (2024). Private infrastructure in geopolitical conflicts: the case of Starlink and the war in Ukraine. *European Journal of International Relations*, 30(4), 842-866. DOI: <https://doi.org/10.1177/13540661241260653>.

Al-Hraishawi, Hayder, Chougrani, Houcine, Kisseleff, Steven, Lagunas, Eva & Chatzinotas, Symeon (2023). A Survey on Nongeostationary Satellite Systems: The

Communication Perspective. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 25(1), 101-132. DOI: <https://doi.org/10.1109/COMST.2022.3197695>.

Albon, Courtney (2025). Space Force rethinking plans for proliferated satellite communications. Defense News, 27 de junho. Disponível em: <https://www.defensenews.com/space/2025/06/27/space-force-rethinking-plans-for-proliferated-satellite-communications/>.

Bowen, Bleddyn E. (2022). Original Sin: Power, Technology and War in Outer Space. Hurst & Company.

Brumfiel, Geoff. (2025). A classified network of SpaceX satellites is emitting a mysterious signal. NPR, 17 de outubro. Disponível em: <https://www.npr.org/2025/10/17/nx-s1-5575254/spacex-starshield-starlink-signal>.

Byers, Michael & Boley, Aaron (2022). Who owns outer space? International law, astrophysics, and the sustainable development of space. Cambridge: Cambridge University Press.

Capaccio, Anthony (2024). Pentagon Deal With Musk's Starlink in Ukraine Extended Six Months for 14 Million. Bloomberg, 13 de junho. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-06-13/pentagon-extends-deal-with-musk-s-starlink-in-ukraine-for-six-months?embedded-checkout=true>.

Ceolin, Arnon Manhães (2021). Terra Arrasada, Utopias Digitais: História e Ideologia no Vale do Silício. [Dissertação de Mestrado]. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo.

Dagnino, Renato, Thomas, Hernán & Davyt, Amílcar (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. Redes, 3(7), 13-51.

Dardot, Pierre & Laval, Christian (2016) A nova razão do mundo: Ensaio sobre a sociedade neoliberal. Boitempo.

Desmarais, A. (2026). What is Donald Trump's proposed 'Golden Dome' missile defence system and how would it work? Euronews, 19 de janeiro. Disponível em: <https://www.euronews.com/next/2026/01/19/what-is-donald-trumps-proposed-golden-dome-missile-defence-system-and-how-would-it-work>.

Erwin, Sandra (2023). With Starshield, SpaceX readies for battle. SpaceNews, 19 de janeiro. Disponível em: <https://spacenews.com/with-starshield-spacex-readies-for-battle/>.

Erwin, Sandra (2024). Pentagon embracing SpaceX's Starshield for future military satcom. SpaceNews, 11 de junho. Disponível em: <https://spacenews.com/pentagon-embracing-spacexs-starshield-for-future-military-satcom/>.

Erwin, Sandra. (2025). Beyond launch: SpaceX's expanding role in U.S. defense. SpaceNews, 16 de maio. Disponível em: <https://spacenews.com/spacexs-expanding-role-in-u-s-defense/>.

Esteinou M., Javier (1987). El sistema Morelos de satélites y su impacto en la sociedad mexicana. Cuadernos de Comunicación, 97, 59-70.

Figueira, Monique (2024). O ensino e a aprendizagem não cabem em algoritmos: relato docente sobre o fetiche da inteligência artificial. Comunicação & Educação, 29(1), 111-125.

FitzGerald, Drew & Maidenberg, Maicah (2025). Elon Musk's SpaceX Set to Win \$2 Billion Pentagon Satellite Deal. The Wall Street Journal, 31 de outubro. Disponível em: <https://www.wsj.com/politics/national-security/elon-musks-spacex-set-to-win-2-billion-pentagon-satellite-deal-c0a51325>.

Foust, Jeff (2025). NASA to test SpaceX's Starshield in pilot program. SpaceNews, 15 de dezembro. Disponível em: <https://spacenews.com/nasa-to-test-spacexs-starshield-in-pilot-program/>.

Garland, Samuel P. (2023). The Technological Myth of Space Expansionism: Billionaire Futures in the Contemporary Space Age [Dissertação de mestrado]. Montreal: Concordia University.

Garver, Lori (2022). Escaping Gravity: My Quest to Transform NASA and Launch a New Space Age. Diversion Books.

Geppert, Alexander C. T. & Siebeneichner, Tilmann (2021). Spacewar! The Dark Side of Astroculture. Em Alexander C. T. Geppert, Daniel Brandau, Tilmann Siebeneichner (Eds.), Militarizing Outer Space: Astroculture, Dystopia and the Cold War (3-42). Palgrave Macmillan.

González, Roberto J. (2024). How Big Tech and Silicon Valley are Transforming the Military-Industrial Complex. Watson Institute, 17 de abril. Disponível em: <https://watson.brown.edu/costsofwar/papers/2024/SiliconValley>.

Goswami, Namrata & Garretson, Peter A. (2020). Scramble for the Skies: The Great Power Competition to Control the Resources of Outer Space. Lexington Books.

Graydon, Matthew & Parks, Lisa (2019). 'Connecting the unconnected': a critical assessment of US satellite Internet services. Media, Culture & Society, 42(2). DOI: <https://doi.org/10.1177/0163443719861835>.

Grzegorzcyk, Marek (2025). Ukraine's Starlink dependency: Satellite salvation and strategic risk. Emerging Europe, 14 de março. Disponível em: <https://emerging-europe.com/ukraines-starlink-dependency-satellite-salvation-and-strategic-risk/>.

Harrison, Todd (2024). Building an Enduring Advantage in the Third Space Age. American Enterprise Institute, 8 de maio. Disponível em: <https://www.aei.org/researchproducts/report/building-an-enduring-advantage-in-the-third-space-age/>.

Herrera, Amílcar O. (2015). Ciencia y política en América Latina. Biblioteca Nacional.

Hitchens, Theresa (2025). Space Force is contracting with SpaceX for new, secretive MILNET SATCOM network. Breaking Defense, 18 de junho. Disponível em:

<https://breakingdefense.com/2025/06/space-force-is-contracting-with-spacex-for-new-secretive-milnet-satcom-network/>.

Lipscombe, Paul (2024). SpaceX wins US contract to expand Ukraine's access to Starshield satellite network. Data Center Dynamics, 9 de dezembro. Disponível em: <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/spacex-wins-us-contract-to-expand-ukraines-access-to-starshield-satellite-network/>.

Lyngaas, Sean. (2023). 'How am I in this war?': New Musk biography offers fresh details about the billionaire's Ukraine dilemma. CNN, 11 de setembro. Disponível em: <https://edition.cnn.com/2023/09/07/politics/elon-musk-biography-walter-isaacson-ukraine-starlink/index.html>.

Manhães, Alexandre & Lopes, Gills V. (2023). En Carlos Eduardo Valle Rosa (Org.), A Geopolítica Aplicada ao Poder Aeroespacial na Atualidade. EDUNIFA.

Matos, Patrícia (2022). New Space e Poder Monetário: Os Estados Unidos no Setor Espacial Pós-Crise Financeira de 2008. Tempo do Mundo, 29, 387-408.

Mattelart, Armand (1998) Agresión desde el espacio: cultura y napalm en la era de los satélites. Editorial Siglo XXI.

McCartney, Micah (2024). Elon Musk's Starlink Satellites Threaten China's National Security—Military. Newsweek, 10 de janeiro. Disponível em: <https://www.newsweek.com/china-fears-spacex-starlink-satellite-national-security-risk-1859322>.

Mielke, Björn (2023). Advancing Space Security in the 21st Century – Private Actors and Governance of Space [Dissertação de mestrado]. Praga: Charles University.

Milwood, Scott (2023). The Urgent Need for Regulation of Satellite Mega-constellations in Outer Space. Springer.

Musk, Elon (2017) Making Humans a Multi-Planetary Species. New Space, 5(2), 46-61. DOI: <https://doi.org/10.1089/space.2017.29009.emu>.

Núñez Jover, Jorge (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales: Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela.

Parks, Lisa (2005). Cultures in Orbit: Satellites and the Televisual. Duke University Press.

Parks, Lisa & Schwoch, James (2012). Introduction. Em Lisa Parks & James Schwoch (Eds.), Down to Earth: Satellite technologies, industries, and cultures (1-16). New Brunswick: Rutgers University Press.

Prazak, Jakub (2021). Dual-use conundrum: Towards the weaponization of outer space? Acta Astronautica, 187, 397-405. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2020.12.051>.

Prazak, Jakub. (2023). Emerging Threats to Space Security and Protection of Space Assets. [Tese de doutorado]. Praga: Charles University.

Pultarova, Tereza & Dobrijevic, Daisy & Mann, Adam (2025). Starlink satellites: Facts, tracking and impact on astronomy. Space, 19 de dezembro. Disponível em:

<https://www.space.com/spacex-starlink-satellites.html#section-how-do-starlink-satellites-work>.

Queluz, Gilson L. & Merkle, Luiz Ernesto (2012). Tecnologia, Cultura e Desenvolvimento em Álvaro Vieira Pinto e Darcy Ribeiro nas décadas de 1950-60. *Espacios*, 33(1).

Robinson-Smith, Will (2024). SpaceX launches first batch of satellites for the NRO's reconnaissance satellite constellation. *Spaceflight Now*, 21 de maio. Disponível em: <https://spaceflightnow.com/2024/05/21/live-coverage-spacex-to-launch-first-batch-of-satellites-for-the-nros-reconnaissance-satellite-constellation/>.

Robinson-Smith, Will. (2025). SpaceX launches Starshield satellites for the NRO on Falcon 9 rocket from Vandenberg. *Spaceflight Now*, 12 de abril. Disponível em: <https://spaceflightnow.com/2025/04/12/live-coverage-spacex-to-launch-starshield-satellites-for-the-nro-on-falcon-9-rocket-from-vandenberg/>.

Robinson-Smith, Will. (2026). NRO, SpaceX launch reconnaissance satellites from Vandenberg. *Spaceflight Now*, 16 de janeiro. Disponível em: <https://spaceflightnow.com/2026/01/16/live-coverage-nro-spacex-to-launch-reconnaissance-satellites-from-vandenberg/>.

Rubenstein, Mary-Jane (2022). *Astrotopia: The Dangerous Religion of the Corporate Space Race*. Chicago: The University of Chicago Press.

Salge, Eliana, Oliveira, Guilherme & Silva, Lorrane S. (2021). Saberes para a construção da pesquisa documental. *Prisma*, 2(1), 123-139.

Shammas, Victor L. & Holen, Tomas B. (2019). One giant leap for capitalistkind: private enterprise in outer space. *Palgrave Communications*, 5(10). DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0218-9>.

Singh, Khyati (2025). Growth of Reusable Space Technology: Commercial Opportunities and Military Advantages. *Journal of Strategic Security*, 18(3), 203-220. DOI: <https://doi.org/10.5038/1944-0472.18.3.2408>.

Slotten, Hugh R. (2022). *Beyond Sputnik and the Space Race: The Origins of Global Satellite Communications*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

SpaceX (2026). Starshield. Disponível em: <https://www.spacex.com/starshield/>.

Stegeman, James, Pham, Nang & Bhasin, Kul (2018). How public private partnerships enable NASA future space communication needs. *International Communications Satellite Systems Conference*.

Stone, Mike (2025). Trump's Golden Dome looks for alternatives to Musk's SpaceX. *Reuters*, 22 de julho. Disponível em: <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/trumps-golden-dome-looks-alternatives-musks-spacex-2025-07-22/>.

Thompson, Polly. (2023). China takes on Elon Musk's Starlink with hundreds of low-orbit satellites. *Business Insider*, 17 de novembro. Disponível em: <https://www.businessinsider.com/china-elon-musk-starlink-low-orbit-satellites-2023-11>.

Thompson, Polly (2025). Elon Musk's Starlink is adding 20,000 new users a day as it hits 9 million customers. Business Insider, 23 de dezembro. Disponível em: <https://www.businessinsider.com/spacex-starlink-customer-numbers-surge-9-million-elon-musk-ipo-2025-12>.

Tutton, Richard (2021). Sociotechnical Imaginaries and Techno-Optimism: Examining Outer Space Utopias of Silicon Valley. *Science as Culture*, 30, 416-439. DOI: <https://doi.org/10.1080/09505431.2020.1841151>.

Vieira Pinto, Álvaro (1960) *Consciência e realidade nacional: A consciência ingênua*. Instituto Superior de Estudos Brasileiros.

Vieira Pinto, Álvaro (2005). *O conceito de tecnologia – Volume 1. Contraponto*.

Wending, Mike (2024). US lawmakers quiz Musk's Starlink over Russia claims. BBC, 7 de março. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-68495708>.

Weichert, Brandon J. (2025). From Starlink To Starshield, Elon Musk Made The Ukraine War A Space War. *The National Interest*, 28 de fevereiro. Disponível em: <https://nationalinterest.org/blog/buzz/from-starlink-to-starshield-elon-musk-made-the-ukraine-war-a-space-war>.

Wiedemar, Sarah (2023). Nouvelles frontières de la militarisation de l'espace. Center for Security Studies. Disponível em: <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse333-FR.pdf>.

Wong, Hayley (2024). China's PLA accuses US of 'militarising space' with Elon Musk's Starshield satellite network. *South China Morning Post*, 19 de abril. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3259677/chinas-pla-accuses-us-militarising-space-elon-musks-starshield-satellite-network>.

World Economic Forum. (2024). Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth. *We Forum*, 8 de abril. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Space_2024.pdf.