

INFORME TÉCNICO

# Redes FTTx

A escolha do conector robusto como compromisso do provedor de acesso com a experiência do assinante

## Introdução

Na última década temos acompanhado uma forte implantação de redes de fibras ópticas até a casa do cliente final. Muitos de nós vimos nossas casas se transformarem, além de lar, em um lugar multifuncional de trabalho, estudo, games, IoT, somando-se às já conhecidas plataformas de streaming, redes sociais e compras. Com essa transição para o conceito de residência “multi-play” e o maior número de provedores disponíveis para o consumidor, a exigência por qualidade e disponibilidade aumentou exponencialmente. O cliente já não admite mais falhas, pois pode trocar de provedor muito

facilmente, buscando melhor serviço, mais banda, baixa latência e confiabilidade.

Com esse novo cenário, o desafio do provedor, além de vender um novo pacote de serviço, é conectar rapidamente este novo consumidor e, obviamente, dar manutenção extremamente ágil quando necessário. Para isto, a melhor forma é utilizar sistemas pré-conectorizados que contém: caixa de acesso seladas; cabos de interconexão pré-conectorizados com conector robusto, bem como os cabos drop de acesso pré-conectorizados, também com conectores robustos.



**Figura 1** – Sistema pré-conectorizados Furukawa

Com esta tecnologia pré-conectorizada é possível ativar rapidamente e com qualidade um novo consumidor na rede, garantindo uma conexão com qualidade e durabilidade. Isto porque o cabo drop de acesso vem, já de fábrica, com um conector robusto, que suporta a ação de agentes climáticos, tanto na opção aérea como subterrânea, sem a necessidade de abrir a caixa CTO/NAP. Por outro lado, possivelmente por uma falta de visão mais ampla de sistema, alguns provedores têm feito uso de conectores montados em campo, em substituição ao conector robusto montado em fábrica. Esta condição representa um risco importante, visto que a conectorização em campo depende de vários fatores como: preparação e boas práticas dos

técnicos; ferramentas adequadas e devidamente calibradas; limpeza do ambiente e material de qualidade. A falha em qualquer um desses itens pode comprometer a qualidade do sinal, o que resulta em insatisfação ou perda do cliente, solicitação de deslocamentos do técnico para correção do problema e custos com este deslocamento.

Neste artigo vamos falar um pouco mais sobre as vantagens do uso do conector robusto montado em fábrica e sua importância para garantir o atendimento pleno das crescentes responsabilidades que o provedor precisa suprir com sua rede óptica.

## **Processo de fabricação do cabo de acesso pré-conectorizado**

Para começarmos a entender os riscos e as fragilidades que um conector montado em campo representa à qualidade de rede e, conseqüentemente, ao cliente final, o melhor caminho é falarmos das vantagens técnicas, estruturais e a robustez do processo de fabricação do cabo de acesso conectorizado em fábrica.

Tanto o cabo como o conector usado na montagem passam por exigente controle de qualidade assegurada de suas matérias-primas, com fornecedores sendo minuciosamente testados e homologados. Após isso, toda peça produzida recebe um serial number, o qual é capaz de trazer informações de produção e uma rápida tomada de ação em caso de problemas, tanto em fábrica quanto em campo.

Quando é usado conector montado em campo, dificilmente o provedor saberá de quem foi a falha: do cabo, do conector, do instalador?

Por esse motivo é que se considera o argumento de “redução de custo” ou “otimização de comprimento de cabos” com o conector de campo como um “falso amigo”. Pois, qual é o real custo em se perder um conjunto

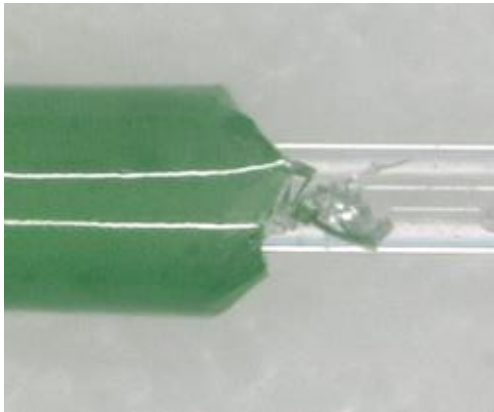
de clientes devido a falha de 1 conector? Certamente o impacto no business do provedor será grande, além, claro, do custo de deslocamento do técnico e de novos materiais.

Certificação ANATEL: toda peça produzida em fábrica contém em seu cabo e em cada conector o número de certificação ANATEL, o qual é uma garantia extra de que aquele produto passou por uma série de testes adequados a aplicação aérea e subterrânea, conforme normas. Muitas vezes se há notado a falta desta informação em conectores de campo, colocando em xeque toda a cadeia de produtos aplicada pelo provedor.

A matéria-prima mais importante de um cabo de acesso é a fibra óptica, a qual deve estar muito bem protegida pela estrutura do cabo. Quando a fibra óptica sofre uma queda, trinca ou ranhura, a sua qualidade pode ter sido comprometida. Em fábrica, o cabo de acesso pré-conectorizado é avaliado e inspecionado após cada etapa do processo, a fim de eliminar qualquer risco na instalação e operação. Já na conectorização em campo, mesmo os instaladores mais cuidadosos podem cometer falhas em uma simples remoção do acrilato, o qual não é possível de ser observado a olho nu e que afeta a qualidade do sinal a médio prazo.



Remoção imperfeita do acrilato, vista por microscópio.



Corte na fibra após remoção do acrilato, vista por microscópio.

Durante a produção do cabo de acesso pré-conectorizado a geometria do vidro é inspecionada por microscópio em 100% das peças. Este é um dos testes de qualidade que permitem garantir a qualidade da rede após instalação.



inspeção feita em fábrica.

Como evidência técnica, algumas amostras de conector montado em campo foram submetidos a testes para conector robusto exigidos pela Anatel. Desta forma, foi possível obter dados muito relevantes para a análise do risco de seu uso. O conjunto testado foi composto por um plug conector reforçado, montado em um cabo de acesso para aplicação aérea e subterrânea.

Ensaios	Conector Robusto montado em fábrica	Conector "genérico" SLIM, OPT, FCT para montagem em campo								
		Fabricante A			Fabricante B			Fabricante C		
		SLIM "genérico"	OPT "genérico"	FCT "genérico"	SLIM "genérico"	OPT "genérico"	FCT "genérico"	SLIM "genérico"	OPT "genérico"	FCT "genérico"
Puxamento Axial (mín. 22,7 kgf)	✓	!	✗	✗	!	✗	!	✗	!	✗
IL (≤0,3 dB)	✓	!	✗	✗	!	✗	!	✗	✗	✗
RL (mín.60 dB)	✓	!	✓	✗	!	✗	!	✗	✗	✗
Estanqueidade (3m coluna d'água)	✓	!	✗	✗	!	✓	!	✗	✗	✗
Envelhecimento	✓	✗	✗	✗	!	✗	!	✗	✗	✗
Ciclo Térmico	✓	✓	✗	✗	!	✗	!	✗	✗	✗
Umidade	✓	✗	✗	✗	!	✗	!	✗	✗	✗

! Amostra insuficiente para análise

✓ Aprovado

✗ Reprovado

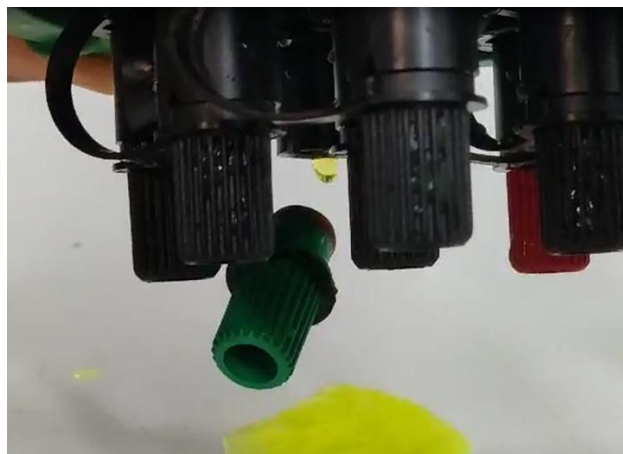


## Estanqueidade

O ensaio de estanqueidade é utilizado para avaliar se um produto pode ou não ser instalado em redes aéreas e subterrâneas. No caso, o conjunto caixa terminal mais conector não deve evidenciar a

entrada de água no seu interior após 30 minutos em teste, sob 0,15 m de coluna de água.

O teste relatado a seguir foi realizado em laboratório de terceira parte (CPqD).



Na imagem abaixo da caixa instalada com o cabo pré-conectorizado em fábrica, é possível conferir que o adaptador não teve indícios de entrada de água.

O conjunto é submerso em água com aditivo para que seja possível observar a entrada de água em luz negra. Na foto abaixo é possível verificar que o conjunto utilizando conector de campo reprovou, pois houve ingresso de água pela conexão.



## Imersão em água

O ensaio de imersão em água avalia se um produto pode ou não ser instalado em redes aéreas e subterrâneas. O conector não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 7 dias em teste, sob 3 m de coluna de água.

O conector robusto montado em fábrica, a partir desse teste normatizado, possui classificação IP68, o que significa que é totalmente protegido contra o ingresso de pó e estanque contra os efeitos prolongados da imersão em água sob pressão.

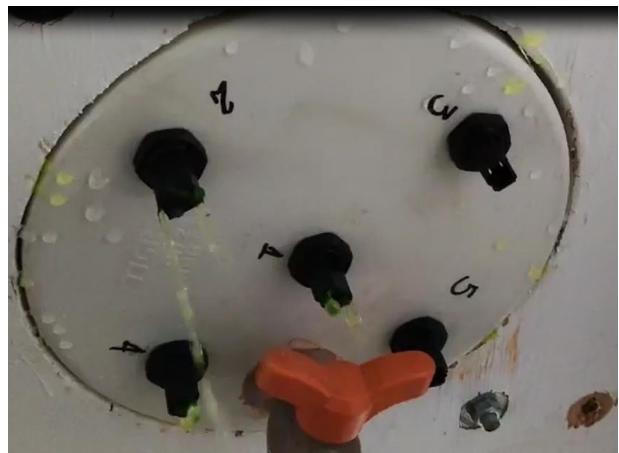
Ao submeter o conector montado em campo a esse ensaio a reprovação foi imediata, com gotejamento contínuo, o que compromete por completo a confiabilidade e vida útil de toda a rede.



Imagem do conector sujeito a coluna de 3m de água para verificação de imersão.



Abaixo, evidência do vazamento de água pela conexão entre o adaptador e o conector reforçado.



## Requisitos climáticos

A Anatel exige aprovação em 3 ensaios climáticos: envelhecimento térmico, umidade e ciclos de temperatura, nos quais não deve ser observado dano físico ou estrutural em qualquer das partes do conector reforçado, incluindo a fibra no ponto de retenção. Foram observados danos e rompimento de fibra, o qual possivelmente ocorreu pela dilatação e contração dos materiais do conector, transferindo o esforço

mecânico para as partes internas no conector, afetando diretamente a fibra óptica.



Fibra óptica rompida

## Conclusão

As redes ópticas, além de atender as fortes exigências do cliente final por qualidade e disponibilidade, devem estar preparadas para as tecnologias que surgirão num futuro muito breve, como a consolidação do 5G e o advento do 6G, aplicação em setores de saúde e segurança, cidades inteligentes, redes multisserviços, inteligência artificial e muitas outras mais.

A fragilidade do conector montado em campo coloca em risco o compromisso do provedor de internet com a experiência não apenas de 1, mas de um conjunto de assinantes clientes. Essa fragilidade vem do conector em si e foi comprovado tecnicamente tratar-se apenas de uma “casca plástica” adicionada ao conjunto, somada à

dependência direta da capacitação do técnico instalador e de suas boas práticas de instalação, além das ferramentas utilizadas.

O cabo de acesso pré-conectorizado em fábrica garante o atendimento aos requisitos exigidos pela ANATEL e, principalmente, para a exigência prática que as redes robustas e inteligentes demandam. Ou seja, o provedor de internet estará contando com um produto robusto, de qualidade e sem perda de sinal a curto, médio ou longo prazo. Além, claro, de todas as vantagens de rapidez e facilidade de instalação já amplamente conhecidas, podendo investir seu foco e tempo no crescimento do seu negócio ao invés de preocupar-se com questões técnicas de sua rede.