

# SOLUÇÕES DE CABEAMENTO ORIENTADAS AO FUTURO

Temos 17 centros de P&D, mais de 90 fábricas ao redor de todo o mundo, em mais de 50 países. Entre em contato conosco, e descubra como podemos ajudar a construir sua rede com tecnologia e qualidade.

## AUSTRIA\*

Lemböckgasse 47A  
A-1230 Vienna  
Fone: +43 1 294 0095 16  
Telefax: +43 1 294 0095 97  
martina.horak@prysmiangroup.com  
\* inclusive: Hungria, República Tcheca, Eslováquia, Eslovênia, Albânia, Macedônia, Romênia e Bulgária

## BRASIL

Prysmian Draka Brasil SA  
R. Chicri Maluf, 121  
18087-141 SOROCABA  
Fone: +55 15 3212 6826 / 6898  
vendas.mms@prysmiangroup.com

## ARGENTINA

Prysmian Energía Cables y Sistemas de Argentina  
Avda. Argentina 6784, C.A.B.A.  
(C1439HRU), Argentina  
Fone: +54 11 4630 2048  
vendas.mms.ar@prysmiangroup.com

## DINAMARCA

Priorparken 833,  
DK-2605 Broendby  
Fone: +45 6039 2600  
Telefax: +45 4343 7617  
dk-comm-cc@prysmiangroup.com

## FINLÂNDIA

Prysmian Finland Oy  
Kaapelitie 68  
FI-02490 PIKKALA  
Fone: +358 10 56 61  
fi-info@prysmiangroup.com

## FRANÇA

Draka Comteq France SAS  
Bât. A6 - Parc de la Haute Maison  
2 Allée Hendrik Lorentz  
Champs sur Marne  
77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Fone: +33 1 69 67 32 07

## ALEMANHA\*

Piccoloministr. 2  
D - 51063 Köln  
Fone: +49 221 67 70  
Telefax: +49 221 67 73 890  
koeln.info@prysmiangroup.com  
\* inclusive: Suíça

## ITALIA

Prysmian Cables and Systems  
Viale Sarca 222  
20126 Milano  
Fone: +39 02 64493201  
Telefax: +39 02 64495060  
multimedia@prysmiangroup.com  
www.prysmian.com

## HOLANDA

Draka Kabel B.V.  
Hamerstraat 2-4  
1021 JV Amsterdam  
Fone: +31 20 637 9911  
Telefax: +31 20 6379363  
multimedia@prysmiangroup.com

## NORUEGA\*

Kjerraten 16  
3013 Drammen  
Fone: +47 32 24 90 00  
Telefax: +47 32 24 91 16  
multimedia@prysmiangroup.com  
\* incluso: Suécia e Islândia

## RUSSIA

Neva Cables Ltd.  
8th Verkhny pereulok, 10,  
Industrial Zone PARNAS  
RUS-St. Petersburg, 194292  
Fone: +7 812 6006671  
Telefax: +7 812 6006683  
office@nevacables.ru

## ESPANHA\*

Can Vinyalets núm. 2  
E-08130 Sta. Perpetua de Mogoda  
Barcelona  
Fone: +34 935 74 83 83  
Telefax: +34 935 60 13 42  
multimedia@prysmiangroup.com  
\* inclusive Portugal

## TURQUIA\*

Haktan Is Merkezi No:39 Kat 2  
Setustu Kabatas  
34427 Istanbul  
Fone: +90 216 682 80 01  
Telefax: +90 216 537 66 73  
tpks@prysmiangroup.com  
\* incluindo todos os outros países da África e Oriente Médio

## REINO UNIDO

Chickenhall Lane  
Eastleigh  
Hampshire, SO50 6YU  
England  
Fone: +44 23 8029 5555  
Telefax: +44 23 8060 8769

[www.prysmiangroup.com](http://www.prysmiangroup.com)

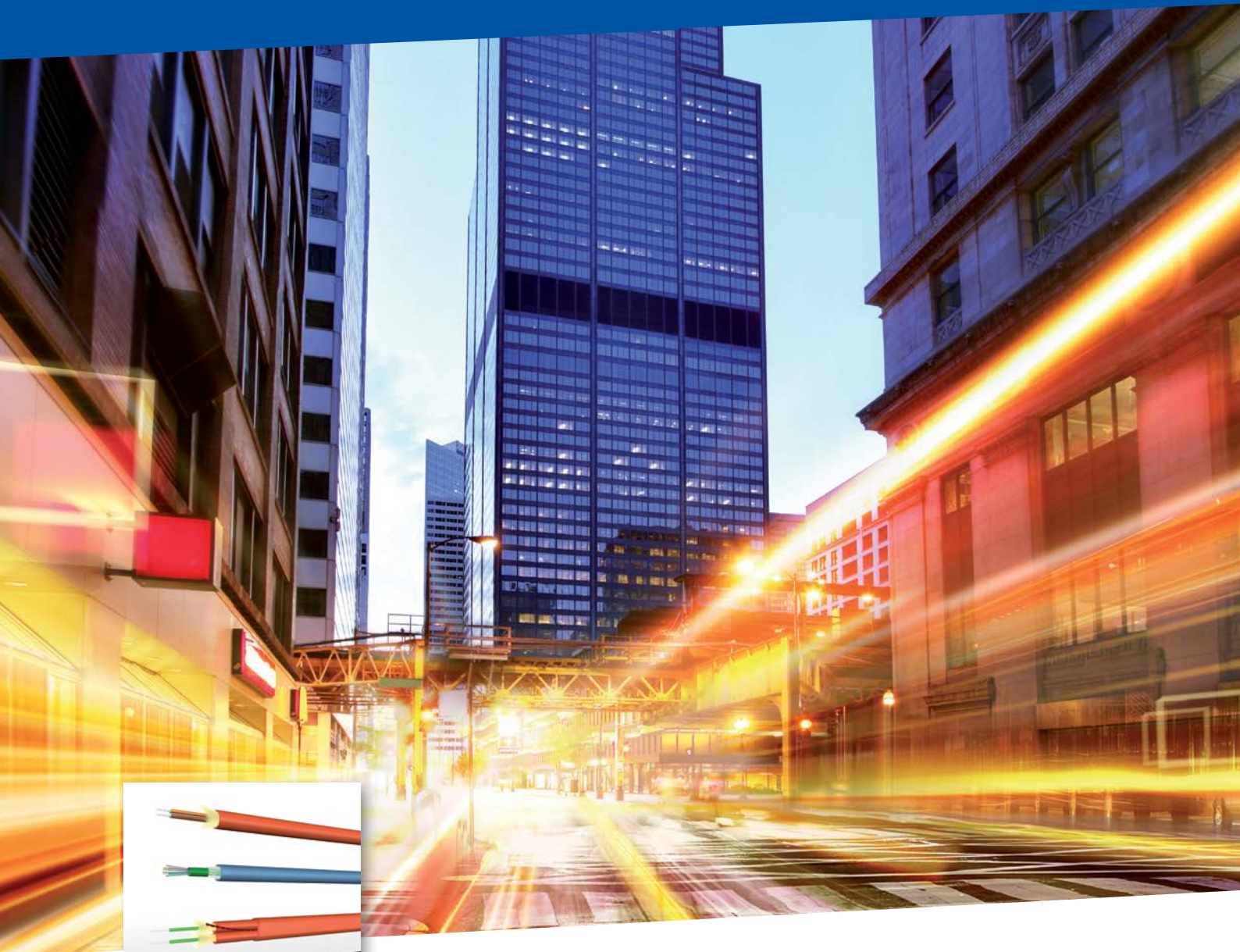


A brand of the  
**Prysmian**  
Group



## CABOS DE FIBRA ÓPTICA

Soluções feitas para durar



Conectando Pessoas e Idéias

A brand of the  
**Prysmian**  
Group

## UMA EMPRESA LÍDER NA INDÚSTRIA DE CABOS

Como número um na indústria mundial de cabos, acreditamos no fornecimento de energia e informação de maneira efetiva, eficiente e sustentável no desenvolvimento das comunidades.

Com isso em mente, nós providenciamos uma organização global com várias plantas e soluções em cabeamento de primeira linha. Através de duas renomadas marcas comerciais - Prysmian e Draka - firmadas nos últimos 130 anos e em 50 países, estamos constantemente próximos aos

nossos clientes, dando a eles os meios em cabeamento para desenvolver infraestruturas de energia e telecom, de maneira sustentável e lucrativa.

Em nossos mais de 17 centros de pesquisa e desenvolvimento, aplicamos excelência, entendimento e integridade em tudo que fazemos, atendendo e excedendo as necessidades únicas de nossos clientes em todos os continentes, ao mesmo tempo que damos forma à evolução da indústria de cabos.



# APLICAÇÃO DE NOSSOS CABOS ÓPTICOS: LAN

Quando vamos falar de transmissão de dados, mais e mais usuários decidem por fibra óptica. É sem dúvida a opção número 1 nas redes de área local (Local Area Networks - LAN) – e cabeamento estruturado em campus e redes tipo *riser* (verticais).

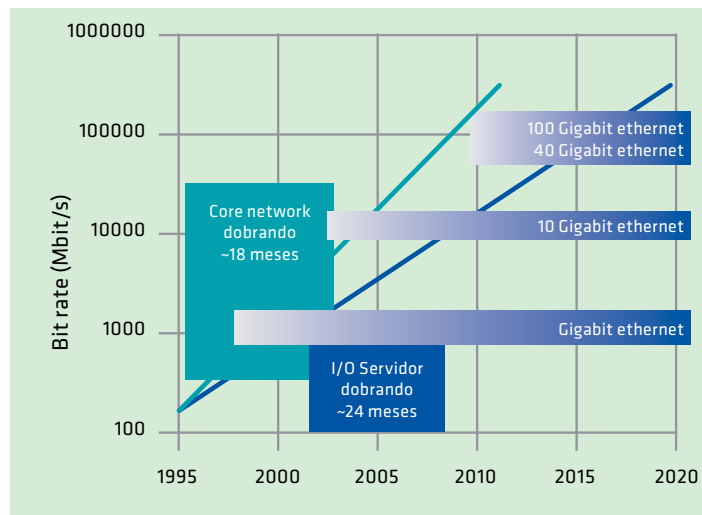
A decisão de usar fibra ou cobre como solução ideal para um cabeamento horizontal depende de muitos fatores, como ambiente de instalação, tipo de rede previamente instalada e necessidades futuras.

Qualquer que seja sua opção, com nossos cabos ópticos para redes LAN (seja interna, seja backbone externo) você estará assegurado para as demandas futuras, atendendo os requisitos de todos os níveis estruturais da rede.

Taxas de transmissão estão crescendo exponencialmente. Novos protocolos de transmissão aparecem em períodos cada vez mais curtos de tempo. Há 10 anos atrás, redes de 1 Gb/s eram o estado-da-arte, e somente previstas para comunicação entre switches, servidores e sistemas de armaze-

namento (storage). Há 5 anos atrás, os protocolos de 10 Gb/s estava desenvolvido e se tornando padrão de mercado.

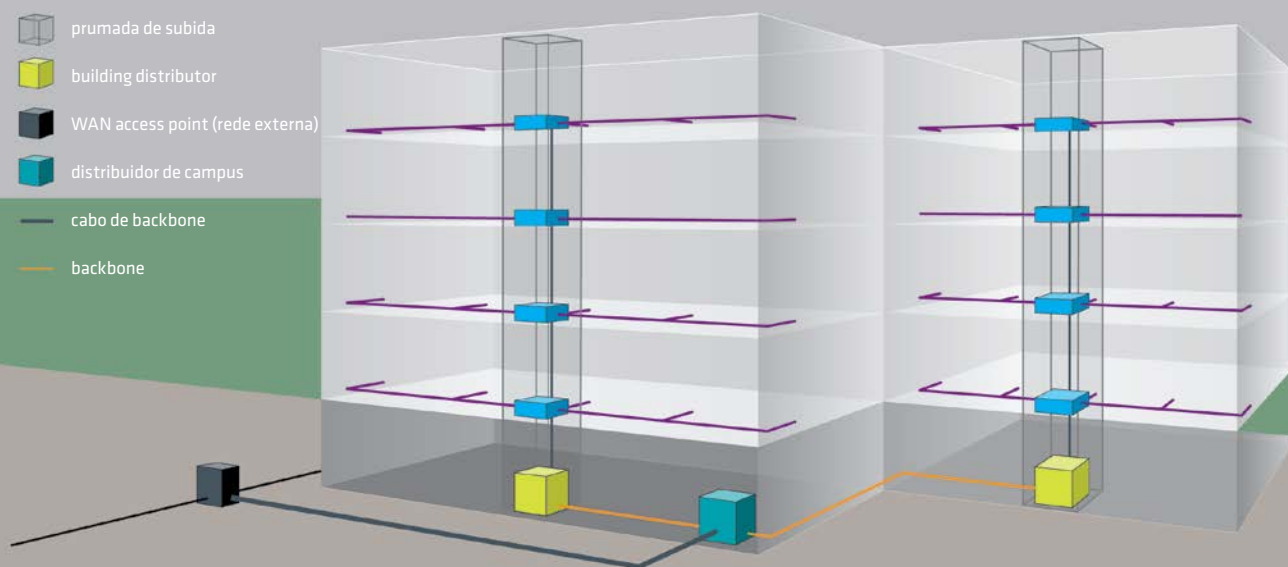
A próxima geração de redes 40 Gb/s e 100 Gb/s já estão aí. Usando nossas fibras MaxCap da Draka, você garante que sua rede pode ser atualizada para as próximas gerações de rede onde os protocolos sejam compatíveis.



- Rede horizontal (FTTD)
- distribuidor horizontal
- prumada de subida
- building distribuidor
- WAN access point (rede externa)
- distribuidor de campus
- cabo de backbone
- backbone

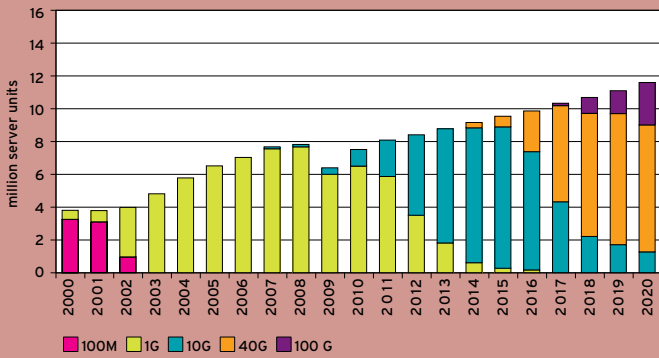
ESCRITÓRIO 1

ESCRITÓRIO 2



## APLICAÇÕES DE CABOS ÓPTICOS: DATA CENTERS

x.86 Servers by Ethernet Port Speed



Todo datacenter é uma estrutura única. Há vários segmentos de diferentes requisitos que precisam ser compreendidos antes de criar qualquer solução.

Backbones de datacenters já são hoje em dia equipados com fibra óptica. Elas oferecem a menor atenuação, a maior largura de banda e os links mais longos possíveis. Deste modo, dão suporte às altas taxas de transmissão e alta densidade de vias de comunicação, que são pré-requisitos para links de backbone entre datacenters. Dentro dos datacenters, eles formam um dos componentes mais críticos devido ao alto tráfego de dados ali agregado.

Tão logo o padrão 10 Gigabit Ethernet chega à agenda do cliente, um backbone de datacenter capaz de 10GbE para ligar o acesso à rede externa e a seção de distribuição se torna um gargalo real.

A despeito do fato de cabos de dado em cobre serem capazes de trafegar 10 Gb/s em distâncias até 100m, a preferência neste nível da infraestrutura deveria ser fibras ópticas otimizadas para transmissão laser de acordo com a especificação OM4.

A recomendação atual é claramente usar essa solução robusta (OM4) em relação ao futuro, pois ela é única explorada nas estratégias de rede para 40 Gigabit Ethernet e 100 Gb Ethernet. Estas são baseadas em estruturas multivias de fibras OM4 e OM3, em canais de fibras operando em paralelo. Um backbone de datacenter feito em OM4 pode dessa forma ser facilmente atualizado para a Ethernet da próxima geração (Next Gen Ethernet), assegurando o investimento em cabo por um período muito maior de tempo, sendo necessário atualizar somente as pontas da rede (ativos e conexões).

A tecnologia PCVD, patenteada pela Draka e usada na fabricação de fibra, possibilita alta precisão no perfil de índice de refração, que é uma característica chave para aplicações de alta velocidade baseadas em laser. Isso faz a diferença entre as nossas fibras MaxCap OM4 e OM3 e as fibras Multimodo tradicionais OM1 (62,5µm) e OM2 (50µm padrão).

Esta tecnologia de fibra está disponível em todos os designs da Draka para atender todas as especificações necessárias.

Especificamente para para os ambientes protegidos e de requisitos especiais em datacenters, existe a busca por cabos com menor dimensional e facilidade de instalação. Para isso, a Draka apresenta cabos novos e inovadores direcionados para alta densidade de fibras. Os cabos são avançados e desenvolvidos para trabalhar também com protocolo Ethernet com os mais avançados conectores como MPO e MTP, com diferentes capas, tipos de fibra e proteções, para atender a demanda por densidade e qualidade no cabeamento.



# APLICAÇÕES DE CABOS ÓPTICOS: INDÚSTRIA

Ethernet – a aplicação clássica para escritórios – tem crescido em aceitação também no mundo da automação industrial. Somado à procura por soluções em redes BUS em andamento, o Ethernet torna possível acessar direta e seletivamente todo e qualquer ponto na rede, o que faz ajustes e modificações muito mais fáceis e no fim torna a rede muito mais produtiva e com baixa latência.

Nosso cabos ópticos são a primeira escolha em Ethernet em uso industrial. Aqui os cabos provam sua superioridade mecânica, química e climática - e claro, você não precisa se preocupar com interferências eletromagnéticas.

## Normas relevantes:

### Internacionais

ISO/IEC 11801 Informationstechnologie  
- Generic cabling for customer premises

ISO/IEC 11801 (2002) Information technology  
- Generic cabling for customer premises

ISO/IEC 24702 (2006) Information technology  
- Generic cabling – Industrial premises

ISO/IEC 24764 (2010) Information technology  
- Generic cabling for data centres

ISO/IEC 15018 (2004) Information technology  
- Generic cabling for homes

### Europeias

EN 50173-1 (2007) Information technology  
- Generic cabling systems  
- Part 1: General requirements

EN 50173-2 (2007) Information technology  
- Generic cabling systems  
- Part 2: - Office premises

EN 50173-3 (2007) Information technology  
- Generic cabling systems  
- Part 3: - Industrial premises

EN 50173-4 (2007) Information technology  
- Generic cabling systems  
- Part 4: - Homes

EN 50173-5 (2007) Information technology  
- Generic cabling systems  
- Part 5: - Data centres



	Classe		
Mecânica	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Umidade	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>
Climático	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Eletromagnética	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>

### Matriz MICE

MICE é a maneira de categorizar os cabos pela sua robustez em relação ao ambiente. Cada construção de cabo tem seus limites e capacidades de proteção contra esforços mecânicos (M), ingresso de umidade (I), variações climáticas (C) e proteção contra radiações eletromagnéticas (E) components.

Uma diferenciação acontece em sub-categorias: (1) é para escritórios, (2) indústrias leves e (3) indústrias pesadas. Fator crucial: um cabo bem projetado, usando a experiência de seu fabricante, deve demonstrar robustez de acordo com seu ambiente de aplicação.

## COMO É FEITA A FIBRA ÓPTICA?

As fibras ópticas usadas para Telecom ou Datacom são filamentos finos de vidro – 0,125mm de diâmetro – e envolvidos por uma camada de polímero acrilato, totalizando 0,242mm de diâmetro (pouco mais que um fio de cabelo). Elas são puxadas de uma barra de vidro de 15cm de diâmetro, chamada de Preforma. Esta preforma já contém a área que vai guiar a luz na fibra pronta (o núcleo) construída em várias camadas. No fim, uma fibra óptica é composta de diferentes áreas de vidro e polímero.

A essência é o núcleo de vidro de alta pureza com apenas 0,009mm de diâmetro (monomodo, se você já entendeu do assunto). Uma fibra multimodo - usada em datacom - tem um núcleo maior (por exemplo 0,05mm). O núcleo é por onde o sinal de luz (informação) passa. O núcleo é envolto por um tipo de vidro ligeiramente diferente (no índice de refração) chamado 'casca' (*cladding* em inglês), seguido por uma camada dupla de polímero (acrilato, geralmente removido com alicate antes da fusão). O processo varia para cada fabricante, abaixo falaremos sobre como a DRAKA produz suas fibras.

### Como fazer a preforma

O processo de PCVD (*Plasma Chemical Vapour Deposition*) é usado para produção da preforma de vidro. A base da preforma é um tubo oco de quartzo de altíssima pureza. Este tubo é colocado na máquina de PCVD, permitindo que uma

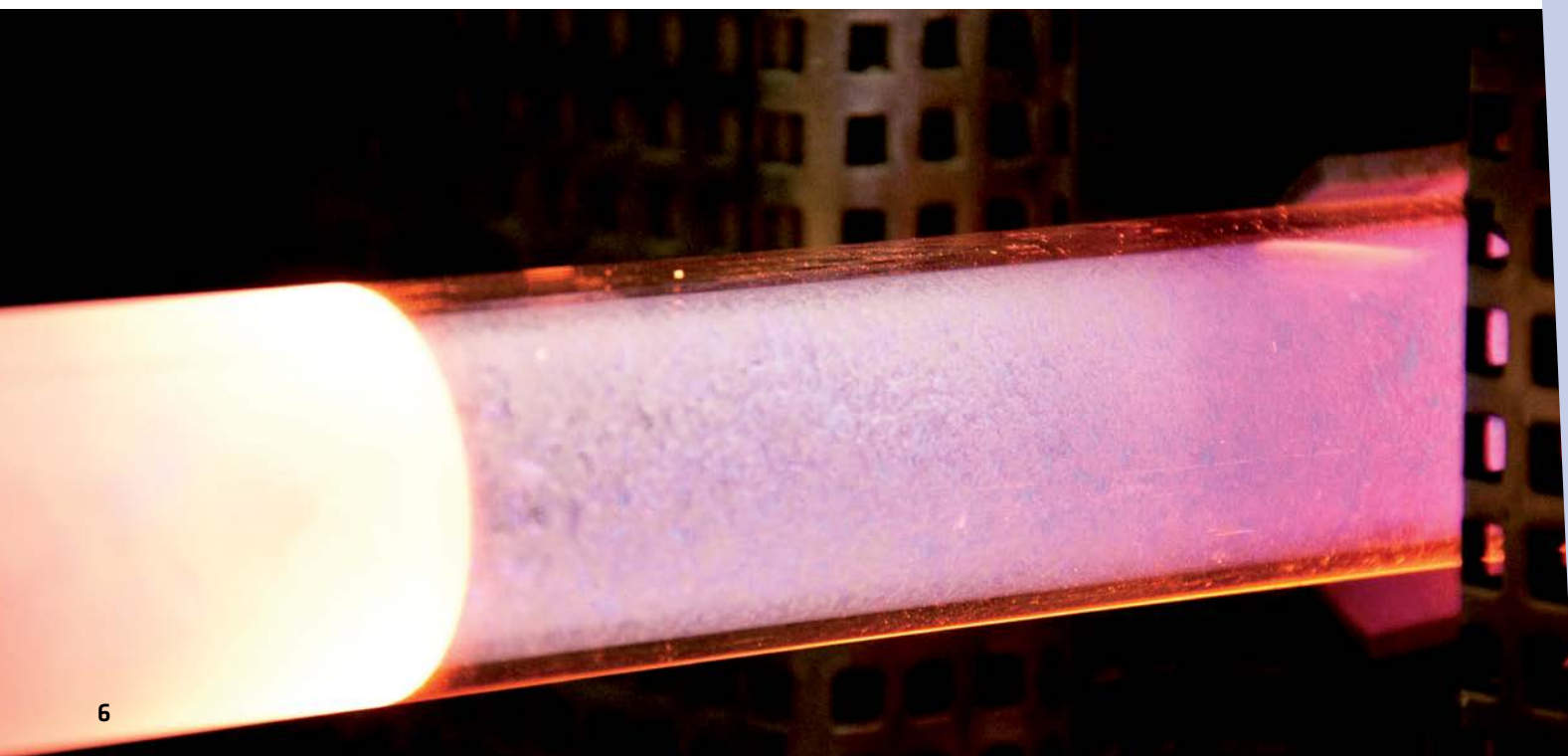
mistura de gás (contendo silício e germânio puros) passe pelo tubo, e seja ionizada por microondas de alta potência até virar plasma. Essas microondas de potência são geradas por um Magnetron-6 (similar ao que temos na cozinha, mas muito mais potente) conectado ao ressonador, que se move para frente e para trás ao longo do tubo, gerando o plasma de maneira homogênea, o qual reage e deposita cuidadosamente camadas finas de vidro dentro do tubo, de fora pra dentro. O PCVD foi desenvolvido pela Philips, adquirida há vários anos pela DRAKA.

### Colapsando: transformando um tubo em uma barra sólida.

No processo de deposição de vidro no PCVD, as paredes do tubo são engrossadas. Para consolidar essas camadas em uma barra sólida, a preforma com as camadas de PCVD é levada a um forno de colapso, que por indução aquece-a até 2000°C movendo-se ao longo de todo comprimento, fazendo o conjunto uma peça sólida e monolítica, sem no entanto alterar as qualidades e purezas das camadas. A beleza desse método está em que ele mantém a proporção entre núcleo e casca.

### Processo de Over-Cladding

A preforma colapsada precisa agora de uma sobrecamada. Sílica (areia de alta pureza) é aquecida e depositada como uma camada extra sobre a barra, usando uma tocha de plasma até que o diâmetro final necessário seja atingido. Esse processo é chamado de APVD (*Advanced Plasma and Vapour Deposition*)





#### Da preforma para a Fibra

Em seguida, a fibra é puxada da preforma final em altas torres de puxamento. Estas torres são erigidas em uma estrutura à prova de vibrações, já que o menor tremor ou vibração pode causar variação no processo. A preforma é então lentamente colocada dentro de um forno no topo da torre, onde é aquecida acima de 2000°C. Um fino filamento de vidro de 0,125mm de diâmetro é puxado da preforma nessa área ultra-aquecida. Mais abaixo no percurso da torre, a fibra é resfriada e uma camada dupla de polímero acrilato é adicionada, protegendo o vidro. Essa camada de acrilato é aplicada por uma caixa cheia de acrilato líquido, que é curado (fixado) usando lâmpadas UV.

Finalmente, essa fibra protegida por acrilato é bobinada em um carretel, enquanto equipamentos monitoram seu diâmetro. Balanceando e controlando a velocidade de puxamento e a taxa de aquecimento no forno no topo, o diâmetro da fibra pode ser mantido dentro da faixa de  $0,125 \pm 0,001$ mm ao longo de centenas de quilômetros.

#### Cortando e Testando

Por causa da quantidade de fibra no carretel ser muito longa para as aplicações de cabeamento, elas são rebobinadas e cortadas em lances menores. Durante esse processo, a DRAKA aproveita para testar a resistência mecânica da fibra, ao aplicar a tensão de 100 kpsi ou 0,69 GPa, chamada de „Proof test“, verificando se a fibra atende o padrão internacional alongando no máximo 1%.



#### Controle de Qualidade

Para garantir excelência, cada fibra produzida é checada usando equipamentos especiais para medir a geometria, atenuação (perda em dB/km) e capacidade (largura de banda ou dispersão). Produtos que não atendam às especificações são movidos para segregação e submetidos à análise de causa-raiz.

#### Coloração opcional

Conforme a necessidade do cliente, as fibras podem ser supridas coloridas em até 12 cores diferentes, conforme norma EIA-598. A coloração pode vir de fábrica - similar a operação descrita no puxamento, a fibra passa por um banho de acrilato, porém neste caso, colorido. Em geral, a coloração da fibra é deixada para a próxima etapa, nas nossas fábricas de cabo, onde a fibra óptica sem cor será passada por uma linha de pintura, na qual uma tinta especial será aplicada e curada (fixada) com radiação UV.

#### Conclusão

Finalmente, as fibras são transportadas para o estoque, com controle de iluminação e umidade precisos, até que sejam requisitadas e escolhidas pelas unidades fabris de cabos. Temos a tecnologia e capacidade para produzir e selecionar dentro de nossos estoques as fibras que melhor se adequam a necessidade do nosso cliente, seja em atenuação, seja em largura de banda, diâmetro de casca, etc.



## FIBRAS BENDBRIGHT® E MAXCAP®: COMPATIVELIS COM OS PADRÕES EXISTENTES, MAS MUITO ALÉM DELES

### Fibras BendBright.

A primeira fibra óptica com baixa sensibilidade a curvatura foi introduzida pela DRAKA em 2002. Estas fibras tinham um desempenho 10x melhor em atenuação quando submetidas a pequenas curvaturas descritas nos requisitos da ITU-T (*International Telecommunication Union*) para fibras monomodo. A fibra BendBright original foi caracterizada pela exata relação entre diâmetro de campo modal (MFD - *Mode Field diameter*) e comprimento de onda de corte (*Cut-off wavelength*). Apesar de uma melhoria de 10x ser bom, nós da DRAKA temos como história abraçar o conceito de melhorar sempre, o que resultou no lançamento da fibra BendBright-XS (BBXS) em 2006. Essa fibra tem uma atenuação 100x menor que uma fibra monomodo G.652.D padrão, quando exposta a raios de curvatura tão pequenos quanto 7,5mm.

Não somente a performance em curvatura melhorou. Mas também a fibra BBXS continuava a ser compatível com a fibra SM tradicional G.652.D. Somente uma tecnologia muito especializada seria capaz de atingir esse feito.

A solução é a introdução de uma camada “trincheira” no perfil de índice de refração da fibra. Como essa trincheira fica ao

redor do núcleo da fibra, ela melhora o confinamento da luz, prevenindo assim ela de se perder quando submetida a curvaturas muito fechadas, evitando “cegar” a fibra. A camada-trincheira é desenhada como uma área circular de índice de refração menor que o índice da casca. Como essa trincheira fica fora do núcleo, a fibra permanece 100% compatível com as fibras de geração anterior, tanto na atenuação quanto na perda por fusão (emenda).

O próximo passo foi dado em 2008 quando a DRAKA introduziu mais um novo “estado-da-arte”. A BendBright Elite. Essa fibra, nascida da plataforma tecnologia da BBXS, tem desempenho excelente em raios de curvatura tão pequenos quanto 5,0mm.

Por fazer essa camada-trincheira, a DRAKA toma a dianteira e leva vantagem por seu processo PCVD exclusivo, capaz de trabalhar precisamente com cada camada de vidro, seja em espessura, seja em índice de refração, permitindo também um posicionamento preciso da trincheira ao redor do núcleo.



### Fibras MaxCap

As fibras multimodo MaxCap da DRAKA possuem grande largura de banda com características excelentes. A DRAKA iniciou seu desenvolvimento de fibras MM de alta capacidade seguindo o padrão Ethernet 1Gbps em 1998.

A MaxCap300 (hoje MaxCap-OM3) foi introduzida em 2002, como a primeira fibra compatível com o protocolo IEEE para 10G Ethernet (10GBASE-SR). O protocolo especifica como 300m o link mínimo transmitindo em 850nm usando um laser tipo VCSEL. Nascia a fibra OM3.

Depois dessa introdução, a DRAKA guiou a evolução das fibras mais adiante, ao introduzir a MaxCapp500 (hoje MaxCap OM4) em 2003, permitindo os mesmos 10 Gb/s em 550m, operando a 850nm.

As fibras MaxCap tem um núcleo de 50µm otimizadas para o comprimento de onda de 850nm. A largura de banda foi drasticamente aumentada. Trabalhar com 10 Gb/s exige superar vários desafios, usando laser tipo VCSEL em altas velocidades.

A interação entre o laser VCSEL e o DMD da fibra (Differential Mode Delay) resulta na grandeza chamada de EMB (Effective Modal Bandwidth). Altos valores de EMB são necessários para links de 10Gb/s em 300m, e muito mais para 550m. Para atingir tal nível de desempenho, o perfil do núcleo deve ser o mais perfeito possível.

O processo PCVD oferece exatamente isso, pelo fato de ser capaz de depositar de maneira controlada centenas de cama-

das ultra finas comparadas aos processo convencionais que usam algumas dezenas de camadas bem mais espessas.

A qualidade da transmissão é garantida pela medição do DMD (Differential Mode Delay) de cada fibra, confrontada com estas especificações extremamente exigentes.

### Perda por macrocurvatura para fibras Bend-Bright MaxCap

Combinando a tecnologia capaz de produzir as fibras BBXS e as fibras multimodo 10GbE, a DRAKA traz ao mercado a fusão das duas - uma poderosa combinação chamada Draka MaxCap BendBright. Uma fibra multimodo 10Gb/s OM4 com baixa sensibilidade a curvatura. Fabricá-la é um desafio muito maior: a fibra MM guia vários modos de propagação da luz; Modos de alta ordem trafegam na região mais externa do núcleo, enquanto modos menores, mais no interior. E cada um reage de maneira diferente à curvatura. Logo, a precisão das nanocamadas deve ser altíssima, o que requer o uso de nossa tecnologia PCVD de fabricação.

### 10 vezes melhor, 10 vezes mais robusta

Essa fibra, além de ter grande largura de banda, é totalmente compatível com as fibras 50µm de geração anterior, enquanto garante um desempenho 10x melhor frente à curvatura, quando comparada com a versão padrão na ITU-T G.651.1 (2007).

### Fibra MaxCap-BB-OM 3/OM 4 comparada no teste prático de curvatura, em relação a OM3/OM4 padrão



# PROPRIEDADES ÓPTICAS

## Valores padrão para fibras multimodo (MM) cabeadas\*

Fibra DRAKA	MM62,5	MM50	MaxCap-BB-OM2	MaxCap-BB-OM3	MaxCap-BB-OM4
Núcleo	62,5µm	50µm	50µm	50µm	50µm
ISO/IEC 11801 / EN 50173	OM1	OM2	OM2	OM3	OM4
IEC 60793-2-10/ EN 60793-2-10	A1.b	A1.a.1	A1.a.1	A1.a.2	A1.a.3
TIA/ANSI-492	AAAA	AAAB	AAAB	AAAC	AAAD
Bandwidth OFL @ 850 nm [MHz · km] ≥	200	500	500	1500	3500
Bandwidth EMB @ 850 nm [MHz · km] ≥	-	-	-	2000	4700
Bandwidth OFL @ 1300 nm [MHz · km] ≥	600	500	500	500	500
Attenuation @ 850 nm [dB/km] ≤	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0
Attenuation @ 1310 nm [dB/km] ≤	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0
Bending loss R= 7.5 mm @ 850/1300 nm ≤ [db/2 turns]			0.2 / 0.5	0.2 / 0.5	0.2 / 0.5
Bending loss R= 15 mm @ 850/1300 nm ≤ [db/2 turns]			0.1 / 0.3	0.1 / 0.3	0.1 / 0.3
Bending loss R= 75 mm @ 850/1300 nm ≤ [db/100 turns]	0.5	0.5			
Group index of refraction @850 nm	1.496	1.482	1.482	1.482	1.482
Group index of refraction @1300 nm	1.491	1.477	1.477	1.477	1.477
Numerical aperture	0.275	0.200	0.200	0.200	0.200
Link length 100BASE FX [m]	2000	2000	2000	2000	2000
Link length 1000BASE SX [m]	275	550	550	1000	1100
Link length 1000BASE LX [m]	550	550	550	550	550
Link length 10GBASE SW/SR [m]	33	82	82	300	400**
Link length 10GBASE LX4 [m]	300	300	300	300	300
Link length 40GBASE SR4 [m]				100	150
Link length 100GBASE SR10 [m]				100	150
Para maiores informações, ver o datasheet >>	C02	C23	C34	C31	C32

## Valores típicos para fibras monomodo (SM) cabeadas

Fibra DRAKA	ESMF	BendBright-XS
ISO/IEC 11801 / EN 50173	OS2	OS2
ITU	G652.D	G657.A2
IEC 60793-2-10/ EN 60793-2-10	B.1.3	B.6_b
Attenuation 1310 nm - 1625 nm [dB/km] ≤ ( <i>tight buffer / Tubo loose</i> )	0.4 / 0.35	0.4 / 0.35
Attenuation @1550 nm [dB/km] ≤ ( <i>tight buffer / Tubo loose</i> )	0.3 / 0.25	0.3 / 0.25
Bending loss R= 7.5 mm @ 1550 nm ≤ [db/turn]		0.5
Bending loss R= 15 mm @ 1550 nm ≤ [db/10 turns]		0.03
Bending loss R= 25 mm @ 1310/1550/1625 nm ≤ [db/100 turns]	0.05	<0.01
Group index of refraction @1310 nm	1.467	1.467
Group index of refraction @1550 nm	1.468	1.467
Link length 1000BASE LX [m]	5000	5000
Link length 10GBASE L [m]	10000	10000
Link length 10GBASE EW/ER [m] ( <i>tight buffer / Tubo loose</i> )	30000/40000	40000
Link length 40GBASE LR4 [m]	10000	10000
Link length 100GBASE ER4 [m]	10000	10000
For more information see data sheet	C03e/C06e	C24

Nota: \*Outros valores possíveis, mediante consulta

\*\* Para projetos dedicados, links de 550m são possíveis

## DESCRIÇÃO DO CABO

Sigla	Significado	Detalhamento
<b>1) Ambiente de instalação</b>		
CFOA	Cabo projetado para backbones LAN de ambiente externo	Pertencem à família MULTIMEDIA. Podem ser usados internos se tiverem capa LSZH
CFOT	Para transição entre ambiente interno e externo	Possuem proteção UV e umidade, e também capa retardante a chama
CFOI	Cabo para uso interno	Podem ser oferecidos em capa colorida
COA	Cordão para uso interno	Sem proteção UV
<b>2) Tipo Principal de Fibra</b>		
SM	Fibra monomodo G.652	A diferenciação se é B ou D acontece no fim do código
MM50	Fibra multimodo 50µm	Largura de banda (OM2, OM3 ou OM4) aparece no final do código do cabo
MM62,5	Fibra OM1	
BLI	Baixa Sensibilidade a Curvatura - BendBright XS	Conforme ITU-T G.657
<b>3a) Construção (cabos CFOT e CFOI)</b>		
UB	Multi Tubos Loose reunidos	até 12 fibras por tubo, máximo 72 fibras no total (6x12)
UT	Único tubo central	Até 12 fibras
EO	Elemento Óptico ( <i>tight</i> 0.9mm)	Até 12 fibras
MF	Cabo Multi-cordão (2.0 ou 3.0mm)	Até 12 fibras
<b>3b) Construção da linha MULTIMEDIA (CFOA)</b>		
DD	Dielétrico para uso em Dutos	Pode ser usado também aéreo espinado e em túneis
AS	Cabo aéreo AutoSuportado	Cabo para backbone em postes ou também em túneis
DDR	Dielétrico para Dutos com proteção contra pequenos Roedores	Pode ser usado aéreo espinado; Cabo com dupla capa e proteção têxtil contra roedores
AREU	Armado contra pequenos Roedores com tubo Único	Armado com fita de aço, até 12 fibras, capa em PE
ARD	Armado contra Roedores, uso em Dutos	Armado com fita de aço, até 72 fibras
<b>4) Proteção contra ingresso de umidade (cabos MULTIMEDIA)</b>		
S	Seco	Núcleo protegido por material inchante (absorvente)
G	Geleado	Núcleo protegido por gel hidrófugo de petrolato
<b>5) Tipo de capa externa</b>		
NR	Capa em polietileno (PE)	Sem proteção contra chama
RC	Capa em PE aditivado	Com proteção contra chama simples (IEC 60332-1)
LSZH	Capa em material EVA, com baixa emissão de fumaça e livre de halogênios	Com proteção contra chama vertical (IEC 60332-3)
COG	Capa em PVC	Com proteção contra chama vertical (IEC 60332-3)
<b>6) Sub-tipo de Fibra</b>		
(E)	Fibra SM G.652.D (baixo pico d'água)	Atenuação baixa na janela E (1383nm)
OM2	Fibra multimodo 50µm (BW: 500 MHz.km)	Para aplicações 1 Gb/s
OM3	MaxCap-OM3	Para 10 Gb/s até 300m de link
OM4	MaxCap-OM4	Para 10 Gb/s até 550m de link
OM4 BBXS	Fibra MM com baixa sensibilidade a curvatura	Para 10 Gb/s até 550m de link

# PREVENÇÃO CONTRA PROBLEMAS FUTUROS

Todo cabo para cuja instalação seja interna precisa ter proteção contra propagação de chama. Usualmente isso é feito pela capa externa, em geral feita de materiais que, frente à chama, criam barreira mineral contra o calor e/ou liberam moléculas não-comburentes ao redor. Os dois materiais mais utilizados são o PVC e os materiais LSZH (não-halogenados). Para cada ambiente ou forma de instalação, as normas apontam qual grau de proteção deve ser usado.

## Proteção em famílias

A norma que rege a proteção frente à chama em cabos internos é a NBR 14705, chamada pela Resolução ANATEL 299. Ela define “famílias” de proteção.

**RC** - é a proteção mais simples contra chama, para uso horizontal; o cabo é testado com chama simples (bico de Bunsen), portanto não é permitido para uso em feixes e cabeamento estruturado. Normalmente utiliza polietileno aditivado contra chama (PE RC).

**COG** - para uso horizontal, é testado em feixes em um queimador por 20min. Classe mínima para cabeamento estruturado. Pode ser usado vertical até 1 pé direito (distância entre o piso e o teto, altura de um andar, em geral 2,5m).

**COR** - Cabo Riser, é indicado para uso vertical onde é necessário subir mais de um andar, também é testado em feixes, porém mais rigoroso.

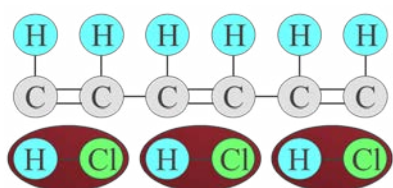
**COP** - cabo tipo Plenum, é indicado em situações em pisos elevados e afins, onde haja fluxo de ar forçado. É o teste mais exigente de queima, conforme norma americana.

**LSZH** - Todas as famílias anteriores são feitas com capa em PVC, que é um material prático, barato e flexível para aditivar. Porém ao ser queimado, o PVC libera muita fumaça e nesta há Cloro, que é altamente tóxico ao ser humano. Cabos COP muitas vezes usam fluorpolímeros, que contém Flúor na fórmula, altamente corrosivo. Em **ambientes densamente ocupados** (faculdades, hospitais, metrô, etc) tais características são indesejáveis, e a norma NBR 14705 exige cabos com capa LSZH (Low Smoke Zero Halogen) cuja base é o EVA (Ethyl Vinyl Acetate), material livre de cloro e outros halogênios, e gerador de uma fumaça ínfima e praticamente transparente. Os cabos LSZH devem possuir a mesma proteção contra chama que os cabos COG.



# PROTEÇÃO CONTRA CHAMA

Capa	Ensaio de Queima	Instalação em Feixe	Geração de Fumaça
RC	IEC 60332-1	Não	Sim
COG	IEC 60332-3-25	Sim	Sim
LSZH	IEC 60332-3-25	Sim	Não
COR	UL 1666	Sim	Sim



## Moléculas ácidas

O uso de materiais halogenados (PVC, fluoropolímeros, etc) frente a chama libera moléculas corrosivas e tóxicas como ácido clorídrico (no caso do PVC), de fórmula HCl, que absorvem calor e atrapalham a combustão fazendo assim com que a chama seja enfraquecida. Porém essas moléculas são tóxicas e há uma geração grande de fumaça. A partir de 100°C já inicia-se a geração de HCl.



## Proteção responsável

Os materiais LSZH usam materiais como Alumina Tri-hidratada (ATH) ou Magnésio Di-Hidratado (MDH), que começam a se degenerar apenas acima de 200°C, e ao reagir com a chama, libera moléculas de água, que também absorvem calor e atrapalham a combustão, porém são inofensivas ao meio ambiente, e não há geração de fumaça densa, permitindo rápida evacuação e total capacidade de respiração em caso de incêndio.



# CABOS DE REDE INTERNA - CFOI

Os cabos internos DRAKA são desenhados para ter fácil instalação e segurança frente a chama.

Todos os cabos possuem capa retardante a chama, seja em PVC (COG) ou EVA (capa LSZH), atendendo ou superando as especificações de proteção contra chama exigidos para cabeamento estruturado e afins - a norma de queima vertical IEC 60332-3. Os cabos para uso interno não possuem a necessidade de proteção contra radiação UV e ingresso de umidade.

Instalações típicas cobrem hospitais, aeroportos, hotéis, datacenters e quaisquer outras redes de dados internas. A maior parte destes locais possui grande densidade de cabos instalados em sua infraestrutura, e também público elevado (nesse caso, exigindo proteção tipo LSZH).

Todos os cabos internos DRAKA obedecem a norma para cabos internos NBR 14771 e Resolução 299 da ANATEL.

Os cabos internos possuem capa colorida, em geral de acordo com o tipo de fibra usado. Outras cores podem ser usadas mediante consulta.

SM , SM (E) , BLI	Azul
MM62,5	Laranja
MM50	Amarelo
MM50 OM3 ou OM4	Acqua

## Características de proteção contra chama

IEC 60332-3:	Teste de queima vertical
IEC 60754-1:	Ausência de elementos halogenados na fumaça
IEC 60754-2:	Sem emissão de gases corrosivos
IEC 61034-2:	Baixa emissão de fumaça

São gases considerados de baixa toxidez e não-corrosivos

## CFOI-EO COG

IFT 27-01



### Propriedades

Número de Fibras	2	4	6	8	12
Diâmetro (mm)	5,0	5,2	5,6	6,7	7,3
Peso (kg/km)	23	25	29	37	43
Máxima tração (N)	20% do peso do cabo por km				
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo				
Compressão (N)	1000				
Temperatura de Operação (°C)	+10 a +40				

### Construção

Chamado de "mini-breakout", o cabo é feito por fibras ópticas isoladas individualmente em material retardante a chama de 0.9mm, reunidas em conjunto com fios de aramida como reforço mecânico, e uma capa externa retardante a chama.

### Aplicação

Áreas internas de médio alcance, onde há preferência no uso de conectores ópticos de campo, pois seus elementos ópticos de 0.9mm são facilmente conectorizáveis.



## CFOI-MF-COG

IFT 35-99



### Propriedades

Número de Fibras	2, 4	6	8	12
Diâmetro (mm)	10.9	11.9	13.6	17.3
Peso (kg/km)	110	130	170	285
Máxima tração (N)	20% do peso do cabo			
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo			
Compressão (N)	1000			
Temperatura de Operação (°C)	+10 a +40			

### Construção

O cabo multi-cordão (também chamado de "full breakout") é feito por vários cordões de 3.0mm reunidos ao redor de um elemento central rígido. Ao redor do conjunto uma capa retardante a chama é aplicada.

### Aplicação

Redes internas de médio alcance. O cabo MF é muito bem aproveitado na manufatura de trunk-cables (chicotes conectorizados).

## CFOI-UB COG

IFT 35-99



### Propriedades

Número de fibras	até 12	24, 36	48-72
Diâmetro (mm)	8.7	10	10,9
Peso (kg/km)	76	100	120
Máxima tração (N)	20% do peso do cabo		
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo		
Compressão (N)	1000		
Temperatura de Operação (°C)	+10 a +40		

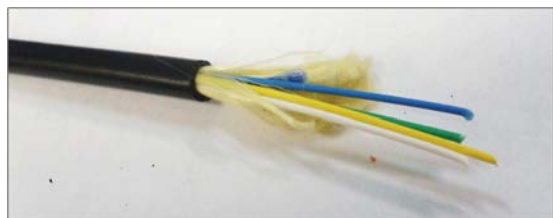
### Construção

Feito de tubos loose reunidos ao redor de um elemento central rígido (FRP), reforçados com fios de fibra de vidro como reforço para tração, e uma capa externa retardante a chama.

### Aplicação

Inclui conexões de longo alcance com grande quantidade de fibras ópticas. Pode ser instalado em calhas, bandejas e afins.

## PARA ENTENDER MELHOR



### Tecnologia EO

Cada fibra é isolada individualmente, formando o que a norma NBR chama de Elemento Óptico, internacionalmente chamado de Tight Buffer, com diâmetro de 0.9mm. Não possui elemento central rígido (FRP, bastão de vidro-resina), sendo portanto mais flexível.



### Tecnologia MF

A construção multi-cordão possui cordões monofibras em seu interior. Cada cordão é formado por uma fibra óptica tipo tight de 0.9mm, reforçada com fios de aramida e uma capa retardante a chama. São mais robustos para trabalho em campo, porém ocupam mais espaço, tornando o cabo maior do que o equivalente na tecnologia EO.



## CABOS DE USO INTERNO/EXTERNO - CFOT

Cabos DRAKA para uso interno/externo são desenhados para combinar as necessidades de ambientes internos e também externos. Possuem capa retardante a chama, ao mesmo tempo que possuem proteção contra radiação UV e penetração de umidade.

Os cabos interno/externos são indicados para fazer a transição entre as redes internas e as redes externas, fazendo a terminação da seção externa para o interior da estrutura. Por possuírem proteção contra radiação UV, o cabo possui a capa na cor PRETA. Os cabos obedecem a norma NBR 14772 e a Resolução ANATEL 299.

Importante: Nenhum cabo CFOT é apropriado para instalação aérea, seja autosuportada ou espinada.

### Proteções contra chama usadas

IEC 60332-3:	Teste de queima vertical
IEC 60754-1:	Ausência de elementos halogenados na fumaça
IEC 60754-2:	Sem emissão de gases corrosivos
IEC 61034-2:	Baixa emissão de fumaça

### CFOT-UT COG

IFT 41-99



Número de fibras	até 6	12
Diâmetro (mm)	5.2	6.0
Peso (kg/km)	32	40
Máxima tensão de instalação (N)	1 x peso cabo por km	
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo	
Compressão (N)	1000	
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65	

#### Construção

Cabo de tubo único central, reforçado com uma camada de fios de fibra de vidro, e coberto com uma capa protetora retardante a chama.

#### Aplicação

Aplicado em backbones de LAN de médio alcance, onde seja necessário um cabo compacto e fácil de instalar. Pode ser instalado em bandejas, eletrocalhas e similares.

### CFOT-UTR-COG/LSZH

IFT 225-11



#### Propriedades

Número de Fibras	até 6	12
Diâmetro (mm)	9.0	10.8
Peso (kg/km)	100	130
Tensão máxima de instalação (N)	1 x peso do cabo	
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro do cabo	
Compressão (N)	1000	
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65	

#### Construção

Um cabo de tubo único central, reforçado mecanicamente por uma camada de fios de fibra de vidro, e uma capa interna de material retardante a chama. Sobre a capa interna é aplicada uma camada espessa de fios de fibra de vidro para proteção contra pequenos roedores. O cabo é finalizado por uma capa externa retardante a chama.

#### Aplicação

Redes backbones para LAN, de alcance médio, onde o requisito é um cabo compacto, e com resistência aos ataques de roedores. Pode ser instalado em bandejas, eletrocalhas, túnes, etc.



## CFOT-MF COG/LSZH

IFT 165-03



### Propriedades

Número de fibras	2, 4	6	8	12
Diâmetro (mm)	11.8	12.8	14.6	18.2
Peso (kg/km)	125	135	175	295
Máxima tensão de instalação (N)	1 x Peso cabo por km			
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo			
Compressão (N)	1000			
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65			

### Construção

O cabo multi-cordão (também chamado de “full breakout”) é feito por vários cordões de 3.0mm reunidos ao redor de um elemento central rígido. Ao redor do conjunto uma capa retardante a chama é aplicada.

### Aplicação

Redes internas de médio alcance. O cabo MF é muito bem aproveitado na manufatura de trunk-cables (chicotes conectorizados). Por possuir elemento central rígido (FRP), é recomendado em situações onde a rigidez seja importante (onde o cabo possa dobrar)

## CFOT EO COG

IFT 25-01



### Propriedades

Número de fibras	2	4	6	8	12
Diâmetro (mm)	5.0	5.2	5.6	6.7	7.6
Peso (kg/km)	23	26	30	38	50
Máxima tensão de instalação (N)	1 x peso do cabo por km				
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo				
Compressão (N)	1000				
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65				

### Construção

Chamado de “mini-breakout”, o cabo é feito por fibras ópticas isoladas individualmente em material retardante a chama de 0.9mm, reunidas em conjunto com fios de aramida como reforço mecânico, e uma capa externa retardante a chama.

### Aplicação

Áreas de médio alcance, onde há preferência no uso de conectores ópticos de campo, pois seus elementos ópticos de 0.9mm são facilmente conectorizáveis. Muito indicado para aplicações que exigem alta flexibilidade.

## CFOT-UB COG/LSZH

IFT 132-02



### Propriedades

Número de fibras	até 12	24,36	48	72
Diâmetro (mm)	9.4	10.6	11.1	12.3
Peso (kg/km)	90	110	120	150
Máxima tensão de instalação (N)	1 x Peso do cabo por km			
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro do cabo			
Compressão (N)	1000			
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65			

### Construção

Feito de tubos loose reunidos ao redor de um elemento central rígido (FRP), reforçados com fios de fibra de vidro como reforço para tração, e uma capa externa retardante a chama.

### Aplicação

Inclui conexões de longo alcance com grande quantidade de fibras ópticas. Pode ser instalado em calhas, bandejas e afins. Pode ser usado em túneis e leitos.

# CABOS PARA DATACENTER

Cabos dedicados para aplicação de alta densidade em datacenters e distribuição horizontal e vertical

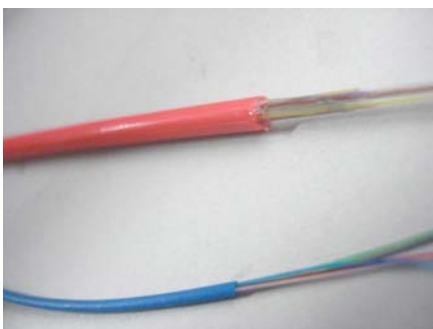
O futuro já chegou na forma de protocolos de altas taxas de transmissão, os padrões IEEE 802.3 para 40 GbE e 100 GbE Ethernet. A demanda aumenta, porém a infraestrutura não cresce na mesma velocidade. Para isso, soluções com grande capacidade de derivação, e alta densidade de fibras, são necessárias para que a infraestrutura consiga ser mantida em fase com a demanda.

Estas características você encontra nessa família de cabos, com facilidade de instalação e robustez.

Por padrão, a capa externa é colorida de acordo com o tipo de fibra utilizada, porém outros padrões estão disponíveis mediante consulta.

Monomodo BLI	Azul
	Marfim
Multimodo OM3 / OM4	Acqua

Os micromódulos são mais flexíveis, mais compactos e com menos gel que qualquer tubete padrão no mercado. Eles são elásticos, podendo ser decapados com as mãos, sem necessidade de ferramenta especial



CFOI-UB LSZH (FLEXTUBE)

IFT 64-10



### Propriedades

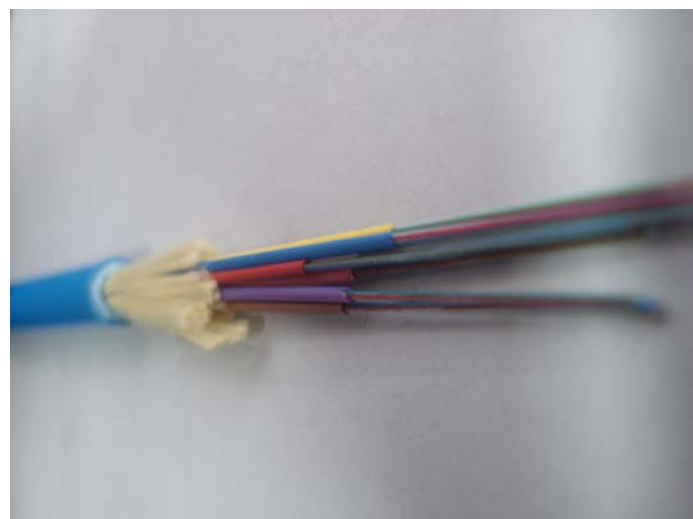
Número de Fibras	até 48	72	96
Diâmetro (mm)	7.6	8.8	9.4
Peso (kg/km)	50	65	75
Máxima tração instalação (N)	1000		
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x diâmetro cabo		
Compressão (N)	1000		
Temperatura de Operação (°C)	+10 a +40		

### Construção

O cabo é construído com fibras reunidas em micromódulos altamente flexíveis de até 1.3mm/12 FO cada, todos em paralelo. Sobre o conjunto de micromódulos, é reunida um conjunto de fios de aramida como reforço mecânico. O cabo é finalizado com uma espessa capa de material LSZH.

### Aplicação

É aplicado na distribuição horizontal e vertical em datacenters e escritórios. Como os micromódulos estão em paralelo, são facilmente deriváveis sem a necessidade de interferir nos demais. O micromódulo feito de elastômero permite a exposição das fibras sem ferramentas especiais. Com os conectores adequados, é possível fazer um fan-out de conectores MPT e MPO.



# CORDÕES ÓPTICOS

Com uma ou duas fibras, estes modelos são ideais para patchcords, jumpers e pigtails, para uso em DIOs, Racks e afins

Os cabos são feitos com fibras revestidas tipo tight 0.9mm, fios de aramida como reforço mecânico e capa de material retardante a chama. Os cabos podem também ser usados para acessar o usuário dentro de redes internas estruturadas.

Os cabos tem capa retardante a chama capaz de suportar o teste de queima vertical conforme IEC 60332-3. Os cordões podem ser de 2.0 ou 3.0mm de diâmetro cada.

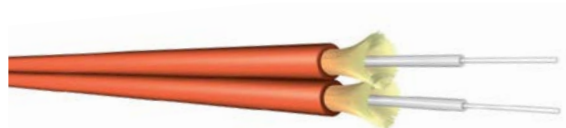
Os cordões também vêm coloridos mediante a fibra usada, sendo que outras cores são possíveis mediante consulta.

SM , SM (E) , BLI	Azul
MM62,5	Laranja
MM50	Amarelo
MM50 OM3 ou OM4	Acqua



## COA-MF/DP 20 COG

IFT 33-06



### Propriedades

Número de Fibras	1	2
Diâmetro (mm)	2.0	3.8 x 1.8
Peso (kg/km)	4.8	9.2
Tração de instalação (N)	30	60
Raio mínimo de curvatura (mm)	50	
Temperatura de operação (°C)	+10 a +40	

### Construção

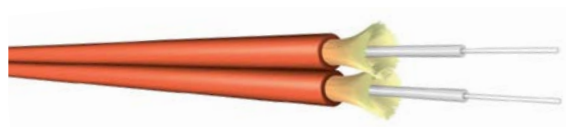
Cabos compostos por fibras revestidas de 0.9mm, aramida e capa retardante a chama.

### Aplicação

Conectorização de patchcords e jumpers, em especial com conectores de ferrolho 1.25mm (Small Form Factor) como o LC.

## COA-MF/DP 30 COG

IFT 33-16



### Propriedades

Número de Fibras	1	2
Diâmetro (mm)	3.0	6.2 x 3.0
Peso (kg/km)	8.2	14.9
Tração de instalação (N)	30	60
Raio mínimo de curvatura (mm)	50	
Temperatura de operação (°C)	+10 a +40	

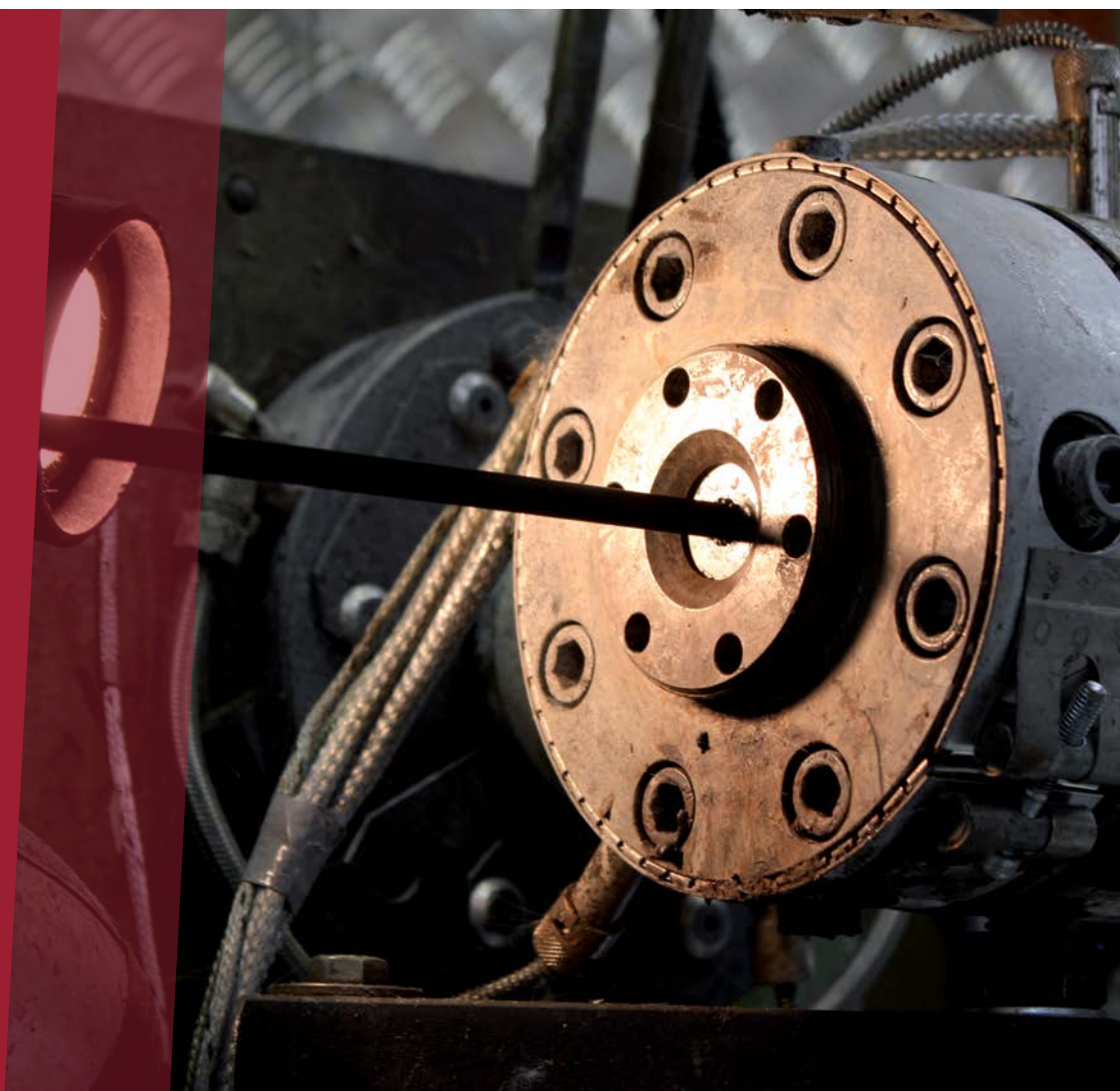
### Construção

Cabos compostos por fibras revestidas de 0.9mm, aramida e capa retardante a chama.

### Aplicação

Conectorização de patchcords e jumpers, em especial com conectores de ferrolho 1.25mm (Small Form Factor) como o LC.

## CABOS PARA BACKBONE DE DADOS - MULTIMEDIA



Os cabos multimídia para backbones de dados são indicados para instalações externas, com grande capacidade de fibras ópticas, interligando infraestruturas e datacenters distantes entre si, seja por meio de bandejas, dutos, aéreo (espinado ou auto-suportado) e em leitos.

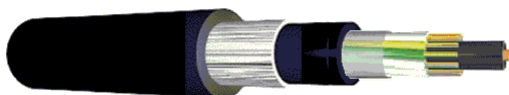
São feitos com a tecnologia tubo loose, sendo que até 12 FO são de tubo central, e acima disso, possuem tubos reunidos em passo reverso tipo "SZ".

Os cabos são resistentes aos raios UV, capa externa em polietileno (PE) altamente resistente a abrasão e intempéries (opções retardantes a chama disponíveis), proteção contra ingresso de umidade (seco ou geleado) e em alguns modelos, proteção contra ação de roedores (por aço corrugado ou fios sintéticos).

Os cabos são projetados para durarem 25 anos em operação adequada. Todos são gravados MULTIMEDIA na capa externa.

## DDR MULTIMEDIA

IFT 178-04



### Propriedades

Número de Fibras	até 12	até 36
Diâmetro (mm)	11.2	11.6
Peso (kg/km)	120	145
Tração máxima (N)	2 x peso por km	
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x diâmetro externo	
Compressão	1 x peso por km	
Temperatura de Operação (°C)	-20 a 65	

### Construção

Cabo com tubos loose reunidos em "SZ" ao redor de um elemento central rígido (FRP). O núcleo é protegido por uma capa interna de PE, uma camada de fios de fibra de vidro contra ação de pequenos roedores, e uma capa externa de PE preto finalizando o cabo.

### Aplicação

Aplicado em backbones LAN de média e longa distância, em bandejas, leitos, dutos e túneis, onde seja necessária proteção contra pequenos roedores e um cabo dielétrico e leve.

## AREU-G MULTIMEDIA

IFT 83-99



### Propriedades

Número de Fibras	até 12 FO
Diâmetro (mm)	11.1
Peso (kg/km)	125
Tração máxima (N)	1000
Raio mínimo de curvatura (mm)	20 x diâmetro externo
Compressão (N)	1000
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65

### Construção

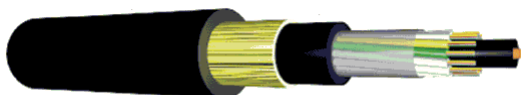
Cabo de tubo loose central, até 12 FO. Uma fita de aço corrugado galvanizado é aplicada, provendo proteção contra roedores. Sobre a fita, uma capa de PE é aplicada.

### Aplicação

A aplicação é para backbones LAN de média e longa distância, e também sistemas tipo SCADA e quaisquer redes LAN óptica onde seja requerido grande resistência ao ataque de roedores.

## AS 80 MULTIMEDIA

IFT 33-99



### Propriedades

Número de Fibras	até 12	até 36
Diâmetro (mm)	11.4	12.5
Peso (kg/km)	96	118
Tração máxima (N)	1,5 x Peso cabo por km	
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo	
Compressão	1 x peso por km	
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65	

### Construção

Vários tubos loose reunidos em "SZ", protegidos por uma capa interna de PE, uma camada de fios de aramida como reforço a tração, e por último, uma capa externa de PE para proteger o conjunto.

### Aplicação

Instalação em backbones LAN de média e longa distância, onde é necessário um cabo com grande quantidade de fibras. Pode ser instalado em bandejas, dutos, túneis e aéreo autossuportado até 80m entre postes.

## DD MULTIMEDIA

IFT 40-99



### Propriedades

Número de Fibras	até 12	até 36	48	72
Diâmetro (mm)	9.3	9.4	10	10.2
Peso (kg/km)	68	73	79	85
Tração máxima (N)	2 x peso cabo por km			
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo			
Compressão	1 x peso por km			
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65			

### Construção

Cabo com vários tubos loose reunidos em "SZ" ao redor de um elemento central rígido (FRP). O núcleo assim formado é envolto por uma camada de fios de fibra de vidro, para garantir excelente performance em tração. Sobre as fibras de vidro, é aplicada uma capa de PE preto, resistente a intempéries.

### Aplicação

Instalação em backbones LAN de média e longa distância, onde é necessário um cabo com grande quantidade de fibras. Pode ser instalado em bandejas, dutos, túneis e aéreo (espinaço até 60m entre postes).

## ARD MULTIMEDIA

IFT 48-99



### Propriedades

Número de Fibras	2 a 12	24, 36	48	72
Diâmetro (mm)	14.6	16.0	16.4	17.0
Peso (kg/km)	235	270	280	310
Tração máxima (N)	2 x peso por km			
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x diâmetro externo			
Compressão	1 x peso por km			
Temperatura de Operação (°C)	-20 a 65			

### Construção

Cabo com tubos loose reunidos em "SZ" ao redor de um elemento central rígido (FRP). O núcleo é protegido por uma capa interna, uma fita de aço corrugado contra ação de roedores, e uma capa externa preta finalizando o cabo.

### Aplicação

Aplicado em backbones LAN de média e longa distância, em bandejas, leitos, dutos e túneis, onde seja necessária proteção contra roedores e alta robustez mecânica, especialmente compressão.

## DROP FIG 8 MULTIMEDIA

IFT 316-07



### Propriedades

Número de Fibras	até 12 FO
Diâmetro (mm)	5,0 x 9,4
Peso (kg/km)	45
Tração máxima (N)	1250
Raio mínimo de curvatura (mm)	150
Compressão (N)	1000
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65

### Construção

Cabo de tubo loose central, até 12 FO, com aramida como reforço mecânico e um fio mensageiro de aço galvanizado de 1.3mm para fixação em acessórios. Uma capa de material retardante a chama tipo COG é aplicada ao redor do conjunto em forma de "8".

### Aplicação

A aplicação é para backbones LAN de média distância, instalado em bandejas, eletrocalhas, e descidas do poste para o usuário ou ponto de acesso.

## ASU MULTIMEDIA

IFT 12-12



### Propriedades

Número de Fibras	Vão 80m até 12 FO	Vão 120m até 12 FO
Diâmetro (mm)	7.7	8.5
Peso (kg/km)	55	70
Tração máxima (N)	1,5 x Peso cabo	2 x Peso cabo
Raio mínimo de curvatura (mm)	6 x Diâmetro cabo	
Compressão	1000	
Temperatura de Operação (°C)	-20 a +65	

### Construção

Cabo de tubo único central, reunido em trio com dois elementos rígidos dielétricos (FRP) para resistência a tração, e capa externa termoplástica.

### Aplicação

Instalação em backbones LAN de média e longa distância, onde é necessário um cabo compacto e robusto. Pode ser instalado em bandejas, dutos, túneis, e aéreo autosuportado em vãos de 80 ou 120m entre postes.

## ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	2
<b>APLICAÇÃO DE NOSSOS CABOS</b>	<b>3</b>
APLICAÇÃO ÓPTICA EM DATACENTERS	4
<b>APLICAÇÃO ÓPTICA NA INDÚSTRIA</b>	<b>5</b>
COMO É FEITA A FIBRA ÓPTICA?	6
<b>FIBRAS BENDBRIGHT E MAXCAP</b>	<b>8</b>
PROPRIEDADES ÓPTICAS	10
<b>DESCRIÇÃO DOS CABOS ÓPTICOS</b>	<b>11</b>
PROTEÇÃO CONTRA CHAMA	12
<b>CABOS DE REDE INTERNA</b>	<b>14</b>
CABOS DE REDE INTERNA/EXTERNA	16
<b>CABOS PARA DATACENTER</b>	<b>18</b>
CORDÕES ÓPTICOS	19
CABOS PARA BACKBONE DE DADOS -MULTIMEDIA	20