

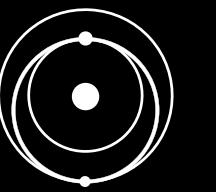
STARLINK

PROGRESSO EM 2024



STARLINK

EXPANDINDO O ACESSO À CONEXÃO



An aerial photograph of a coastal town and a rocky island. The town is situated on a peninsula, with a small bay in front of it. The island is rocky and has some vegetation. The ocean is a deep blue, and the sky is a light blue with some clouds. The overall scene is a mix of natural beauty and human development.

Expandindo os limites para a humanidade na Terra

Um terço da humanidade permanece off-line e muitas mais pessoas têm acesso apenas a uma conectividade básica e frequentemente lenta, instável e de custo elevado. A Starlink está trabalhando constantemente para combater a exclusão digital, expandindo rapidamente o acesso à internet de alta velocidade ao redor do mundo, especialmente para pessoas que vivem em áreas rurais e remotas.

Para muitos, uma internet rápida e estável significa acesso à saúde, à possibilidade de fazer aulas on-line, a trabalhar de qualquer lugar e a se comunicar com amigos e familiares em tempo real, o que pode até ajudar a salvar vidas.





Em pouco mais de cinco anos, a SpaceX projetou, implantou e começou a operar uma internet de alta qualidade, agora disponível para mais de 2,8 bilhões de pessoas ao redor do mundo, inclusive para quem vive em alguns dos lugares mais remotos da Terra.

Ainda que falte muito para concluir a nossa missão de conectar o maior número possível de pessoas, estamos compartilhando o progresso da Starlink até o momento. Esta é uma missão colaborativa, e temos orgulho de trabalhar com tantas pessoas ao redor do mundo, desde educadores e socorristas até companhias aéreas comerciais, navios de cruzeiro e milhões de clientes da Starlink. Agradecemos a todos pelo apoio e confiança.

Este ano, a SpaceX se concentrou em quatro áreas principais de desenvolvimento e inovações:

- **Tecnologia:** melhoramos nossos veículos de lançamento, satélites, estações terrestres, kits de clientes, aplicativo e sistemas de produção.
- **Cobertura:** implantamos uma infraestrutura atualizada, conseguimos um número considerável de aprovações regulatórias e disponibilizamos o serviço em 27 novos mercados, adicionando mais de 500 milhões de pessoas ao segmento acessível da Starlink.
- **Clientes:** estabelecemos um vínculo com milhões de pessoas que usam a Starlink, muitas vezes nas áreas de mais difícil acesso do planeta.
- **Segurança e sustentabilidade:** aprimoramos nosso compromisso de manter o espaço seguro, sustentável e acessível a todos.



A PELA SPACEX

PROGRESSO EM 2024

04

A 6x4 grid of 24 images illustrating the progress of the 'A PELA SPACE' project in 2024. The images show various stages of development, testing, and deployment of the project's components in different environments.

- Row 1:**
 - 1. A man in a blue shirt holding a white board with a diagram.
 - 2. A close-up of a white, flat, rectangular object (likely a component) resting on a wooden surface.
 - 3. A man in a black jacket walking towards a building.
 - 4. A woman in a blue shirt and a man in a red shirt working on a white board.
- Row 2:**
 - 5. A woman in a light blue shirt holding a white board in a grassy field.
 - 6. A group of people, including a man in a blue shirt, looking at a white board.
 - 7. A small dog sitting on a wooden surface next to a white board.
 - 8. A white board floating on the surface of water.
- Row 3:**
 - 9. A close-up of a hand holding a smartphone displaying a video of a person.
 - 10. A man in a white shirt and yellow cap crouching next to a white board on the ground.
 - 11. A close-up of a white board with various electronic components and wires.
 - 12. A hand holding a smartphone displaying a video of a person, with a screen in the background.
- Row 4:**
 - 13. A close-up of a white board with various electronic components and wires.
 - 14. A woman in a grey shirt working on a white board on a red roof.
 - 15. A close-up of a white board with various electronic components and wires.
 - 16. A white board mounted on a pole in a grassy field.
- Row 5:**
 - 17. A close-up of a hand holding a smartphone displaying a video of a person.
 - 18. A man in a black shirt crouching next to a white board on the ground.
 - 19. A close-up of a white board with various electronic components and wires.
 - 20. A man in a black shirt and backpack standing in a snowy mountain landscape.

At the bottom of the grid, there is a black bar with the text "A PELA SPACE" on the left, "PROGRESSO EM 2024" in the center, and "04" on the right next to a circular icon.

A PELA SPACEX

04

A Starlink está conectando

MAIS DE 4,6 MILHÕES

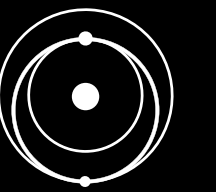
Ao longo de cinco anos, a equipe da Starlink trabalhou incansavelmente para projetar, lançar e ativar a internet do espaço, que agora está disponível para mais de 2,8 bilhões de pessoas ao redor do mundo.

A SpaceX abriu uma fábrica de 65 mil metros quadrados em Bastrop, Texas, para a produção de kits. Nos primeiros 10 meses, a Starlink produziu um milhão dos nossos novos kits Padrão. Há dois anos, o terreno da fábrica era um campo vazio no Texas. Agora, as equipes de Bastrop produzem semanalmente dezenas de milhares de kits para os clientes, que podem ser enviados ao redor do mundo em poucos dias.



STARLINK

PROGRESSO PARA OS CLIENTES



PROGRESSO PARA OS CLIENTES

Em sua essência, a tecnologia de ponta da Starlink existe para atender a humanidade. Hoje, a Starlink tem o orgulho de atender nossos primeiros clientes, mais de 4,6 milhões, pessoas e organizações que são pioneiros da conectividade global por levarem a Starlink para suas comunidades. Somos profundamente gratos aos primeiros usuários que confiaram em nós e já estão usando a Starlink para transformar vidas de inúmeras formas: avançando nos esforços de conservação, melhorando a educação, promovendo o empreendedorismo em áreas remotas, apoiando as necessidades das pequenas empresas, impulsionando a descoberta científica, aprimorando as respostas aos esforços de atendimento durante desastres, expandindo o acesso à saúde, apoiando a agricultura sustentável, tornando o trabalho remoto mais fácil e até mesmo incentivando a migração reversa para áreas rurais.

Além dos usos em terra, a Starlink também está atendendo às demandas dos setores ferroviário, marítimo e de aviação, além de atender às demandas de comunicação na exploração espacial. Esses notáveis clientes estão demonstrando como a conectividade pode abrir portas para novas oportunidades, superar barreiras e capacitar comunidades ao redor do mundo. Temos a honra de trabalhar com clientes pioneiros na construção de um futuro mais conectado, forte e inclusivo.





PROGRESSO PARA

01

CONSERVAÇÃO

No Mara North Conservancy, no Quênia, os guardas florestais do Mara Elephant Project (MEP) empregam tecnologia de ponta para proteger os elefantes do Quênia e seu habitat. A reserva faz fronteira com terras agrícolas e, quando os elefantes ultrapassam seus limites, podem surgir conflitos com os agricultores, que necessitam proteger suas plantações. A Starlink possibilita que várias tecnologias funcionem em harmonia, ajudando os guardas florestais a reduzir esses conflitos da melhor forma e a proteger tanto a vida selvagem quanto os meios de subsistência dos agricultores.





PROGRESSO PARA

02

EDUCAÇÃO

Paul Akwabi é um entusiasta de tecnologia de Mombasa, Quênia, que dedicou sua vida a ensinar habilidades tecnológicas essenciais às crianças. Hacker autodidata desde os 11 anos, Paul agora administra um laboratório comunitário chamado Tech Kidz Africa, onde as crianças podem aprender mais sobre computadores, robótica, impressão 3D e drones. Com a Starlink, Paul pode finalmente oferecer conexão ininterrupta à internet, proporcionando aos alunos acesso estável a recursos e informações de todo o mundo que costumavam estar fora do seu alcance. Essa conectividade os capacita a promover uma nova geração de pessoas inovadoras com conhecimento tecnológico no Quênia oriental, criando condições para um futuro impulsionado pela tecnologia e liderado pela juventude do país.

STARLINK

DESENVOLVIDA PELA SPACEX

PROGRESSO EM 2024





PROGRESSO PARA

03

PEQUENAS EMPRESAS

Javier, já na terceira geração de uma família de fazendeiros na área rural do México, transformou a fazenda de 74.000 acres de sua família com a internet da Starlink. A conectividade revolucionou a produção de mezcal, permitindo que eles apresentem seu processo tradicional de destilação para o resto do mundo. Agora, eles comercializam diretamente para clientes internacionais, mantêm contato com distribuidores e têm acesso às informações do mercado em tempo real. Isso criou novas oportunidades de crescimento e inovação, ao mesmo tempo em que preservou sua rica tradição.





PROGRESSO PARA

04

CIÊNCIA

Ao longo da história das pesquisas na Antártida, a comunicação sempre foi um desafio. Os primeiros exploradores ficavam incomunicáveis por meses ou anos. Na década de 1930, a transmissão de áudio se tornou possível e, na década de 1960, foi a vez da comunicação bidirecional básica via Telex. Satélites caros e de grande escala foram instalados nas décadas de 1980 e 1990, mas mil trabalhadores sazonais na Estação McMurdo compartilhavam uma conexão de 17 Mbps. Agora, com a Starlink, os pesquisadores podem colaborar com colegas em outros locais com velocidades que chegam ao terabyte, e os residentes podem se manter conectados às suas famílias em casa. Agora, o mundo tem um acesso muito maior às histórias e à ciência da Antártida.





PROGRESSO PARA

05 ASSISTÊNCIA EM DESASTRES

Em 2024, a Starlink ajudou pessoas ao redor do mundo a se conectarem quando outros meios de comunicação não estavam disponíveis. Seja devido a inundações, incêndios florestais, terremotos, furacões, cabos cortados ou outras situações de crise em que a comunicação foi afetada, a equipe da Starlink trabalhou com governos e organizações essenciais de resposta a emergências para restaurar a conectividade rapidamente. Estas respostas a crises ocorreram ao longo da América do Norte e do Sul, Caribe, Europa, Ásia e África.

Quando o furacão Helene afetou uma extensa região do sudeste dos Estados Unidos, as comunidades ficaram sem acesso a transporte e comunicação. A Starlink foi empregada pelos socorristas para viabilizar a comunicação, equipes de busca e resgate, hospitais, escolas, patrulhas policiais locais e caminhões de bombeiros. Os residentes puderam se manter conectados aos seus amigos,



família e trabalho com a ajuda do serviço gratuito da Starlink pelo resto do ano.

Foi inaugurado o serviço sem precedentes Direct to Cell da Starlink, o que permitiu que as pessoas se conectassem por meio de dispositivos LTE e enviassem e recebessem mais de 300 mil mensagens de texto. Centenas de alertas de emergência também foram entregues via Direct to Cell a pessoas nas áreas afetadas, mensagens que de outra forma não poderiam ser recebidas.

Ainda que a equipe da Starlink responda o mais rápido possível a todas as situações de urgência, cada minuto importa durante um desastre. Portanto, o ideal é que a Starlink já esteja disponível e possa ser acessada pelos socorristas e demais cidadãos. Este foi o caso em Vanuatu, onde a Starlink ficou disponível em outubro de 2024. Quando um terremoto ocorreu em dezembro, todos puderam usar suas Starlinks imediatamente para colaborar com os esforços de busca e resgate, e a Starlink trabalhou com nossos revendedores locais para enviar mais kits para reforço.





PROGRESSO PARA

06

SAÚDE

Quarenta centros de saúde em Ruanda foram equipados com a Starlink como parte de uma avaliação do Tony Blair Institute for Global Change. "Trabalhamos muito mais rápido agora, e os pacientes não estão mais esperando muito tempo para receber atendimento. Antes, dependíamos de registros e resultados de laboratório escritos à mão. Agora, tudo é digitalizado", disse Immaculée Nyinawibambe, chefe do Centro de Saúde Kajevuba, no setor de Ntarabana.

No Zimbábue, Tawanda Njerere, da iniciativa ZimSmart Villages, disse: "Nossos médicos podem realizar consultas por vídeo com tanta clareza que é quase como se fosse uma consulta presencial, conseguindo enxergar detalhes visuais necessários para diagnósticos precisos".





PROGRESSO PARA

07

AGRICULTURA

Adriana Luna é uma bióloga e empreendedora mexicana que transformou as práticas de agricultura orgânica usando a conectividade da Starlink. Motivada pela doença de sua filha, associada à exposição a pesticidas, ela agora compartilha seu conhecimento acerca de nutrientes orgânicos do solo e manejo de culturas sem pesticidas com agricultores em todo o México, incluindo comunidades remotas. Por meio dessa rede, Adriana promoveu uma comunidade colaborativa na qual os agricultores compartilham experiências, aprendem novas técnicas e melhoram a saúde das culturas sem o uso de produtos químicos prejudiciais, criando oportunidades de crescimento em áreas que costumavam estar isoladas.





PROGRESSO PARA

08

TRABALHAR EM QUALQUER LUGAR

Jason Runo, um comediante de Nairóbi, trocou a vida na cidade pela apicultura na zona rural do Quênia. Em busca de uma conexão mais profunda com a natureza, Runo agora cuida de várias colmeias no interior do país. Ele usa a Starlink para se conectar ao mundo digital a partir da sua localização remota, o que possibilita que ele assista a videoaulas e aprenda mais sobre as práticas de apicultura. Com essa conexão de internet estável, Runo pode acessar recursos on-line e compartilhar conhecimento com os agricultores locais, combinando métodos tradicionais com informações atuais. Sua jornada mostra como uma melhor conectividade pode viabilizar mudanças de carreira incomuns e promover o desenvolvimento rural, mesmo em áreas remotas.





PROGRESSO PARA

09

USO EM MOVIMENTO

Os serviços da Starlink Viagem expandiram a conectividade para clientes em movimento, oferecendo internet estável e de alta velocidade em veículos, barcos e motorhomes ao redor do mundo. O uso em movimento de terminais Starlink possibilita acesso contínuo à Internet com velocidades de download de até 220 Mbps e baixa latência, tornando mais fácil o acesso a streaming, chamadas de vídeo e trabalho remoto. Os dispositivos são portáteis e fáceis de usar e se conectam automaticamente aos satélites, mantendo conexões estáveis mesmo em áreas remotas.

De viajantes em motorhomes explorando locais sem acesso a infraestruturas até pessoas que trabalham remotamente e precisam de conexão durante os deslocamentos, a Starlink garante que os clientes permaneçam on-line onde quer que cheguem em suas jornadas, unindo conectividade e liberdade de movimento.





PROGRESSO PARA

10

AVIAÇÃO

Em 2024, a Starlink instalou o seu serviço em 450 aeronaves em todos os segmentos de clientes de aviação, fornecendo mais de 4,6 PB de dados para dispositivos de passageiros. A Hawaiian Airlines começou a oferecer conectividade transcontinental com a Starlink em voos diários sobre o Oceano Pacífico, incluindo destinos na Austrália e no Japão.

A Qatar Airways começou a oferecer o serviço globalmente em sua aeronave Boeing 777-300. A United Airlines e a Air France anunciaram seus planos de instalar a Starlink em todas as suas frotas, juntando-se a outras companhias aéreas que adotaram o serviço, incluindo Hawaiian Airlines, Qatar Airways, Air New Zealand, Zipair, airBaltic e JSX. A Starlink firmou contratos para instalação em mais de 2 mil aeronaves.





PROGRESSO PARA

11

INDÚSTRIA MARÍTIMA

Em 2024, a Starlink Marítima conectou mais de 75 mil embarcações, incluindo mais de 300 cruzeiros e atendendo a mais de 10 milhões de passageiros em cruzeiros por ano: 30% do número total de passageiros no mundo. Fornecemos internet estável para passageiros e tripulantes, possibilitando streaming, chamadas de vídeo e comunicação, mesmo nos locais mais remotos em alto-mar. Empresas de navegação como Maersk, Hapag-Lloyd e Mitsui O.S.K. Lines usam a Starlink para melhorar as operações com dados e diagnósticos em tempo real, enquanto as operadoras de cruzeiros aprimoram as experiências a bordo com Wi-Fi de alta velocidade. A Starlink Marítima está transformando a conectividade em alto-mar tanto para viagens quanto para atividades comerciais.





PROGRESSO PARA

12

FERROVIAS

Em 2024, a Starlink fez avanços significativos na melhoria da conectividade com a internet para passageiros de trens em várias regiões. A Brightline, da Flórida, tornou-se o primeiro serviço ferroviário de passageiros do mundo a implementar a Starlink, oferecendo Wi-Fi gratuito e ininterrupto em trens entre Miami e Orlando. Da mesma forma, a ScotRail implementou a Starlink em seus trens da Far North Line nas Terras Altas da Escócia, fornecendo internet estável em rotas remotas para Inverness, Thurso e Wick. Estes avanços aumentam o conforto dos passageiros e a eficiência operacional, resolvendo desafios de conectividade de longa data em áreas mal atendidas.





PROGRESSO PARA

13

EXPLORADORES

Em 2024, a tecnologia Direct to Cell da Starlink possibilitou que exploradores em áreas remotas usassem seus telefones celulares onde nunca havia sido possível. Ao conectar os telefones diretamente aos satélites, as áreas sem cobertura deixam de ser um problema, permitindo que aventureiros enviem mensagens e permaneçam seguros em lugares distantes de cidades ou torres de celular. Com os serviços de texto já disponíveis e outros recursos, como dados e ferramentas de IoT que serão lançados em breve, a Starlink Direct to Cell está ajudando as pessoas a explorar com mais tranquilidade e ferramentas melhores.





PROGRESSO PARA

14

EXPLORAÇÃO ESPACIAL

Durante a missão Polaris Dawn em setembro de 2024, a tripulação usou a Starlink a bordo da Dragon para se comunicar com as pessoas na Terra, uma estreia para essa tecnologia. A tripulação da Polaris Dawn não só falou com seus parentes, mas também enviou fotos e mensagens da órbita. A especialista da missão, Sarah Gillis, até transmitiu uma versão para violino de "Rey's Theme" de Star Wars através da Starlink. Durante sua missão de cinco dias, a tripulação também usou os recursos de alta velocidade da Starlink para enviar dados em tempo real coletados de seus cerca de 40 experimentos científicos e de pesquisa realizados em órbita para o centro de controle da missão.

A rede Starlink possibilitou até mesmo que se fizesse uma chamada de vídeo em tempo real de mais de 40 minutos e uma sessão de perguntas e respostas entre a tripulação da Polaris Dawn e os funcionários da SpaceX em Hawthorne, Califórnia. Durante quase meia volta na Terra, a malha de rede a laser da Starlink e a conexão de alta largura de banda e baixa latência possibilitaram que se fizesse uma chamada de vídeo com a espaçonave SpaceX Dragon em tempo real, sem interrupções e em alta definição da Terra para o espaço ao mesmo tempo em que os satélites Starlink e a espaçonave Dragon se moviam a mais de 28.000 km/h em órbita.





PROGRESSO PARA

15

EXPLORAÇÃO ESPACIAL

A SpaceX pretende ampliar suas ofertas de serviços de conectividade por meio de um produto de Plaser disponível comercialmente. Assim como a missão da Polaris Dawn, o Plaser permitirá que as futuras tripulações de voos espaciais tripulados usem lasers e se conectem através da rede de lasers da Starlink para acessar seu veículo praticamente a qualquer momento. A Haven-1 da Vast, com lançamento previsto para 2026, será a primeira estação espacial comercial do mundo a usar este novo serviço.

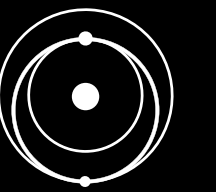
“Olá, Terra! Somos muito gratos por todo o apoio! Desfrutem destas duas fotos recentes da nossa missão e acompanhem nossas próximas mensagens. Enviado do espaço por um feixe de luz de laser da Starlink.”

TRIPULAÇÃO DA POLARIS DAWN



STARLINK

TECNOLOGIA



SATÉLITES

Uma nova geração de satélites está aprimorando a conectividade global da Starlink

Os satélites V2 Mini, lançados em 2023, melhoram o desempenho com uma capacidade de largura de banda quatro vezes maior (96 Gbps por satélite), links entre satélites de laser avançados para cobertura global e sistemas de propulsão aprimorados baseados em argônio para uma melhor capacidade de manobra e vida útil. Equipados com antenas parabólicas de banda E, eles oferecem velocidades mais rápidas e maior capacidade, marcando um salto de extrema importância na missão da Starlink de fornecer acesso à internet global estável e de alta velocidade.

Em 2024, a Starlink apresentou uma versão otimizada do satélite V2 Mini. Estes satélites contam com uma nova antena de backhaul em conjunto com um chip de banda dupla projetado e produzido pela SpaceX, o Doppio. Os satélites têm sistemas de aviônica, propulsão e energia aprimorados e são otimizados em massa para o Falcon 9, permitindo que até 29 satélites sejam lançados em cada missão, seis satélites a mais por lançamento do que no projeto original do V2 Mini.





LARGURA DE BANDA E CAPACIDADE

Cada satélite V2 Mini oferece uma largura de banda de 96 Gbps, quadruplicando a capacidade de 24 Gbps dos satélites V1.5 anteriores. Este aumento substancial permite que a constelação processe mais dados dos clientes, melhorando a qualidade geral do serviço.

COMUNICAÇÃO ENTRE SATÉLITES

Os satélites Starlink V2 Mini estão equipados com avançados links de lasers intersatelitais, facilitando a comunicação direta entre os satélites.

Os avanços apresentados pela tecnologia a laser da Starlink melhoram a confiabilidade dos dispositivos, reduzem a oscilação do feixe de laser para melhorar a qualidade dos links, aumentam as distâncias dos links e aceleram o tempo de aquisição de link para proporcionar uma rede a laser mais flexível. A Starlink também fez melhorias na malha de lasers ao otimizar o roteamento dos lasers, o que reduziu a latência em 20 a 30 ms para importantes mercados em crescimento, como a África.

PROPULSORES DE ARGÔNIO DE EFEITO HALL

Os satélites Starlink V2 Mini usam propulsores de argônio de efeito Hall para fazer manobras em órbita com 170 mN de propulsão, o que representa 2,4 vezes a propulsão e 1,5 vezes o impulso específico dos satélites Starlink de primeira geração. Isto aumenta a capacidade de manobra e a vida útil operacional.

DESIGN OTIMIZADO DO SATÉLITE

Os satélites V2 Mini otimizados pesam aproximadamente 575 kg (1.267 lb) no lançamento, quase 22% mais leves do que os satélites V2 Mini originais, o que permite que o Falcon aumente mais a capacidade da rede em órbita a cada lançamento.

SISTEMAS DE ANTENAS AVANÇADOS

Antenas parabólicas de banda E: os satélites V2 Mini incorporam em suas antenas parabólicas a banda E, além da banda Ka, possibilitando taxas de transmissão de dados mais altas e uma melhor conectividade para o cliente. Este avanço permite oferecer internet com velocidades mais rápidas aos clientes.

Antenas Direct to Cell: os satélites V2 Mini equipados com Direct to Cell usam antenas inovadoras de matriz faseada desenvolvidas sob medida e equipadas com silício personalizado, algoritmos de software avançados que superam os desafios da velocidade do satélite em órbita e a distância até o cliente, e modems eNodeB avançados para operar de forma eficaz como torres de telefonia celular no espaço.

VEÍCULOS DE LANÇAMENTO

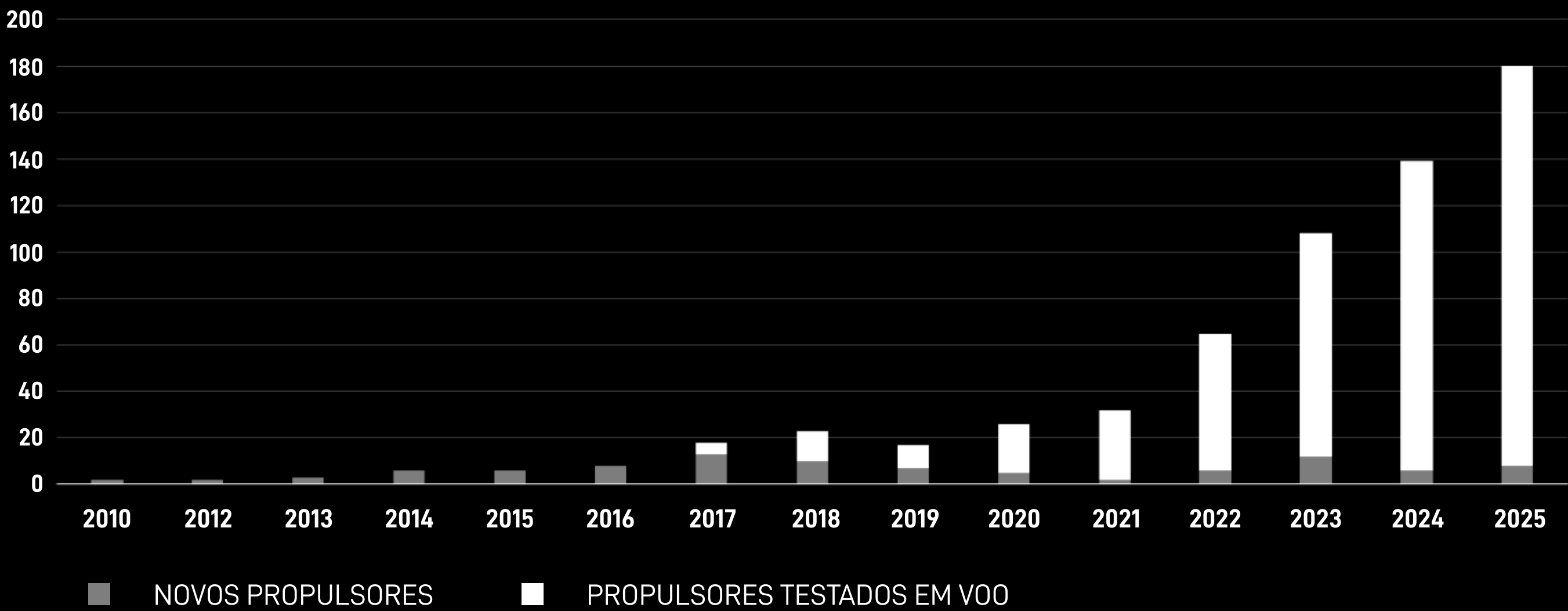
Os avanços da SpaceX em reutilização impulsionam a expansão da Starlink

Em 2024, a SpaceX aumentou significativamente a implantação de satélites Starlink e alcançou novos níveis de frequência de lançamento. Em 2024, realizamos 134 lançamentos do Falcon, sendo 89 lançamentos dedicados à expansão da constelação Starlink. Este ritmo de lançamento acelerado resultou em mais de 7 mil satélites Starlink ativos orbitando a Terra, melhorando significativamente a cobertura global de internet. Estes avanços destacam o nosso compromisso em fornecer acesso à internet de alta velocidade ao redor do mundo.

A reutilização do propulsor de primeiro estágio do foguete Falcon e das carenagens de carga útil foi um avanço fundamental que reduziu substancialmente o custo de acesso ao espaço. A maior parte do custo do lançamento advém da construção do foguete, que historicamente voaria apenas uma única vez.

Enquanto a maioria dos foguetes é projetada para entrar em combustão ao entrar na atmosfera, os foguetes da SpaceX são construídos com o objetivo de serem reutilizados, possibilitando que eles voltem à atmosfera e pousem no mar ou em terra para serem usados em outra missão.

TAXA DE LANÇAMENTO DO FALCON



TECNOLOGIA

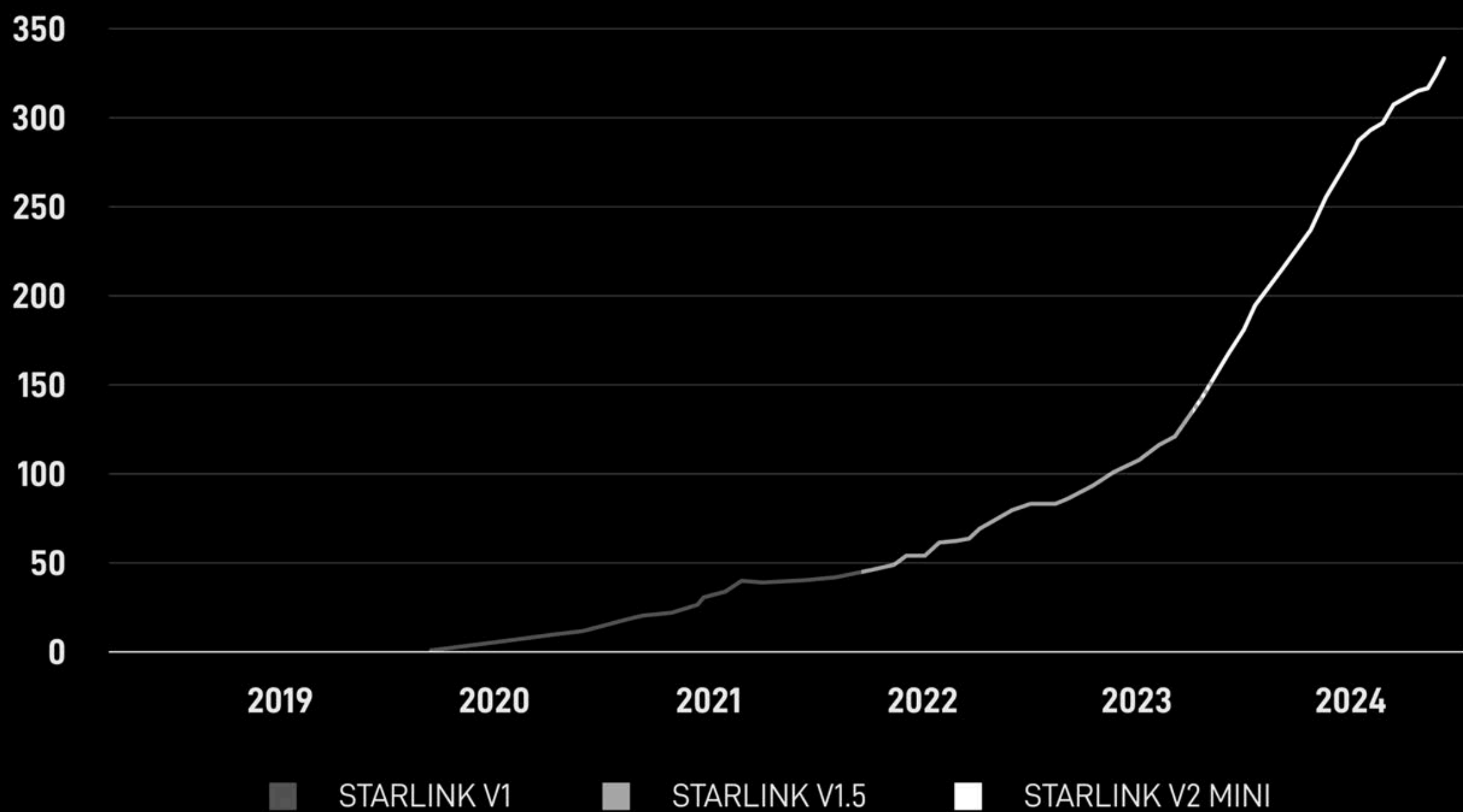
Pioneira de uma nova era de conectividade

A nova geração de satélites e terminais da Starlink está aprimorando o acesso global à internet. Em comparação com as versões anteriores dos satélites Starlink, os satélites Starlink V2 Mini podem lidar com quatro vezes mais dados e conseguem se comunicar uns com os outros por meio de feixes de laser aprimorados. Os satélites V2 Mini estão equipados com a tecnologia de backhaul de banda KA+E da SpaceX, incluindo nossa antena Doppio de banda dupla: uma carga útil de radiofrequência que utiliza os chips de silício projetados pela SpaceX.

O design do Starlink V2 Mini e o aumento no ritmo de lançamento do Falcon 9 nos permitiram aumentar a capacidade da rede em mais de 300.000 Gbps e o número de clientes da Starlink de 2 milhões para mais de 4,6 milhões em 2024.

CAPACIDADE DA STARLINK JÁ LANÇADA

CAPACIDADE CUMULATIVA (TBPS)



The background image shows a perspective view of Earth from space, with the blue horizon and white clouds. Three Starlink satellites are visible in orbit. Two satellites in the foreground have their large solar panel arrays extended. Thin blue lines represent laser communication links between the satellites and between them and the Earth's surface. The word 'TECNOLOGIA' is written in white capital letters on the left side of the image.

TECNOLOGIA

A malha de laser petabit global da Starlink, que conta com mais de 13 mil conexões de laser bidirecionais, possibilita uma cobertura verdadeiramente global, tanto na Terra quanto fora dela. Os avanços na tecnologia e o aumento na capacidade da rede nos permitiram alcançar uma baixa latência de 26 ms e velocidades de download de aproximadamente 100 Mbps este ano em toda a rede Starlink. A Starlink conseguiu até manter uma comunicação ininterrupta e de alta largura de banda com a Starship quando ela entrou novamente na atmosfera.

Os novos terminais da Starlink complementam esses satélites: o Kit Padrão e a Starlink Mini portátil.

O Kit Padrão oferece velocidades de internet ainda mais rápidas e melhor desempenho em todas as condições climáticas. A Starlink Mini é perfeita para pessoas que precisam de internet em qualquer lugar: é fácil de transportar e ainda oferece um ótimo serviço de internet. Estes dispositivos estão disponibilizando internet rápida para mais pessoas, ajudando a melhorar a educação, os cuidados de saúde e as oportunidades de negócios em lugares que nunca tiveram uma conexão boa com a internet.

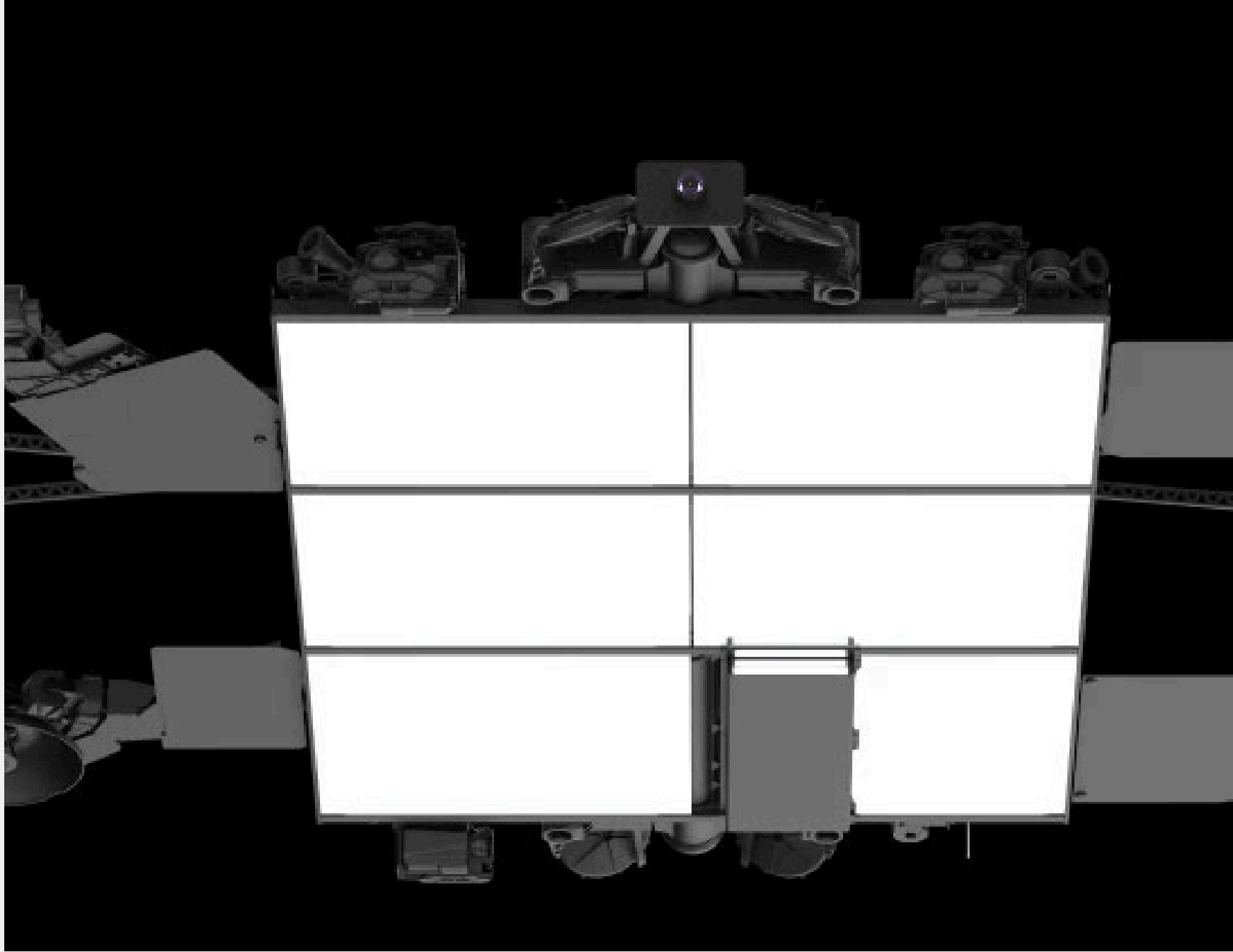


**TECNOLOGIAS
CAPACITANTES**

A Starlink é a primeira e maior constelação de satélites do mundo a operar em órbita terrestre baixa para fornecer internet banda larga capaz de oferecer streaming, jogos on-line, chamadas de vídeo e muito mais.

Combinando satélites avançados e operações em órbita, a Starlink é capaz de atender clientes ao redor do mundo com internet de alta qualidade e baixa latência, sendo mais eficiente do que os satélites anteriores.

Nosso avançado design de satélites também garante que cada satélite Starlink seja produzido para se autodestruir completamente, o que significa que ele entra em combustão ao passar novamente pela atmosfera, sem apresentar riscos às pessoas no solo, no ar ou no mar.



01

MENOS MASSA E MAIS COMPACTO

Cada satélite foi projetado para ser compacto e com painéis planos, o que minimiza o volume e possibilita lançamentos com elevada densidade de satélites para aproveitar ao máximo as capacidades de lançamento do foguete Falcon 9 da SpaceX.





TECNOLOGIAS CAPACITANTES

02

STAR TREKKERS

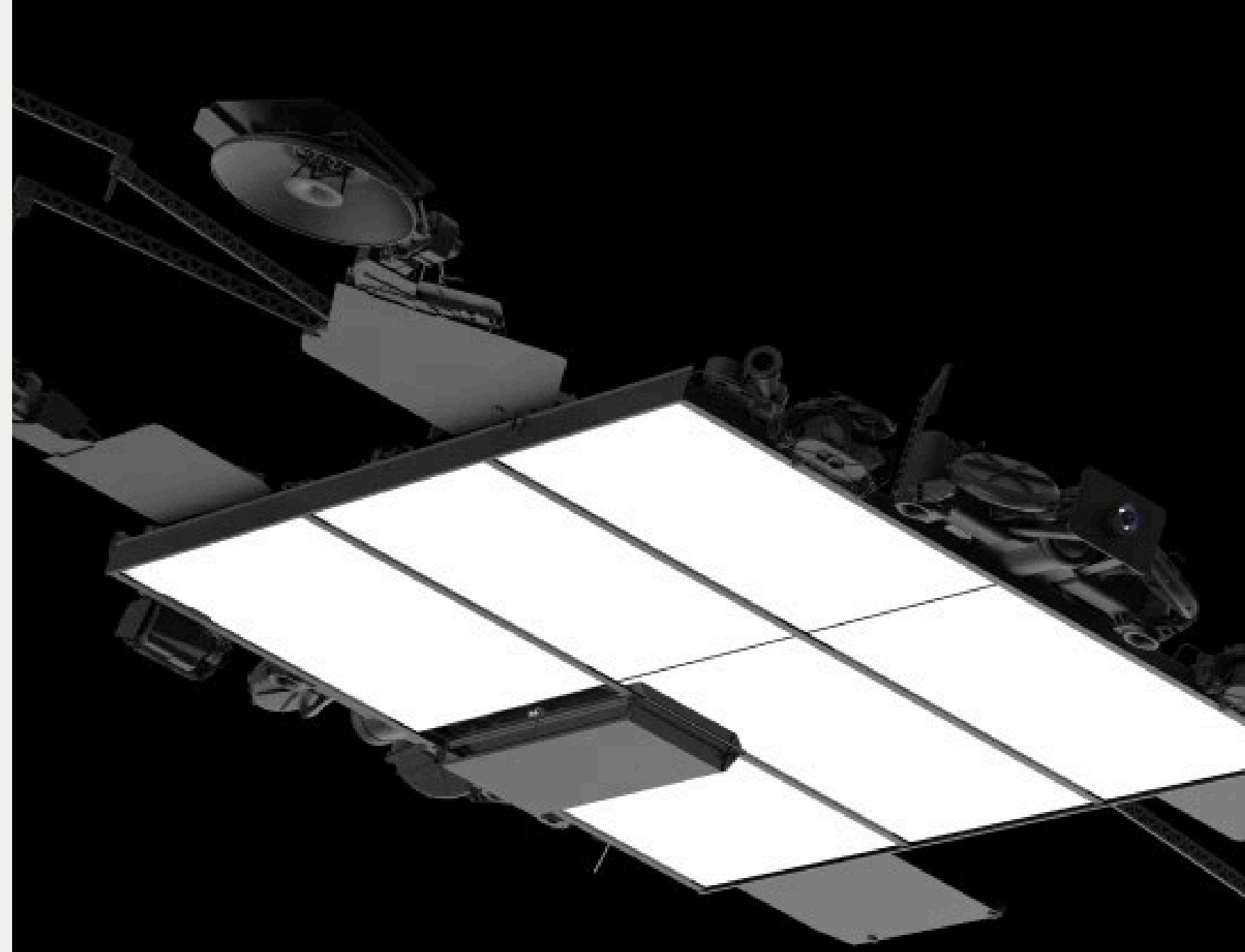
As câmeras de navegação personalizadas da Starlink rastreiam as estrelas para determinar a orientação de cada satélite, o que possibilita um posicionamento preciso da transferência de banda larga e uma compreensão exata de sua próxima localização na órbita baixa da Terra.

03

LASERS ESPACIAIS ÓPTICOS

Cada satélite Starlink contém três lasers espaciais (links ópticos intersatélites, ou ISLs) operando a até 200 Gbps, que juntamente com toda a constelação de mais de 13 mil lasers, formam uma rede global de internet capaz de conectar clientes em qualquer lugar do mundo.





TECNOLOGIAS CAPACITANTES

04

ANTENAS

Cada satélite Starlink usa cinco antenas avançadas de matriz faseada de banda Ku e três antenas de banda dupla (bandas Ka e E) para fornecer conectividade de alta largura de banda aos clientes da Starlink.

Os satélites da Starlink equipados com Direct to Cell usam antenas inovadoras e personalizadas de matriz faseada de silício e algoritmos de software avançados para superar os desafios das comunicações entre os telefones e o espaço. Isto inclui a velocidade de um satélite em órbita, a necessidade de uma transferência contínua entre satélites e acomodações em virtude do efeito Doppler e atrasos gerados.

05

SISTEMAS DE PROPULSÃO IÔNICA

Propulsores eficientes de argônio possibilitam que os satélites Starlink elevem a altitude de sua órbita, alterem sua trajetória no espaço e saiam de órbita ao final de sua vida útil. Starlink é o primeiro satélite com propulsão por argônio já lançado no espaço.

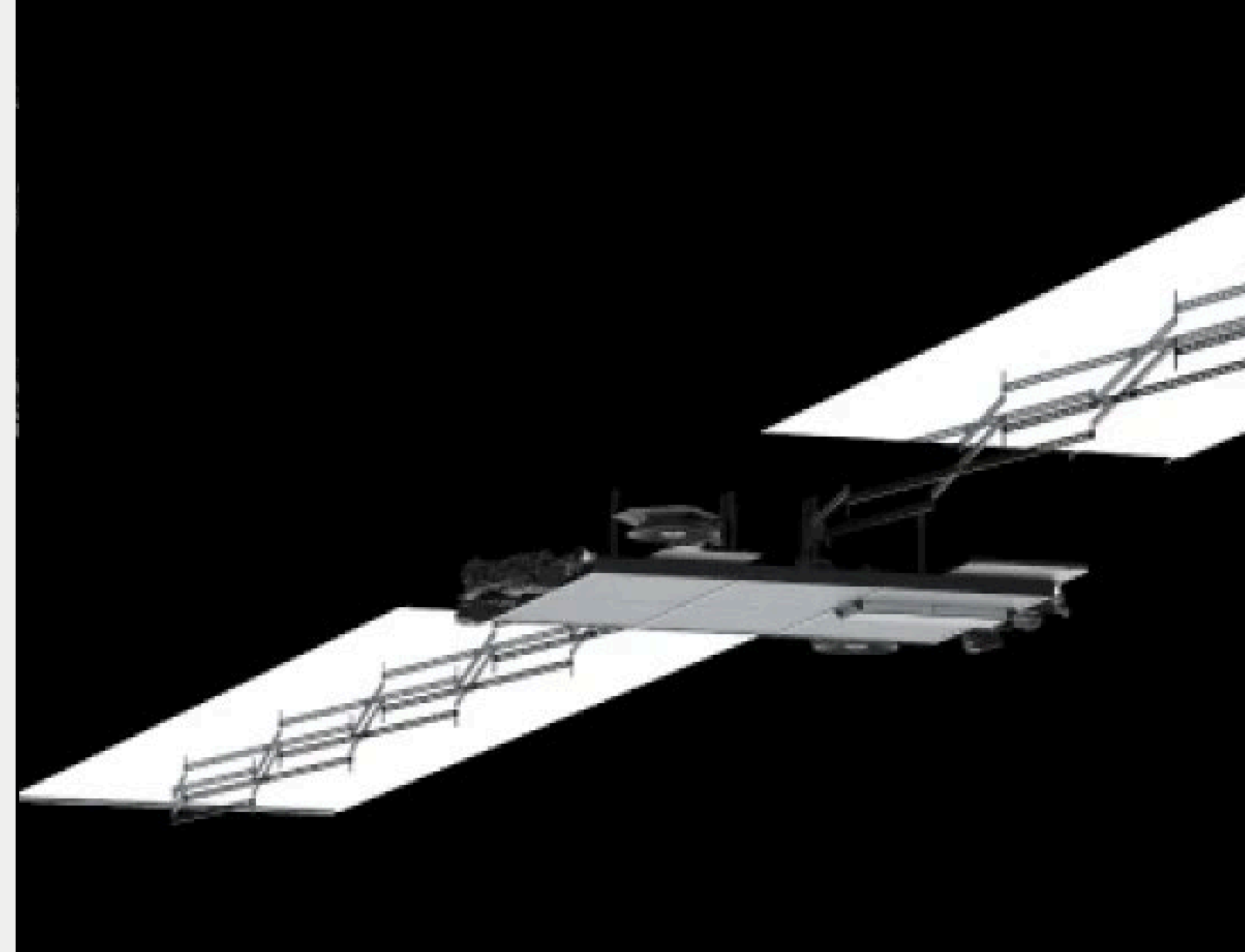


TECNOLOGIAS CAPACITANTES

06

SISTEMA DE ENERGIA

Os satélites Starlink apresentam uma matriz solar dupla e uma bateria de alta capacidade para fornecer energia às cargas úteis. Os dois painéis solares também são aeroneutros, o que possibilita manobras e controle mais robustos em órbita.



07

RODAS DE REAÇÃO

Quatro rodas de reação possibilitam que a orientação do veículo seja controlada de forma ágil. A disposição dos componentes reserva em estado ativo garante uma operação de alta confiabilidade e seu volante de alumínio é projetado para se autodestruir completamente ao final da vida útil.





EXPANSÃO DA PRODUÇÃO

Para atender à crescente demanda global, a Starlink aumentou significativamente suas capacidades de produção. A inauguração de uma fábrica de 65 mil metros quadrados em Bastrop, Texas, foi um evento importante. A fábrica se expandiu rapidamente para produzir 70 mil kits de clientes por semana no local e 110 mil em todo o país (Estados Unidos), o que equivale a uma produção anual de 5,5 milhões de unidades. Em setembro de 2024, a fábrica também se estabeleceu como um ponto central para a produção de placas de circuito impresso (PCB), essenciais para os terminais Starlink. A presidente da SpaceX, Gwynne Shotwell, destacou a trajetória da unidade fabril rumo a se tornar a maior fábrica de PCBs dos Estados Unidos, ressaltando o compromisso da SpaceX com a integração vertical e a fabricação nacional.

Em 2024, considerando todas as unidades fabris, a SpaceX produziu e vendeu 3,9 milhões de kits para clientes. Para expandir ainda mais a produção, a SpaceX está mais do que dobrando o tamanho da sua unidade produtiva em Bastrop (com inauguração em 2025). Isto aumentará a capacidade de produção, chegando a milhões de kits de clientes por ano, a fim de atender à crescente demanda por internet de alta velocidade e baixa latência do espaço que possa ser transportada para qualquer lugar. Este compromisso reflete a estratégia proativa da SpaceX de se expandir de forma eficiente, mantendo operações robustas da cadeia de suprimentos, garantindo a entrega do equipamento da Starlink à sua crescente base global de clientes em tempo hábil.



TERMINAIS

STARLINK MINI

Em junho de 2024, anunciamos a Starlink Mini, cumprindo nossa missão de fornecer internet a preços acessíveis em regiões mal atendidas. A Starlink Mini é um kit compacto e portátil projetado para fornecer conectividade com a Internet em qualquer lugar ao usuário final. Medindo aproximadamente 29 cm por 25 cm (11,75 por 10,2 pol.) e pesando menos de 1,13 kg (2,5 libras), a Starlink Mini cabe facilmente em uma mochila, tornando-a ideal para viajantes e clientes remotos. Oferece velocidades máximas de download que ultrapassam os 100 Mbps e pode ser ligada a uma bateria portátil via USB-C com protocolo Power Delivery de 100 W, proporcionando flexibilidade para uso mesmo quando não há acesso à rede elétrica. A Starlink Mini está disponível em regiões selecionadas, com planos para uma distribuição mais abrangente.





STARLINK PADRÃO

No início de 2024, lançamos várias atualizações para melhorar a usabilidade e a portabilidade do nosso Kit Starlink Padrão. O Kit Padrão requer alinhamento manual, eliminando motores para direcionamento automático, o que torna o equipamento mais simples e reduz possíveis pontos de falha. Apresenta um design com cabo reversível com conectores aprimorados para facilitar a instalação e um formato compacto com suporte de apoio, permitindo que o kit seja dobrado, deixando-o com apenas 3,8 cm (1,5 pol.) para um transporte e armazenamento mais convenientes.

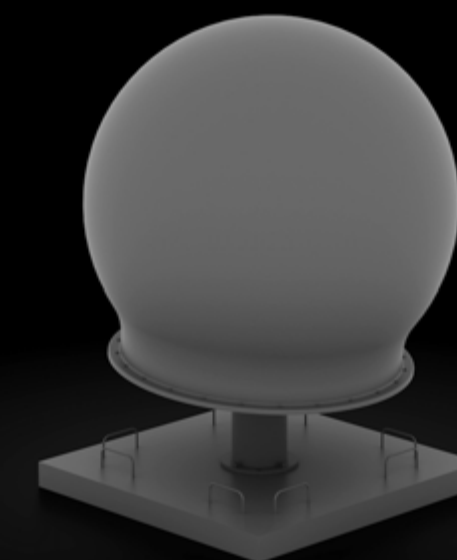


O Kit Padrão é acompanhado do Roteador Wi-Fi de 3ª Geração da Starlink, que melhora a conectividade com a tecnologia Wi-Fi 6, suporte a três bandas para reduzir o congestionamento e uma cobertura mais ampla, chegando a até 297 metros quadrados (3.200 pés quadrados). Oferece suporte a até 235 dispositivos simultaneamente e inclui duas portas Ethernet para conexões com fio. Este roteador é compatível com os roteadores Wi-Fi Mesh da Starlink, permitindo que os clientes ampliem sua cobertura de rede de forma integrada, tornando o sistema robusto e versátil.



COMMUNITY GATEWAYS

Com velocidades equivalentes às da fibra óptica, desde o espaço até os lugares mais remotos da Terra.



A velocidade é importante, não importa onde você esteja. Os Community Gateways da Starlink levam internet de alta velocidade e baixa latência para as comunidades mais remotas do planeta. Cada Community Gateway se conecta aos satélites Starlink para fornecer velocidades de 10 Gbps equivalentes às da fibra óptica a partir do espaço: rápido o suficiente para atender a milhares de clientes. Os provedores locais distribuem essa conexão para residências, empresas e governos usando vários métodos, como cabos de fibra e redes sem fio.

Nosso primeiro Community Gateway atende aos residentes de Unalaska, uma ilha remota no Alasca. Em 2024, a Starlink instalou sete locais de Gateways operacionais, incluindo Nauru e Iqualuit, no Canadá. Também instalamos nosso primeiro Community Gateway em um navio de cruzeiro, superando os desafios técnicos de usar um Community Gateway em um navio em movimento.



DIRECT TO CELL

Uma tecnologia eficaz em eliminar áreas sem cobertura de telefonia celular

A tecnologia Direct to Cell da Starlink permite que telefones LTE comuns se conectem mesmo quando estão fora da área de cobertura de torres de telefonia celular. Os satélites Direct to Cell integram modems eNodeB avançados, que funcionam como torres de telefonia celular no espaço. Isto possibilita uma integração perfeita com telefones LTE em uso e não requer alterações de equipamento ou software. O Direct to Cell possibilitará o acesso a mensagens de texto e dados mais básicos e, futuramente, chamadas de voz e até mesmo navegação onde quer que os usuários estejam: em terra, lagos ou águas costeiras. Além de expandir a cobertura móvel, o Direct to Cell criará condições para a conectividade da Internet das Coisas (IoT) fora da cobertura terrestre,

conectando milhões de carros e dispositivos em setores globais de grande importância. Em conjunto, estes avanços permitem que a Starlink forneça conectividade móvel e de IoT sem precedentes em regiões remotas, eliminando áreas sem cobertura de forma eficaz e permanente com as empresas de telecomunicações participantes.

Nossos parceiros atuais do Direct to Cell, que oferecem acesso mútuo em todos os países parceiros, incluem: T-Mobile (EUA), Optus (Austrália), Rogers (Canadá), One NZ (Nova Zelândia), KDDI (Japão), Salt (Suíça), Entel (Chile), Entel (Peru) e Kyivstar, entre outros.



DIRECT TO CELL

É como uma torre de celular no espaço com a qual você pode contar em áreas onde antes era impossível se comunicar.

Segurança aprimorada:

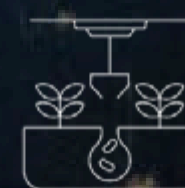
ao fornecer conectividade a dispositivos LTE em regiões remotas, o Direct to Cell traz tranquilidade a áreas onde antes era impossível se comunicar.

Sem alterações de equipamento:

o Direct to Cell funciona com os telefones LTE atuais, sem a necessidade de equipamentos ou modificações especiais.

Conectividade de IoT:

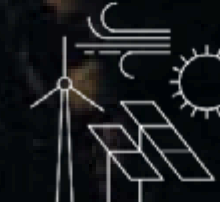
o Direct to Cell possibilitará a conexão à Internet das Coisas (IoT) fora da cobertura terrestre, o que pode beneficiar vários setores e aplicações.



AGRICULTURA



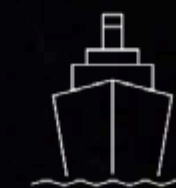
AUTOMOTIVO



ENERGIA



GESTÃO DE ATIVOS



INDÚSTRIA MARÍTIMA



MEIO AMBIENTE



DIRECT TO CELL

Em janeiro de 2024, a SpaceX conseguiu enviar e receber as primeiras mensagens de texto usando o espectro de rede da T-Mobile por meio de satélites Starlink recém-lançados e equipados com Direct to Cell. Esta tecnologia visa fornecer serviço LTE padrão para telefones celulares em terra, superando desafios como a alta velocidade relativa dos satélites e o baixo ganho de antena e potência de transmissão dos telefones celulares.

Em outubro de 2024, a SpaceX recebeu autorização emergencial para ativar temporariamente o serviço Direct to Cell para clientes da T-Mobile em regiões do sudeste dos EUA afetadas pelos furacões Helene e Milton. Os usuários puderam enviar e receber mais de 300 mil mensagens de texto, o que de outra forma não seria possível durante o período em que a rede de telefonia celular terrestre não funcionava.



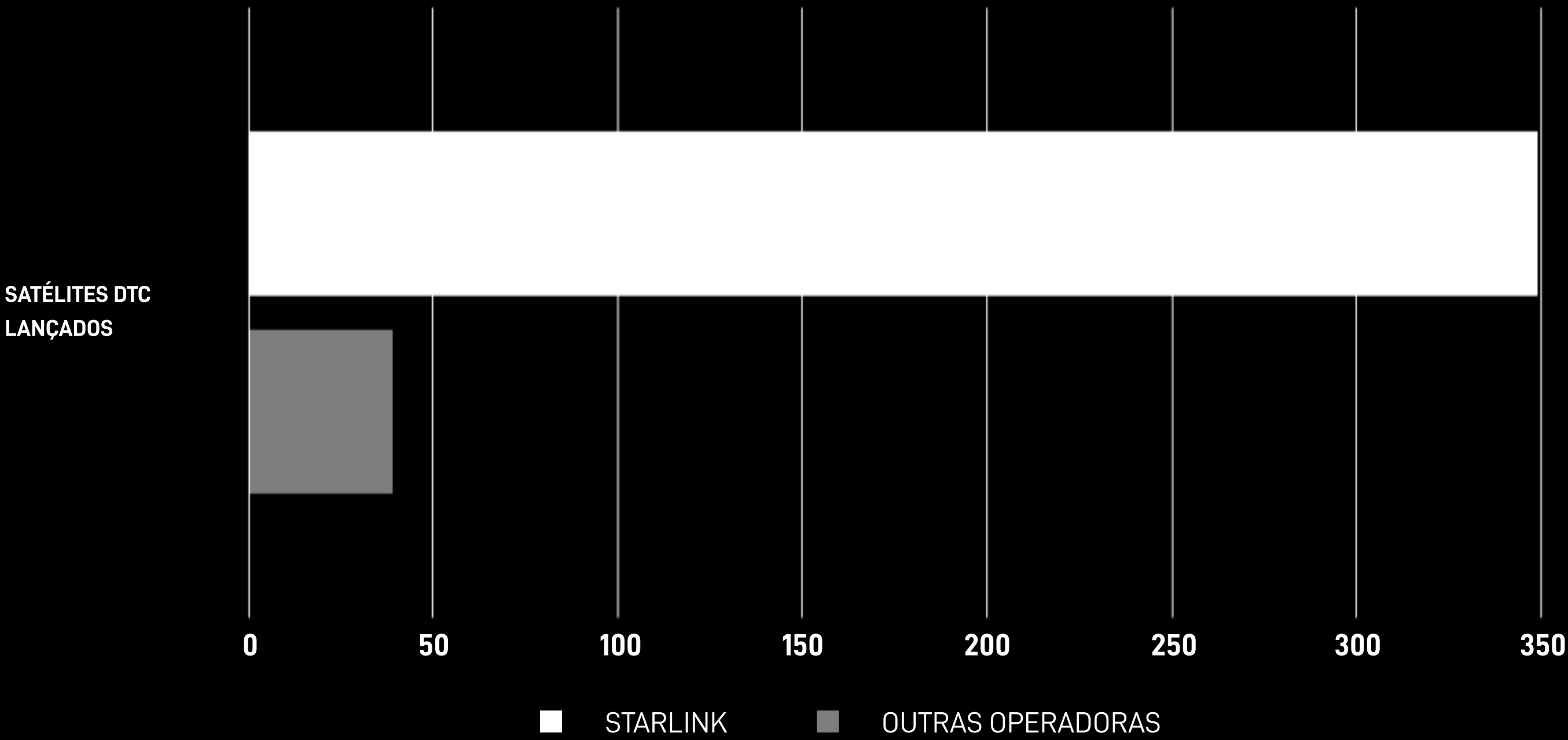
DIRECT TO CELL

A Starlink Direct to Cell é impulsionada por uma rede de satélites de escala inigualável, com cerca de 350 satélites, quase 10 vezes mais do que todas as outras operadoras com capacidade semelhante. Esta infraestrutura extensa garante um serviço estável em áreas remotas, permitindo que os telefones celulares funcionem em locais onde nunca haviam funcionado.

Todos os cerca de 350 satélites Direct to Cell da SpaceX em órbita no momento foram lançados em 2024, com planos de dobrar a quantidade de satélites Direct to Cell da Starlink até meados de 2025.

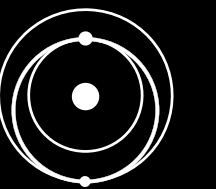
STARLINK DIRECT TO CELL

CERCA DE 10X MAIS LANÇADOS EM ÓRBITA DO QUE TODO O RESTO DO MUNDO



STARLINK

COBERTURA



COBERTURA

A Starlink agora atende a mais de 118 países, territórios e outros mercados, cobrindo uma área global que abriga 2,8 bilhões de pessoas.



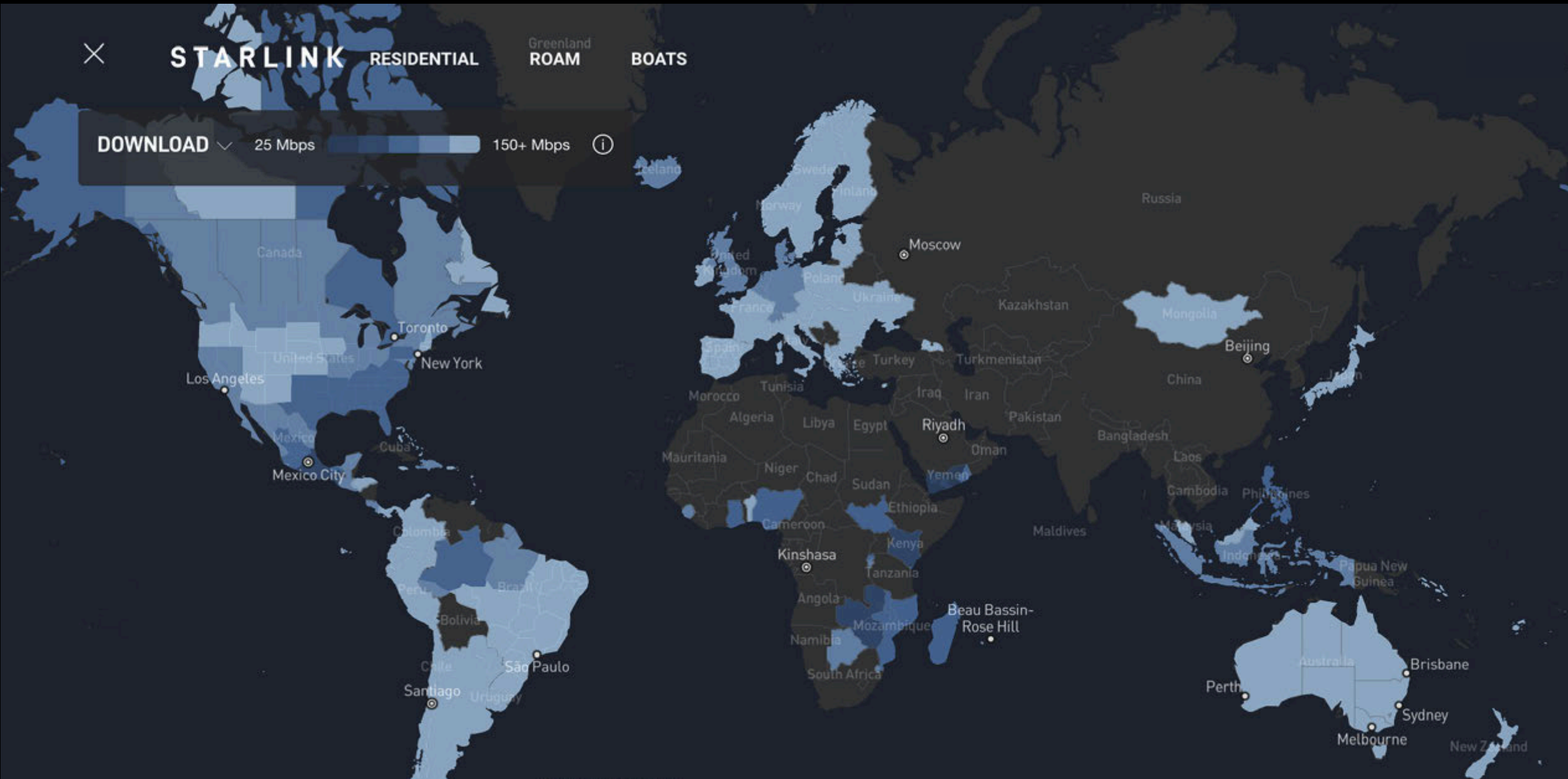
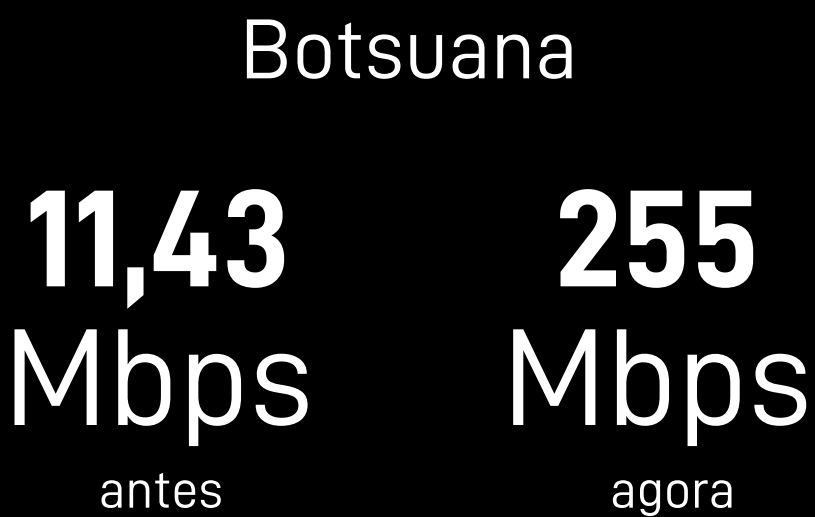
UM AUMENTO DE VELOCIDADE GLOBAL

No ano passado, a Starlink fez avanços significativos nas velocidades de internet em várias regiões do mundo. Na Lituânia, os clientes relataram velocidades médias de download de 166 Mbps, seguida pela Austrália, com velocidades de 140 Mbps. Nos Estados Unidos, as velocidades médias de download são de aproximadamente 104 Mbps e, na Alemanha, de cerca de 85 Mbps. Estas melhorias destacam os esforços contínuos da Starlink por oferecer acesso à internet estável e de alta velocidade, beneficiando especialmente os clientes em áreas remotas e mal atendidas.



VELOCIDADES DE DOWNLOAD

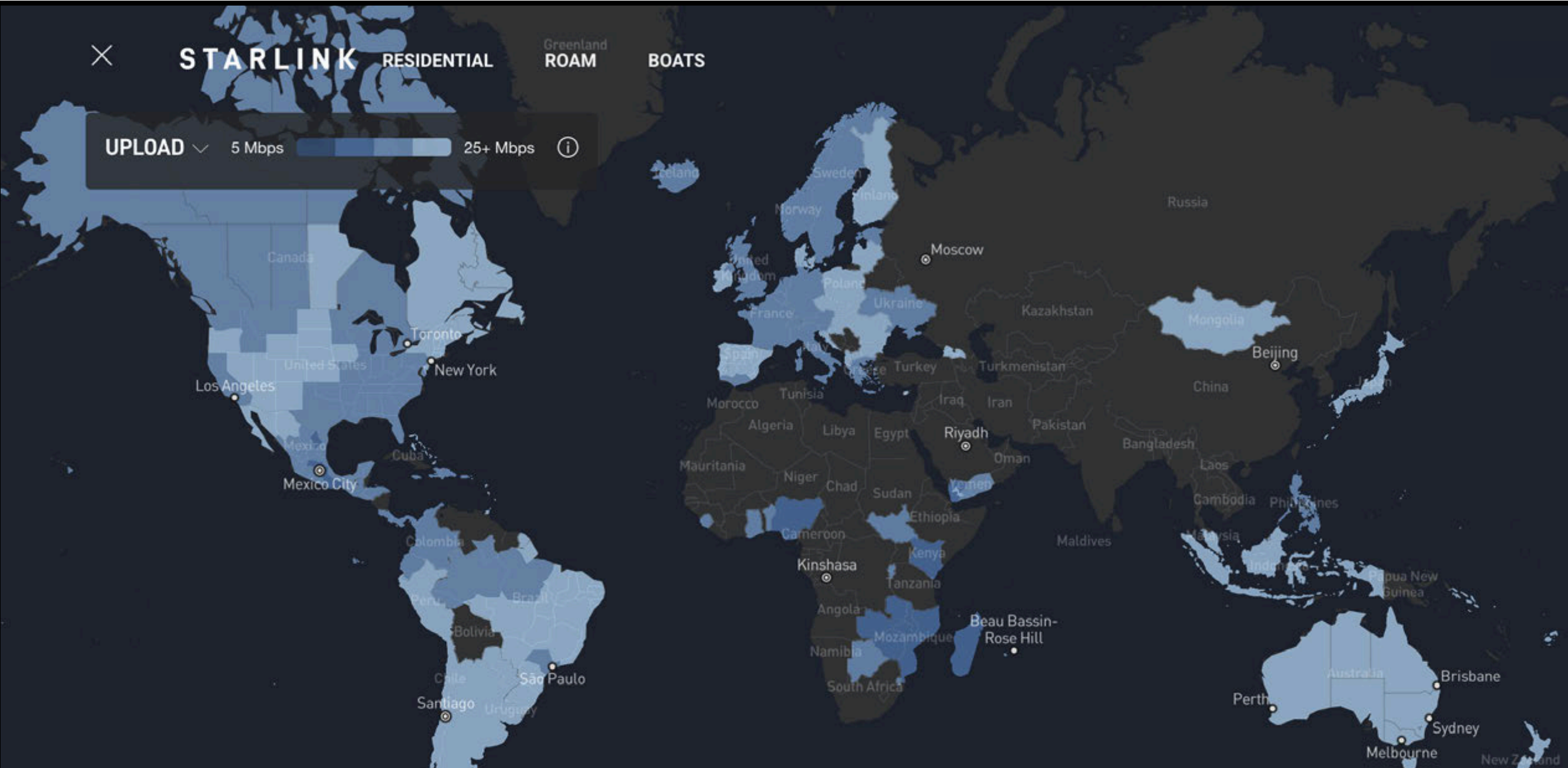
A média das velocidades de download dos clientes da Starlink em Botsuana é de 255 Mbps. Antigamente, a média das velocidades de download mais rápidas em Botsuana era de 11,43 Mbps.



VELOCIDADES MÉDIAS POR PAÍS

VELOCIDADES DE UPLOAD

Os clientes da Starlink nas Ilhas Galápagos agora recebem velocidades de upload de até 23 Mbps. Antigamente, a média das melhores velocidades de upload era de 9,88 Mbps.



A BAIXA LATÊNCIA FAZ A DIFERENÇA

Em março de 2024, as equipes de engenharia da Starlink conseguiram reduções significativas na latência da rede, melhorando a experiência dos clientes ao redor do mundo. Nos Estados Unidos, a latência média teve uma redução de mais de 30%, de 48,5 ms para 33 ms durante os horários de pico de uso, enquanto a latência máxima teve uma redução superior a 60%, indo de mais de 150 ms para menos de 65 ms. A nível global, a latência média melhorou em até 25% e os picos de latência em até 35%. (PCMag) Estas melhorias possibilitam que você faça chamadas de vídeo mais estáveis, jogue on-line com mais velocidade e tenha um acesso mais estável a serviços em nuvem, fazendo com o que a conectividade dos clientes em áreas remotas ou mal atendidas seja mais parecida com a conectividade ininterrupta que costuma estar disponível nos centros urbanos, promovendo uma maior inclusão digital e produtividade em todo o mundo.



AVIAÇÃO

Este ano, a Starlink expandiu o serviço para jatos regionais e executivos adicionando aeronaves comerciais de fuselagem estreita (narrowbody) e larga (widebody), o que inclui o Airbus A321NEO, o Airbus A330-200 e o Boeing 777-300. Esses modelos de aeronave são equipados com duas antenas Starlink, proporcionando aos passageiros das companhias aéreas uma taxa de transferência máxima de até 1 Gbps.

Pesando menos da metade dos sistemas convencionais de antena única pós-instalação e com a possibilidade de serem instaladas durante a noite, as instalações da Starlink com duas antenas podem proporcionar aos passageiros das companhias aéreas acesso simultâneo a uma experiência de banda larga descomplicada, semelhante à internet a que estão acostumados a ter em casa, incluindo streaming e jogos. Além disso, a operação e a instalação são economicamente vantajosas para nossas companhias aéreas parceiras.





AVIAÇÃO

"É claro que testei a internet de maneiras que um passageiro comum não faria. Por exemplo, decidi baixar o filme Titanic, que tem 3 horas e 16 minutos e tamanho de 1,48 GB. Levei apenas três minutos para baixar o filme inteiro em alta definição. Agora, imagine tentar fazer isso com uma conexão Wi-Fi comum de avião."

TOM BOON, PASSAGEIRO DA QATAR AIRWAYS, 22 DE OUTUBRO DE 2024

"O feedback tem sido ótimo, tanto dos passageiros quanto dos comissários de bordo. Todos ficam realmente impressionados com a qualidade do sinal."

EVAN NOMURA, DIRETOR DE ENTRETENIMENTO E PRODUTOS DE BORDO DA HAWAIIAN AIRLINES

"Tudo o que você consegue fazer em terra, você logo poderá fazer a bordo de um avião da United a mais de 10 mil metros, em praticamente qualquer lugar do mundo."

SCOTT KIRBY, CEO DA UNITED

AVIAÇÃO

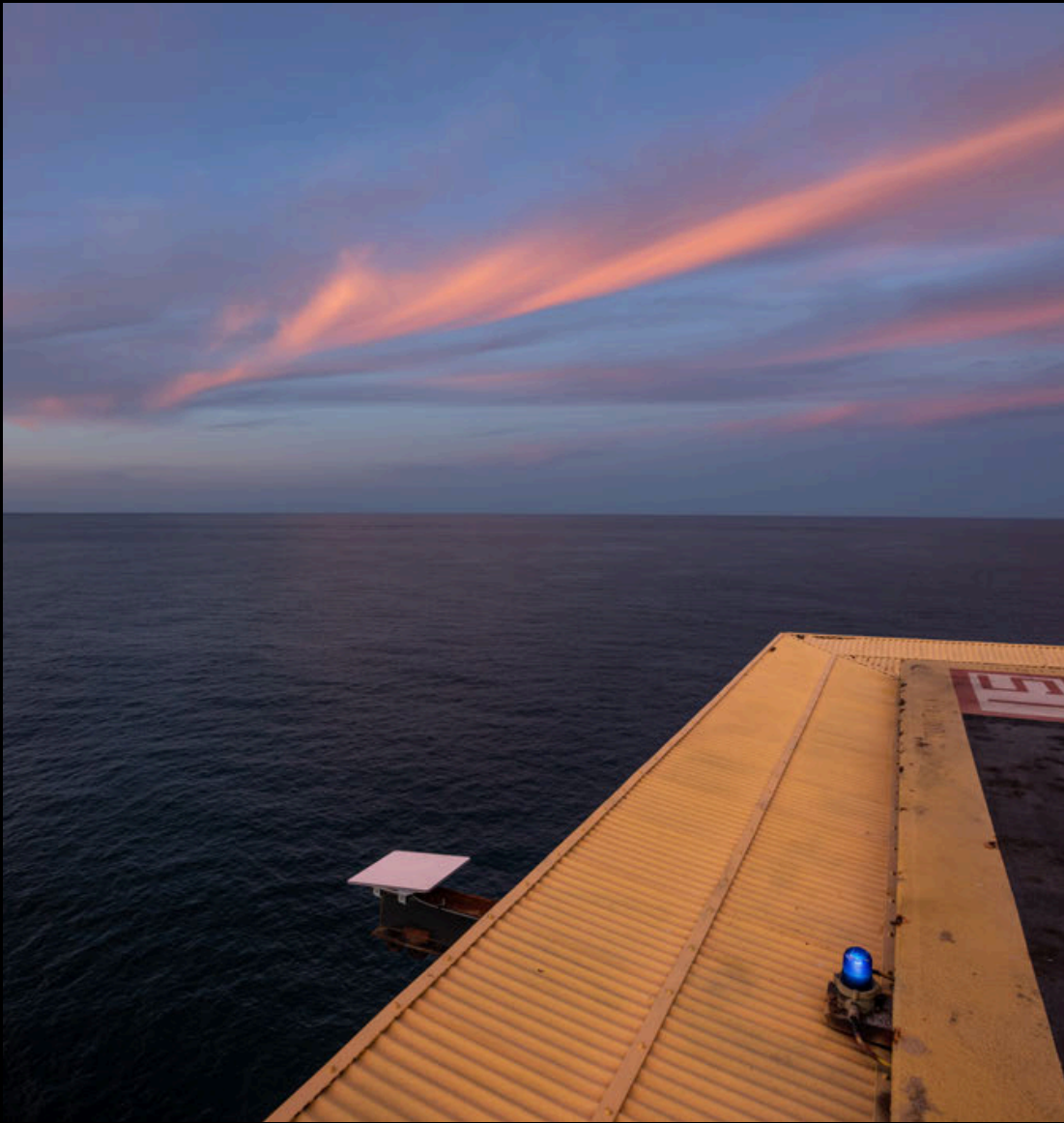
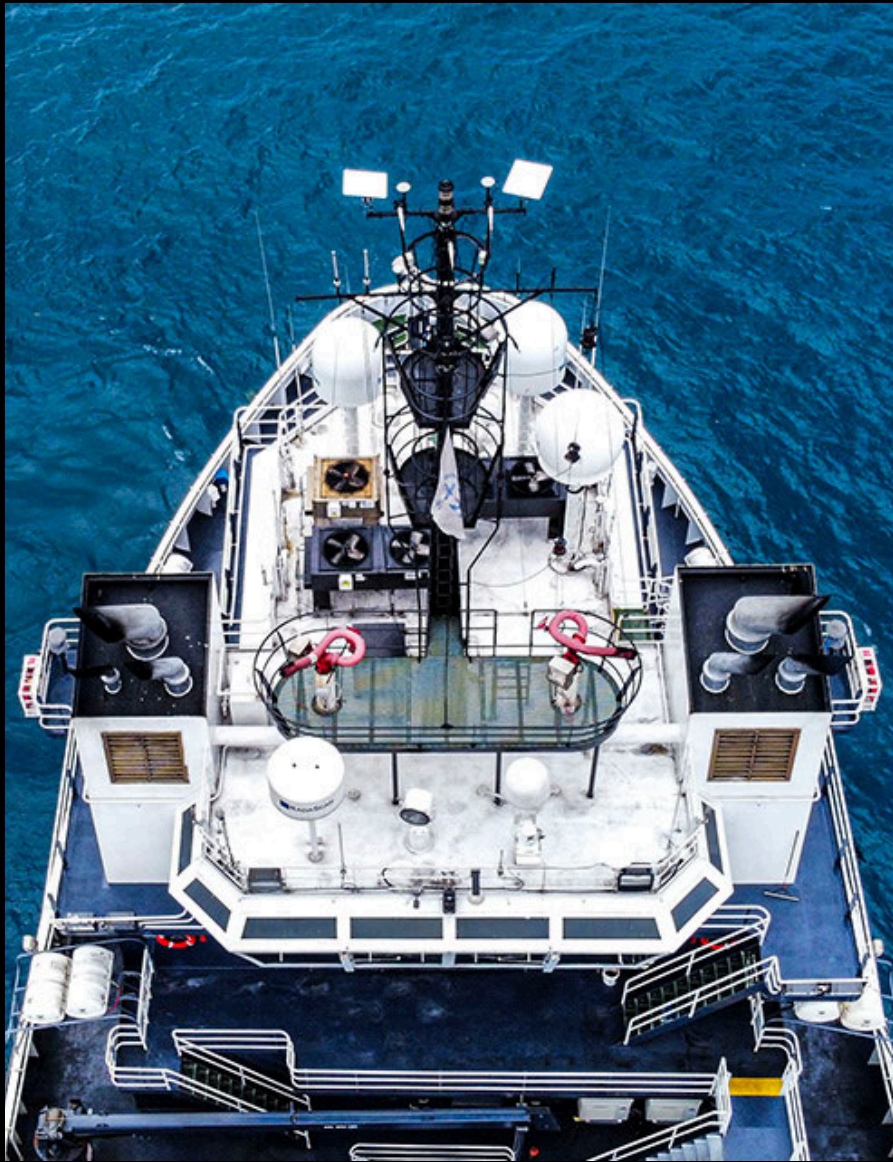
Fizemos avanços significativos na transformação da conectividade a bordo para a aviação executiva. No mercado de jatos executivos, o sistema da Starlink recebeu certificação em 20 modelos de aeronaves fabricados pela Bombardier, Gulfstream, Embraer e Textron. Muitos desses modelos, como o Bombardier Global Express, receberam validação adicional da EASA, TCCA e ANAC, além da certificação da FAA, enquanto outros modelos estão em processo de homologação. A Gulfstream também anunciou seu suporte à Starlink, incluindo instalações em seus centros de serviço próprios. Além disso, mais de 30 centros de serviço independentes se tornaram Revendedores Autorizados da Starlink em 2024, prestando suporte global de instalação em jatos executivos a clientes Starlink.



INDÚSTRIA MARÍTIMA

Estamos atendendo mais de 75 mil embarcações que consomem 50 PB de dados mensais em alto-mar. Empresas como Maersk, Hapag-Lloyd e Mitsui O.S.K. Lines incorporaram a Starlink em suas frotas, além de outras empresas e embarcações particulares. Proporcionando velocidades de até 220 Mbps com baixa latência, a Starlink melhora a qualidade de vida da tripulação por meio de uma comunicação melhor com as famílias e oferece suporte a operações marítimas avançadas, como monitoramento e diagnóstico em tempo real, mesmo nas regiões mais remotas.

Em relação às linhas de cruzeiros, a Starlink atende a mais de 300 cruzeiros ao redor do mundo, fornecendo conectividade de 3 Gbps por cruzeiro para cerca de 10 milhões de passageiros todos os anos.



FERROVIAS

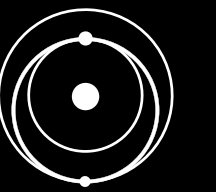
Estamos expandindo os serviços no setor ferroviário, melhorando a conectividade dos passageiros em movimento. A Brightline, da Flórida, tornou-se o primeiro serviço ferroviário de passageiros do mundo a implementar a Starlink, oferecendo Wi-Fi ininterrupto e sem custo adicional em trens entre Miami e Orlando. Esta iniciativa faz parte da transformação digital da Brightline, com foco em oferecer uma experiência que priorize o passageiro.

Em 2024, a Starlink expandiu o seu serviço para o mercado ferroviário de alta velocidade: ao receber certificações de compatibilidade ferroviária na União Europeia, a Starlink fez parceria com duas revendedoras ferroviárias, Clarus e Icomera, além de começar a atender passageiros na Itália. A Starlink conta com a capacidade necessária para assegurar a conectividade dos passageiros durante suas viagens. Uma conexão estável é essencial para as operadoras ferroviárias, que se beneficiam do monitoramento em tempo real, do diagnóstico remoto e da gestão de sistemas de bordo, fatores que contribuem para operações ferroviárias mais seguras e eficientes.



STARLINK

SUSTENTABILIDADE





Compromisso com a sustentabilidade e a segurança espacial

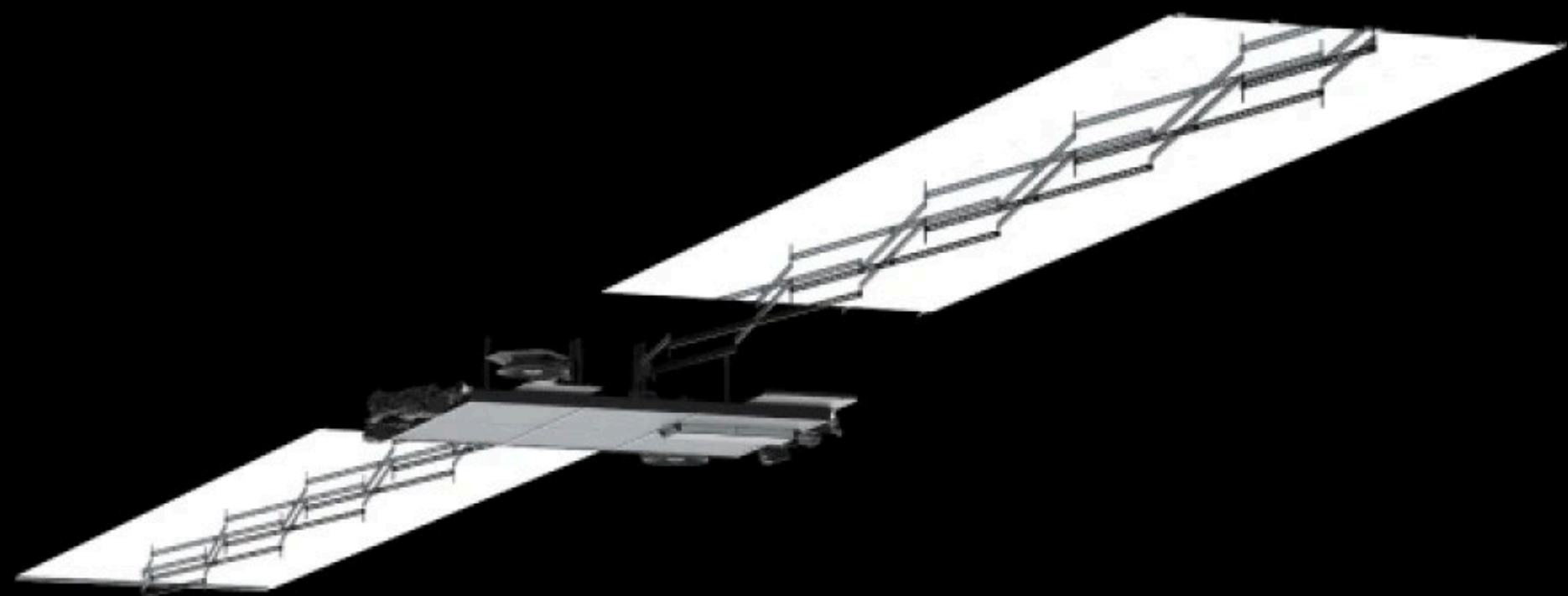
Os satélites Starlink operam em uma órbita terrestre baixa, inferior a 600 km de altitude, o que garante que o arrasto atmosférico remova naturalmente um satélite da órbita em cinco anos ou menos, caso não seja mais possível manobrá-lo. Também lançamos satélites Starlink em órbitas mais baixas inicialmente, de modo que qualquer satélite que se mostre não manobrável no início da missão entre novamente na atmosfera em questão de dias ou semanas. Os satélites Starlink são projetados para se autodestruírem completamente, ou seja, entram em combustão ao entrarem novamente na atmosfera sem apresentar riscos às pessoas no solo, no ar ou no mar.

Em órbita, os satélites Starlink navegam usando estimativas de posição e velocidade a bordo e suas câmeras Star Trekker para obter informações de orientação. Saber onde cada satélite Starlink está e onde há riscos de colisão permite que cada satélite Starlink planeje as próximas manobras de forma autônoma para garantir a segurança da constelação Starlink e dos satélites de outras operadoras.

A filosofia da SpaceX não é apenas o uso seguro do espaço, mas também o uso sustentável do espaço. Isto significa manter uma convivência harmoniosa, não apenas com os outros satélites em órbita, mas também com a comunidade astronômica em terra. Satélites brilhantes e reflexivos em órbita podem interferir na astronomia terrestre, e a SpaceX está comprometida em tornar os projetos de satélites o mais escuros possível. Em nossa segunda geração de satélites Starlink, descobrimos que a maneira mais eficaz de minimizar o brilho seria cobrindo a parte inferior dos satélites com uma película dielétrica que refletisse a luz solar de forma mais eficaz para longe dos observadores em terra, reduzindo significativamente o impacto na astronomia terrestre. Para promover este compromisso, estamos trabalhando com a comunidade de radioastronomia em uma estrutura de compartilhamento de dados que fornece informações de observação em tempo real para observatórios de radioastronomia na rede Starlink. Isto permite que cada satélite Starlink que passe perto de um observatório direcione de forma autônoma seus feixes de comunicação para longe da linha de visão de um telescópio e garanta que não haja interferência nas observações dos astrônomos, ao mesmo tempo em que mantém o serviço constante da Starlink para as pessoas ao redor do observatório.



SATÉLITES



PAINÉIS SOLARES AERONEUTROS

No ano passado, a SpaceX continuou aprimorando o projeto dos satélites Starlink, priorizando particularmente a implementação de painéis solares aeroneutros. Estes painéis são projetados para minimizar o arrasto aerodinâmico enquanto mantêm a geração ideal de energia, um recurso essencial para satélites que operam em órbita terrestre baixa (OTB). A disposição aeroneutra viabiliza manobras em órbita mais eficientes, reduzindo o consumo de combustível e prolongando a vida útil operacional dos satélites. Este avanço no projeto contribui para a eficiência e sustentabilidade gerais da constelação Starlink, permitindo uma implantação mais rápida e uma melhor qualidade de serviço para clientes ao redor do mundo.





Além dos clientes individuais, a Starlink colabora com várias partes interessadas de grande importância para assegurar a sustentabilidade e a segurança de suas operações satelitais.

COLABORAÇÃO COM AS PRINCIPAIS PARTES INTERESSADAS

Comunidade astronômica: a Starlink colabora com astrônomos para reduzir o impacto de seus satélites nas observações astronômicas. Isto inclui trabalhar com especialistas em radioastronomia para compartilhar informações de observação em tempo real de forma a que os satélites da Starlink possam direcionar de forma autônoma seus feixes de comunicação para longe da linha de visão dos telescópios, uma vez que podem interferir nos sinais de radioastronomia. Isso permite que os astrônomos realizem observações sem interferências enquanto os satélites da Starlink fornecem serviços ininterruptos para áreas próximas à localização de um telescópio.

Operadores de satélites: a Starlink trabalha em conjunto com outros operadores de satélites para evitar colisões e gerir o tráfego espacial de forma eficaz. Os satélites da Starlink planejam as próximas manobras de forma autônoma para garantir a segurança da constelação Starlink e dos satélites de outras operadoras.



A SpaceX está contribuindo para a compreensão da humanidade sobre o nosso mundo e além.

RADIOASTRONOMIA

Como resultado de anos de trabalho coordenado com a comunidade de radioastronomia, em particular a National Science Foundation (NSF) e o National Radio Astronomy Observatory (NRAO), a SpaceX e o NRAO desenvolveram novas técnicas para garantir que a avançada constelação de satélites da Starlink possa fornecer opções de conectividade crítica em áreas próximas a radiotelescópios, resguardando, ao mesmo tempo, suas importantes pesquisas científicas sobre o cosmos.

Engenheiros da SpaceX e do NRAO determinaram, por meio de anos de experimentos colaborativos, que as transmissões diretas de satélites em direção ao receptor dos radiotelescópios podem representar um grande risco de interferência na pesquisa astronômica. Para mitigá-lo, as equipes da SpaceX e do NRAO desenvolveram técnicas que permitem evitar que os satélites Starlink realizem transmissões na linha de visão dos radiotelescópios por meio da avançada tecnologia de antena de matriz faseada da Starlink, que é capaz de direcionar dinamicamente os feixes de satélites para longe dos telescópios em milissegundos.

Estas técnicas são possíveis graças a uma estrutura de compartilhamento de dados em tempo real entre os observatórios de radioastronomia e a Starlink, que disponibilizam o cronograma previsto de observação dos telescópios à rede Starlink, incluindo a direção de apontamento do telescópio (também conhecida como "eixo de referência") e sua banda de frequência observada. Com estas informações, a rede Starlink pode se assegurar que os satélites que passarem perto do eixo de referência de um telescópio redirecionem seus feixes de forma autônoma e dinâmica para longe do telescópio.



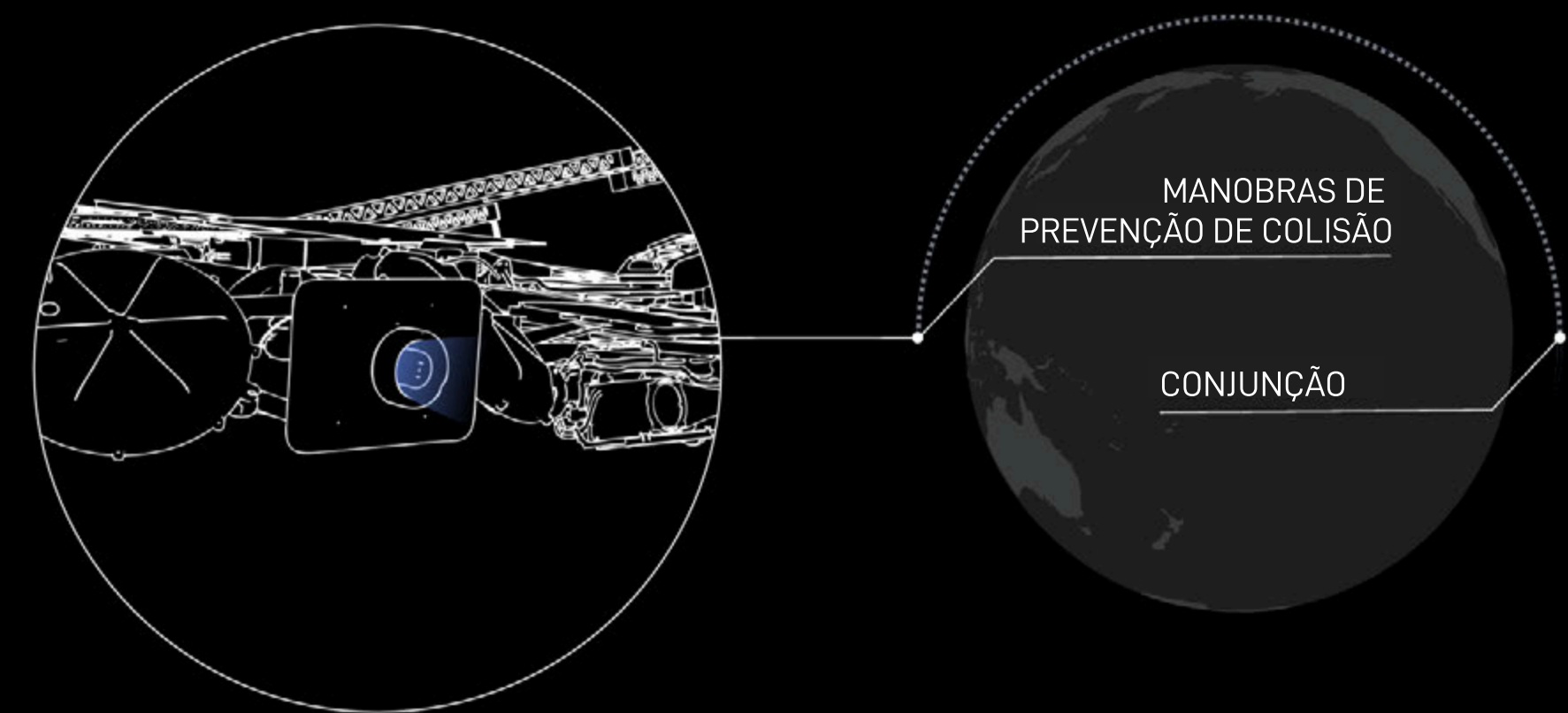
PREVENÇÃO DE COLISÕES

Operar com segurança uma frota de mais de 7 mil satélites em órbita terrestre baixa significa saber onde cada satélite Starlink está e para onde está indo, manter uma comunicação contínua com cada satélite e garantir que cada satélite saiba onde estão os demais, o que inclui tanto os da Starlink quanto os satélites de outras operadoras.

Para manter o espaço seguro e sustentável, a Starlink usa informações de posicionamento do receptor de GPS/GNSS a bordo de cada satélite Starlink para se assegurar que toda a constelação saiba onde cada satélite Starlink está atualmente e onde estará futuramente.

O processo de triagem de segurança espacial da Starlink calcula qual será a proximidade entre os satélites Starlink e envia instruções de manobras em segurança para que um satélite mude de órbita se a probabilidade de colisão for maior que $1e-6$, um fator de segurança que supera o padrão usado por outras operadoras em mais de 1.000 vezes. Este mesmo processo de triagem de segurança e prevenção de colisões é usado pela Starlink para todos os outros objetos espaciais rastreados.

STARLINK DIRECT TO CELL



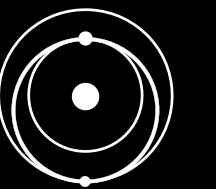
APIS DE COORDENAÇÃO DE TRÁFEGO ESPACIAL

A Starlink implementou APIs de coordenação de tráfego espacial, permitindo que os operadores de satélites enviem dados de efemérides para triagem em relação à constelação Starlink. O sistema fornece resultados de triagem rápidos, que podem ser integrados ao sistema autônomo de prevenção de colisões da Starlink. A Starlink atualiza os estados dos seus satélites aproximadamente a cada 30 minutos para ajudar a disponibilizar os dados mais precisos possíveis para triagem de prevenção de colisões.



STARLINK

O PRÓXIMO CAPÍTULO



FUTURO

Quase 3 bilhões de pessoas ao redor do mundo não têm acesso a uma conexão de alta velocidade estável ou a preços acessíveis.

Nossa equipe fez um enorme progresso ao conectar pessoas ao redor do mundo com internet de alta velocidade, e isto foi só o começo.

Com constante inovação em tecnologias satelitais, vamos continuar aprimorando a Starlink, expandindo a cobertura, aumentando as velocidades e reduzindo a latência.

Seguiremos desafiando os limites do que é possível, construindo um futuro melhor, mais rápido e mais conectado.



FOTOS DA STARLINK



FUTURO

Em outubro de 2024, a SpaceX conseguiu um feito revolucionário ao capturar o propulsor Starship Super Heavy com o "Mechazilla", os braços mecânicos em sua torre de lançamento. Esta inovação abre o caminho para que a Starship, um sistema de lançamento de última geração, possa redefinir a forma como acessamos o espaço e a quantidade de carga útil que podemos levar para o espaço. Com capacidade de carga útil incomparável e reutilização integral, a Starship será capaz de lançar nossos satélites Starlink V3 mais avançados, revolucionando a conectividade ao redor do mundo.

A conquista da SpaceX com a Starship é mais do que um triunfo técnico, é um salto transformador que nos possibilita continuar avançando em conectividade, eficiência de custos e sustentabilidade com a Starlink à medida que a constelação se expande para atender à crescente demanda mundial por conexão.

Este avanço também significa que a Starlink pode servir como a principal estrutura de comunicação das missões da humanidade à Lua e a Marte.



FUTURO


SATÉLITE STARLINK V3

O satélite Starlink V3 será otimizado para ser lançado pelo veículo Starship da SpaceX. Planejamos adicionar 60 Tbps de capacidade à rede Starlink com cada lançamento de satélite Starlink V3 feito com o Starship, 20 vezes mais do que a capacidade adicionada por cada lançamento de satélite V2 Mini feito com o Falcon 9.

Cada satélite Starlink V3 terá 1 Tbps de velocidade de downlink e 160 Gbps de capacidade de uplink, o que representa um aumento de 10 vezes na capacidade de downlink e 24 vezes na capacidade de uplink em relação aos satélites da Starlink Mini V2.

O satélite V3 também terá quase 4 Tbps de capacidade combinada de RF e backhaul de laser. Além disso, os satélites Starlink V3 usarão computadores, modems, formação de feixe e comutação de última geração da SpaceX.





Agradecemos aos
nossos primeiros
clientes, que já
superam 4,6 milhões.

Nossa jornada está
apenas começando.

A jornada da Starlink está apenas começando e é impulsionada pela confiança e visão de seus primeiros clientes, que já somam mais de 4,6 milhões — pioneiros que estão dando forma ao futuro da conectividade global. Seja avançando a educação e a saúde em áreas remotas ou auxiliando em situações de desastre, promovendo a agricultura sustentável ou a descoberta científica, eles comprovaram o poder transformador que pode ter o acesso confiável à Internet.

Este progresso não seria possível sem a dedicação das nossas equipes, o apoio dos nossos parceiros e a colaboração das partes interessadas ao redor do mundo. Juntos, eles tornam esta visão uma realidade dia após dia, assegurando que a Starlink continue a conectar comunidades, promover a inovação e ajudar a acabar com a exclusão digital.

A todos os que fazem parte desta jornada: nossos sinceros agradecimentos. Juntos, estamos construindo um mundo mais conectado para os bilhões de pessoas na Terra.

Rumo a Marte e além.

GATEWAY TO MARS