

**PULSAR**

Mantendo  
você conectado

Ao  
COMANDO DO COMANDO MILITAR DA AMAZÔNIA  
Manaus - AM

Ref: Edital de Licitação n. 90001/2024

## **Proposta Técnica**

Fornecimento de serviço de conectividade à Internet por satélite baixa órbita (LEO).

Responsabilidade: João Ferraz  
Presidente

Responsabilidade Técnica: Engenheiro Elder Oliveira – CREA SP 5069178381  
Engenharia

## **Prefácio**

Este documento apresenta a descrição das atividades técnicas de conectividade à Internet por conexão via constelação de satélites da Starlink, com o objetivo de explanar sobre o atendimento de todos os requisitos técnicos e forma de atividade operacional.

Código do documento: 290424

Revisão: A

Responsável pelo documento: Elder Oliveira

Responsável pela revisão: Leonardo Esteves

## Parceria Starlink e Pulsar

A Starlink provê Internet banda larga de alta velocidade e baixa latência no mundo.

A Pulsar integra aos clientes do Brasil terminais de alto desempenho Starlink em sua rede de satélites para fornecer serviço prioritário para comunicações terrestre, marítimas ou remotas.

Aos clientes empresariais e corporativos, a Starlink representa uma virada de jogo em termos de conectividade. Com capacidade de fornecer Internet de alta velocidade para locais remotos, a Starlink permite que as empresas expandam as suas operações para áreas consideradas inacessíveis. Da mineração, escola distrital pública, à agricultura e Infraestrutura, às possibilidades são infinitas.

A confiabilidade e o desempenho da Starlink asseguram as empresas uma conexão com segurança para suas operações com o mundo, abrindo novas oportunidades de crescimento e inovação.

A Pulsar em parceria com a Starlink para sistemas de telecomunicações via satélite, oferece uma plataforma de gerenciamento e atendimento personalizado para grande escala de pontos de interconexão em todo o Brasil.

Constelação Starlink:

A constelação Starlink é projetada, operada e pertencente à SpaceX, principal fornecedora global de serviços de lançamento. A Rede de Satélites já ultrapassa a marca de 5 mil satélites em órbita (dado de 2023) e com previsão para a operação com 30 mil satélites.

A maioria dos serviços de Internet por satélite vêm de satélites geoestacionários simples que orbitam o planeta a mais de 35000 km. Como resultado, o tempo de envio e recepção de dados entre o utilizador e o satélite, também conhecido como latência, é elevado, tornando impossível suportar streaming, jogos, chamadas de vídeo ou outras atividades de elevada velocidade de dados.

A Starlink é uma constelação de milhares de satélites que orbitam o planeta muito mais perto da Terra, a cerca de 550 km, abrangendo todo o globo. Uma vez que os satélites Starlink se encontram numa órbita baixa, a latência é significativamente menor, cerca de 25 ms, em

# PULSAR

comparação com mais de 600 ms dos sistemas tradicionais geoestacionários.



Cada satélite possui um design compacto de painel plano que minimiza o volume, permitindo uma pilha de lançamento densa para tirar o máximo de aproveitamento das capacidades de lançamento do foguete Falcon 9 da SpaceX.

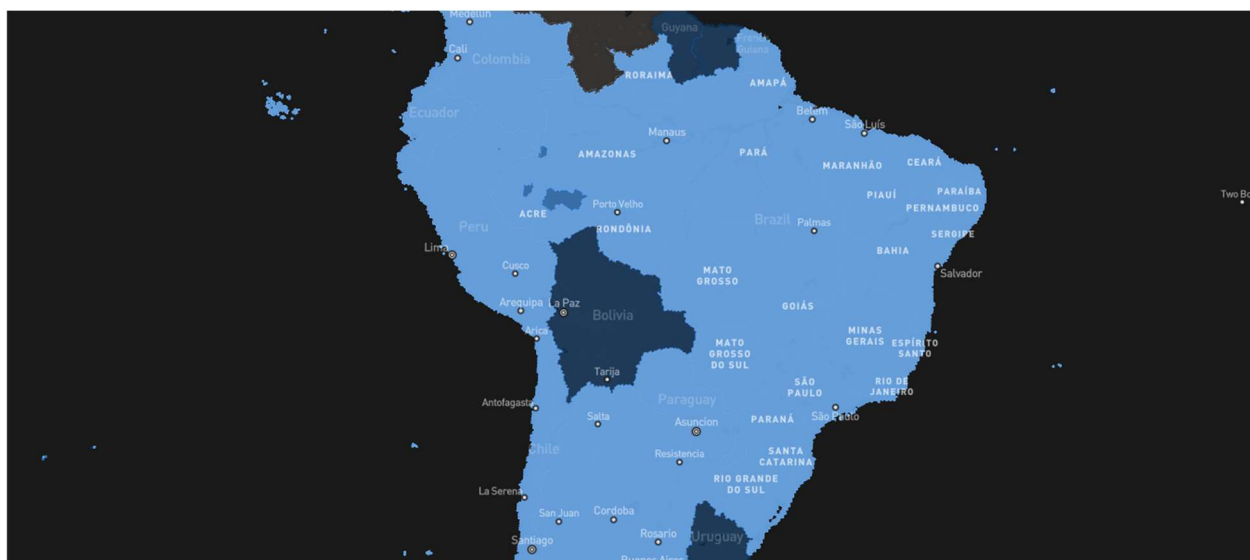
Cada satélite Starlink utiliza 4 potentes antenas com relação de fase e 2 antenas parabólicas para fornecer uma maior capacidade. O meio de acesso a constelação é em banda Ka e Ku.

# PULSAR



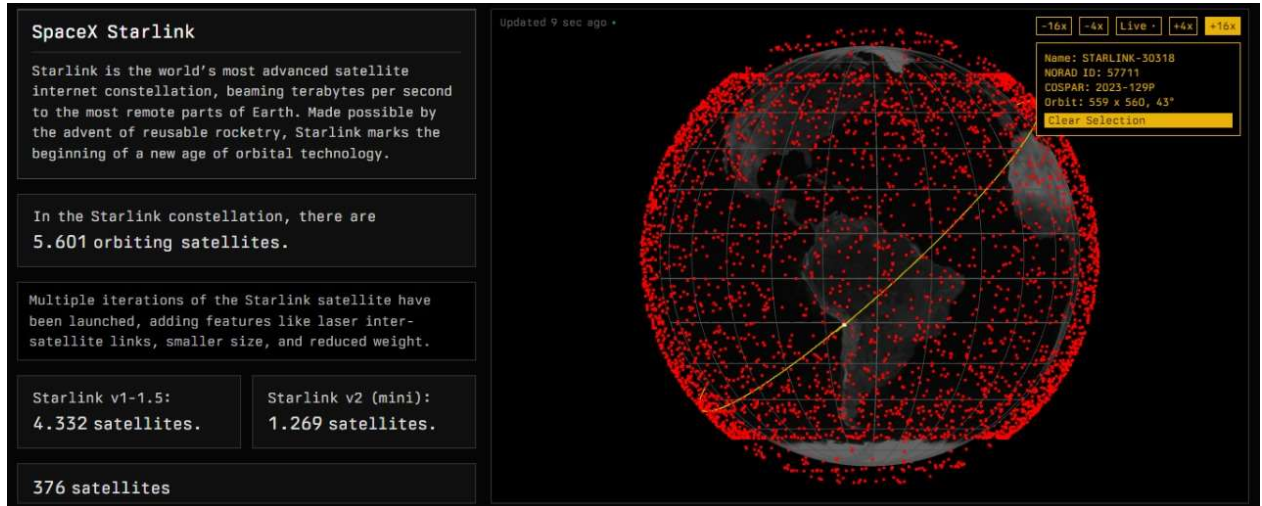
Área de cobertura da Starlink:

A rede de satélites Starlink cobre todo o território brasileiro, apenas é necessário instalar a antena em área externa e em ambiente com visada para o céu.



# PULSAR

A constelação de satélites é monitorada em tempo real, conforme o mapa abaixo demonstrando os mais de 5 mil satélites não geoestacionários em baixa órbita, com ênfase na cobertura total da América do Sul.



Com essa Plataforma de monitoramento dos satélites é possível avaliar o percurso de cada satélite em tempo real, como resultado do Nome, ID e órbita.

## Compliance técnico Pulsar

A Pulsar é uma empresa de telecomunicações especialista em conexões via satélite, possui licença Anatel do Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) e do Serviço Móvel Global de Satélite (SMGS). Para prestação de serviço de provedor de Internet, a Licença SCM é obrigatória para comunicações fixas e a Licença SMGS é obrigatória para comunicações móveis. Recomenda-se que as empresas definem de forma adequada a licença exigida para sua operação, entretanto, se precisar de apoio para algum entendimento, pode contar com o time técnico da Pulsar.

O Serviço de Comunicação Multimídia é um serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, permitindo inclusive o provimento de conexão à internet, utilizando quaisquer meios, a Assinantes dentro de uma Área de Prestação de Serviço.

Fonte: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/outorga/comunicacao-multimidia>

O Serviço Móvel Global por Satélite - SMGS - é o serviço móvel por satélite que tem como principal característica utilizar sistemas de satélites com área de cobertura abrangendo todo ou grande parte do globo terrestre e oferecer diversas aplicações de telecomunicações.

Fonte: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/outorga/servico-movel-global-por-satelite>

A Pulsar conta com toda a documentação necessária para a prestação do serviço de interesse coletivo em qualquer demanda corporativa ou de licitação. A atividade da Pulsar é comprovada por atestado técnico para mais de 1000 equipamentos satelitais instalados em regiões remotas da região norte, centro-oeste, nordeste.

Todos os equipamentos de telecomunicações fornecidos são homologados pela ANATEL.

## O Projeto

O objetivo é contratação de serviços de telecomunicações através de link de acesso à internet via satélite com uso da rede de satélites em órbita baixa (LEO).

O Comando Militar da Amazônia, por intermédio do 4º Centro de Telemática de Área (4º CTA), no cumprimento de suas atribuições institucionais, tem a necessidade de conectar as unidades militares do Exército Brasileiro instaladas no território da Amazônia Ocidental fornecendo serviços de comunicação estratégica de telefonia, videoconferência e comunicação de dados. Além de manter a segurança cibernética dos enlaces estabelecidos, gerenciando os sistemas e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) sob sua responsabilidade e garantindo a disponibilidade, a confiabilidade e a integridade das informações.

A fim de manter a permanente interligação dos vários órgãos e entidades apoiados, dependentes das soluções de comunicações estratégicas, bem como garantir a manutenção da segurança cibernética dos enlaces estabelecidos, é indispensável manter a conectividade às organizações militares apoiadas pelo 4º CTA.

Tendo em vista todos os critérios elencados de conectividade à Internet via constelação de satélites baixa órbita, abaixo serão realizadas as descrições das características técnicas para o fornecimento de conectividade via satélite, através da constelação da Starlink.

## Características técnicas da comunicação e do sistema satelital Starlink

As soluções Pulsar e Starlink fornecem todos os equipamentos necessários para a operacionalidade em qualquer lugar do mundo. A instalação é fundamentada pelo conceito Autoinstalação.

### Lote 1:

- Meio de acesso e atendimento aos requisitos de funcionalidade:
  - Constelação LEO (Low Earth Orbit).
  - Velocidade de download: mínimo de 80 Mbps;
  - Velocidade de upload: mínimo de 20 Mbps;
  - Latência de até 100 ms;
  - Transmissão em local fixo.

- Airtime (franquia):
  - 2 TB.
- Características do Equipamento.
  - Kit de suporte de montagem para superfícies;
  - Se necessário, será fornecido suporte para parede.
  - Cabo de 15m entre a antena e a fonte;
  - Cabo/Adaptador Ethernet;
  - Características da antena:
    - Tipo de antena: “Eletronic Phased Array”;
    - Orientação: Motorized Self Orienting
    - Grau de Proteção: IP54 (uso externo);
    - Temperatura de Operação: -30°C a 50°C;
    - Campo de visão: 100°;
    - Consumo de até 75W.
  - Router
    - Wi-Fi 5 - Radio Dual Band – 3X3 MIMO – 802.11ac Dual Band;
    - Alcance de até 185 m em condições ideais;
    - -30°C a 50°C;
    - Segurança: WPA2;
    - Conecta até 128 dispositivos.
  - Garantia e Suporte Técnico
    - Conforme regras e requisitos do edital para a modalidade comodato;
    - Suporte técnico 24h X 7 dias, conforme vigência contratual;
    - Treinamento online com todos os materiais necessários.

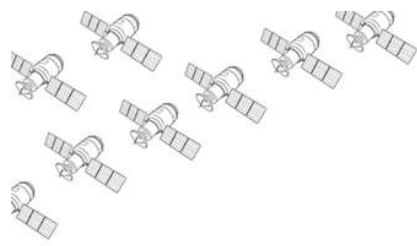
## Lote 2:

- Meio de acesso e atendimento aos requisitos de funcionalidade:
  - Constelação LEO (Low Earth Orbit).
  - Velocidade de download: mínimo de 80 Mbps;
  - Velocidade de upload: mínimo de 20 Mbps;
  - Latência de até 100 ms;
  - Transmissão itinerante, instalação fixa em vários endereços diferentes para a mesma antena.
- Airtime (franquia):
  - 1 TB com tarifação Mobile.
- Características do Equipamento.

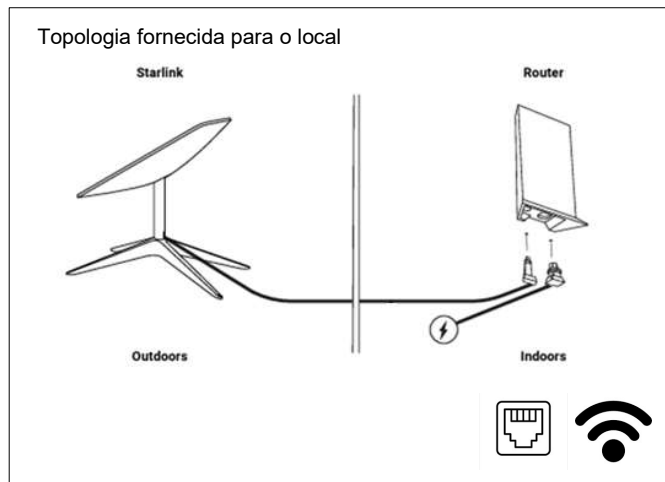
# PULSAR

- Kit de suporte de montagem para superfícies;
- Cabo de 15m entre a antena e a fonte;
- Cabo/Adaptador Ethernet;
- Características da antena:
  - Tipo de antena: “Eletronic Phased Array”;
  - Orientação: Motorized Self Orienting
  - Grau de Proteção: IP54 (uso externo);
  - Temperatura de Operação: -30°C a 50°C;
  - Campo de visão: 100°;
  - Consumo de até 75W.
- Router
  - Wi-Fi 5 - Radio Dual Band – 3X3 MIMO – 802.11ac Dual Band;
  - Alcance de até 185 m em condições ideais;
  - -30°C a 50°C;
  - Segurança: WPA2;
  - Conecta até 128 dispositivos.
- Garantia e Suporte Técnico
  - Conforme regras e requisitos do edital para a modalidade comodato;
  - Suporte técnico 24h X 7 dias, conforme vigência contratual;
  - Treinamento online com todos os materiais necessários.

Topologia proposta para o Projeto para os dois lotes



Estação Terrestre



Instalação



Imagem ilustrativa.

Qualidade dos Serviços, conforme previsto no Apêndice 2 do edital:

Ord	Indicador	Meta a Cumprir
1	Percentual de Disponibilidade (D)	$D \geq 90\%$
2	Latência Média Mensal (Ln)	$Ln \leq 100 \text{ ms}$
3	Velocidade de Download (VDL)	Conexão mínima 30 Mbps (Desejável 100 Mbps)

# PULSAR

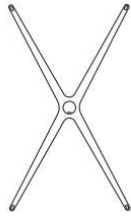
Especificação técnica completa, todos os elementos de dispositivo serão oferecidos conforme requisitos do orçamento:

## STANDARD KIT

STARLINK



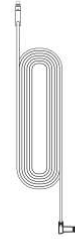
Dish



Base



Router

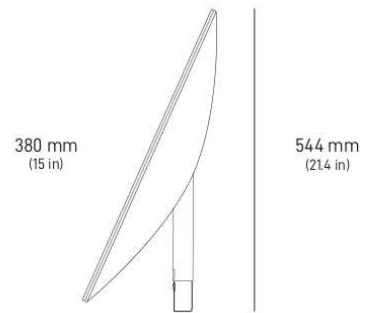
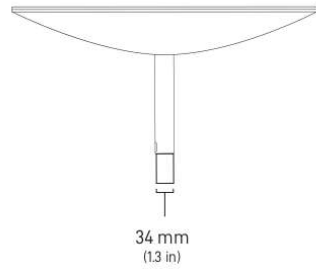


Starlink Cable  
15.2 m  
(50 ft)

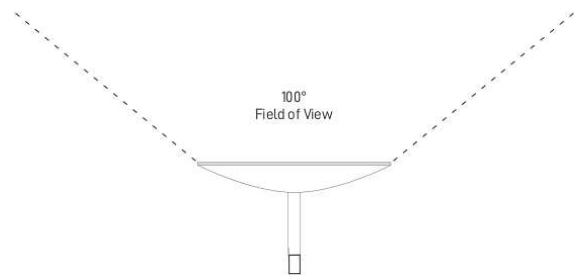


AC Cable  
1.8 m  
(6 ft)

## DISH



<b>Antenna</b>	Electronic Phased Array
<b>Field of View</b>	100°
<b>Orientation</b>	Motorized Self Orienting
<b>Dish Weight</b>	2.9 kg (6.4 lbs) without Cable 3.6 kg (7.9 lbs) with 15.2 m (50 ft) Cable
<b>Environmental Rating</b>	IP54
<b>Operating Temperature</b>	-30°C to 50°C (-22°F to 122°F)
<b>Wind Speed</b>	Operational: 80 kph+ (50 mph+)
<b>Snow Melt Capability</b>	Up to 40 mm / hour (1.5 in / hour)
<b>Power Consumption</b>	Average: 50-75 W

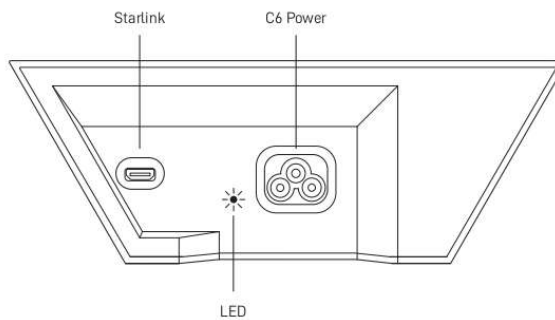
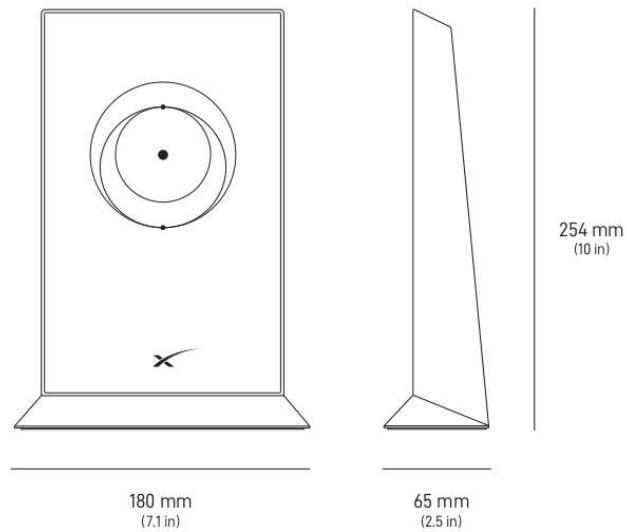


support.starlink.com

# PULSAR

## ROUTER

STARLINK



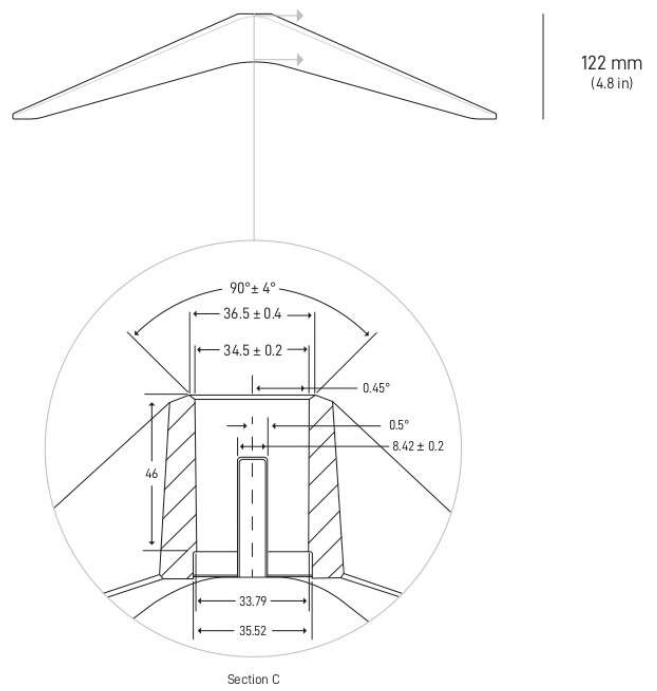
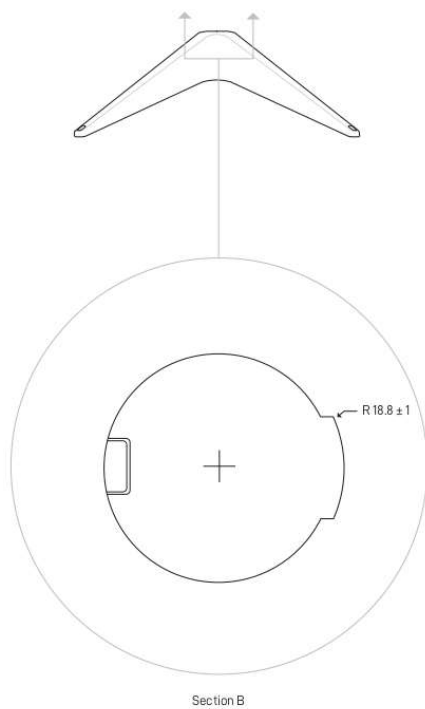
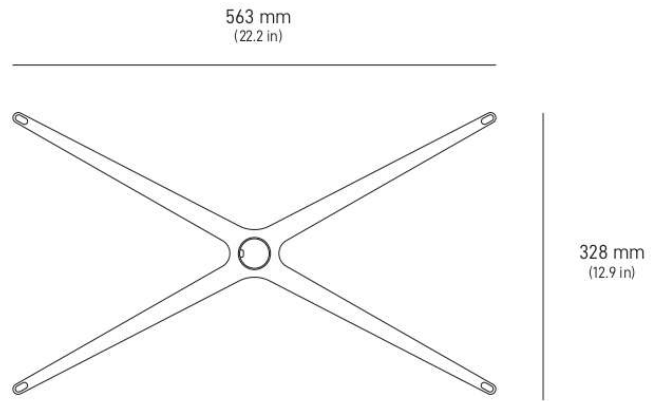
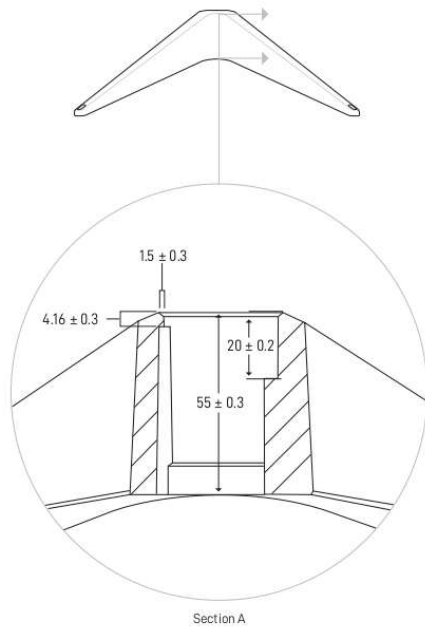
<b>Wi-Fi Technology</b>	802.11ac Dual Band
<b>Generation</b>	Wi-Fi 5
<b>Radio</b>	Dual Band -3 x 3 MIMO
<b>Operating Temperature</b>	-30°C to 50°C (-22°F to 122°F)
<b>Weight</b>	1 kg (2.2 lbs)
<b>Security</b>	WPA2
<b>Range</b>	Up to 185 m <sup>2</sup> (2000 ft <sup>2</sup> ) *Varies on placement, interference, and building materials
<b>Environmental Rating</b>	IP54 - Configured for Indoor Use
<b>Power Indicator</b>	White LED   Base of Router
<b>Mesh Compatibility</b>	Compatible with up to 12 Starlink Nodes
<b>Devices</b>	Connect up to 128 devices

support.starlink.com

# PULSAR

BASE

STARLINK

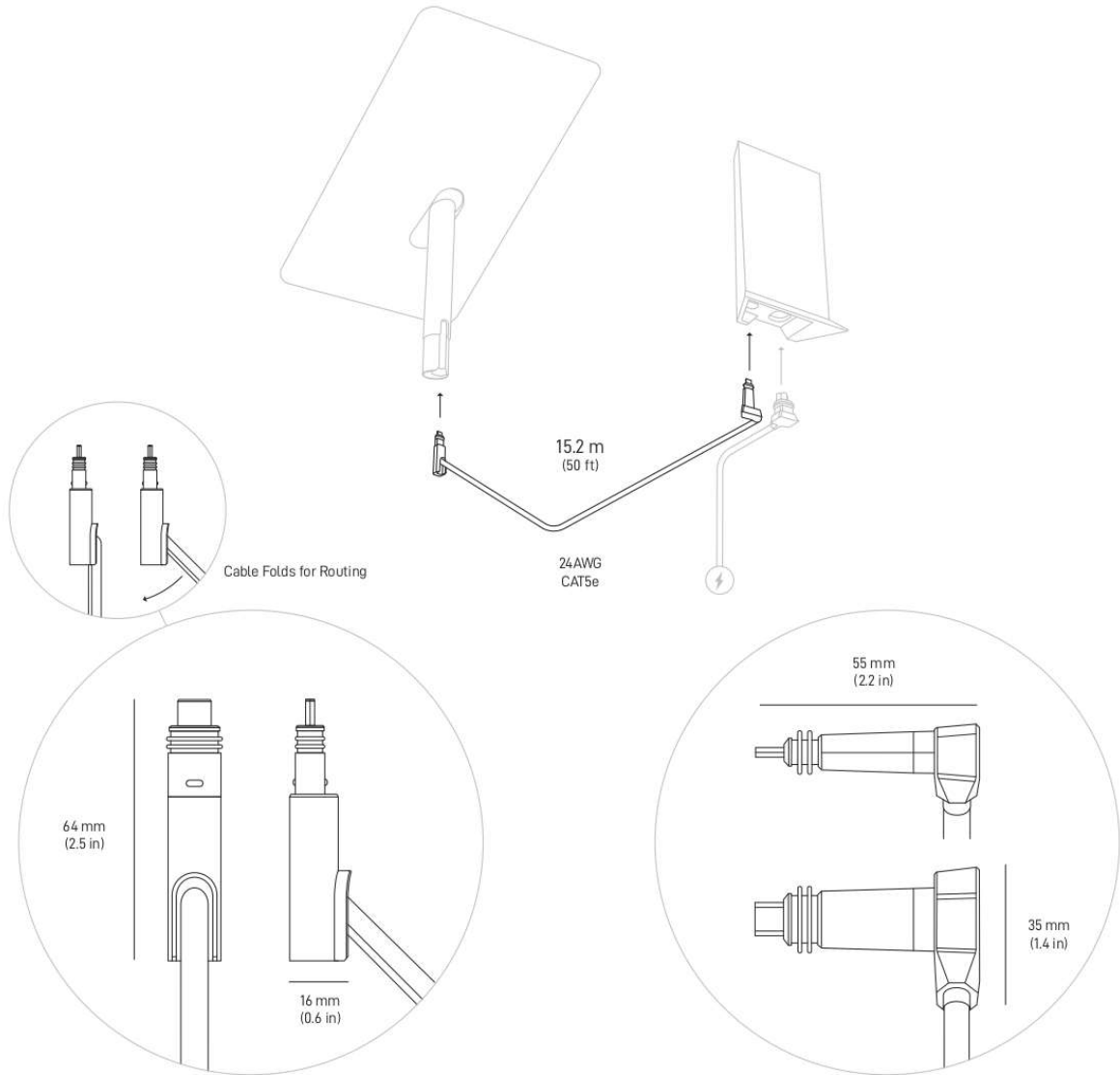


support.starlink.com

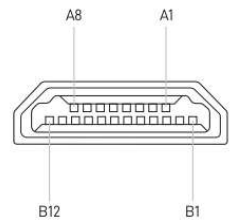
# PULSAR

## STANDARD STARLINK CABLE

STARLINK



End	Pin	Ethernet Pin	Wire Color	Pin	End
Dish	A1, A2	B+	Orange White	A1, A2	Wi-Fi
	A3, A4	B-	Orange	A3, A4	
	A5, A6	A+	Green White	A5, A6	
	A7, A8	A-	Green	A7, A8	
	B1, B2	--	N / C	B1, B2	
	B3, B4	--	N / C	B3, B4	
	B5	D+	Brown White	B5	
	B6	D-	Brown	B6	
	B7	C-	Blue White	B7	
	B8	C+	Blue	B8	
	B9, B10	--	N / C	B9, B10	
	B11, B12	--	N / C	B11, B12	
	Shield Can			Drain Wire	



support.starlink.com

# PULSAR

Rio de Janeiro, 15 de maio de 2024.

PULSAR BRASIL TELECOMUNICAÇÕES S/A  
JOÃO OLYNTHO FERRAZ  
PRESIDENTE  
CPF: 456.411.616-91

