Starlink e desigualdade

Steve Song *

Data da publicação:

Janeiro 2024

Fonte: Many Possibilities

- View the full image

* ***Steve Song*** *é um especialista na utilização de tecnologias sem fio para alavancar a inclusão digital. É também o fundador da Village Telco, uma empresa social que desenvolve tecnologias VoIP de malha wi-fi baratas para oferecer opções acessíveis de voz e Internet em regiões carentes. Para mais informação:* https://manypossibilities.net/about/

Quem poderia dizer não a um projeto que promete acesso à Internet para todas e todos? Starlink,[1] uma constelação global de satélites de baixa órbita (LEO), dominou a imprensa em 2023 com anúncios da oferta do seu serviço em vários países africanos. As notícias foram em grande parte jubilosas. Finalmente, banda larga para todos. Parece o caso perfeito de uma solução tecnológica que resolve um desafio anteriormente insolúvel. Mas nem tudo pode ser o que parece. Neste artigo, examino constelações de satélites LEO de varejo (serviçodireto ao consumidor), como a Starlink e o Projeto Kuiper, e pergunto se estaríamos melhor sem eles.

Para quem tem acesso à Internet, é uma maravilha. Apesar dos exageros, das interpretações negativas, das notícias falsas e da desinformação nas redes sociais, ainda é uma ferramenta magnífica para a comunicação e colaboração humana. Desde a leitura de artigos de pesquisa até a busca informação e a conversa com colegas de todo o mundo, tudo está acessível em segundos através da Internet. É como se o acesso à Internet nos desse superpoderes. Podemos orientar-nos em cidades estranhas, observar as ondas em uma praia distante, ou transportar-nos para uma sala de aula virtual. E à medida que os recursos e serviços crescem na Internet, também crescem os nossos superpoderes.

O infeliz corolário é que aqueles que não têm acesso pleno à Internet ficam cada vez mais para trás. Perdem oportunidades econômicas, enlaces sociais e, cada vez mais, acesso a serviços governamentais essenciais.

Como afirma o pesquisador Kentaro Toyama:

> A tecnologia é uma ferramenta; amplifica as capacidades humanas existentes. Isto significa que, no mínimo, a disseminação indiscriminada da tecnologia digital tende a agravar as desigualdades. A tecnologia só ajuda quando existe uma intenção firme, econômica, política e cultural, de lutar contra o gradiente de desigualdade.
>
> -- Kentaro Toyama – *A Internet e a desigualdade*[2]

Esta é uma percepção poderosa. Se as nossas estratégias e políticas tecnológicas não funcionarem diretamente para difundir e distribuir adequadamente os benefícios deste potencial de ampliação, então ficaremos no que temos hoje: uma concentração maciça de poder econômico e tecnológico. Talvez a conclusão mais importante disto seja que as forças do mercado não proporcionarão acesso à Internet a preços acessíveis para todos. Na verdade, é provável que as forças do mercado, por si só, continuem a aprofundar a exclusão digital.

Starlink é uma subsidiária da SpaceX,[3] de propriedade de Elon Musk, que pretende ser talvez a maior provedora de serviços de Internet do mundo, construindo uma constelação global de milhares de satélites que prometem levar banda larga a todos, não importa onde você viva no planeta. Isso já foi tentado antes. Bill Gates perdeu ao apostar em uma constelação de banda larga chamada Teledesic na década de 1990.[4] Não é pouca coisa tecnológica e financeira lançar uma constelação coordenada de satélites que forneça banda larga onipresente. Mas contra todas as probabilidades, a Starlink conseguiu. Eles agora têm mais de cinco mil satélites em órbita e afirmam ter dois milhões de assinantes ativos. Quando o serviço Starlink ficou disponível pela primeira vez no início de 2021, contratei o serviço e testei por quase um ano. Eu tive que ver por mim mesmo se era real. Apesar de alguns contratempos, foi impressionante: velocidades de download bem superiores a 100 Mbit/s e conexões de baixa latência significam que videoconferências, streaming de filmes e colaboração em tempo real são viáveis. Ainda mais impressionante foi a facilidade de configuração. Basta ligar a estação e apontá-la (em um espaço livre) para o céu.

Em todo o mundo, à medida que a rede Starlink se tornou disponível, houve rumores felizes de conexões bem-sucedidas sendo feitas. O acesso acessível em regiões escassamente povoadas e de baixos rendimentos do mundo é algo em que tenho trabalhado durante décadas. Quando as pessoas perguntaram minha opinião sobre o Starlink, como eu poderia não incentivá-las a adotar a tecnologia se ela estivesse disponível e fosse acessível? E eles têm adotado. Os líderes políticos foram cortejados pela empresa Starlink e abraçaram a tecnologia com entusiasmo. O presidente do Quênia exaltou o seu poder transformador nas redes sociais após uma visita às instalações da Starlink nos EUA.[5] O ministro nigeriano das comunicações declarou orgulhosamente que a Nigéria "agora tem 100% de cobertura de banda larga" depois de conceder uma licença à Starlink.[6]

No continente africano, a única resistência notável tem sido o governo sul-africano, que insiste que a Starlink deveria ter pelo menos 30% de propriedade local por negros, mulheres e pessoas com deficiência.[7] Esta política aplica-se a qualquer empresa de telecomunicações que pretenda obter uma licença para operar na África do Sul. O partido da oposição e a comunidade tecnológica na África do Sul levantaram os braços perante a decisão do governo de impedir o progresso.[8] O Quênia tinha uma exigência semelhante, mas foi persuadido pela Starlink a renunciá-la.[9]

Mas o que é uma constelação LEO?

Antes de prosseguir, algum contexto pode ser útil. Historicamente, os satélites de comunicação têm sido lançados um de cada vez e posicionados de modo a permanecerem acima de um ponto fixo na Terra, operando mais longe no espaço. Estes são chamados de satélites geossíncronos (GEO). Mais recentemente surgiu uma nova categoria de satélites, satélites não geossíncronos (NGSO) que operam em constelações mais próximas da Terra. Por estarem menos distantes, precisam voar em uma velocidade maior para manter sua órbita. Como consequência, muitos satélites (uma constelação) são necessários para fornecer acesso contínuo a qualquer ponto da Terra. Os satélites NGSO são divididos nas categorias gerais de satélites de Órbita Terrestre Média (MEO) e Órbita Terrestre Baixa (LEO). A rede Starlink e o Projeto Kuiper enquadram-se nesta última categoria, operando a uma altitude de 500-1200 km, em comparação com os satélites GEO que operam a 35.000 km. A proximidade dos satélites LEO com a Terra significa que eles apresentam atrasos muito menores do que os associados à

comunicação tradicional por satélite. Enquanto os satélites GEO podem ter atrasos na comunicação de meio segundo ou mais, os atrasos na comunicação dos satélites LEO podem ser de apenas 30 milissegundos.

Existe um problema?

Acredito na importância das tecnologias de satélite como mecanismo essencial de acesso a preços acessíveis, especialmente para regiões remotas. No entanto, nem todas as tecnologias de satélite são criadas do mesmo modo e penso que deveríamos escolher tecnologias de satélite que capacitem as pessoas nos países onde operam, que ajudem a construir ecossistemas econômicos e tecnológicos complementares e que aumentem a autonomia global das pessoas e das nações. Neste artigo, estou sugerindo que as constelações de satélites LEO varejistas fazem comparativamente pouco disto e são suscetíveis de extrair mais valor do que contribuem a longo prazo.

E aqui faço uma distinção entre iniciativas LEO no atacado como OneWeb, Telesat Lightspeed, a constelação IRIS2 e outras que oferecerão serviços de acesso no atacado versus Starlink e Project Kuiper que foram concebidas para serviços varejistas diretos ao consumidor[10] Penso que os serviços de satélite no atacado têm maior probabilidade de promover os ecossistemas econômicos locais. Eles também têm a virtude de serem constelações muito menores, consistindo de centenas de satélites, o que possivelmente torna a questão da coexistência de constelações menos desafiadora.

E não vamos esquecer o humilde satélite estacionário GEO. Embora as constelações LEO tenham ganhado destaque, os satélites GEO foram constantemente atualizados nos últimos cinco a dez anos com versões HTS (satélites de alto rendimento) de nova geração que são capazes de fornecer velocidades de banda larga aos clientes a preços acessíveis. Há o inconveniente da latência, mas para muitas aplicações isso não é um grande problema. Isso está acontecendo, mas não aparece tanto na mídia como a Starlink. Só no último mês, Angola anunciou que o Angosat-2 está conectando 150 localidades em todo o país;[11] A Eutelsat Konnect começou a prestar serviços nas áreas rurais da Nigéria;[12] e Yahclick iniciou serviços de banda larga no Sudão do Sul.[13]

Muitas preocupações já foram levantadas sobre a Starlink e o grande volume de satélites que compõem a constelação LEO de varejo. Os astrônomos estão preocupados com a forma como a constelação Starlink dificulta as observações astronômicas terrestres,[14] não apenas bloqueando visualmente o céu noturno, mas também causando interferência eletromagnética na radioastronomia.[15] Outros estão mais preocupados com o perigo do que aconteceria se um se desviasse do caminho de outro.[16] Os satélites LEO viajam a cerca de 25.000 km/h. Para referência, uma bala de rifle viaja a menos de um décimo dessa velocidade. O impacto da colisão de dois satélites poderia produzir o equivalente supersônico de uma bomba coletiva no espaço, enviando estilhaços em todas as direções, com cada colisão criando uma nova detonação. O impacto disto seria criar uma nuvem de detritos de potencialmente milhões de pedaços de destroços de satélites, tornando a órbita efetivamente inutilizável. Este fenômeno é denominado Síndrome de Kessler.[17] Embora isso ainda não tenha acontecido, quase ocorreram acidentes e a chance de colisão aumenta à medida que mais e mais satélites são lançados em órbitas semelhantes.

Existem também preocupações ambientais quanto ao efeito de centenas, senão milhares,[18] de lançamentos à medida que a exaustão do propelente de foguete interage com a atmosfera.[19] Qualquer uma destas questões pode dar um tempo suficiente para nos perguntarmos se as constelações de milhares de satélites são uma ideia inteligente. Muito já foi escrito sobre o tema. Neste artigo, quero concentrar-me em alguns tópicos que acho que não receberam atenção suficiente.

1 O modelo de negócios da Starlink faz sentido?

Um dos recursos mais atraentes da Starlink é o preço para o usuário final[20] Com custos variando substancialmente de país para país, as taxas de assinatura mensal da Starlink variam entre US$25 e US$100; os custos de hardware variam entre US$200 e US$650 para o terminal Starlink. Isso coloca o serviço Starlink no mesmo nível do preço das taxas mensais de serviço residencial de Internet na América do Norte, embora com custos de equipamento mais elevados. Para a maioria global, no entanto, estas taxas ainda representam custos que estão fora do alcance exceto de um pequeno segmento da população.

Constelação de Satélites LEO	Número de satélites propostos	Tipo de Constelação
StarLink	12.000	Varejo
Projeto Kuiper	3.200[21]	Varejo
OneWeb	588[22]	Atacado
Telesat Lightspeed	188[23]	Atacado
IRIS2	170[24]	Atacado

Mas será que os preços do serviço Starlink refletem os seus custos reais? Nós não sabemos. Durante muito tempo, era natural presumir que o que uma empresa cobra por um serviço reflete os custos do fornecedor mais uma margem de lucro. Mas, nos últimos anos, o capital de risco derrubou esse bom senso com um impulso à escala e à preocupação com os lucros posteriores. Não sabemos se o serviço Starlink, como o Uber e outros antes, estão descontando deliberadamente os preços para conquistar o mercado.

A empresa Starlink não seria a primeira iniciativa do Vale do Silício a alardear sua sustentabilidade financeira, apenas para cair como um castelo de cartas quando a verdadeira contabilidade começar. Não precisamos ir além do Projeto Loon da Alphabet,[25] uma iniciativa ambiciosa para criar uma frota global de balões de banda larga, para ver uma história elucidativa de solucionismo tecnológico. Em 2020, a rede Loon e similares foram projetadas para gerar US$4 bilhões em receitas em 10 anos.[26] Em 2021, o Projeto Loon foi encerrado abruptamente pela Alphabet.[27]

Sinto-me bastante confiante em dizer que o preço atual do serviço Starlink tem pouco a ver com seus custos, mas vale a pena tentar algumas contas simples para investigar isso mais detalhadamente. Aqui estão minhas observações sobre o Starlink, algumas documentadas, algumas suposições:

- Um lançamento para a órbita baixa da Terra em um foguete Falcon 9 custa à SpaceX cerca de US$ 30 milhões. A Starlink disse isso[28] e cobra dos outros US$ 67 milhões pelo mesmo,[29] então isso parece plausível.
- Um foguete SpaceX Falcon 9 poderia colocar cerca de 55 satélites de primeira geração (260 kg cada) em órbita. No entanto, a Starlink passou a usar minissatélites V2 mais pesados (800 kg),[30] o que significa que eles só podem lançar cerca de 22 satélites de cada vez. Diz-se que os minissatélites V2 têm cerca de quatro vezes a capacidade do V1, mas como o tamanho da constelação permanece o mesmo, isso não afeta os cálculos.
- A Starlink planeja ter uma constelação de 12 mil satélites.[31] A constelação planejada começou com 4.425 satélites e, em 25 de outubro, a Starlink solicitou o lançamento de 30 mil satélites adicionais.[32] No entanto, os planos atuais da constelação são para 12.000 satélites, então esse é o número que escolherei.
- A vida útil média de um satélite Starlink é de cerca de cinco anos.[33] Estar tão perto da Terra significa que o Starlink pode oferecer conectividade de baixa latência, mas também significa que os satélites Starlink são mais afetados pela fricção causada pela atmosfera terrestre. Os satélites de baixa órbita precisam ser periodicamente impulsionados de volta às suas órbitas, portanto, sua vida útil é limitada pela quantidade de combustível que podem transportar para manter-se em órbita.
-

> A taxa de falha do Starlink foi estimada em 2,5 a 3%.[34] No entanto, o rastreamento dos satélites Starlink indica que dos 5.331 satélites Starlink que foram lançados, 363 não estão operacionais, deixando um total de 4.968 satélites ativos.[35] Isso torna a taxa de falha mais próxima de 7%. Quem sabe? Para manter a simplicidade dos meus cálculos, deixarei esse fator de lado por enquanto, mas vale a pena mantê-lo em mente.

Então, o que isso nos diz? Supondo que todos os satélites serão minissatélites V2 quando a primeira geração expirar, cada satélite custa aproximadamente US$ 1,36 milhão (US$ 30 milhões ÷ 22) para ser lançado. Não sei quanto custa fabricar um satélite Starlink, mas vou escolher a estimativa mais baixa que vi, que é cerca de US$250 mil.[36] Vamos estimar aproximadamente US$ 1,6 milhão (US$ 1,36 milhão + US$ 250 mil) por satélite por lançamento.

Isso significa que custará cerca de US$ 19 bilhões para construir uma constelação de 12.000 satélites. E aqui está o chute. No momento em que esses satélites sobem, começa a contar o tempo de vida de cinco anos. Para manter esta constelação, a Starlink deve lançar 2.400 satélites por ano apenas para manter 12.000 satélites em órbita. Isso representa quase US$ 3,9 bilhões por ano apenas para manter a constelação. E isso sem levar em conta todos os outros custos do empreendimento, que vão desde 150 estações terrestres (com muitas mais planejadas),[37] até custos de P&D e fabricação, até custos de licenciamento nacional, até o pequeno exército de lobistas que abrangem todo o mundo em busca de aprovação de licenciamento para serviços Starlink.

A Starlink afirmou que os custos de lançamento cairão drasticamente quando o foguete Starship, muito maior, entrar em operação.[38] No entanto, é importante notar que Starship é um empreendimento extraordinariamente ambicioso que ainda não concluiu um lançamento bem-sucedido. Além disso, é objeto de uma ação judicial movida por uma coalizão de grupos ambientalistas como resultado de sua primeira tentativa de lançamento.[39] Tudo isso para dizer que a Starship é atualmente uma incógnita muito grande para ser levada em consideração na sustentabilidade do Starlink.

Do jeito que as coisas estão atualmente, a Starlink obteve receitas de US$ 1,4 bilhão em 2022 .[40] Eles haviam projetado ter 20 milhões de assinantes até 2022, mas em setembro de 2023 tinham dois milhões.[41] Há um longo caminho a percorrer antes de chegarem perto do equilíbrio.

Alguns podem argumentar que uma combinação de contratos militares e subsídios governamentais manterá a rede Starlink viva e isso pode ser verdade. No entanto, dados os caprichos do proprietário da Starlink, Elon Musk,[42] os governos podem desejar que as constelações de satélites militares estejam sob o seu controlo total. E de fato, é isso que está acontecendo.[43]

Além disso, o ponto ideal de conectividade para Starlink é surpreendentemente pequeno. Os seus mercados-alvo são habitantes rurais comparativamente ricos que vivem em áreas remotas ou escassamente povoadas, onde as grandes empresas de telecomunicações não vêem retorno suficiente para investir em infraestruturas terrestres. A Starlink não pode competir em áreas urbanas porque
normalmente já existem serviços competitivos disponíveis e as constelações de satélites não conseguem lidar com muitos assinantes por satélite, sem mencionar a necessidade de terminais de satélite terem uma visão ampla do céu. O seu principal mercado está sempre sob pressão, à medida que as empresas de telecomunicações acabam por encontrar formas de expandir a sua infraestrutura para áreas rurais.

Este ano, a Starlink deu grande importância ao receber permissão para operar em vários países africanos. No entanto, o seu caso comercial é ainda mais fraco nesta região. Embora haja uma necessidade desesperada de conectividade rural, o número de pessoas que vivem em áreas rurais com capacidade de pagar o hardware e o custo mensal da Starlink é bastante baixo. Por exemplo, em 2022, cerca de 40 milhões de nigerianos tinham um nível de rendimento abaixo do limiar de pobreza nacional de 137.430 nairas por pessoa por ano, o que equivale a menos de 2 dólares por dia.[44]

Em teoria, a Starlink poderia fornecer um serviço muito útil para provedores de serviços de Internet (ISPs) rurais, oferecendo um backbone de Internet de alta velocidade para telefonia rural ou serviços de Internet. Mas, para fazer isso de forma lucrativa, a Starlink teria que cobrar muito mais, o que novamente os torna uma opção menos atraente. E, novamente, o número de ISPs que podem ser clientes Starlink não é muito grande.

Em suma, é impossível para o público em geral saber quanto custa operar o sistema Starlink. Em novembro de

2023, Elon Musk afirmou que a Starlink havia alcançado um fluxo de caixa de equilíbrio.[45] Não há como questionar essa afirmação. Starlink pode parecer lucrativo, mas apenas enquanto Elon Musk estiver preparado para investir dinheiro nele. E os números básicos acima pintam um quadro diferente. Não reivindico autoridade sobre isso e agradeço qualquer pessoa que melhore ou corrija minhas suposições um tanto simplistas.

2 O Starlink ajudará a ampliar a desigualdade global?

A questão da desigualdade foi o que me convenceu de que era hora de escrever algo sobre as constelações de satélites LEO no varejo. Do jeito que as coisas estão atualmente, existem apenas duas constelações LEO de varejo, direto ao consumidor: Starlink e Projeto Kuiper (um projeto semelhante financiado por Jeff Bezos). O Projeto Kuiper está numa fase muito anterior, mas tem as mesmas aspirações. Certamente não é coincidência que estes dois projetos sejam financiados pela segunda e terceira pessoas mais ricas do planeta.[47] Você pode pensar em cada terminal Starlink como se estivesse transportando dólares para o céu e para o bolso de Elon Musk. Essa talvez seja uma descrição ligeiramente hiperbólica. Os clientes da Starlink têm que pagar impostos nacionais sobre bens e serviços em seu serviço de Internet, mas a questão é que a Starlink investe o mínimo possível nos países em que opera.

Cada vez mais economistas apelam a estratégias que criem economias locais prósperas com fortes fluxos locais e circulares de bens e serviços. Starlink é quase a antítese disso. Isto leva-nos de volta à citação acima de Kentaro Toyama sobre a forma como a tecnologia pode amplificar a desigualdade. Imaginemos uma cidade rural em que as desigualdades existentes determinam que existam apenas 10-20 pessoas em alguns milhares de pessoas com recursos suficientes para pagar por um terminal Starlink e pela sua mensalidade. À medida que o serviço Starlink fica disponível, eles se inscrevem ansiosamente, pagando prontamente quaisquer taxas de envio ou sobretaxas adicionais. Como clientes satisfeitos do Starlink, eles podem ou não compartilhar o acesso com outras pessoas na cidade, mas qualquer compartilhamento existente será limitado pelo acesso wifi. Você pode pensar, bem, isso ainda é um resultado positivo. Starlink forneceu acesso a alguns. Mas aqui está o problema. A empresa Starlink também silenciou efetivamente aquelas que poderiam ser as vozes mais altas que agitavam para que o governo estendesse a infraestrutura de banda larga de alta velocidade a toda a sua comunidade. Como um ISP de varejo global, a Starlink celebra o individualismo e o libertarianismo.

Em Ruanda, o governo anunciou que ofereceria conexões Starlink a 50 escolas.[48] Moçambique deu um passo mais longo ao anunciar ligações Starlink para 300 escolas.[49] Ao visarem apenas as escolas, perdem a oportunidade de abordar a conectividade de forma holística para as comunidades. É curioso que 97% da população ruandesa viva num raio de 25 km de um ponto de presença de fibra óptica. Ao alargar a infraestrutura de fibra óptica às comunidades onde estas escolas estão localizadas, o governo poderia aproveitar a infra-estrutura existente e construir uma solução mais sustentável, inclusiva e de longo prazo.

O impacto do Starlink é pior do que apenas celebrar o individualismo. Para compreender porquê, recorro a Tony Atkinson, economista e pioneiro no estudo da desigualdade e da pobreza. Em seu livro *Desigualdade – O que pode ser feito?*, ele faz 15 propostas para enfrentar a desigualdade.[50] A sua primeira proposta aborda a questão da mudança tecnológica. Ele diz:

> Proposta 1: A direção da mudança tecnológica deve ser uma preocupação explícita dos decisores políticos, incentivando a inovação de uma forma que aumente a empregabilidade dos trabalhadores e enfatize a dimensão humana da prestação de serviços.
> -- Tony Atkinson – *15 propostas*[51]

As tecnologias podem funcionar para melhorar a vida das pessoas ou podem prejudicar as pessoas, permitindo a concentração de poder e riqueza. Temos escolhas quando se trata de tecnologia e precisamos pensar sobre “como” e também sobre “o quê” quando se trata de tecnologias da Internet. Fora de uma conexão com a Internet, o Starlink não cria valor local. Os terminais Starlink são projetados para serem plug-and-play e não requerem assistência técnica para configuração. À primeira vista, este parece ser um recurso maravilhoso. No entanto, considere o emprego perdido para os instaladores de equipamentos e também o trampolim que ser um instalador pode representar para empregos mais desafiadores. Da mesma forma, o terminal Starlink é uma caixa preta. Não há absolutamente nenhuma peça que possa ser reparada pelo usuário e, portanto, nenhuma indústria de reparos local. A Internet não deveria ser uma caixa preta. As tecnologias da Internet devem ser fáceis de usar, mas

também devem oferecer a capacidade de abrir a tampa e compreender como funcionam. Devem enquadrar-se num ecossistema complementar de tecnologias de acesso e alimentar o desenvolvimento de competências e a economia complementar.

Podemos contrastar isto com a tecnologia de fibra óptica que desbloqueou várias indústrias companheiras, desde empresas de obras civis que cavam trincheiras até técnicos que emendam fibra no terreno, até ao próprio fabrico de cabos de fibra óptica no continente.[52] Existe todo um ecossistema de empresas complementares que trabalham em conjunto para criar emprego e riqueza local. Starlink, por outro lado, é a tecnologia extrativa definitiva. É o colonialismo tecnológico no seu pior.

3 E quanto à soberania nacional?

Por último, mas não menos importante, podemos questionar-nos sobre o fato de a Starlink poder encher os céus com satélites em órbita que passam por todos os países da Terra, sem que esses países tenham qualquer contribuição no processo. Existem agora mais satélites Starlink em órbita do que todos os outros satélites juntos. Na ausência de qualquer tipo de quadro regulamentar eficaz, trata-se de um ambiente espacial onde o primeiro a chegar é o primeiro a ser servido. A Starlink espera claramente criar um quadro regulamentar de fato apenas por estar presente, no espírito de que é mais fácil pedir perdão do que permissão.

No mundo da gestão do espectro radioelétrico, cada país é soberano no que diz respeito às ondas eletromagnéticas nos céus acima dos seus países. Como membros da União Internacional de Telecomunicações, uma organização que negocia acordos entre países sobre a utilização do espectro de radiofrequências, os países normalmente não agem unilateralmente quando se trata do espectro de radiofrequências, mas podem. As ondas de rádio em seus territórios pertencem a eles.

A soberania nacional e o espaço não são uma questão nova. Em 1976, vários estados equatoriais tentaram afirmar a soberania sobre as órbitas geoestacionárias dos satélites sobre os seus países. A Declaração de Bogotá, como é conhecida, afirmava o direito dos "povos e das nações à soberania permanente sobre as suas riquezas e recursos naturais" e que consideravam a "órbita geoestacionária como parte integrante do seu território soberano".[53] A Declaração de Bogotá foi uma resposta ao Tratado do Espaço Exterior desenvolvido quase uma década antes, que declarava que o espaço deveria ser livremente explorado e utilizado por todas as nações.[54] Em última análise, a declaração não foi bem sucedida, mas trouxe à luz a complexa questão do acesso e utilização equitativos do espaço. Atualmente, apenas 10 países e uma organização intergovernamental têm capacidade para lançar foguetes ao espaço.[55] Este é um qualificador significativo para a noção de que o espaço deve ser gratuito para todos. Sendo um recurso escasso, o número limitado de espaços orbitais tem sido dominado por aqueles com vantagem de serem os pioneiros.

Avançando até hoje, uma situação semelhante está surgindo para os satélites LEO. Embora não existam espaços orbitais atribuídos para constelações LEO, “a utilização intensiva de certas regiões orbitais também pode resultar numa exclusão de fato de outros intervenientes , violando o Tratado do Espaço Exterior de 1967”[56]

Resumo

Grandes constelações LEO de varejo podem simplesmente não ser viáveis. Elas precisam de milhares e milhares de satélites em suas constelações para poder fornecer banda larga a clientes individuais e manter baixo o custo de seus terminais de satélite. O custo de manutenção de constelações tão grandes requer grandes quantidades de capital e não é claro que os mercados varejistas para este serviço sejam suficientemente grandes para sustentar uma, e muito menos duas enormes constelações varejistas globais de LEO.

Mesmo que sejam sustentáveis, simplesmente não são desejáveis. Fornecerão serviços seletivamente em áreas remotas, aliviando a pressão dos governos para fornecerem soluções permanentes de banda larga difundidas em áreas remotas.

Estas megaconstelações provavelmente criarão uma exclusão de fato para todos, exceto os países mais ricos, na participação em constelações de satélites de banda larga.

São economicamente desequilibradas, extraindo valor sem contribuir para as economias locais. A Starlink nem

mesmo investirá em estações terrestres em países onde não obtenha receitas suficientes, o que prejudica a tão alardeada vantagem da baixa latência.

Precisamos falar sobre espaço e sua regulamentação. A década de 1960 assistiu a uma época de internacionalização do espaço, uma visão deste como um recurso partilhado para todos. Ainda podemos voltar lá, mas não se Elon Musk e Jeff Bezos estabelecerem regras de fato simplesmente ocupando esse território.

Sou grato a Carlos Rey-Moreno, Peter Bloom, Adriana Labardini e Katherine Barrett pelos valiosos comentários sobre o rascunho original. Todos os erros e suposições subjacentes permanecem meus. Este artigo apresenta minha perspectiva pessoal e não representa a opinião da Mozilla ou da APC.

fontes de imagem: lançamento de foguete-693213_1280 *(*https://pixabay.com/photos/rocket-launch-night-countdown-693213/*)*

1 Dependendo do contexto, o nome Starlink neste artigo refere-se ao serviço de conectividade via satélite ou à subsidiária da empresa SpaceX.

2 https://cacm.acm.org/magazines/2016/4/200163-the-internet-and-inequality...

3 https://www.spacex.com/

4 https://en.wikipedia.org/wiki/Teledesic

5 https://x.com/WilliamsRuto/status/1703273452424004058?s=20

6 https://nairametrics.com/2023/01/28/with-starlink-nigeria-now-has-100-br...

7 https://technext24.com/2023/07/06/starlink-south-africa-equity-black-women/

8 https://techcentral.co.za/zimbabwe-starlink-before-south-africa/232066/

9 https://cioafrica.co/boost-for-starlink-in-kenya-after-meeting-with-pres...

10 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_22_6999

11 https://www.angop.ao/en/noticias/tecnologia/angosat-2-conecta-mais-de-15...

12 https://businessday.ng/companies/article/eutelsat-konnect-partners-cooll...

13 https://developingtelecoms.com/telecom-technology/satellite-communicatio...

14 https://www.cbc.ca/news/canada/saskatchewan/astronomy-satellites-spacex-...

15 https://www.siliconrepublic.com/innovation/electromagnetic-radiation-fro...

16 https://eandt.theiet.org/content/articles/2021/03/space-debris-the-scrap...

17 https://en.wikipedia.org/wiki/Kessler_syndrome

18 https://arxiv.org/abs/2309.02338

19 https://www.space.com/starlink-satellite-reentry-ozone-depletion-atmosphere

20 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tuhyh6kbyDQ2D418ug_AgS1ZM_8MDDzn...

21 https://www.aboutamazon.com/news/innovation-at-amazon/project-kuiper-pro...

22 https://developingtelecoms.com/telecom-technology/satellite-communicatio...

23 https://spacenews.com/telesat-to-order-90-fewer-satellites-for-leo-const...

24 https://www.euspa.europa.eu/newsroom/news/new-iris2-constellation-will-b...

25 https://en.wikipedia.org/wiki/Loon_LLC

26 https://www.capacitymedia.com/article/29otcfa1zpmeiisjss1s0/news/balloon...

27 https://www.cnet.com/tech/tech-industry/google-parent-company-shutting-d...

28 https://www.cnbc.com/2020/04/16/elon-musk-spacex-falcon-9-rocket-over-a-...

29 https://www.space.com/spacex-raises-prices-launch-starlink-inflation

30 https://arstechnica.com/information-technology/2023/02/spacexs-2nd-gener...

31 https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2019-074D

32 https://www.datacenterdynamics.com/en/news/starlink-files-for-30000-w-ba...

33 https://ts2.space/en/whats-the-lifespan-of-a-starlink-satellite/

34 https://www.businessinsider.com/spacex-starlink-internet-satellites-perc.... Ver também https://phys.org/news/2020-10-starlink-satellites.html

35 https://planet4589.org/space/con/star/stats.html

36 https://www.nextbigfuture.com/2019/12/spacex-starlink-satellites-cost-we...

37 https://starlinkinsider.com/starlink-gateway-locations/

38 https://en.wikipedia.org/wiki/SpaceX_Starship

39 https://www.cnn.com/2023/05/01/us/faa-spacex-explosion-lawsuit-scn-clima...

40 https://www.theverge.com/2023/9/13/23872244/spacex-starlink-revenue-cust...

41 https://www.satellitetoday.com/broadband/2023/09/25/starlink-surpasses-2...

42 https://www.nytimes.com/2023/09/08/world/europe/elon-musk-starlink-ukrai...

43 https://www.cnbc.com/2023/08/31/investing-in-space-why-the-pentagon-is-s...

44 https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/8db57789-80e9-5...

45 https://www.forbes.com/sites/mollybohannon/2023/11/02/elon-musk-says-sta...

46 https://www.forbes.com/billionaires/

47 https://www.lemonde.fr/en/economy/article/2022/12/27/spacex-sees-starlin...

48 https://www.newtimes.co.rw/article/8805/news/technology/fifty-schools-in...

49 https://www.commsupdate.com/articles/2023/10/31/mozambique-kicks-off-sch...

50 https://www.cambridge.org/core/journals/perspectives-on-politics/article...

51 https://www.tony-atkinson.com/the-15-proposals-from-tony-atkinsons-inequ...

52 https://tanzaniatimes.net/news-tanzania-produces-fibre-optic-cables-for-...

53 https://bogotadeclaration.wordpress.com/declaration-of-1976/

54 https://en.wikipedia.org/wiki/Outer_Space_Treaty

55 https://interconnectedrisks.org/tipping-points/space-debris

56 https://www.nature.com/articles/s41598-021-89909-7

Categoria:

- poliTICs 37