

## ATA ESPECIAL DE REUNIÃO DE ANÁLISE DE VOTOS

**CE-003:086.001 – COMISSÃO DE ESTUDO DE CABOS DE FIBRA ÓPTICA**
**PROJETOS DE NORMA: ABNT NBR 16791**
**ATA DA 3ª REUNIÃO DE 2019**
**INÍCIO: 09h00**
**LOCAL: Sindicel – Avenida Paulista, 1313 – 11º andar – Sala 1140 – SP**
**DATA: 19/09/2019**
**TÉRMINO: 16h00**
**COORDENADOR: Paulo José Pereira Curado - CPqD**
**SECRETÁRIO: Antonio Carlos Silva - Furukawa Electric**

### 1. PARTICIPANTES

#### 1.1. PRESENTES

Classe de Partes Interessadas: (1) Produtor; (2) Consumidor Intermediário; (3) Consumidor Final; (4) Órgãos Técnicos; (5) Fornecedor de Insumos; (6) Órgão Regulador/Regulamentador/Acreditador; (7) Organismo de Avaliação da Conformidade; (8) Fornecedor do Serviço; (9) Empresa de Capacitação; (10) Empresa onde o sistema será implantado; (11) Empresa implantadora do sistema; (12) Pessoas objeto da qualificação; (13) Empresa que fornece a mão de obra; (14) Empresa que utiliza a mão de obra.

Entidade	Representante	Telefone	E-mail	Classe
Sterlite-Conduspar	Angelo Ricardo Dallagnol	41 99753545	angelo.dallagnol@sterliteconduspar.com.br	7
Furukawa Electric	Antonio Carlos Silva	41 33414086	antonio.silva@furukawaelectric.com	1
CPqD	Bruno Nogueira Aires	19 37054956	baires@cpqd.com.br	7
CEMIG	Daniel Gomes dos Reis	31 35062142	daniel.greis@cemig.com.br	3
MPT	Evandro Lee	19 35169014	evandro.souza@mptcable.com	1
Prysmian	Fábio Gouveia Corcini	15 997217482	fabio.corcini@prysmiangroup.com	1
CPqD	João Guilherme Dias de Aguiar	19 37056194	joaog@cpqd.com.br	7
CPqD	Leandro Henrique Brasco	19 37056165	lbrasco@cpqd.com.br	7
INTELLI	Lucas Innarelli	15 981605443	lucasg@intelli.com.br	1
SETEX	Ricardo P. Monteiro	11 40288940	rmonteiro@setexcabos.com.br	1
RNP	Silvio José Conejo Lopes	19 983064802	silviojclopes@gmail.com	3

#### 1.2. AUSENTES JUSTIFICADOS

Entidade	Representante	Telefone	E-mail
CPqD	Paulo J. Pereira Curado	19 3705 7057	curado@cpqd.com.br
BRASKEM	Paula Yuko Ogata	11 972849450	paula.ogata@braskem.com
ITEN	Silvio José Souza Pinto	11 980620065	silvio.spconsultoria@gmail.com
Cablana	Sérgio Pereira de Barros	19 993747548	sbarros@cablena.com.br
Sterlite-Conduspar	Marco Antonio Scocco	11 997206767	marco.scocco@sterlite.com
Prysmian	João Carlos Vieira da Silva	11 981602695	joaocarlos.silva@prysmiangroup.com

### 2. EXPEDIENTE

**2.1.** Foi recebido da ABNT, via COBEI, o documento com o resultado dos comentários do Processo de Consulta Nacional ABNT, do Projeto de revisão da norma ABNT NBR 16791 - Cabo óptico compacto para instalação interna – Especificação.

**2.2.** Foi lida e aprovada a ata anterior.

### 3. ASSUNTOS TRATADOS

#### 3.1. Análise de Votos Projeto ABNT NBR 16791

**3.1.1.** Foram esclarecidos os procedimentos a serem seguidos durante a análise de votos, sendo em seguida iniciada a avaliação dos votos recebidos.

### 3.1.2. Projeto de norma ABNT NBR 16791: Cabo óptico compacto para instalação interna – Especificação

Título em inglês: **Compact optical cable for internal application – Specification**

Deu-se início à análise das folhas de votação do projeto supra, obtendo-se os seguintes resultados:

♦ Aprovação – Sem restrições (aceitos)	0
♦ Aprovação – Com observações de forma	3
♦ Não aprovados com objeções	0
♦ <b>TOTAL:</b>	<b>3</b>

a) As empresas e/ou sócios individuais que aprovaram sem restrições foi: Nenhum

b) As empresas e/ou sócios individuais que aprovaram com sugestões foram:

FURUKAWA	ANTONIO CARLOS DA SILVA
CABLENA	SERGIO PEREIRA DE BARROS
PRYSMIAN	JOÃO CARLOS VIEIRA DA SILVA

c) A empresa e/ou sócio individual que não aprovaram, pelas objeções técnicas em anexo, foi: Nenhum

**Concluída a análise das folhas de consulta nacional já referenciada, a Comissão aprova o projeto acima mencionado, encaminhando-o a Gerência do Processo de Normalização para homologação e publicação.**

## 4. DOCUMENTOS RECEBIDOS DA ABNT VIA COBEI

- Projeto da norma ABNT NBR 16791, como enviados para consulta nacional
- Tabulações dos votos
- Anexos da tabulação com comentários
- Tabelas com a Totalização dos votos
- Modelo para anexo da folha de tabulação
- Ata (modelo)
- Anexo folha tabulação (modelo)

## 5. PRÓXIMA REUNIÃO

**DATAS:** 28/11/19

**HORÁRIO:** 09h00

**LOCAL:** Sindicel - Avenida Paulista, 1313 - São Paulo - SP (FIESP)

### ORDEM DO DIA

- Análise do Projeto de Revisão da Norma ABNT NBR 14774 - Cabo óptico dielétrico protegido contra o ataque de roedores para aplicação diretamente enterrada – Especificação
- Análise do Projeto de Revisão da Norma ABNT NBR 15330 - Cabo óptico aéreo autossustentado para aplicação em Longos Vãos – Especificação
- Análise do Projeto de Revisão da Norma ABNT NBR 15108 - Cabo óptico com núcleo dielétrico e proteção metálica para aplicação em dutos – Especificação

**Antonio Carlos da Silva**

Secretário

LISTA DE PRESENÇA DE ANÁLISE DE VOTOS DA CONSULTA NACIONAL  
ABNT NBR 16791

CE-003.086.001 – Comissão de Estudo de Cabos de Fibra Óptica

DATA: 19/09/19

INÍCIO: 09:00

TÉRMINO:

LOCAL: Sindicel

COORDENADOR: Paulo José Pereira Curado – CPQD

SECRETÁRIO: Antonio Carlos Silva - Furukawa Electric

ANALISTA TÉCNICO RESPONSÁVEL: Antonio Carlos Silva - Furukawa Electric

**Classe de Partes Interessadas:** (1) Produtor; (2) Consumidor Intermediário; (3) Consumidor Final; (4) Órgãos Técnicos; (5) Fornecedor de Insumos; (6) Órgão Regulador/Regulamentador/Acreditador; (7) Organismo de Avaliação da Conformidade; (8) Fornecedor do Serviço; (9) Empresa de Capacitação; (10) Empresa onde o sistema será implantado; (11) Empresa implantadora do sistema; (12) Pessoas objeto da qualificação; (13) Empresa que fornece a mão de obra; (14) Empresa que utiliza a mão de obra.

MPE: Micro e Pequena Empresa

EMPRESA/ENTIDADE	CLASSE	MPE?	RUBRICA	NOME (EM LETRA DE FORMA)	TELEFONE	E-MAIL
FURUKAWA	1			Antonio C. Silva	41-33414026	antonio.silva@furukawaelectric.com
PRYSMIAN	1			FABIO GOUEIRA CORCINI	45-997217482	fabio.corcini@prysmangroup.com
RUIP	3			SILVIO J. E. MORAES	15-9135064802	silvio.j.c.moraes@smm.com
SETEX	1			RICARDO MONTEIRO	(11) 4028-8940	rmonteiro@setexabco.com.br
INTELLI	1			LUCCAS INNOCELLI	(15) 981605443	lucasg@intelli.com.br
Comig	3			DANIEL GOMES DOS REIS	(31) 3506-2142	daniel.gomes@comig.com.br
11178	1			Eduardo de Azevedo	19 3516 9014	eduardo_sazs@nptcabo.com.br
CPQD	7			BRUNO NOGUEIRA AIRES	19 3705 4956	bruno@cpq.com.br
CPQD	7			João Guilherme Dias de Assis	19 3705 6194	joaog@cpq.com.br

**ABNT NBR 16791**

**DATA: 19/09/19**

**INÍCIO: 09:00**

**TÉRMINO:**

## LOCAL: Sindicele

**COORDENADOR: Paulo José Pereira Curado – CPqD**

**SECRETARIO:** Antonio Carlos Silva - Furukawa Electric

**ANALISTA TÉCNICO RESPONSÁVEL:** Antonio Carlos Silva - Furukawa Electric

**Classe de Partes Interessadas:** (1) Produtor; (2) Consumidor Intermediário; (3) Consumidor Final; (4) Órgãos Técnicos; (5) Fornecedor de Insumos; (6) Órgão Regulador/Regulamentador/Acreditador; (7) Organismo de Avaliação da Conformidade; (8) Fornecedor do Serviço; (9) Empresa de Capacitação; (10) Empresa onde o sistema será implantado; (11) Empresa implantadora do sistema; (12) Pessoas objeto da qualificação; (13) Empresa que fornece a mão de obra; (14) Empresa que utiliza a mão de obra.

EMPRESA/ENTIDADE

**CLASSE**

## MPE?

## RUBRICA

**NOME (EM LETRA DE FORMA)**

**TELEPHONE**

## E-MAIL

[illegible]



## Cabo óptico compacto para instalação interna — Especificação

### APRESENTAÇÃO

1) Este Projeto foi elaborado pela Comissão de Estudo de Cabos de Fibras Ópticas (CE-003:086.001) do Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-003), com número de Texto-Base 003:086.001-037, nas reuniões de:

29.06.2017	12.04.2018	20.09.2018
22.11.2018		

a) não tem valor normativo.

2) Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória.

3) Analista Técnico da ABNT responsável pelo projeto – Newton Ferraz.

4) Tomaram parte na sua elaboração, participando em no mínimo 30 % das reuniões realizadas sobre o Texto-Base e aptos a deliberarem na Reunião Especial de Análise da Consulta Nacional:

#### Participante

CABLENA DO BRASIL

CEMIG

CPQD

CPQD

CPQD

CPQD

FURUKAWA

ITEN

PRYSMIAN

PRYSMIAN

#### Representante

Sérgio Pereira de Barros

Daniel Gomes dos Reis

Bruno Nogueira Aires

João Guilherme Dias de Aguiar

Leandro Henrique Brasco

Paulo H. Vieira de Souza

Antonio Carlos Silva

Silvio José de Souza Pinto

Fabio Gouveia Corcini

João Carlos Vieira da Silva

© ABNT 2019

Todos os direitos reservados. Salvo disposição em contrário, nenhuma parte desta publicação pode ser modificada ou utilizada de outra forma que altere seu conteúdo. Esta publicação não é um documento normativo e tem apenas a incumbência de permitir uma consulta prévia ao assunto tratado. Não é autorizado postar na internet ou intranet sem prévia permissão por escrito. A permissão pode ser solicitada aos meios de comunicação da ABNT.



PRYSMIAN

RNP

STERLITE CONDUSPAR

Leandro Henrique de Souza

Silvio José Conejo Lopes

Angelo R. Dallagnol

Projeto em Consulta Nacional



## Cabo óptico compacto para instalação interna — Especificação

*Compact optical cable for internal application — Specification*

### Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

AABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

AABNT NBR 16791 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-003), pela Comissão de Estudo de Estudo de Cabos de Fibras Ópticas (CE-003:086.001). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº XX, de XX.XX.XXXX a XX.XX.XXXX.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 16791 é o seguinte:

### Scope

*This Standard specifies the requirements to produce compact optical fiber cables.*

*These cables are intended for use in FTTx indoor application connecting the internal distribution unit to subscriber optical access point.*

# Projeto em Consulta Nacional



## Cabo óptico compacto para instalação interna — Especificação

### 1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos para a fabricação dos cabos ópticos compactos para instalação interna.

Estes cabos são indicados para instalações internas em redes FTTx, interligando o ponto de transição entre rede interna e externa ao ponto de terminação óptico.

### 2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, total ou parcial, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 9140, *Cabos ópticos e fios e cabos telefônicos – Ensaio de comparação de cores – Método de ensaio*

ABNT NBR 13486, *Fibras ópticas – Terminologia*

ABNT NBR 13487, *Fibras ópticas tipo multimodo índice gradual – Especificação*

ABNT NBR 13488, *Fibras ópticas tipo monomodo de dispersão normal – Especificação*

ABNT NBR 13491, *Fibras ópticas – Determinação da atenuação óptica – Método de ensaio*

ABNT NBR 13502, *Fibras ópticas – Verificação da uniformidade da atenuação óptica – Método de ensaio*

ABNT NBR 13507, *Cabos ópticos – Compressão – Método de ensaio*

ABNT NBR 13508, *Cabos ópticos – Ensaio de curvatura*

ABNT NBR 13510, *Cabos ópticos – Ciclo término– Método de ensaio*

ABNT NBR 13513, *Cabos ópticos – Ensaio de torção*

ABNT NBR 13518, *Cabos ópticos – Dobramento – Método de ensaio*

ABNT NBR 13520, *Fibras ópticas – Determinação da variação da atenuação óptica – Método de ensaio*

ABNT NBR 13975, *Fibras ópticas – Determinação da força de extração do revestimento – Método de ensaio*

ABNT NBR 14075, *Cordão óptico – Determinação da deformação da fibra óptica por tração de cordão óptico*



ABNT NBR 14076, *Cabos ópticos – Determinação do comprimento de onda de corte*

ABNT NBR 14104, *Amostragem e inspeção em fábrica de cabos e cordões ópticos – Procedimento*

ABNT NBR 14604, *Fibras ópticas tipo monomodo de dispersão deslocada e não-nula – Especificação*

ABNT NBR 14705, *Cabos internos para telecomunicações – Classificação quanto ao comportamento frente à chama*

ABNT NBR 16028, *Fibras ópticas tipo monomodo com baixa sensibilidade a curvatura (BLI) – Especificação*

ABNT NBR 16207, *Cabos ópticos – Coeficiente de atrito dinâmico – Método de ensaio*

ABNT NBR NM IEC 60811-1-,1, *Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos – Parte 1: Métodos para aplicação geral – Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas – Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas*

### 3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR 13486 e os seguintes.

#### 3.1

##### **cabo óptico compacto**

conjunto constituído por fibras ópticas com revestimento primário, elementos de tração dielétricos ou metálicos, protegidos por uma capa externa de material termoplástico

#### 3.2

##### **maior dimensão externa do cabo**

em cabos cilíndricos, é o diâmetro da seção transversal ao seu eixo, e em cabos que não possuam uma seção circular, é a dimensão do maior eixo que contém o núcleo óptico

#### 3.3

##### **menor dimensão externa do cabo**

em cabos cilíndricos, é o diâmetro da seção transversal ao seu eixo, e em cabos que não possuam uma seção circular, é a dimensão do menor eixo que contém o núcleo óptico

### 4 Requisitos

#### 4.1 Geral

Na fabricação dos cabos ópticos compactos, devem ser observados processos de modo que os cabos prontos satisfaçam os requisitos técnicos estabelecidos nesta Norma.

Os cabos devem ter características geométricas e mecânicas tais que permitam sua instalação sem uso de guia, sendo empurrados ao longo da tubulação. Estes cabos devem ter características geométricas e mecânicas tais que permitam a sua conectorização.

## 4.2 Designação

Os cabos ópticos compactos são designados pelo seguinte código:

CFOI – X – W – Z – CA – K

onde

CFOI é o cabo de fibra óptica para aplicação interna;

X é o tipo de fibra óptica, conforme a Tabela 1;

W é o tipo de cabo e de elemento de tração, conforme a Tabela 2;

Z é o número de fibras ópticas, conforme a Tabela 3;

CA é a classe do coeficiente de atrito, conforme a Tabela 4;

K é o grau de proteção do cabo quanto ao comportamento frente à chama, conforme apresentado na Tabela 5 e estabelecido em 5.5.1.

**Tabela 1 – Tipo de fibra óptica**

Tipo	X
Multimodo	MM
Monomodo de dispersão normal	SM
Monomodo de baixa sensibilidade à curvatura	BLI
Monomodo de dispersão deslocada e não nula	NZD

**Tabela 2 – Tipo de elemento de tração**

Tipo	W
Compacto metálico	CM
Compacto dielétrico	CD

**Tabela 3 – Número de fibras ópticas**

Número de fibras ópticas - Z						
1	2	4	6	8	10	12

**Tabela 4 – Classe do coeficiente de atrito**

Classe do coeficiente de atrito	CA
Convencional	CO
Baixo atrito	BA



Tabela 5 – Grau de proteção do cabo

Grau de proteção do cabo	K
Cabo óptico geral	COG
Cabo óptico <i>plenum</i>	COP
Cabo óptico <i>riser</i>	COR
Cabo óptico com baixa emissão de fumaça e livre de halogênios – <i>low smoke and zero halogen</i>	LSZH ou LSZH-1

#### 4.3 Materiais do cabo

**4.3.1** Os materiais utilizados na fabricação dos cabos ópticos compactos internos devem ser compatíveis entre si.

**4.3.2** Os materiais utilizados na fabricação dos cabos ópticos compactos com função estrutural devem ter suas características contínuas ao longo de todo o seu comprimento.

#### 4.4 Fibras ópticas

**4.4.1** As fibras ópticas tipo multimodo índice gradual utilizadas na fabricação dos cabos devem estar conforme a ABNT NBR 13487.

**4.4.2** As fibras ópticas tipo monomodo de dispersão normal utilizadas na fabricação dos cabos devem estar conforme a ABNT NBR 13488.

**4.4.3** As fibras ópticas tipo monomodo com dispersão deslocada e não nula utilizadas na fabricação dos cabos devem estar conforme a ABNT NBR 14604.

**4.4.4** As fibras ópticas tipo monomodo de baixa sensibilidade à curvatura utilizadas na fabricação dos cabos devem estar conforme a ABNT NBR 16028.

**4.4.5** Não são permitidas emendas nas fibras ópticas durante o processo de fabricação do cabo.

#### 4.5 Identificação das fibras ópticas

**4.5.1** A identificação das fibras ópticas deve ser feita utilizando código de cores conforme a Tabela 6. É recomendado que as cores da pintura apresentem tonalidade, luminosidade e saturação iguais ou mais elevadas que o valor do padrão Munsell mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Código de cores das fibras ópticas (continua)

Cor da fibra	Valor-padrão
Verde	2,5 G 4/6
Amarela	2,5 Y 8/8
Branca	N 8,75
Azul	2,5 B 5/6
Vermelha	2,5 R 4/6

**Tabela 6** (conclusão)

Cor da fibra	Valor-padrão
Violeta	2,5 P 4/6
Marrom	2,5 YR 3,5/6
Rosa	2,5 R 5/12
Preta	N2
Cinza	N5
Laranja	2,5 YR 6/14
Água-marinha	10 BG 5/4 a 8/4

**4.5.2** A fibra óptica tingida deve apresentar um colorido uniforme e contínuo, de fácil identificação, com acabamento superficial liso ao longo de todo o seu comprimento, conforme a ABNT NBR 9140.

**4.5.3** Outros sistemas de identificação das fibras podem ser adotados, devendo ser objeto de acordo entre comprador e fornecedor.

#### **4.6 Elementos de tração**

**4.6.1** Os elementos de tração devem fornecer resistência mecânica e rigidez ao cabo, de modo que este tenha o desempenho previsto nesta Norma.

**4.6.2** O material do elemento de tração deve ter características contínuas em todo o comprimento do cabo.

#### **4.7 Revestimento externo**

**4.7.1** Externamente aos demais elementos do cabo, deve ser aplicado, por extrusão, um revestimento de material termoplástico.

**4.7.2** O revestimento deve ser contínuo, homogêneo, de aspecto uniforme e isento de imperfeições.

**4.7.3** O revestimento externo deve ter características de proteção quanto ao comportamento frente à chama, conforme a Tabela 5.

#### **4.8 Unidade de compra**

A unidade de compra para os cabos ópticos compactos internos deve ser o metro.

#### **4.9 Identificação**

**4.9.1** Sobre o revestimento externo devem ser gravados o nome do fabricante, a designação do cabo, o número do lote e o ano de fabricação, com legibilidade perfeita e permanente, em intervalos de 1 m ao longo do eixo do cabo.

**4.9.2** A pedido do comprador, podem ser impressas informações adicionais.



## 4.10 Marcação métrica sequencial

**4.10.1** A marcação métrica sequencial deve ser feita em intervalos de 1 m, ao longo do revestimento externo do cabo óptico.

**4.10.2** A marcação deve ser feita com algarismos de altura, forma, espaçamento e método de gravação ou impressão tais que se obtenha legibilidade perfeita e permanente. Não são permitidas marcações ilegíveis adjacentes.

**4.10.3** Na medida da marcação do comprimento ao longo do eixo do cabo, é tolerada uma variação para menos de até 0,5 %, não havendo restrição de tolerância para mais.

**4.10.4** A marcação inicial deve ser feita em contraste com a cor da capa do cabo, sendo preferencialmente azul ou preta para cabos de cores claras, e branca para cabos de cores escuras. Se a marcação não satisfizer os requisitos anteriores, é permitida a remarcação na cor amarela.

**4.10.5** A remarcação deve ser feita de forma a não se sobrepor à marcação inicial defeituosa.

**4.10.6** Não é permitida qualquer outra remarcação além da citada.

## 4.11 Acondicionamento e fornecimento

**4.11.1** Cada lance de cabo deve ser fornecido acondicionado com diâmetro mínimo de 40 vezes a dimensão externa do cabo.

**4.11.2** Quando fornecido em carretel, as extremidades do cabo devem estar solidamente presas à sua estrutura, de modo a não permitir que o cabo se solte durante o transporte.

**4.11.3** Cada lance de cabo óptico deve ter um comprimento nominal de 500 m, podendo, a pedido do comprador, ser fornecido em comprimento específico. A tolerância de cada lance deve ser de + 3 %, não sendo admitidos comprimentos inferiores ao especificado.

**4.11.4** A embalagem deve conter uma marcação, com caracteres de tamanho conveniente, perfeitamente legíveis e indelévels, com as seguintes informações:

- a) nome do comprador;
- b) nome do fabricante;
- c) designação do cabo;
- d) comprimento real do cabo, expresso em metros (m);
- e) massa bruta e massa líquida, expressas em quilogramas (kg);
- f) identificação de remarcação, quando aplicável.

## 5 Requisitos específicos

### 5.1 Geral

Caso o cabo não possua características homogêneas ao longo do perímetro da capa, devem ser realizados ensaios que garantam a avaliação do ponto mais frágil.

## 5.2 Requisitos ópticos

### 5.2.1 Atenuação óptica

A atenuação das fibras ópticas no cabo deve ser especificada pelo comprador e verificada conforme a ABNT NBR 13491.

### 5.2.2 Uniformidade de atenuação óptica

A uniformidade de atenuação óptica medida no cabo deve ser verificada conforme ABNT NBR 13502.

#### 5.2.2.1 Diferença dos coeficientes de atenuação médios

Para fornecimentos com comprimentos superiores a 1 000 m, deve ser medida a diferença dos coeficientes de atenuação médios, considerando:

- para fibras ópticas multimodo, os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m de cabo, no comprimento de onda de  $1\,300\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$ , não podem apresentar uma variação maior que 0,2 dB/km em relação ao obtido para todo o comprimento do cabo;
- para fibras ópticas monomodo, os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m de cabo, no comprimento de onda de  $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$ , não podem apresentar uma variação maior que 0,05 dB/km em relação ao obtido para todo o comprimento do cabo.

#### 5.2.2.2 Descontinuidade óptica localizada

Não pode ser admitida descontinuidade óptica localizada na curva de retroespalhamento da fibra óptica com valor superior a 0,1 dB para fibras ópticas tipo multimodo e 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo.

### 5.2.3 Comprimento de onda de corte

O comprimento de onda de corte das fibras ópticas tipo monomodo e monomodo de baixa sensibilidade à curvatura deve ser no máximo de 1 260 nm e, para fibras ópticas tipo monomodo de dispersão deslocada e não nula, deve ser no máximo de 1 450 nm.

O método de ensaio para a verificação do comprimento de onda de corte no cabo deve ser realizado em conformidade com o disposto na ABNT NBR 14076.

## 5.3 Requisitos ambientais – Ciclo térmico do cabo

Os cabos ópticos compactos devem ser submetidos a 10 °C, por 24 h, após o que a temperatura deve ser elevada a 40 °C, mantendo-se neste patamar por um período de 24 h. Devem ser realizados quatro ciclos térmicos, conforme a ABNT NBR 13510. É tolerada uma variação do coeficiente de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, quando medida conforme a ABNT NBR 13520. As medições ópticas devem ser realizadas ao final de cada patamar e comparadas à medida de referência realizada no patamar inicial de 25 °C.

Tabela 7 – Acréscimo ou variação de atenuação

Tipo de fibra óptica	Comprimento de onda de medida nm	Acréscimo ou variação (máx.)	
		do coeficiente de atenuação dB/km	de atenuação dB
Multimodo	1 300 ± 20	0,6	0,6
Monomodo	1 550 ± 20	0,4	0,4

#### 5.4 Ensaio térmico – Comportamento frente à chama

O comportamento do cabo óptico compacto frente à chama deve atender às classificações indicadas na Tabela 5, conforme a ABNT NBR 14705.

#### 5.5 Requisitos mecânicos

##### 5.5.1 Deformação na fibra óptica por tração no cabo

O cabo óptico compacto deve suportar uma força de tração de 100 N sem a transferência de esforços que provoquem deformação maior que 0,6 % nas fibras ópticas, quando tracionado, e 0,2 % após o alívio da tração medida conforme a ABNT NBR 14075. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, conforme a ABNT NBR 13520.

##### 5.5.2 Compressão

O cabo óptico compacto deve suportar uma carga de compressão de 1 000 N, com velocidade de aproximação das placas de compressão de 5 mm/min, conforme a ABNT NBR 13507. É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, conforme a ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.

A força de compressão deve ser aplicada sobre a seção de maior área.

##### 5.5.3 Curvatura

O cabo óptico compacto deve suportar cinco voltas em torno de um mandril, com raio de curvatura de seis vezes a menor dimensão externa do cabo, limitado a um raio mínimo de 15 mm, conforme a ABNT NBR 13508. É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, conforme a ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.

##### 5.5.4 Torção

O cabo óptico compacto deve ser submetido ao ensaio de torção durante 10 ciclos contínuos, conforme a ABNT NBR 13513, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, medida conforme a ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.

##### 5.5.5 Dobramento

O cabo óptico compacto deve suportar 25 ciclos contínuos com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 30 mm, conforme a ABNT NBR 13518, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, medida conforme ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.

### 5.5.6 Coeficiente de atrito dinâmico

O cabo óptico compacto de baixo atrito (BA) deve apresentar um coeficiente de atrito dinâmico menor ou igual a 0,15, conforme a ABNT NBR 16207.

### 5.5.7 Extração do revestimento da fibra óptica

A força de extração do revestimento da fibra óptica, conforme a ABNT NBR 13975, deve ser no mínimo de 1,0 N e de no máximo 10,0 N.

## 5.6 Requisitos dimensionais – Dimensões externas

A maior dimensão externa do cabo não pode ser superior a 4,0 mm, conforme a ABNT NBR NM IEC 60811-1-1.

## 6 Inspeção

**6.1** O fabricante deve fornecer todas as facilidades e meios para realização dos ensaios requeridos nesta Norma, quer para os cabos prontos, quer durante o processo de fabricação, no que diz respeito aos materiais utilizados no cabo.

**6.2** As medições de atenuação óptica dos requisitos desta Norma devem ser realizadas no comprimento de onda conforme mostrado na Tabela 7.

**6.3** Todos os ensaios desta Norma estão discriminados e classificados na Tabela 8, com os respectivos métodos de ensaio e tipos de inspeção, conforme a ABNT NBR 14104.

**Tabela 8 – Classificação e discriminação dos ensaios (continua)**

Tipos	Requisitos	Método de ensaio	Tipo de inspeção
Ópticos	Atenuação óptica	ABNT NBR 13491	N
	Uniformidade de atenuação óptica	ABNT NBR 13502	N
	Comprimento de onda de corte	ABNT NBR 14076	P
Ambientais	Ciclo térmico do cabo	ABNT NBR 13510	Q
Térmico	Comportamento frente à chama	ABNT NBR 14705	Q
Mecânicos	Deformação na fibra óptica por tração no cabo	ABNT NBR 14075	Q
	Compressão	ABNT NBR 13507	P
	Curvatura	ABNT NBR 13508	P
	Torção	ABNT NBR 13513	P
	Dobramento	ABNT NBR 13518	P
	Coeficiente de atrito dinâmico	ABNT NBR 16207	Q
	Extração do revestimento da fibra óptica	ABNT NBR 13975	P



**Tabela 8** (conclusão)

Tipos	Requisitos	Método de ensaio	Tipo de inspeção
Dimensionais	Dimensões externas	ABNT NBR NM IEC 60811-1-1	N
Visuais	Código de cores	Tabela 6	N
	Identificação	Subseção 4.9	N
	Marcação métrica sequencial	Subseção 4.10	N
<b>Legenda</b> N inspeção normal P inspeção periódica Q inspeção de qualificação			

## 7 Aceitação e rejeição

**7.1** Sobre todas as embalagens devem ser aplicados os critérios de aceitação conforme a ABNT NBR 14104.

**7.2** Na inspeção visual, as unidades do lote devem atender às condições estabelecidas em 4.11, exceto em 4.11.4.

## TABULAÇÃO DOS COMENTÁRIOS

Proponente	Seção/ Subseção/ Anexo	Parágrafo/ Figura/ Tabela/ Nota	Comentário (Justificativa para mudança)	Proposta de mudança	Decisão da CE (incluindo texto final)
João Carlos Vieira da Silva	Requisitos Dimensionais	5.6	Justificativa: Eliminar dúvidas com relação aos cabos figura 8 onde a máxima dimensão pode exceder a 4,0mm.	Alterar o texto: De: "A maior dimensão externa do cabo não pode ser superior a 4,0 mm, conforme a ABNT NBR NM IEC 60811-1-1" Para: "A maior dimensão externa do cabo, que contém a unidade óptica, não pode ser superior a 4,0 mm, conforme a ABNT NBR NM IEC 60811-1-1"	Não aceito. O cabo óptico interno não contempla construção tipo figura 8.
Sergio Pereira de Barros	4	após 4.4	O cabo compacto para uso externo prevê uma subseção discorrendo sobre a formação do núcleo. Como a norma em questão trata de um cabo relativamente similar, entendo que caiba a mesma informação, a ser acrescentada como uma nova subseção.	Acrescentar o item: 4.5 Formação do núcleo O núcleo do cabo óptico compacto de acesso ao assinante deve ser constituído por uma unidade básica formada por fibras ópticas com revestimento primário ou elementos ópticos. A unidade básica deve ser constituída por até 12 fibras identificadas conforme 4.6 Renomear itens subsequentes.	<u>Aceito parcialmente.</u> Texto aprovado: "4.5 Formação do núcleo: O núcleo do cabo óptico compacto para instalação interna deve ser constituído por uma unidade básica formada por fibras ópticas com revestimento primário. A unidade básica deve ser constituída por até 12 fibras identificadas conforme 4.6". Renumerar os itens a partir do atual 4.5.
Sergio Pereira de Barros	5.5.2 Compressão	segundo parágrafo	Adequar a forma do texto a outros documentos	Alterar: De: A força de compressão deve ser aplicada sobre a seção de maior área. Para: Em cabos que não possuam uma seção circular, a força de compressão deve ser aplicada sobre a seção de maior eixo.	<u>Aceito parcialmente:</u> Texto definido: "O cabo óptico compacto deve suportar uma carga de compressão de 1 000 N, com velocidade de aproximação das placas de compressão de 5 mm/min, conforme a ABNT NBR 13507. É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, conforme a ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo. A força de compressão deve ser aplicada sobre a maior dimensão externa do cabo".

## TABULAÇÃO DOS COMENTÁRIOS

Proponente	Seção/ Subseção/ Anexo	Parágrafo/ Figura/ Tabela/ Nota	Comentário (Justificativa para mudança)	Proposta de mudança	Decisão da CE (incluindo texto final)
Sergio Pereira de Barros	5.5.5 Dobramento	parágrafo único	Adequar a forma do texto a outros documentos, contemplando formações de cabos não cilíndricas.	Adicionar: Em cabos que não possuam uma seção circular, o diâmetro a ser considerado é a dimensão do menor eixo que contém o núcleo óptico do cabo.	<u>Aceito parcialmente:</u> Texto definido: "O cabo óptico compacto deve suportar 25 ciclos contínuos com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 30 mm, conforme a ABNT NBR 13518, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, medida conforme ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo. Em cabos que não possuam uma seção circular, sua maior dimensão deve ser apoiada sobre o mandril".
ANTONIO CARLOS DA SILVA	Seção 4; subseção 4.2 e 4.8	Seção 4	Adequação de texto no item 4.2.	Item 4.2 alínea K: alterar "estabelecido no item 5.5.1" para "estabelecido no item 5.4".	<u>Aceito com seguinte texto:</u> "K é o grau de proteção do cabo quanto ao comportamento frente à chama, conforme apresentado na Tabela 5 e estabelecido em 5.4".
CE 86.01	Seção 3	Item 3.1	Esclarecer que o cabo é para uso interno	Título do item 3.1: Alterar de: Cabo óptico compacto. Para "Cabo óptico compacto para instalação interna"	Aceito com texto: 3.1 "Cabo óptico compacto para instalação interna"



**Projeto ABNT NBR 16791**

**ANEXO DA FOLHA DE TABULAÇÃO**

**Página 2, Subseção 3.1**

*Substituir por:*

**3.1**

**cabo óptico compacto**

cabo óptico compacto para instalação interna

**Página 3, Subseção 4.2, definição K**

*Substituir por:*

K é o grau de proteção do cabo quanto ao comportamento frente à chama, conforme apresentado na Tabela 5 e estabelecido em 5.4

**Página 4, após 4.4.5**

*Inserir:*

**4.5 Formação do núcleo:**

O núcleo do cabo óptico compacto para instalação interna deve ser constituído por uma unidade básica formada por fibras ópticas com revestimento primário. A unidade básica deve ser constituída por até 12 fibras identificadas conforme 4.6.

- Renumerar itens posteriores.

**Página 8, Subseção 5.5.2**

*Substituir por:*

O cabo óptico compacto deve suportar uma carga de compressão de 1 000 N, com velocidade de aproximação das placas de compressão de 5 mm/min, conforme a ABNT NBR 13507. É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 7, conforme a ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.

A força de compressão deve ser aplicada sobre a maior dimensão externa do cabo.

**Página 8, Subseção 5.5.5, parágrafo único**

*Substituir por:*

O cabo óptico compacto deve suportar 25 ciclos contínuos com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 30 mm, conforme a ABNT NBR 13518, sendo tolerada uma variação de atenuação de



---

## ANEXO DA FOLHA DE TABULAÇÃO

---

acordo com o mostrado na Tabela 7, medida conforme a ABNT NBR 13520. Não pode haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.

Em cabos que não possuam uma seção circular, sua maior dimensão deve ser apoiada sobre o mandril.