

## CABEAMENTO ESTRUTURADO

# O impacto das solicitações mecânicas no desempenho do cabo

TB-66P

*Ao contrário dos tradicionais cabos com pares não colados, que mostram uma degradação no desempenho quando expostos aos rigores de uma instalação típica como puxamentos e curvaturas, os cabos com pares colados patenteados da Belden asseguram um desempenho estável, tanto ao ser retirado da bobina quanto após sua instalação.*

Ao verificar a garantia de desempenho no catálogo de um cabo, espera-se que o seu desempenho permaneça o mesmo após a instalação. Na verdade, isso é o que de fato interessa. Um cabo categoria 5e, que tenha um desempenho 5e enquanto na bobina, mas que apresente um desempenho de categoria 5 após a sua instalação, é de pouco valor.

A instalação pode alterar o desempenho, já que os cabos são dobrados, puxados e se enroscam quando retirados da bobina. Todos esses fatores de instalação mudam as propriedades físicas do cabo e, conseqüentemente, degradam o seu desempenho elétrico.

A Belden descobriu que muitos cabos com pares não colados mantêm seus respectivos padrões de desempenho enquanto ainda estão na bobina,

mas os perdem após uma instalação típica.

### Configuração do teste

Para demonstrar os efeitos de uma instalação típica sobre um cabo com pares não colados, a Belden selecionou vários cabos das categorias 5e e 6 de fabricantes diversos e os submeteu a testes de desempenho elétrico após sua instalação. Além disso, a Belden conduziu testes idênticos com cabos de pares colados de categorias 5e (Data Twist® 350) e 6 (Media Twist® e Data Twist® 600e).

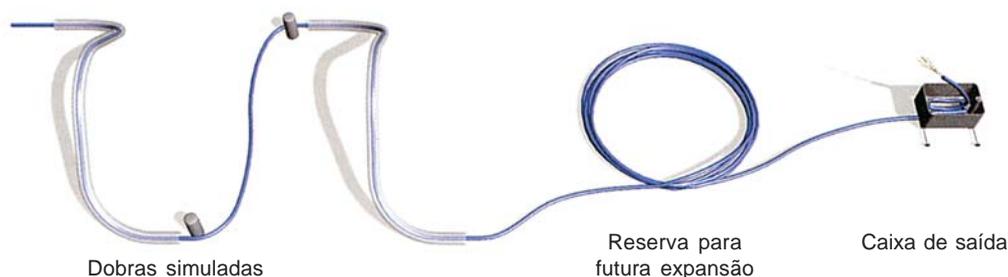
Inicialmente, foram testadas amostras de 100 metros de cada cabo, diretamente retiradas da bobina, sem que tivessem sido expostas a qualquer solicitação mecânica.

Esses testes representaram o desempenho laboratorial ou “na bobina” dos cabos. Para simular

o puxamento do cabo através das bandejas, por eletrodutos, mobiliários, forros e paredes, cada qual foi passado por uma série de curvas e torções controladas. Isso implicou o roteamento do cabo do armário até a tomada da estação de trabalho.

Depois, foram enrolados 3 metros de comprimento de cabo em um *loop* de serviço (reserva para futura expansão), sem muito aperto, a 3,6 metros da extremidade da estação de trabalho. Nesse ponto, a extremidade do cabo foi colocada numa caixa de saída padrão com uma única tomada RJ 45 fêmea. Os cabos foram testados novamente, para se identificarem quaisquer mudanças no desempenho do cabo. Os cabos foram manipulados sem que se violassem as especificações de instalação da TIA/EIA 568-B.

### Exemplo dos impactos das solicitações mecânicas em uma instalação

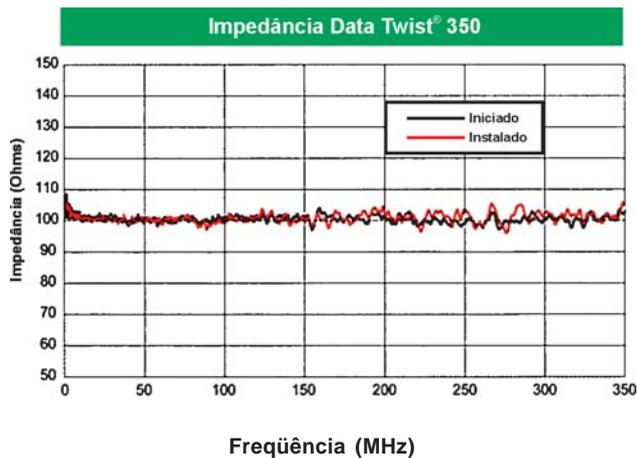


## Os resultados

Os gráficos abaixo mostram os resultados dos testes. Todos os cabos testados comportaram-se de acordo com as especificações da norma, quando inicialmente puxados da bobina.

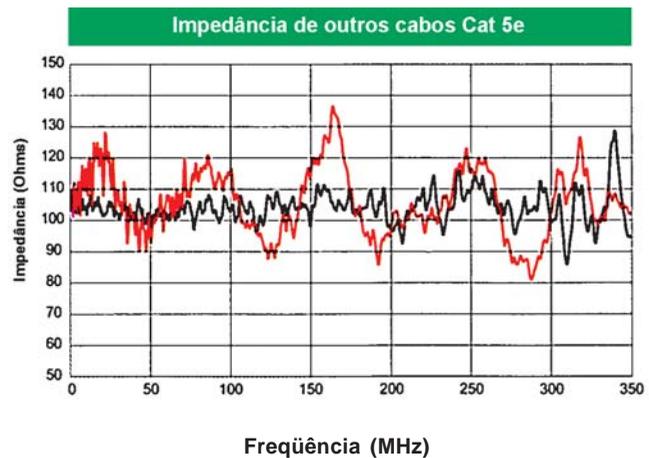
Entretanto, quando os cabos sem pares colados foram submetidos ao teste de solitação mecânica de instalação, o desempenho degradou-se sensivelmente. Em muitos casos, os cabos com pares não colados tiveram um desempenho abaixo das especificações e de fato não satisfizeram os requisitos dos cabos.

Por outro lado, os cabos com pares colados mostraram o mesmo alto nível de desempenho, seja diretamente puxados da bobina (“na bobina”), seja instalados. Esse é o tipo de desempenho que se deve esperar dos cabos na prática e é a prova positiva de que os cabos Belden são duráveis e foram criados para satisfazer os padrões cada vez mais elevados de hoje.



**Impedância:** Muito tem sido feito a respeito da “sintonização” dos sistemas de cabeamento, em que todos os componentes do canal são “ajustados” para 100 ohms. Idealmente, a impedância de um cabo deve se centrar em 100 ohms.

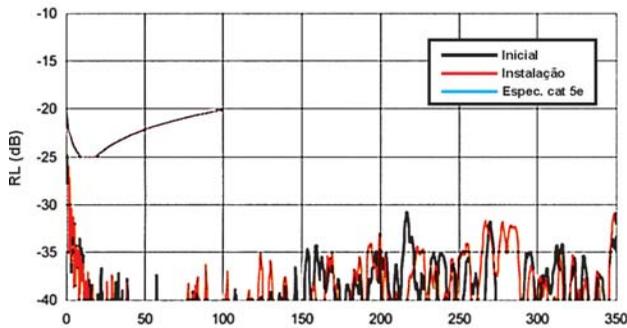
Como indicam os gráficos acima, a impedância dos cabos com pares não colados se desvia rapidamente de 100 ohms após a instalação.



Em algumas amostras, a impedância desses cabos se desviou em até 35 ohms, após a instalação. As flutuações na impedância dos cabos estão diretamente relacionadas a uma queda do desempenho da perda de retorno.

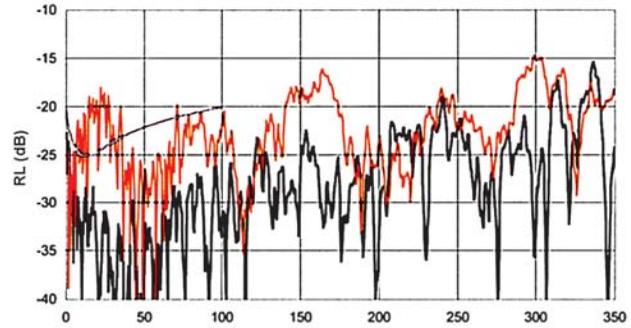
Ao contrário dos cabos com pares não colados, a impedância dos cabos com pares colados da Belden permaneceu estável em torno de 100 ohms, antes e após a instalação.

Perda de Retorno - Belden Data Twist® 350



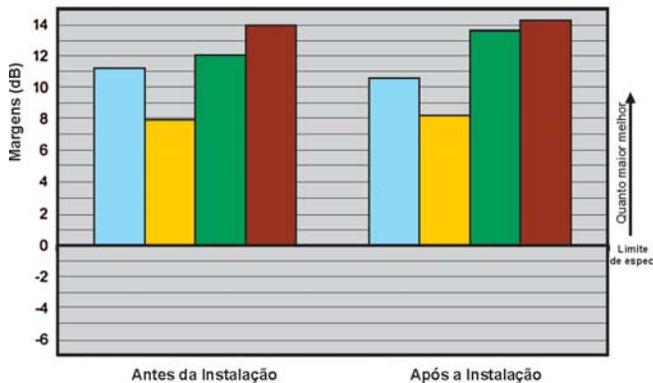
Frequência (MHz)

Perda de Retorno - outros cabos Cat 5e



Frequência (MHz)

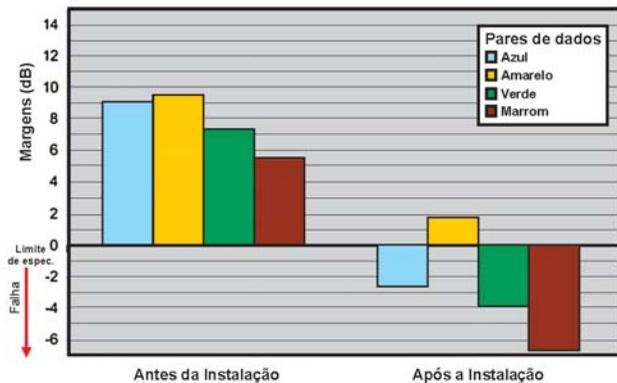
Margens das Perdas de Retorno - Belden Data Twist® 350



Antes da Instalação

Após a Instalação

Margens das Perdas de Retorno - outros cabos Cat 5e



Antes da Instalação

Após a Instalação

**Perda de retorno:** Em transmissões *full duplex*, tal como o protocolo Gigabit Ethernet, a perda de retorno é uma característica elétrica fundamental, porque ambas as extremidades de um par transmitem e recebem sinais simultaneamente. Um cabo com valores sofríveis de perda de retorno pode causar um impacto significativo sobre o desempenho de uma rede ativa, reduzir a eficiência da rede e elevar as taxas de erro de bit excessivas.

Os testes da Belden mostraram que, em muitos casos, cabos com pares não colados, que inicialmente satisfaziam os requisitos da norma com relação à perda de retorno “fora da bobina”, falhavam após a instalação. Por exemplo, nos gráficos acima, os valores de perda de retorno de cabo com pares não colados apresentam queda de mais de 12 dB – desempenho de perda de retorno mais de 15 vezes pior que antes da instalação.

Diferentemente dos cabos com pares não colados, os cabos com pares colados da Belden exibiram uma pequena mudança no desempenho da perda de retorno.

**NEXT E PSNEXT:** Quando os condutores de um par são separados devido às solicitações mecânicas de instalação, tais como puxamento, enrolamento e curvatura, o par ganha características de antena, irradiando e recebendo sinais ao mesmo tempo. Quando um par de um cabo recebe o sinal emitido de um outro par, tem-se a chamada diafonia (Crosstalk). Os desempenhos de NEXT e PSNEXT de um cabo são importantes devido ao seu impacto negativo em diversos protocolos nos cabos multi-pares.

No teste realizado pela Belden, observamos que os valores de Crosstalk mudavam em até 6 dB (quase quatro vezes) nos cabos com pares não colados. Em contraste, os cabos com pares colados da Belden demonstraram uma mudança insignificante no desempenho de Crosstalk “fora da bobina” e após a instalação.

## Por que os pares colados são melhores

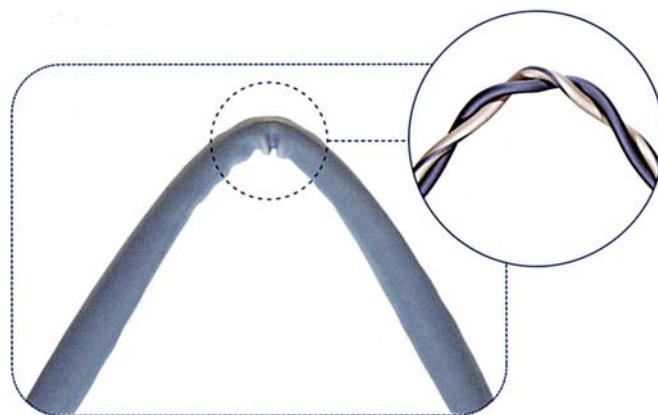
Os cabos UTP ideais devem ser estruturalmente estáveis – especialmente durante a instalação. No topo da lista das características estruturais que fornecem ao cabo a consistência e estabilidade desejadas estão a uniformidade do espaçamento entre condutores e o trançamento dos pares. Quando os condutores de um cabo de pares trançados se separam, a impedância se desajusta e se acentuam os problemas com a Perda de Retorno e Crosstalk.

Para evitar a ocorrência dessa separação e fornecer estabilidade estrutural, a Belden desenvolveu a tecnologia patenteada do par colado.

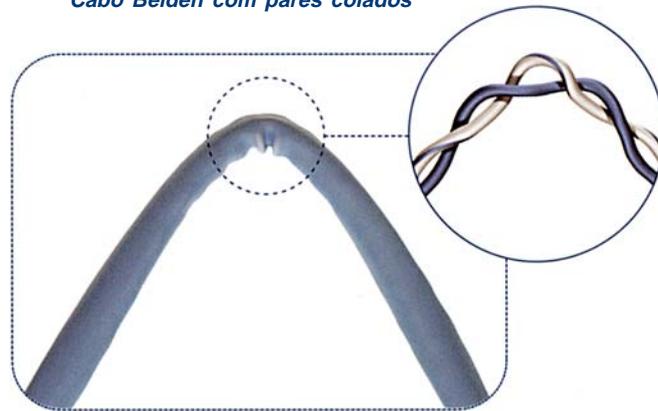
Como mostra a figura ao lado, mesmo quando um cabo com pares colados é dobrado, o espaçamento entre os condutores permanece estável. As vantagens dos pares colados e sua imunidade às solicitações típicas de instalação do dia a dia, tais como enrolamento, puxamento e torção são apresentados nas ilustrações.

## Aviso ao Comprador

Um usuário especifica um determinado nível de desempenho para os componentes de uma rede com base nas suas necessidades e demandas. Se a infra-estrutura da rede dita a necessidade de uma camada física que tenha um desempenho nos níveis da categoria 6, o usuário deve poder garantir que, após a instalação,



*Cabo Belden com pares colados*



*Cabo sem pares colados*

todos os componentes apresentem um desempenho naquele nível. Quando o desempenho de um componente de uma rede está comprometido, a operação geral do sistema pode ser prejudicada.

Com base nos estudos realizados pela Belden, se um usuário especifica um cabo de categoria 6 com pares não colados, em muitos casos ele não terá um desempenho de categoria 6 após a instalação. Em outras palavras, o usuário estaria especificando um componente para a infra-estrutura que não satisfaz os requisitos da rede. Somente os cabos com pares colados da Belden podem assegurar este nível de segurança.

Esses estudos reforçam a necessidade de um cabo poder manter o seu nível de desempenho para compensar fatores invisíveis que podem inibir o desempenho do sistema de cabeamento (ou seja, patch cords e NICs fora do padrão, práticas de instalação não compatíveis e fatores de ruído como EMI e RFI). A escolha de um cabo que ofereça o desempenho necessário após a instalação, não apenas “fora da bobina”, também protege o investimento futuro do usuário final. Ajuda a garantir que o cabo não se torne obsoleto com rapidez – uma possibilidade muito real, dada a rapidez com que evoluem os sistemas de informação.

## Para maiores Informações

Belden Electronics Division  
Regional Office – Latin America  
6100 Hollywood Boulevard, Suite 110  
Hollywood, FL 33024  
Tel: 954-987-5044  
Fax: 954-987-8022

Belden Brasil Comercial Ltda.  
Rua dos Pinheiros, 20 – 5º andar  
São Paulo SP  
Brasil  
05422-000  
Tel: (011) 3061-3099  
Fax: (011) 3061-3752

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

© Copyright 2002, Belden, Inc.