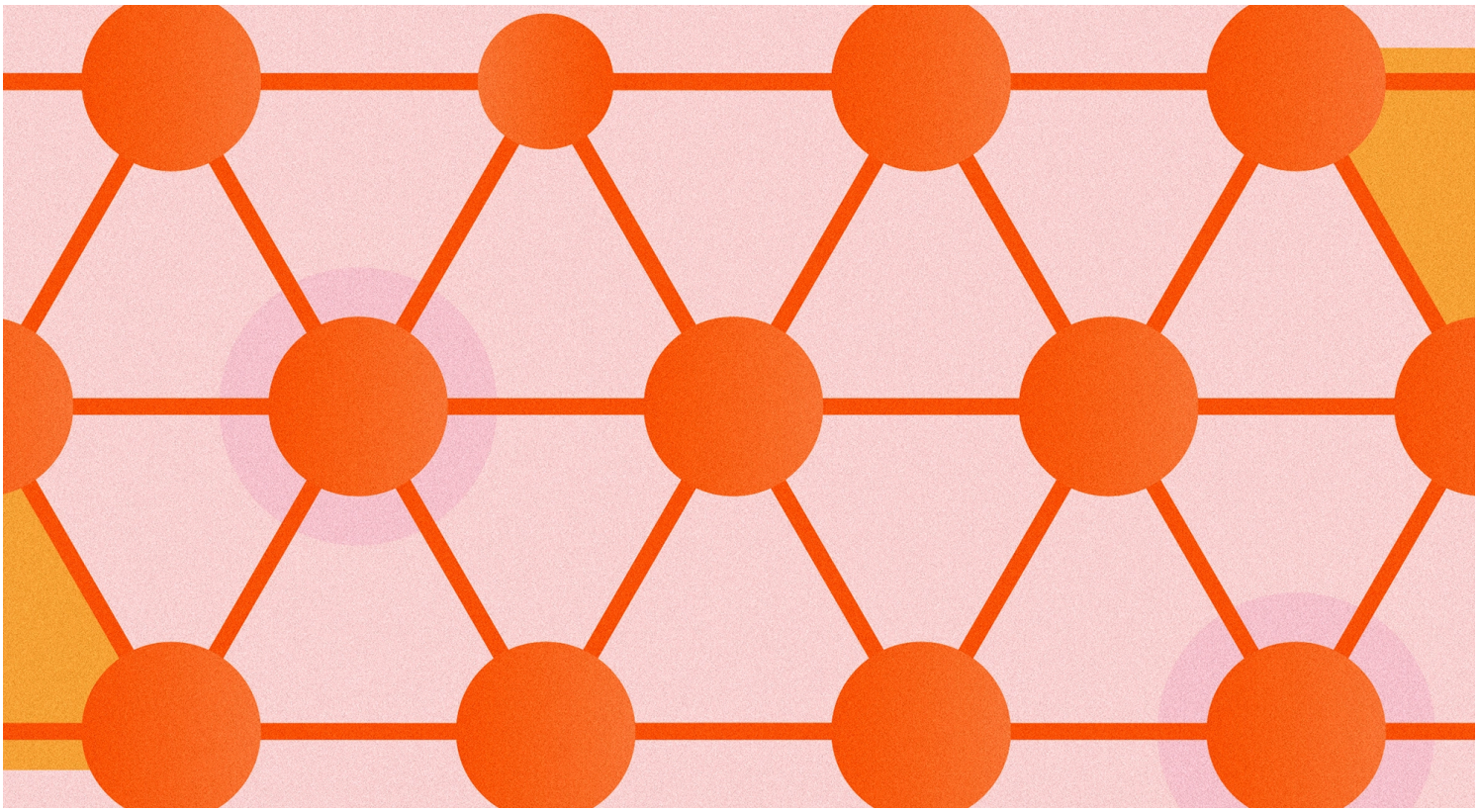
BACKBONE DE REDE: PLANEAMENTO E DIMENSIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA PASSIVA PARA ALTA DISPONIBILIDADE

Posted on 04-02-2026 by Sérgio Coutinho



Categories: Centro de Dados, Cobre, Fibra Ótica, Racks & Confinamento

Num cenário cada vez mais exigente em termos de desempenho e continuidade de serviço, a infraestrutura passiva assume um papel central na fiabilidade das redes de comunicação. Apesar de muitas vezes privilegiarmos o investimento em equipamentos ativos, é na camada física, cablagem, conetores, caminhos técnicos e bastidores, que assenta a base da alta disponibilidade.

O backbone de rede é o elemento que interliga zonas críticas como bastidores, edifícios ou data centers. A sua eficácia depende de um planeamento preciso, de escolhas tecnológicas adequadas e da aplicação

rigorosa com boas práticas de instalação e certificação. Neste artigo, analisamos os principais aspetos do planeamento e dimensionamento da infraestrutura passiva de backbone, com foco em redundância física, escalabilidade e conformidade normativa, destacando também as soluções de pré-assemblados da barpa, em cobre e fibra ótica.

Principais Componentes Passivos

Cablagem de Cobre

• O cobre mantém a sua relevância em backbones de curta distância, especialmente dentro de bastidores técnicos ou entre bastidores de rede no mesmo edifício.
• Categoria 6A: Norma amplamente utilizada, suporta 10G até 90 metros em Permanente Link.
• Categoria 7: Desempenho acrescido, sendo muitas vezes usada com conectores RJ45 Categoria 6A para compatibilidade total com equipamentos Ethernet.
• Categoria 8: Projetada para 40G, é aplicável até 30 metros em canal, sendo uma excelente opção para ligações de backbone em data centers, especialmente na criação de espelhos de rede entre bastidores (topologia spine-leaf), onde a latência reduzida e a largura de banda elevada são fatores determinantes.



As soluções da barpa em cobre pré-assemblado, oferecem:

• Montagem rápida e livre de erros, com conetividade aplicadas e testadas em fábrica;
• Eliminação da necessidade de cravação no local, reduzindo significativamente o tempo de instalação e o desperdício de materiais;
• Etiquetagem e identificação clara por canal, assegurando rastreabilidade total e escalabilidade futura da infraestrutura;
• Certificação por canal incluída, com ensaios realizados segundo as normas internacionais: ISO/IEC

11801-1, ANSI/TIA-568.2-D e EN 50173-1, garantindo o desempenho técnico do sistema.

Fibra Óptica

A escolha da fibra ótica no backbone deve considerar distância, largura de banda e arquitetura da rede. Atualmente, as categorias OM1 e OM2 são consideradas obsoletas para novas instalações, devido às suas limitações de desempenho e incompatibilidade com aplicações de 40G e 100G. Embora ainda estejam presentes em redes legadas, foram superadas por tecnologias mais eficientes e escaláveis.



As opções recomendadas para novas infraestruturas são:

OM3 (Multimodo – 50/125 µm)
• 1 GbE: até 800 m
• 10 GbE: até 300 m
• 40 GbE / 100 GbE (SR4, BiDi): até 100 m
• 40 GbE SWDM: até 240 m
• 100 GbE SWDM: até 75 m

Ideal para ambientes empresariais e centros de dados com distâncias médias e alto débito.

OM4 (Multimodo – 50/125 µm)
• 1 GbE: até 900 m
• 10 GbE: até 550 m
• 40/100 GbE (SR4, BiDi): até 150 m
• 40 GbE SWDM: até 350 m
• 100 GbE SWDM: até 100 m

Versão otimizada da OM3, com maior largura de banda modal e melhor desempenho em SWDM.

OM5 (Wideband Multimodo – 50/126 µm)
• 1 GbE: até 900 m
• 10 GbE: até 550 m
• 40/100 GbE (SR4, BiDi): até 150 m
• 40 GbE SWDM: até 440 m
• 100 GbE SWDM: até 150 m

Desenvolvida para suportar multiplexagem de comprimentos de onda (SWDM 850–950 nm), permitindo mais largura de banda com menos fibras. Ideal para data centers de alta densidade e topologias spine-leaf.

OS2 - Monomodo

Fibras monomodo são a escolha padrão para longas distâncias e aplicações de backbone entre edifícios, campus ou infraestruturas críticas.

Suporta:
• 1G a 100G e superiores, consoante o transceiver
• Distâncias superiores a 10 km com desempenho estável e baixíssima atenuação (<0,4 dB/km a 1310 nm)

Ideal para interligações permanentes entre bastidores principais (MDF), edifícios ou datacenters remotos, com garantia de escalabilidade futura.

A implementação de soluções pré-conectorizadas em fibra, como as disponibilizadas pela barpa, apresenta múltiplas vantagens:
• Redução do tempo de instalação e da complexidade em obra;
• Qualidade industrial nas terminações (polimento, inspeção, testes);
• Eliminação de emparelhamentos errados ou perdas excessivas;
• Disponibilidade de versões em MPO, LC, SC, com etiquetagem e documentação por canal.



Patch Panels e Bastidores

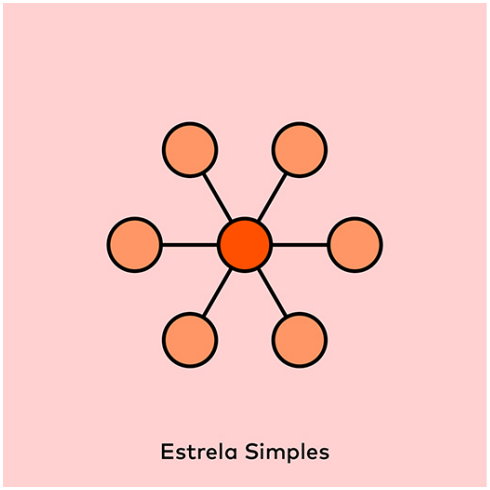
• Elementos essenciais para terminação, organização e gestão do backbone. Os patch panels modulares permitem intervenções rápidas sem comprometer a integridade do sistema.
• Bastidores bem dimensionados, ventilados e com zonas específicas para fibras e cobre aumentam a fiabilidade e facilitam a manutenção.
• É essencial prever uma reserva mínima de 30% de espaço disponível em cada bastidor, tanto em unidades (U) como em capacidade de cablagem. Esta margem garante flexibilidade para expansões futuras sem comprometer a estrutura existente ou obrigar à substituição de bastidores.

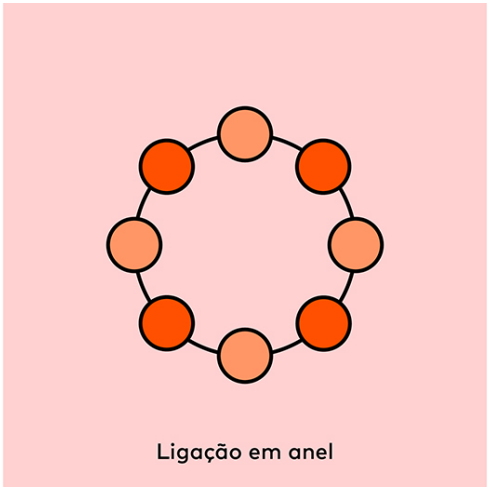
Bandejas, Organizadores e Caminhos de Cabos
• Eletrocalhas, calhas técnicas em PVC tipo Raceway e bandejas metálicas ou de fibra devem ser cuidadosamente dimensionadas e instaladas com separação física adequada entre os diferentes tipos de cablagem.
• Deve garantir-se:
1. A separação entre cabos de cobre e cabos de fibra ótica
2. E, sobretudo, a separação entre cabos de dados e cabos de potência (energia), de forma a evitar interferências eletromagnéticas (EMI) e cumprir os requisitos normativos. Esta separação pode ser feita através de compartimentos distintos, barreiras metálicas, distâncias mínimas de segurança ou encaminhamentos totalmente independentes, conforme o tipo de instalação.
• Deve também respeitar-se o raio mínimo de curvatura, folgas de instalação e limites de carga mecânica para cada tipo de cabo, assegurando a integridade física ao longo do tempo.
• Para garantir a escalabilidade da infraestrutura, recomenda-se uma reserva mínima de 50% de espaço livre em calhas, bandejas e caminhos de cabos, facilitando futuras expansões sem impactar o sistema existente.
• A utilização de organizadores verticais e horizontais, bem como etiquetas normalizadas e resistentes, permite uma instalação mais legível, reduz erros operacionais e melhora significativamente a gestão da infraestrutura ao longo do tempo.

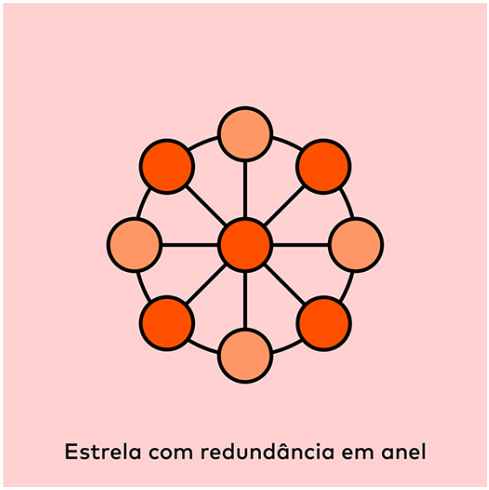
Topologias Físicas Comuns em Fibra Ótica

A topologia física do backbone tem impacto direto na resiliência da infraestrutura e na sua capacidade de tolerar falhas:

• **Estrela simples:** Cada bastidor secundário liga-se diretamente ao bastidor principal, mas depende de um único trajeto físico, o que representa um ponto crítico de falha.
• **Ligação em anel:** Os bastidores são interligados sequencialmente, formando um circuito fechado. Em caso de falha num segmento, o tráfego é redirecionado no sentido oposto, assegurando continuidade.
• **Estrela com redundância em anel:** Combina uma arquitetura em estrela com ligações cruzadas em anel entre bastidores, proporcionando redundância física total e maior tolerância a falhas.


Estrela Simples


Ligação em anel


Estrela com redundância em anel

A redundância física deve ser garantida por rotas verdadeiramente distintas, preferencialmente instaladas em calhas ou infraestruturas separadas, com distância física mínima entre percursos paralelos, de forma a mitigar o risco de falhas simultâneas causadas por eventos localizados como cortes acidentais, infiltrações de água ou incêndios.

Boas Práticas de Instalação

A instalação da infraestrutura passiva deve seguir critérios rigorosos de qualidade, garantindo desempenho e fiabilidade a longo prazo:

• Respeitar o raio mínimo de curvatura, conforme o tipo e o revestimento dos cabos, especialmente em cabos destinados a instalação interior em edifícios;

• Evitar o uso de abraçadeiras de serrilha excessivamente apertadas, que possam provocar deformações repetidas ao longo do cabo, originando atenuações extrínsecas e degradação do desempenho. Como boa prática, deve privilegiar-se a utilização de fitas de velcro, que permitem uma fixação segura sem compressão excessiva e facilitam futuras intervenções.

• ☒Não exceder a força de tração permitida durante a instalação, conforme as especificações do fabricante; o alongamento excessivo, tanto das fibras óticas como dos pares de cobre, provoca danos irreversíveis, cuja única solução é a substituição total dos cabos afetados;

• Manter os cabos organizados, arejados e bem suportados, com recurso a guias verticais e horizontais;

• Identificar corretamente todos os cabos, canais e bastidores, com etiquetas normalizadas e resistentes.

O sucesso de qualquer infraestrutura de rede começa muito antes do primeiro pacote de dados circular. Começa no projeto, na qualidade dos materiais, na execução meticulosa e, sobretudo, na consciencialização de que a infraestrutura passiva é crítica para garantir alta disponibilidade, desempenho consistente e longevidade do sistema.

A adoção de boas práticas de engenharia, aliada a soluções tecnológicas como os pré-assemblados certificados da barpa, permite não só reduzir o tempo de instalação e os erros em campo, mas também aumentar significativamente a fiabilidade da rede em ambientes exigentes. A formação contínua das

equipas técnicas, projetistas, instaladores e responsáveis pela manutenção, é igualmente essencial. Só com conhecimento sólido das normas, métodos e limitações físicas dos sistemas é possível assegurar instalações corretas e sustentáveis ao longo do tempo.