

# FTTH – As vantagens do cabeamento por microduto

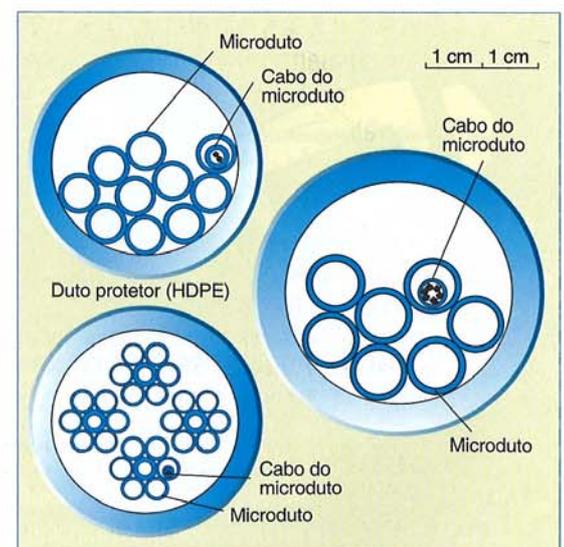
Willem Griffioen,  
A. van Wingerden,  
C. van 't Hul, M. Keijzer,  
Draka Comteq (Holanda)

O uso de microdutos para a passagem de cabos ópticos é uma alternativa que pode viabilizar a chegada das fibras até as residências (FTTH), já que permite o investimento gradual, conforme necessidade da operadora. Além disso, a solução oferece a flexibilidade de ramificações em qualquer ponto da rede. Conheça no artigo a seguir um duto com 24 microdutos, cada qual com 4 mm de diâmetro e contendo cabos de quatro fibras.

O cabeamento por microdutos é normalmente utilizado nas redes ópticas de longa distância e metropolitanas da Europa. Nesse sistema, as vantagens do investimento gradual e da possibilidade de ramificação, a qualquer momento ou lugar, assim como a facilidade de substituição de velhos dutos são os principais fatores para o sucesso da solução [1].

A mesma técnica também pode ser utilizada na última milha do FTTH – fiber-to-the-home, atendendo muitos clientes com uma grande quantidade de microdutos passando em um único duto. Esses microdutos chegam a ter um diâmetro externo de até 4 mm, sendo que 24 microdutos podem ser injetados em um duto de proteção de 40 mm de diâmetro (para enterramento direto). Os 24 microdutos

foram divididos em quatro subfeixes sólidos, com núcleo reforçado, com seis microdutos cada, instalados com espaço livre no duto. Isso garante proteção mecânica e permite que se façam ramificações apenas cortando-se



**Fig. 1 – Feixes típicos de microdutos:** duto da parte superior esquerda de 40/33 mm com 10 microdutos de 7 mm e cabos de 24 fibras, duto da direita de 50/40 mm com 7 microdutos de 10 mm e cabos de 72 fibras e duto da parte inferior esquerda com 4 subfeixes, cada um com 6 microdutos de 4 mm ao redor do elemento de sustentação e cabo de quatro fibras

# Intelligent

## Sua conta telefônica bem cuidada!

### Economize tarifas e otimize o uso do telefone

Soluções personalizadas com pacotes de serviços que cuidam de tudo relacionado à conta telefônica:

- Programação adequada das rotas do PABX;
- Exclusivo Sistema de Acesso às Tarifas - seu grande diferencial é determinar continuamente a operadora e planos com melhores tarifas;
- Relatórios completos para avaliação, decisão e uso racional dos recursos telefônicos.

TECNOLOGIA DE SOLUÇÕES

# innova

Belo Horizonte - Metodo (31) 2102 1100  
 Blumenau - Sigmafone (47) 328 6868  
 Brasília - Sigmafone (61) 3203 7613  
 Campinas - Kachan (19) 3794 6300  
 Curitiba - Sigmafone (41) 360 6677  
 Florianópolis - Sigmafone (48) 248 7400  
 Joinville - Sigmafone (47) 431 9500  
 Porto Alegre - Lettel (51) 2123 2300  
 Recife - Phonoway (81) 2102 6767  
 Rio de Janeiro - Netlink (21) 2105 2323  
 Salvador - Telsystem (71) 2105 2323  
 São Paulo - Phonoway (11) 3874 7111  
 Vitória - Tec Link (27) 3345 9347

www.innova.com.br - (41) 2105 2300



Fig. 2 - Injeção de quatro subfeixes, cada um com seis microdutos de 4 mm em torno do elemento de sustentação

uma parte do duto e montando-se um conector divisível em Y.

A propulsão dos microdutos pode ser feita por distâncias de cerca de 1000 m. Os feixes

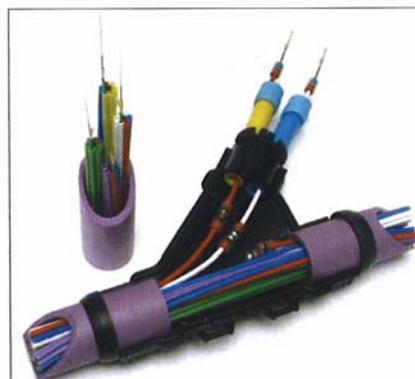


Fig. 3 - Conector em Y aberto

podem, se assim se desejar, vir pré-fabricados no próprio duto de proteção. Os cabos de microduto, com até quatro fibras, também podem ser injetados por cerca de 1000 m (2500 m para cabos de microdutos maiores), não dependendo de condições meteorológicas.

A solução de cabeamento de microdutos FTTH vem com uma ampla gama de acessórios, inclusive caixas de distribuição, caixas de

emendas subterrâneas ou de superfície, caixas de conexão da residência, etc.

A figura 1 dá exemplos típicos de cabeamento por microdutos. Os microdutos de 10 mm, nos quais podem ser injetados cabos com até 72 fibras, são populares nas redes de longa distância. Os microdutos de 7 mm, com

espaço para até 24 fibras cada, são populares nas redes metropolitanas.

No FTTH a propriedade mais importante, depois da possibilidade de ramificação, é o grande número de vias individuais (econômico para regiões de alta densidade [3]), ao mesmo tempo em que desaparece a necessidade de instalar um grande número de fibras.

Um duto de 40/33 mm oferece espaço para quatro subfeixes com seis microdutos cada, em torno de um núcleo central, perfazendo um total de 24 microdutos. Os feixes oferecem a flexibilidade certa para a introdução por propulsão (figura 2), o que pode ser feito em 1000 m, em áreas urbanas.

Depois disso, há espaço livre suficiente para a proteção mecânica

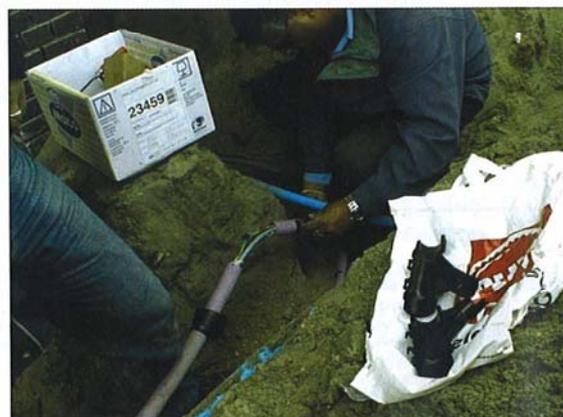


Fig. 4 - Instalação do conector em Y



Fig. 5 - Terminação do conector em Y

(impacto) oferecida pelo duto e para acessar os microdutos para que se façam ramificações (figuras 3, 4 e 5).

A figura 6 ilustra o equipamento para inserção do cabo, que pode também ser feito em 1000 m (2500 m para cabos de microdutos maiores), passando-se por muitas



Fig. 6 - Injeção do cabo

ondulações e curvaturas, independente das condições meteorológicas. Prédios altos também podem ser alcançados. A mais alta instalação até hoje foi de 80 m, mas a expectativa é de duas vezes essa altura.

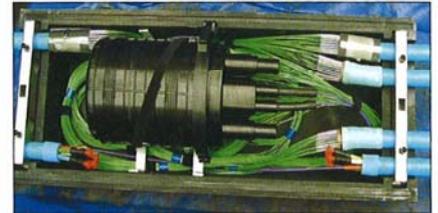
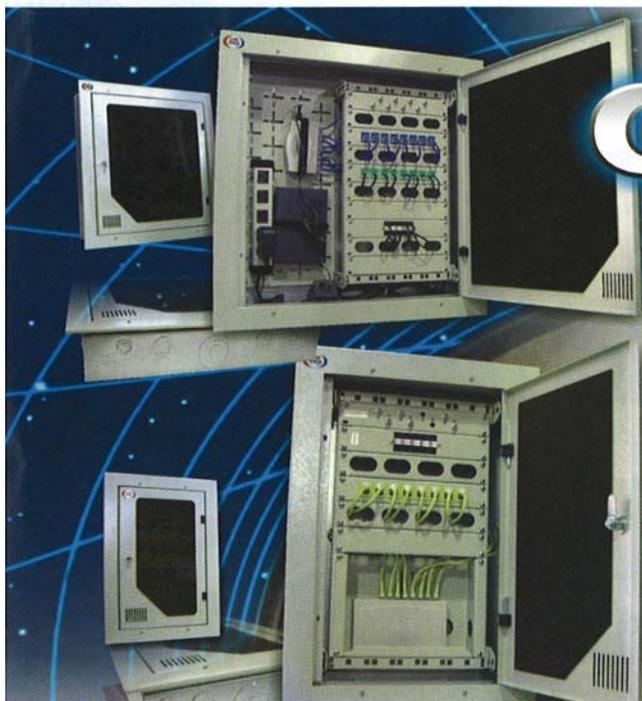


Fig. 7 - Caixa de emenda subterrânea

Os cabos de microdutos FTTH podem ser divididos em outros cabos (cabos tradicionais ou cabos de microdutos maiores) quando necessário. Para isso, estão disponíveis armários de rua e soluções subterrâneas, com até 96 conexões (figura 7). Para a terminação nas residências, foram desenvolvidas caixas especiais (figura 8).

A qualidade do microduto é um importante fator para que se alcance a distância de lançamento do cabo desejada. Portanto, foi pesquisado um método de



# CAR Centro de Automação Residencial e Comercial

## Características:

- Ideal para automação residencial e ambientes SOHO.
- Produto de vanguarda tecnológica com excelente relação custo x benefício.
- Excelente estética com perfeita organização da fiação e identificação dos pontos.
- Edifícios, hotéis, condomínios "high-tech" com residências verticais ou horizontais (visando sempre, compartilhar os serviços de dados, voz, internet ADSL e TV a cabo).
- Pequenos escritórios comerciais (substitui o bracket).
- Compatível com instalações aparentes ou embutidas.
- Versátil: pode conter equipamentos (módulos) PADRÃO 10" ou 19".
- Comporta fiação (MINI-CAR) ou fiação e equipamentos ativos (CAR).



## Especificação Técnica:

ITEM	MINI-CAR		CAR	
	EMBTIR	APARENTE	EMBTIR	APARENTE
Dimensões (LxAxP)mm	380 x 570 x 125		600 x 600 x 125	
Fundo (aço SAE 1010/1020#6)	Aço galvanizado	Aço com pintura epóxi na cor bege	Aço galvanizado	Aço com pintura epóxi na cor bege
Entrada de cabos	Preparação para furação do tipo "knock-out"			
Porta	Aço com pintura epóxi na cor bege, visor em acrílico, com dobradiças reforçadas, chave e aletas de ventilação.			
Moldura da porta	Sim	Não	Sim	Não
Capacidade	Até 10 módulos de 10" x 1U ou até 5 módulos de 19" x 1U			
Espaço para equipamentos ativos	Apenas 1, ou switch 5/8/16 portas, ou modem ADSL (utilizar mini bandeja)		Até 4 equipamentos, switch 5/8/16 portas, ou modem ADSL conversor óptico e splitter CATV	
Módulos disponíveis	Vide abaixo			

[www.triumfometalurgica.com.br](http://www.triumfometalurgica.com.br) / [racks@triumfometalurgica.com.br](mailto:racks@triumfometalurgica.com.br)

Devem ser adquiridos também: o cabo CAT, 5e 4 pares, o cabo telefônico interno CIT (para ligação dos ramais do PABX), o cabo coaxial RGC-06 de CATV, os conectores RJ-45 Fêmea CAT.5e, patch cables e os acopladores F/F para cada sala a ser interligada. Recomendamos a utilização de 2 dutos flexíveis de 3/4" para cada sala a ser interligada a partir do CAR, ou seja, 1 duto para os 2 cabos de dados/telefonia e outro duto para 1 cabo RGC-06 de CATV, ficando assim uma folga maior ou igual a 50%. Não está inclusa nesta infra-estrutura o sistema de energia elétrica, que deve ser conforme projeto específico, não utilizando os dutos de dados/voz e CATV.

• Régua para até 8 RJ-45 Fêmea • Régua guia de cabos • Régua tampa falsa • Régua para até 8 acopladores F/F • Régua voice panel para 10 ramais



Fig. 8 - Terminação na residência

teste que pudesse ser usado pelos fabricantes de dutos, sem a necessidade de maiores testes de campo.

Já se usou a introdução do cabo enquanto o microduto ainda está no tambor, para testar fibras sopradas. Esse procedimento está sendo atualmente avaliado pela IEC [2].

No entanto, o método ainda não está em prática para cabos de microdutos.

### Conclusão

O cabeamento com microdutos de 4 mm foi desenvolvido como uma ótima solução para FTTH. Uma quantidade reforçada (quatro, por exemplo) de subfeixes, com seis microdutos cada, pode ser injetada em dutos de proteção (por exemplo, 40/33 mm) em cerca de 1000 m. O mesmo comprimento pode ser atingido com o cabo de microdutos FTTH (2500 m para os cabos de microdutos maiores), o suficiente para a maioria das situações de FTTH.

Na busca por um método de teste para a introdução por propulsão de cabos de microdutos, avaliou-se um teste de propulsão com microdutos

em um tambor. A questão é que o efeito final do cabo tem um papel muito grande nesses testes, o que possivelmente será superado no futuro com o desenvolvimento de micro "cabeçotes sônicos".

### REFERÊNCIAS

- [1] Griffioen, W., Greven, T. Pothof: *A new fiber optic life for old ducts*, Proc. 51 st IWCS (2002) pp. 244-250.
- [2] Draft specification IEC 60794-3-50. *Microduct cabling for installation by blowing*.
- [3] Griffioen, W., van Wingerden, A., van 't Hul, C., van der Tuuk, A., Crowe, K: *Versatile access to homes using microduct-cabling*. Fiber-to-the-Home Conference & Expo, Out./03, EUA.
- [4] Griffioen, W.: *Installation of optical cables in ducts*, Plumettaz, Bex (CH), 1993.

# Design & Ergonomia Aplicada

Rack  
Aberto Plus

Rack Servidor

#### Representantes:

Delta Matriz Curitiba - PR  
vendas@deltacable.com.br

Filiais:  
Porto Alegre - RS / Joinville - SC  
Florianópolis - SC / Cascavel - PR

FSG - Rio de Janeiro - RJ  
fsg@ism.com.br

Connet Lan - São Paulo - SP  
connetlan@connetlan.com.br

Sete Plus - Campinas - SP  
seteplus@seteplus.com.br

Multired - Belo Horizonte - MG  
multired.bhz@zaz.com.br

Para Cabos Matriz - Belém - PA  
paracabos@paracabos.com.br

Brasfone - Belém - PA  
brasfone@brasfone.com.br

Para Cabos Filial - Manaus - AM  
paracabos@paracabos-am.com.br

Maracabos - São Luís - MA  
maracabos@maracabos.com.br

Bahiacabos - Salvador - BA  
bacabos@bahiacabos.com.br

Krista - Brasília - DF  
krista@krista.com.br

Cobra - Goiânia - GO  
cobra@cobrainfo.com.br

Omicron - Ribeirão Preto - SP  
omicron@omicron.com.br

CK Informática - Goiânia - GO  
vendas-go@krista.com.br

[www.triunfometalurgica.com.br](http://www.triunfometalurgica.com.br)

e-mail: [racks@triunfometalurgica.com.br](mailto:racks@triunfometalurgica.com.br)

**TRIUNFO**