



# Cabeamento Estruturado

Considerações em Design

Planejando seu sistema de cabeamento estruturado



# tabela de **conteúdos**

- 03** – Considerações Importantes em Design
- 04** – Outros Fatores a Considerar
- 04** – Custo Total de Propriedade
- 05** – Topologias de Rede Física
- 07** – Topologias de Rede Lógica
- 08** – Padrões Ethernet
- 09** – Nomenclatura Ethernet

Este guia tem o objetivo de fornecer uma visão geral das considerações de projeto, que governam os sistemas de cabeamento estruturado. Para aconselhamento especializado sobre o seu sistema de cabeamento estruturado novo ou atualizado, e para serviços completos que vão desde design e produtos até a instalação e manutenção, acesse [bboxservices.com](http://bboxservices.com).

Estamos aqui para ajudar! Se tens qualquer questão sobre sua aplicação, nossos produtos, ou desse guia, acesse [bboxservices.com](http://bboxservices.com) e clique em "Converse Conosco."

# Considerações Importantes em Design

---

Um sistema de cabeamento estruturado é a rede de cabeamento que transporta todos os seus sistemas de comunicação, incluindo comunicações unificadas, VoIP, dados, voz, multimídia, segurança, PoE e até wireless, em todo o escritório, prédio ou campus. É um componente crítico da sua organização. O planejamento, o projeto, a instalação e a manutenção corretos dessa infraestrutura podem ter um impacto positivo nas operações diárias da sua empresa e podem contribuir para seu sucesso.

Um sistema de cabeamento estruturado com design inteligente requer um planejamento cuidadoso, mesmo para o profissional mais experiente. É muito mais do que apenas puxar o cabo pelo teto. É um empreendimento complexo que envolve a integração de diferentes tecnologias e tipos de cabeamento, projetando requisitos de capacidade futura e garantindo que todo o sistema funcione de forma suave e confiável. Quanto mais complexa sua rede é agora, mais importante é planejar com sucesso o crescimento. Não importa se a sua rede consiste em um escritório de duas salas ou um campus de várias construções, as decisões que você tomar agora afetarão o sucesso de sua empresa ou organização por muitos anos. O sistema que você planeja hoje deve suportar aplicativos novos e diferentes, incluindo a migração para sistemas 40- / 100-GbE, até mesmo de 1 TB.

A questão é, como você planeja o futuro? O primeiro passo para projetar e implementar uma infraestrutura de rede nova ou atualizada é recuar e avaliar suas necessidades.

Planeje o uso do melhor cabo, hardware e componentes que seu orçamento pode pagar. As tecnologias mais recentes que você instala hoje serão obsoletas quando você estiver pronto para substituir seu sistema de cabeamento. E, o mais importante, planeje mais capacidade e espaço do que você acha que precisará. Considere estes fatores durante o seu planejamento.

Vida útil. Considere por quanto tempo você deseja que seu sistema de cabeamento estruturado atenda às suas instalações.

Planeje uma vida útil de 10 a 20 anos, sendo 10 anos o mínimo e 15 anos o típico. Embora o cabeamento em si represente apenas cerca de 5% do orçamento total da rede, ele também é a parte mais difícil e cara da rede a ser substituída, exigindo mão de obra extensa e grandes interrupções no local de trabalho. Seu sistema de cabeamento deve ter o maior ciclo de vida de qualquer componente em sua rede. Você pode esperar substituir a eletrônica de rede pelo menos duas a três vezes durante a vida útil da sua infraestrutura de cabeamento. Eletrônicos têm uma vida útil média de cinco anos.

Banda Larga. A demanda por isso continua crescendo. Quanto mais melhor. Considere quanta capacidade e velocidade você precisa agora e quanto você vai precisar no futuro. Lembre-se, a recriação é uma proposta muito cara. Ou, em alguns casos, você pode precisar planejar execuções de cabeamento mais curtas para obter velocidades mais altas.

BYOD / wireless. Planeje uma cobertura completa com o máximo de banda larga possível. O Gartner estima que as vendas de tablets chegarão a 369 milhões até 2016. A Forrester Research Inc. estima que cerca de 25% dos computadores usados para o trabalho globalmente são tablets e smartphones, não PCs.

Mídia. Quais mídias você usará? Fibra, cobre ou ambos? Os tipos e misturas de cabos escolhidos dependerão dos aplicativos, arquitetura, ambiente e muito mais. Considere cuidadosamente qualquer trade-off de preço por desempenho. O cabo de menor custo pode não ser a opção de longo prazo mais econômica, especialmente quando você migra para 40- / 100Gbps no futuro. Mão de obra é a parte mais cara da instalação de novos cabos, por isso, escolha o melhor tipo de cabo que você puder, isso vai servir nos próximos anos à medida que sua organização cresce.

Localização e número de usuários. Quantos usuários você tem agora e quantos você espera adicionar nos próximos 10 anos? Onde estão os usuários e a que distância eles estão dos switches da rede? Um backbone colapsado funcionará melhor? Cabeamento centralizado? Cabeamento de zona? Sua arquitetura também pode afetar suas escolhas de cabeamento.

Uso. Considere como sua rede deve ser usada. Uma rede em edifícios educacionais tem requisitos muito diferentes de uma rede nas instalações de saúde. Outros fatores que podem afetar o planejamento de rede incluem períodos de pico de carga, número de portas, padrões de uso específicos, segurança e até mesmo densidade de saída.

Comunicações Unificadas / VoIP. A questão não é se, é quando. Planeje o uso do melhor cabo possível para transportar suas transmissões de voz, dados e multimídia.

# Considerações Importantes em Design

Padrões. ANSI / TIA. Códigos de construção estaduais e locais. Códigos NEC. Eles existem por um motivo e facilitarão sua vida a longo prazo quando se trata de desempenho, manutenção, atualizações, etc. Se você seguir os padrões de limitações de distância, instalação e melhores práticas, deverá obter um bom desempenho e estar em conformidade com os requisitos e todos os regulamentos de segurança. Não esqueça os requisitos de gerenciamento de cabos, documentação e testes. Além disso, se você estiver na área de saúde, educação ou outro setor especializado, esteja ciente dos padrões específicos que se aplicam a você, como o TIA 1179 para unidades de saúde.

## Outros Fatores a Considerar

**Documentação.** Não se esqueça da documentação, diagramas, rotulagem, código de cores e outras tarefas administrativas. Fazer isso logo no começo facilitará sua vida no futuro.

**Power over Ethernet (PoE).** Considere onde você pode precisar de energia sobre suas linhas de dados. Considere também onde você deseja localizar dispositivos de rede, especialmente se estiver em uma área onde não há energia ou seria difícil instalar energia. Dispositivos PoE, como câmeras de segurança, alarmes e travas, resolvem o problema da falta de disponibilidade de energia.

**Planta física.** Considere o espaço disponível para data centers, equipamentos, salas de telecomunicações e linhas de cabos. Considere também quaisquer restrições físicas incomuns, como linhas de energia, influências de interferência eletromagnética, atividade sísmica ou atividade industrial. Certifique-se de levar em consideração as execuções do plenum, dutos de ar adicionais, tetos suspensos, etc.

**Segurança.** Planeje os dados atuais e emergentes, rede e sistemas de segurança física, incluindo PoE e aplicativos wireless.

**Redundância.** Você precisa executar caminhos duplicados? Preste especial atenção a isso se você estiver na área de saúde, finanças, indústria ou educação.

**Garantias / suporte do fabricante.** Esteja ciente das garantias do produto. Qual a duração da garantia? Quais componentes ele abrange? Por quanto tempo os fabricantes irão suportar o cabeamento?

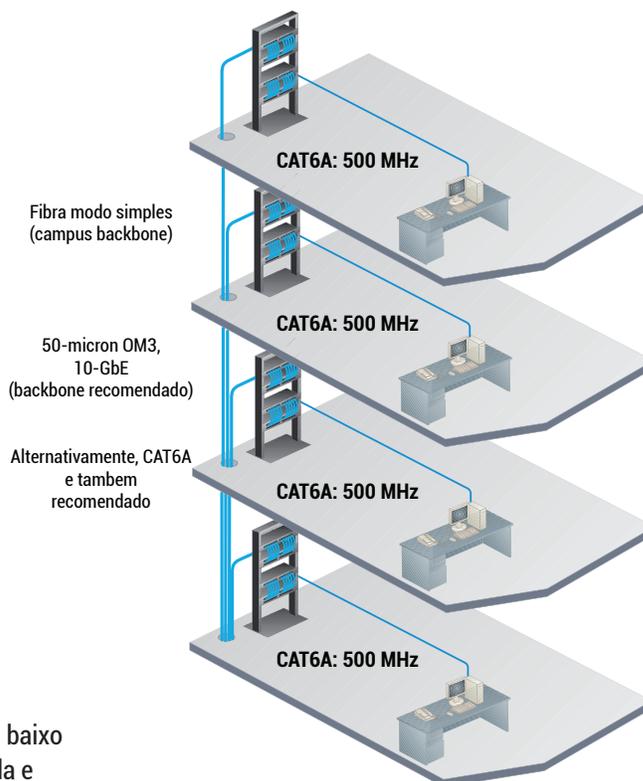
## Custo Total de Propriedade

Isso pode ser complicado. O menor custo de instalação inicial nem sempre é a solução mais barata ou mais econômica. Você tem que considerar custo de upgrades e custos recorrentes durante a vida útil do sistema. Uma das maiores despesas iniciais é a mão de obra para puxar o cabo. Considere com cuidado que mídia você vai usar. O que pode inicialmente parecer uma barganha pode acabar custando muito mais a longo prazo se você tiver que arrancar e substituir cabos. Será melhor você gastar mais agora com o cabo de categoria mais alta que você pode pagar, pois ele servirá por mais tempo e melhor à medida que você migre para aplicações de banda larga mais altas.

As maiores despesas após o seu investimento original vai ser MACs e atualizações de equipamentos. Planeje a substituição de seu equipamento eletrônico de duas a três vezes durante a vida útil do sistema de cabeamento. Quando tudo totalizar, esses custos contínuos podem na verdade, igualar ou exceder o custo de seu investimento original.

Você também deve considerar a qualidade da instalação. O lance mais baixo pode não ser necessariamente o melhor. Uma instalação bem planejada e documentada vai mais do que pagar por si mesmo, reduzindo a manutenção a longo prazo, eliminando problemas de mão de obra ruim, reduzindo o tempo de inatividade e, mais importante, dando-lhe paz de espírito.

## Sistema de cabeamento estruturado com mídia mista



# Topologias de Rede Lógica

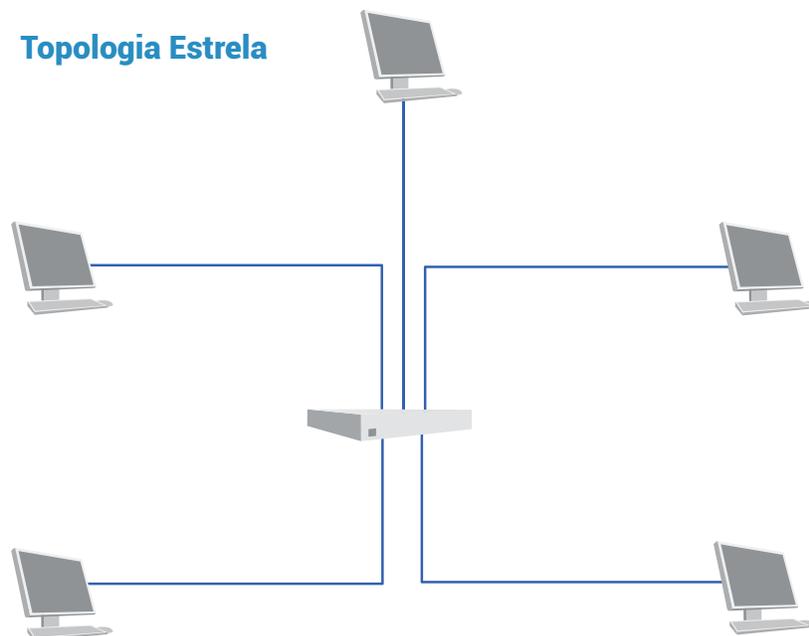
Uma topologia de rede física descreve como os dispositivos em uma rede estão fisicamente conectados e como a rede é fisicamente projetada. Topologias físicas incluem estrela, barramento, anel, malha, híbrido e ponto a ponto. Há vantagens e desvantagens para cada um.

## Estrela

Na topologia em estrela, todos os dispositivos de rede (estações de trabalho individuais ou periféricos) são conectados a um dispositivo central, como um comutador, de maneira ponto a ponto. A topologia em estrela é uma das mais usadas atualmente. ANSI / TIA 568-C.0, o padrão de cabos genéricos de telecomunicações para instalações de clientes, recomenda a rede de estrelas. Ele especifica que não deve haver mais do que dois níveis hierárquicos de conexões cruzadas entre a conexão cruzada principal e a saída do equipamento. Isso é chamado de topologia hierárquica de estrela.

As vantagens da topologia em estrela incluem sua simplicidade na instalação. Você pode gerenciar centralmente a rede em estrela e achará mais fácil solucionar problemas do que outras topologias. Se um nó / dispositivo ficar inativo, não derrubará toda a rede. Você também pode adicionar e remover nós de rede sem interromper toda a rede. Além disso, uma topologia em estrela é mais fácil de solucionar.

Sua maior desvantagem é seu ponto único de falha. Se o dispositivo central cair, a rede fica inativa. Para fornecer redundância e resiliência, as redes em estrela são frequentemente implantadas em uma estrela "estendida", na qual várias estrelas são conectadas à estrela central. Pense nessa rede como um padrão de floco de neve. A topologia em estrela pode ser mais cara que outras topologias, devido à necessidade de mais comutadores de rede. Ao planejar o crescimento e a flexibilidade futuros, planeje o uso de uma topologia em estrela para sua rede de campus. Você sempre pode adicionar redundância com um barramento secundário ou rede de anel. Isso é chamado de rede híbrida.



# Topologias de Rede Física

## Anel

Uma topologia de anel físico liga uma série de dispositivos em um loop contínuo, e a rede envia os sinais ao redor do anel. Uma das principais desvantagens de uma rede em anel é se o cabo principal ou um único dispositivo fica inativo, o mesmo acontece com toda a rede. Para neutralizar isso, muitas vezes um segundo anel contra-rotação é adicionado para resiliência e redundância. Um anel de contra-rotação continuará a operar mesmo se um nó falhar ou um cabo for cortado. Isso é visto nas redes Fiber Distributed Data Interface (FDDI).

A topologia de anel é lembrada principalmente como sendo usada em redes Token Ring herdadas. Se você estiver preocupado com a confiabilidade, considere instalar um anel de backbone de campus com rotação contrária para ser usado como uma topologia híbrida com suas redes de estrelas.

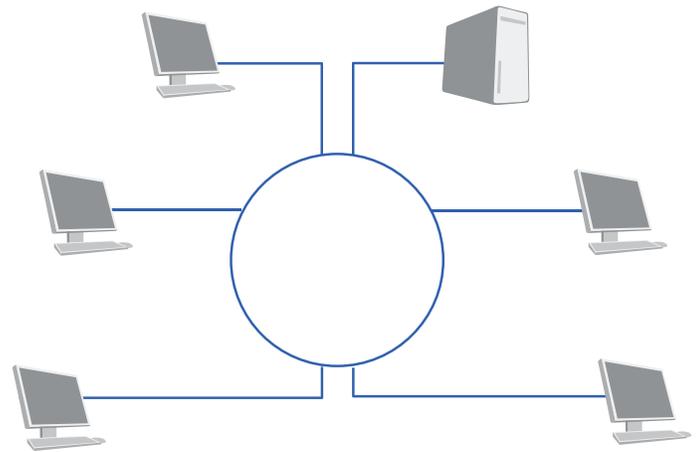
## Barramento

A topologia de barramento físico consiste em um contínuo, linear cabo de backbone com dispositivos conectados. Todos os dispositivos são ligados uns aos outros e a linha é terminada em cada extremidade. Em o barramento, quando os dados são transmitidos, ele é recebido por todos os nós a rede. A topologia de barramento é a mais antiga e foi a topologia Ethernet original porque era fácil e barato de configurar. Agora está desatualizado em favor de uma estrela topologia. O ônibus tem algumas desvantagens, como um limite Comprimento do cabo e nós, um único ponto de falha se houver problema de cabo, baixa segurança e transmissões ineficientes.

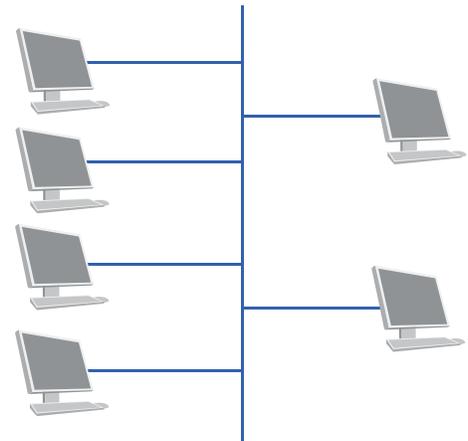
## Malha

Em uma topologia de malha física, cada nó / dispositivo é conectado para todos os outros nós ou dispositivos. A principal vantagem disso topologia é sua alta confiabilidade. É um dos mais redundantes topologias disponíveis. Se um nó cair, a rede não desce. Redes de malha são usadas principalmente em larga redes de área onde é necessária alta disponibilidade. O prefeito desvantagem de uma rede de malha é que ela requer muito mais cabo e é difícil de implementar, gerenciar e solucionar problemas. Para adicionar um nó, você precisa conectar o novo nó a cada outro nó existente. Redes de malha parciais, aquelas em que não todos os nós estão conectados, são um trade-off entre redundância e gestão administrativa.

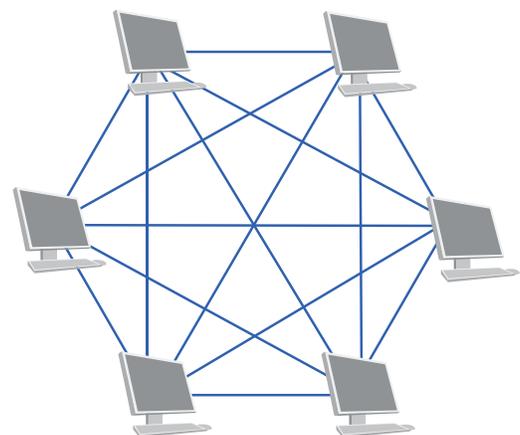
## Topologia Anel



## Topologia de Barramento



## Topologia Malha



# Topologias de Rede Lógica

---

A topologia lógica (também conhecida como topologia de sinal) descreve como os dados fluem pela rede sem considerar a configuração ou a topologia de rede física. A topologia lógica refere-se ao caminho de transmissão de dados, que pode ou não ser o mesmo que a topologia física. As topologias lógicas são regidas por protocolos de rede, como a Ethernet, e não pela configuração física dos dispositivos de rede. Os protocolos também descrevem o método de acesso à mídia usado pela rede. Os dois principais são mídia compartilhada e anel (baseado em tokens). Você pode ter uma topologia física e uma topologia lógica diferente.

As topologias lógicas incluem barramento, anel, estrela e ponto a ponto.

## Barramento

Esta é a topologia mais comum e é usada pela Ethernet e definida no IEEE 802.3. A Ethernet é configurada com uma topologia de barramento lógico que opera sobre uma topologia de estrela física. Sob uma topologia de barramento, um nó transmite simultaneamente para toda a rede e cada nó receptor verifica se os dados são destinados a eles. O software de detecção de colisão direciona o tráfego para que as estações de rede não tentem enviar e receber simultaneamente. A Ethernet usa um protocolo chamado Acesso Múltiplo de Detecção de Portadora / Detecção de Colisão (CSMA / CD).

## Anel

Nesta topologia, um nó obtém acesso à rede pegando um token que se anexa aos pacotes de dados (quadros) sendo enviados ao redor do anel. Cada nó recebe o sinal e o repete até atingir o nó pretendido. Uma confirmação é adicionada ao quadro, que continua ao redor do anel até o nó de origem. Uma vantagem de um anel é que, se um nó estiver inativo, o quadro ignora essa estação e continua. Apenas um nó pode enviar dados de uma vez para evitar colisões. Normalmente, as redes baseadas em token possuem problemas de latência e geralmente são configuradas em uma topologia de anel físico. Em um anel de contra-rotação, os sinais viajam em uma direção em um caminho e na direção oposta em outro. As redes Token Ring são lentas e raramente são usadas. O FDDI é como uma rede Token Ring, mas para fibra.

## Estrela

Na topologia em estrela, todos os componentes são conectados a um comutador central que distribui o tráfego de volta.

## Ponto a ponto

Isso é literalmente uma conexão simples entre um ponto e outro, embora possa conectar vários dispositivos, como em uma rede Fibre Channel..

# Padroes Ethernet

## Padroes Ethernet

Network	Padrão	IEEE	Mídia	Velocidade	Distancia
Ethernet	10BASE5, 2	802.3	Coaxial	10 Mbps	500 m/185 m
	10BASE-T	802.3i	CAT3	10 Mbps	100 m
	10BASE-F, -FB, FL, FP	802.3	Fiber	10 Mbps	2000 m/500 m
Fast Ethernet	100BASE-TX, T4	802.3u	CAT5	100 Mbps	100 m
	100BASE-FX	802.3u	MM Fiber	100 Mbps	400 m half-duplex, 2 km full-duplex
Gigabit Ethernet	1000BASE-T, TX	802.3ab	CAT5e/6	1000 Mbps	100 m
	1000BASE-LX	802.3z	MM, SM Fiber	1000 Mbps	550 m/2 km
	1000BASE-LX-10	802.3z	SM Fiber	1000 Mbps	10 km
	1000BASE-SX	802.3z	MM Fiber	1000 Mbps	Up to 550 m
10-Gigabit Ethernet	10GBASE-SR, -LR, LX, -ER, -SW, -LW, -EW 10GBASE-CX4	802.3ae	CAT6, MM, SM Fiber	10 Gbps	65 m to 40 km
	10GBASE-T	802.3an	CAT6 plus	10 Gbps	100 m
	10GBASE-CX4	802.3ak	(4) lanes (8 twinax pairs)	4 x 2.5 Gbps	15 m
	10-BGASE-LX4	802.3ae	MM, SM Fiber	10 Gbps	300 m/10 km
	10GBASE-LR	802.3ae	SM Fiber	10 Gbps	10 km
	10GBASE-ER	802.3ae	SM Fiber	10 Gbps	40 km
	10GBASE-SR	802.3ae	OM3 MMF	10 Gbps	26–82 m
10GBASE-KRN	802.3aq	500-MHz MMF	10 Gbps	220 m	
40-Gigabit Ethernet	40GBASE-KR	802.b1	(4) lanes backplane	40 Gbps	1 m over a backplane
	40GBASE-CR4	802.ba	(4) lanes (8 twinax pairs)	40 Gbps	7 m
	40GBASE-SR4	802.bm	MMF	40 Gbps	100 m
	40GBASE-SR4		(8) OM3 lanes	40 Gbps	125 m
			SM Fiber	40 Gbps	10 km
	40GBASE-FR		SM Fiber	40 Gbps	2 km
	40GBASE-LR4		SMF	40 Gbps	10 km
40GBASE-FR	SMF		40 Gbps	2 km	
	(10) OM3 MM pairs		100 Gbps	100 m	
100-Gigabit Ethernet	100GBASE-CR10	802.bm	(10) Twinax lanes (20 pairs)	100 Gbps	7 m
	100GBASE-SR10		(10) OM3 MM pairs	100 Gbps	100 m
			(10) OM4 MM pairs	100 Gbps	150 m
	100GBASE-LR4		(4) SMF lanes	100 Gbps	10 km
	100GBASE-ER4		(4) SMF lanes	100 Gbps	40 km
1-Terabit Ethernet		Expected by 2015		400 Gbps to 1 Tbps	

# Ethernet Nomenclature

Ethernet A nomenclatura Ethernet é bastante fácil de seguir, embora os padrões não solem o significado de todas as letras. Termos informais foram adotados pela indústria, mas nem sempre coincidem com a intenção original. (Esta informação é baseada em uma apresentação da Ethernet Alliance em 2012.)

## Ethernet nomenclature: ATYPE-BCM1

ATYPE-BCM1 = Data rate

10 = 10-Mbps

100 = 100-Mbps

1000 = 1000-Mbps (1-Gbps)

10G = 10-Gbps

40G = 40-Gbps

100G = 100-Gbps

## ATYPE -BCM1

BASE = Baseband modulation

## ATYPE-BCM1

B = media type or wavelength

C = Twinaxial copper

E = Extra-long wavelength (1550 nm)/  
extended reach

F = Fiber

K = Backplane

L = Long wavelength (1310 nm)/Long  
reach

S = Short wavelength (850 nm)/Short  
reach

T = Twisted pair

## ATYPE-BCM1

C = Reach or PCS encoding

R = ScRambled coding

X = EXternal sourced coding

e = Energy Efficient Ethernet

## ATYPE-BCM1

M = Multimode

## ATYPE-BCM1

1 = 1 pair or lane

4 = 4 pairs or lanes

10 = 10 pairs or lanes, or 10 km

## Example of Ethernet nomenclature for 100GBASE-LR4

Data Rate	Modulation type	Other distinctions
100G (100-Gbps)	BASE (Baseband)	-LR4 (Long Range, 4 pairs)

© Copyright 2018. Todos os direitos reservados. Black Box® e o logo Double Diamond são marcas registradas da BB Technologies, Inc. Qualquer marca de terceiros aparecendo neste guia são reconhecidas como propriedades de seus respectivos donos.

