

YOUR NETWORK
RUNS ON COMMScope™

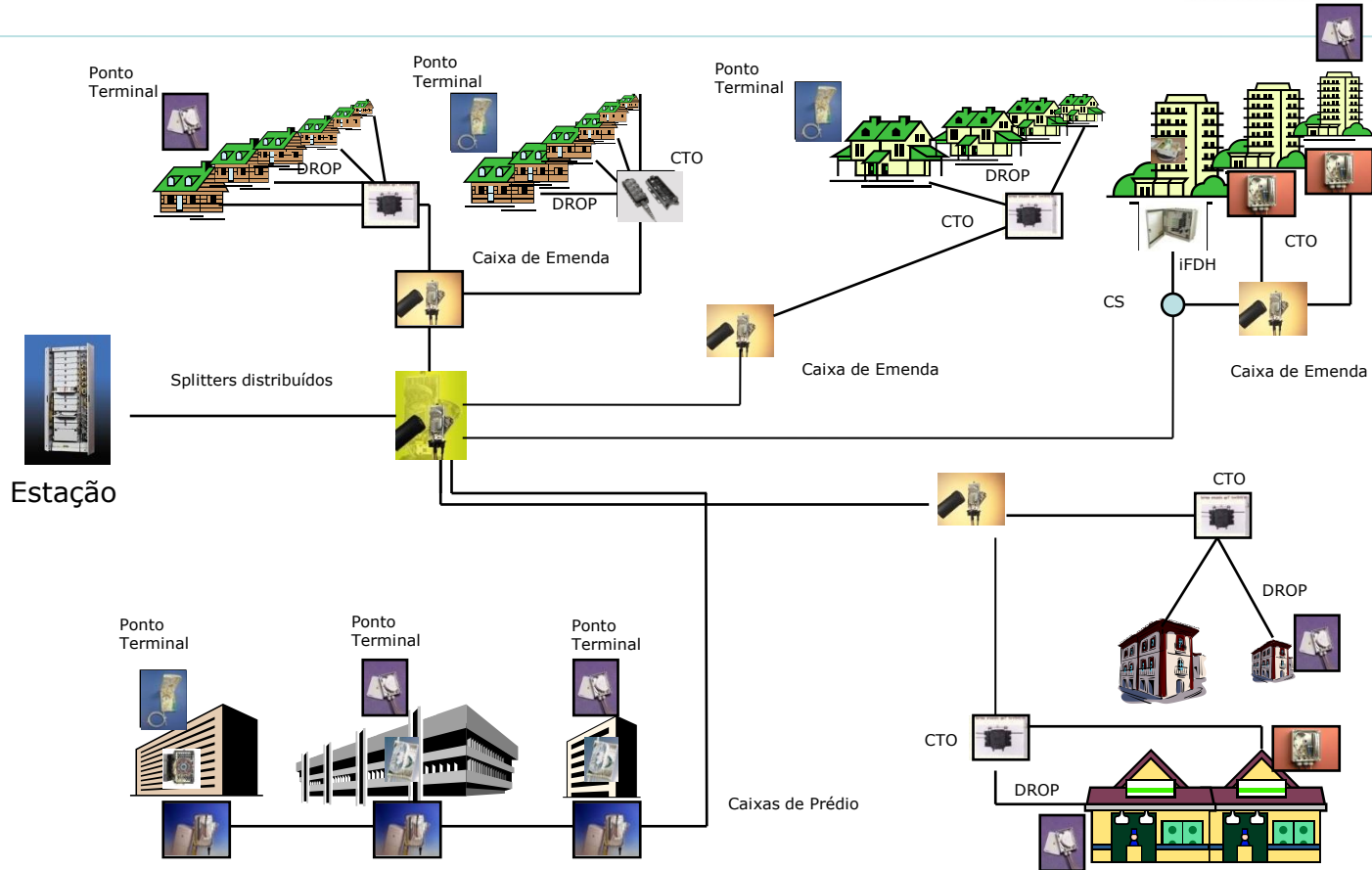
Construindo Redes FTTH com Alta Disponibilidade e Confiabilidade

10 de Novembro, 2016

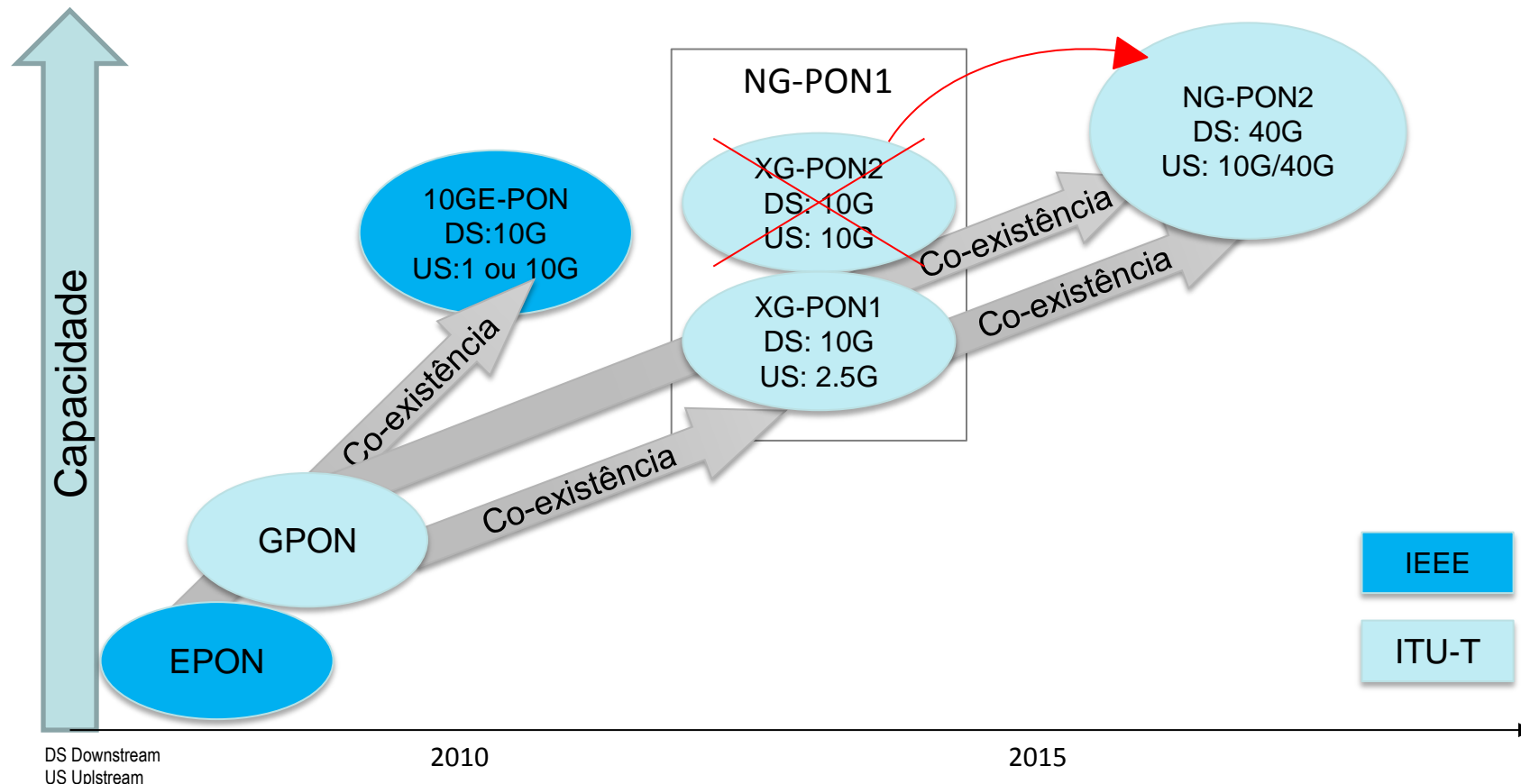
Marcelo Di Mango
Engenheiro de Aplicação

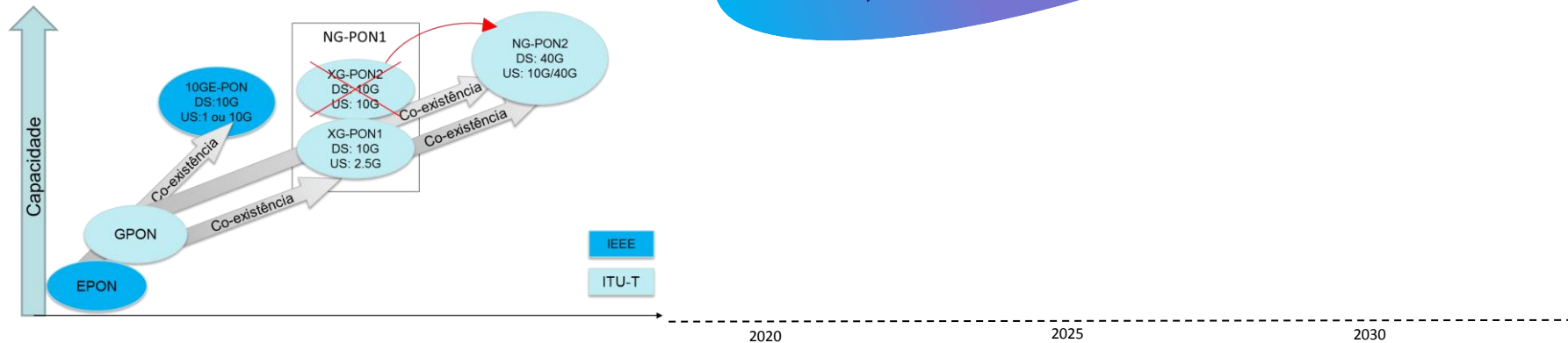
- Elementos da Rede FTTH
- Evolução das Redes de Acesso FTTH
- Infraestrutura de Rede Deficiente
- Avaliação da Confiabilidade da Rede FTTH
- Conclusões

Elementos da Rede FTTH



Evolução das Rede de Acesso FTTH





- Confiabilidade da rede
- Erros de instalação
- Gerenciamento das fibras ópticas
- Modularidade (otimizar o CAPEX)
- Menores custos de manutenção (OPEX)

- Perda de desempenho óptico
- Imagem comprometida como prestador de serviços de baixa qualidade e confiabilidade
- Maior custo operacional devido a maior tempo realizando manutenção da rede

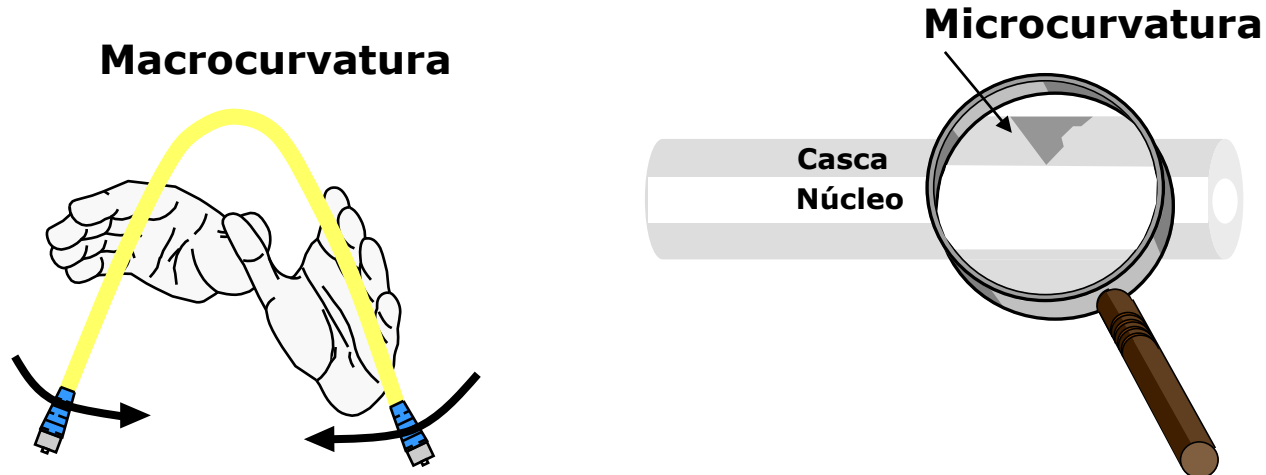
As fibras ópticas são conhecidas pela alta capacidade de transmissão e outras características como:

- Baixa atenuação
- Isolação elétrica
- Imunidade contra interferência eletromagnética

Porém as fibras ópticas são elementos mais frágeis que os fios de cobre e o manuseio ou gerenciamento inadequado pode causar:

- Perda de sinal devido à elevada atenuação
- Ruptura da fibra e consequente interrupção da transmissão

- O uso de elementos de rede que não garantem o raio de curvatura mínimo para cada tipo de fibra introduzem atenuação na rede
- Acomodação não apropriada nas áreas de armazenamento expõe as fibras a riscos à sua estrutura física
- Dificuldade para identificação e acesso às fibras dos cabos e dos elementos passivos dentro de um conjunto para emenda óptica colocam em risco a operação
- Retenção ineficiente dos cabos ópticos dentro de um conjunto de emenda possibilita risco de ruptura de fibras em uma eventual movimentação do conjunto





Provedores de Serviço

- Maior Capex devido ao uso de produtos não-modulares
- Maior Opex, devida a maior ocorrência de problemas na rede
- Prejuízo da imagem do prestador do serviço devido à demora para resolução de problemas
- Dificuldade para novas instalações e consequentemente possibilidade de mais receita

Assinante dos Serviços

- Serviços de baixa qualidade devido ao comprometimento da rede
- Comprometimento do aspecto visual dos postes e riscos

Principais Causas

- Utilização de produtos pouco eficientes e não-modulares em uma rede óptica
- Utilização de produtos não-amigáveis para o instalador, os quais requerem maior treinamento para devida instalação e manutenção do produto
- Instalação inadequada dos produtos nos pontos compartilhados pelas diversas operadoras
- Operação e manutenção dificultada devido à instalação inadequada dos produtos

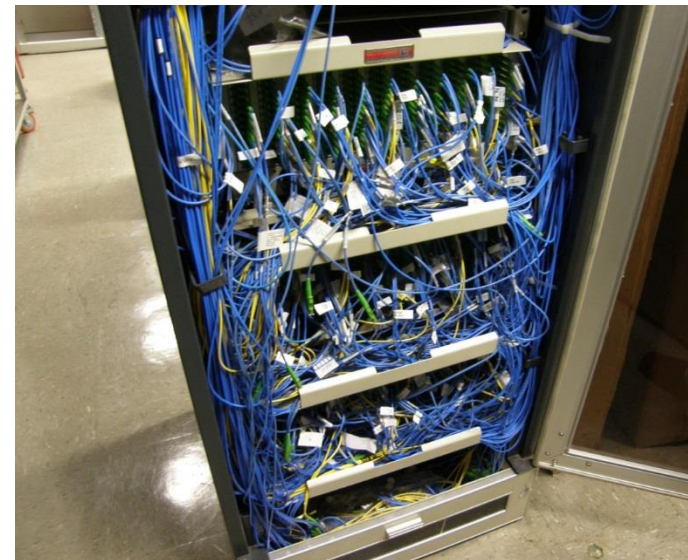
Potenciais impactos relacionados com o uso de produtos pouco eficientes:

- **Baixa produtividade**, pois com o uso de produtos que não se preocupam com gerenciamento de fibras, as atividades de emendas e acomodação de fibras tomam mais tempo
- **Maior tempo para identificação de falhas e resolução de problemas**, prejudicando a imagem do provedor do serviço quanto ao atendimento de seus clientes
- **Maior custo operacional** devido à maior necessidade de manutenção dada a organização inadequada das fibras dentro dos produtos
- **Menor nível de confiabilidade da rede**, dado que as intervenções nos elementos de rede representam um risco em potencial para a continuidade do serviço prestado

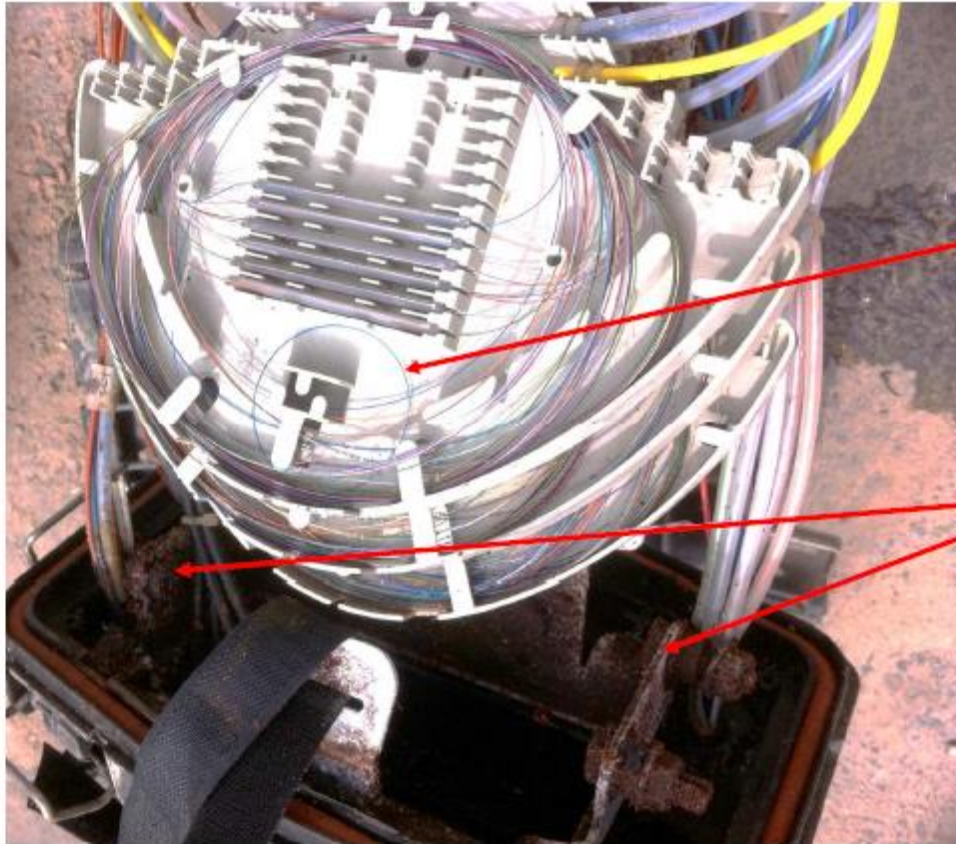
Ameaças para as fibras



- Interrupções de serviços
 - Desconexão acidental
 - Cabos danificados
- Atenuação do Sinal
 - Violação do raio de curvatura(macro bends)
- Mudanças
 - Acesso aos cabos e conectores



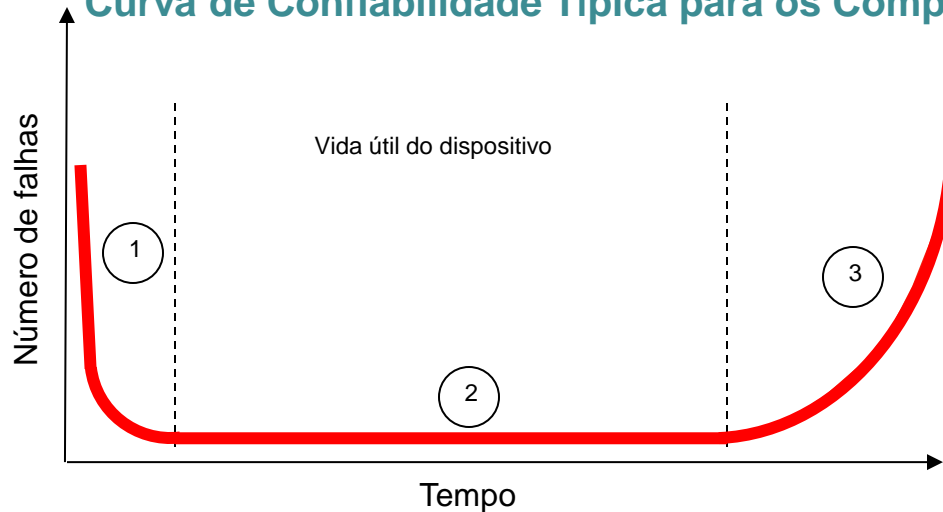
Rack de Alta Densidade (1008 fibras) com apenas metade de sua capacidade de ocupação



Macrocurvatura

Corrosão devido à
entrada de água

Curva de Confiabilidade Típica para os Componentes Ópticos



1. Mortalidade infantil (normalmente mínima para produtos maduros)
2. Falhas durante a vida operacional
3. Desgaste (falhas de final de vida)

Conhecimento das regiões 2 e 3 permitirá uma predição dos custos de reparo e manutenção!

Nota: Normas (como a serie IEC 62005) foram desenvolvidas para guiar os aspectos relativos à confiabilidade dos dispositivos de interconexão e componentes de uma rede óptica

Valores FIT para componentes de FO

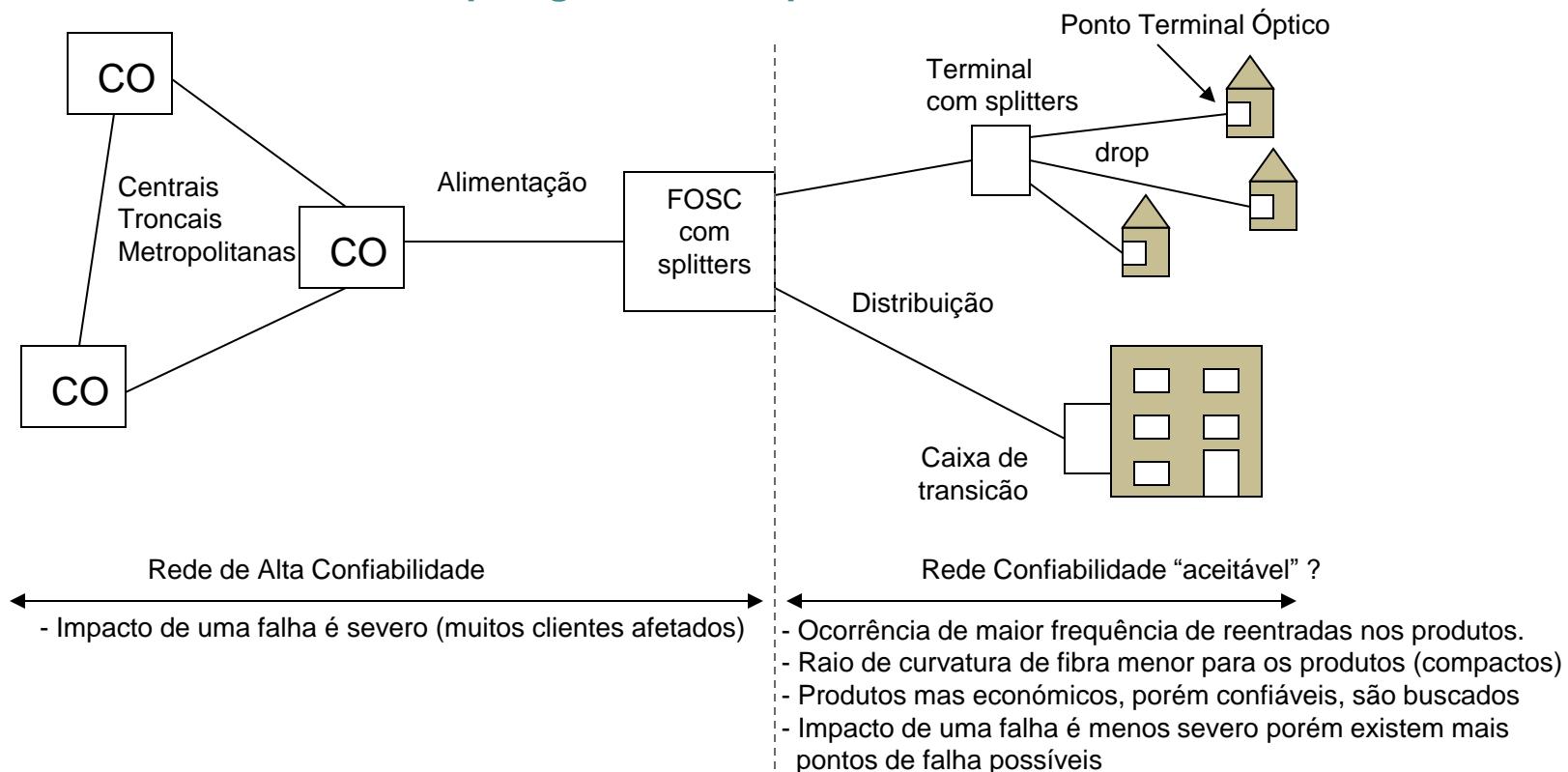
Confiabilidade ou taxa de falhas é expressa em FIT (= Failure In Time – falhas durante o tempo) unidades:

1 FIT = 1 falha em 10^{+9} horas do dispositivo

$$\text{Taxa de Falhas (em FITs)} = \frac{\text{\# falhas} \times 10^9 \text{ (horas)}}{\text{tempo de vida (anos)} \times 8760 \text{ (horas/ano)}}$$

Exemplo : A probabilidade de falha aleatória para certo dispositivo é de 10^{-5} para 20 anos. Isto é equivalente a 1 falha em 20×10^5 anos. Isto representaria uma confiabilidade de 0.06 FIT ($0.06 = 1 \text{ falha} \times 10^9 \text{ horas} / 20 \times 10^5 \text{ anos} \times 8760$)

Topologia de rede típica



Valores de confiabilidade típica para componentes de FO

Há 20 anos, para planta externa, se utilizam as seguintes suposições para determinar a confiabilidade dos componentes:

- Emenda por fusão: < 1 FIT
- Conectores instalados em fábrica (acoplados permanentemente): < 5 FIT
- Conectores instalados em campo(acoplados permanentemente): < 150 FIT

- Nota: Os valores FIT dependem do ambiente de funcionamento! Os valores mencionados acima consideram uma planta externa com uma temperatura média de 25 ° C e uma media de 70% de umidade

Construção de Rede Visando a Confiabilidade

- *Atenção nos elementos de Rede como distribuidores ópticos, caixas de emenda ópticas e caixa terminais onde as fibras são removidas do cabo e expostas ao meio ambiente.*
- *O sistema de gerenciamento de fibras nos elementos de rede deve ser projetado de tal maneira que garanta a vida útil e a confiabilidade das fibras armazenadas. Um parâmetro muito importante é o raio de curvatura da área de armazenamento.*
- *Uso de produtos com encaminhamento intuitivo das fibras, pois colaboram para identificação de falhas e resolução de problemas*

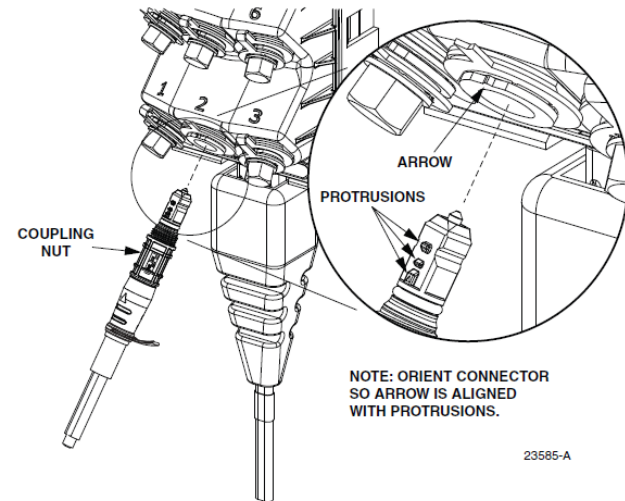
Fontes de Falhas Possíveis Relacionadas com o Instalador/Operador

Durante a instalação, o instalador deve realizar várias operações com respeito a manipulação da fibra como limpeza e corte, as quais podem afetar a confiabilidade do produto final.

A tabela a seguir apresenta as áreas de risco de cada tipo de produto para interconexão

Produto de interconexão	Decapar e Limpar	Corte	Geometria Face Frontal	Contaminar Face Frontal
Emenda por Fusão	X	X		X
Emenda Mecânica	X	X		X
Conector Polido e Terminado em Fábrica	✓	✓	✓	X
Conector Polido Fábrica, Terminado Campo	X	X		X
Conector Polido Campo, Terminado Campo	X		X	X

- Aumenta a velocidade de instalação
- Não requer especialização da mão-de-obra
- Maior confiabilidade em ambientes agressivos



Conclusões e Lições Aprendidas

Os conectores de fibra óptica podem ser utilizados na planta externa (aérea) tendo em conta as seguintes recomendações:

- Instalações com nível de proteção IP55 ou melhor
- Evitar a exposição direta/indireta da luz UV (**os conectores reforçados são sistemas seguros já que ao serem conectados, fecham o envólucro do conector, isolando-o do meio ambiente exterior, garantindo uma proteção IP68**)
- Os conectores quando permanentemente conectados permanecem funcionais
- A limpeza da face do conector é importante no momento de fazer as conexões e reconexões Depois de limpar os conectores, é importante realizar uma inspeção visual com microscópio

Conclusões

- A maioria dos componentes passivos utilizados nos sistemas hoje em dia são produtos altamente confiáveis, porém poucos dados foram publicados para estabelecer as taxas reais de falha.
- A maioria da informações com respeito a confiabilidade que são encontradas estão relacionadas com a fibra
- A confiabilidade da rede depende em grande parte da quantidade de reentradas nos elementos de rede.
- A proteção e acomodação das fibras são pontos importantes para a melhoria da confiabilidade!
- Normas (como a série IEC 62005) foram criadas para a definição e apresentação das informações sobre a confiabilidade da rede

Obrigado !

marcelo.dimango@commscope.com