

NORMA
BRASILEIRA

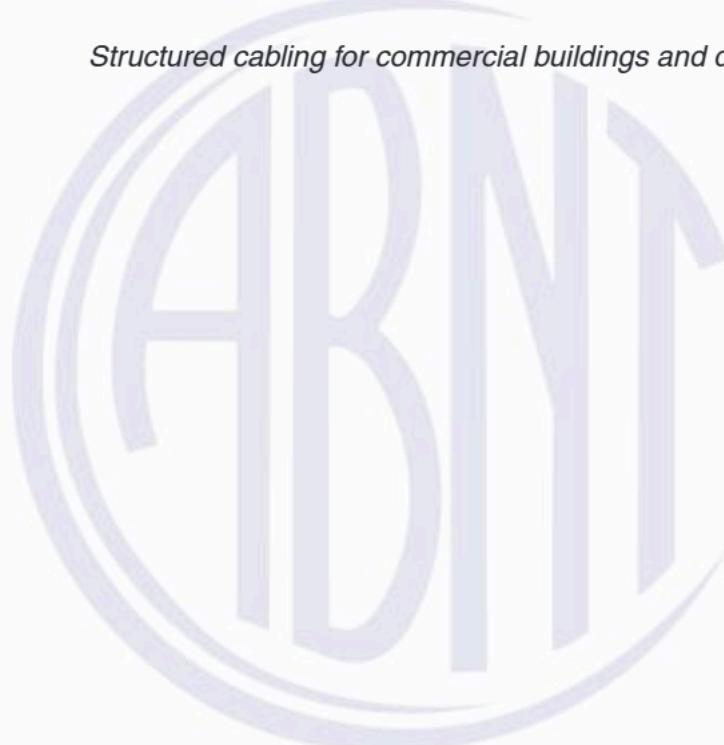
ABNT NBR
14565

Quarta edição
28.11.2013

Válida a partir de
28.12.2013

**Cabeamento estruturado para edifícios
comerciais e *data centers***

Structured cabling for commercial buildings and data centers



ICS 29.060.20; 91.040.20

ISBN 978-85-07-04662-2



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 14565:2013
134 páginas

ABNT NBR 14565:2013



© ABNT 2013

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av.Treze de Maio, 13 - 28º andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 3974-2346
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Sumário

Página

| | |
|--|-----------|
| Prefácio | xi |
| 1 Escopo | 1 |
| 2 Referências normativas | 1 |
| 3 Termos, definições, símbolos e abreviaturas | 4 |
| 3.1 Termos e definições | 4 |
| 4 Requisitos gerais | 16 |
| 5 Estrutura do sistema de cabeamento | 17 |
| 5.1 Geral | 17 |
| 5.2 Elementos funcionais | 17 |
| 5.3 Subsistemas de cabeamento | 18 |
| 5.3.1 Geral | 18 |
| 5.3.2 Subsistemas em edifícios comerciais..... | 19 |
| 5.3.3 Subsistemas de cabeamento em <i>data centers</i>..... | 21 |
| 5.4 Interconexão e hierarquia dos subsistemas..... | 22 |
| 5.4.1 Edifícios comerciais..... | 22 |
| 5.4.2 <i>Data centers</i>..... | 23 |
| 5.5 Localização dos elementos funcionais..... | 24 |
| 5.5.1 Edifícios comerciais..... | 24 |
| 5.5.2 <i>Data centers</i>..... | 25 |
| 5.6 Interfaces | 26 |
| 5.6.1 Edifícios comerciais..... | 26 |
| 5.6.2 <i>Data centers</i>..... | 27 |
| 5.7 Dimensionamento e configuração..... | 29 |
| 5.7.1 Infraestrutura de entrada | 29 |
| 5.7.2 Cabeamento de serviços externos | 29 |
| 5.7.3 Distribuidores para edifícios comerciais | 29 |
| 5.7.4 Distribuidores em <i>data centers</i>..... | 33 |
| 5.8 Aterramento e equipotencialização | 36 |
| 6 Desempenho do cabeamento balanceado | 36 |
| 6.1 Geral | 36 |
| 6.2 Configuração | 37 |
| 6.2.1 Edifícios comerciais..... | 37 |
| 6.2.2 <i>Data centers</i>..... | 38 |
| 6.3 Desempenho de transmissão | 40 |
| 6.3.1 Introdução | 40 |
| 6.3.2 Classificação do cabeamento balanceado | 40 |
| 6.3.3 Cabeamento de fibra óptica | 40 |
| 6.4 Parâmetros de desempenho do cabeamento balanceado | 41 |
| 6.4.1 Geral | 41 |
| 6.4.2 Perda de retorno (RL)..... | 41 |
| 6.4.3 Perda de inserção (IL) | 42 |

ABNT NBR 14565:2013

| | | |
|--------|--|----|
| 6.4.4 | NEXT (Paradiafonia) | 43 |
| 6.4.5 | Relação atenuação paradiafonia na extremidade próxima (ACRN)..... | 46 |
| 6.4.6 | Relação atenuação telediafonia (ACRF)..... | 48 |
| 6.4.7 | Resistência em corrente contínua (c.c.) | 50 |
| 6.4.8 | Desequilíbrio resistivo em corrente contínua | 51 |
| 6.4.9 | Capacidade de transmissão de corrente | 51 |
| 6.4.10 | Isolação do dielétrico..... | 51 |
| 6.4.11 | Atraso de propagação..... | 51 |
| 6.4.12 | Diferença de atraso de propagação (<i>delay skew</i>) | 52 |
| 6.4.13 | Perda de conversão transversal e atenuação de acoplamento | 52 |
| 6.4.14 | Alien crosstalk | 54 |
| 7 | Implementação do cabeamento balanceado | 59 |
| 7.1 | Geral | 59 |
| 7.2 | Cabeamento balanceado | 59 |
| 7.2.1 | Geral | 59 |
| 7.2.2 | Cabeamento horizontal..... | 59 |
| 7.2.3 | Cabeamento de <i>backbone</i> | 62 |
| 8 | Desempenho do cabeamento óptico..... | 63 |
| 8.1 | Geral | 63 |
| 8.2 | Escolha dos componentes | 64 |
| 8.3 | Atenuação do canal | 64 |
| 8.4 | Topologia do canal..... | 64 |
| 8.5 | Classificação segundo a largura de banda modal efetiva em canal de 850 nm para fibras multimodo..... | 66 |
| 8.6 | Classificação das fibras monomodo | 66 |
| 9 | Requisitos dos cabos | 67 |
| 10 | Requisitos do <i>hardware</i> de conexão | 67 |
| 10.1 | Requisitos gerais | 67 |
| 10.1.1 | Aplicabilidade | 67 |
| 10.1.2 | Localização | 67 |
| 10.1.3 | Projeto | 68 |
| 10.1.4 | Ambiente de operação | 68 |
| 10.1.5 | Montagem | 68 |
| 10.1.6 | Práticas de instalação..... | 68 |
| 10.1.7 | Marcação e codificação por cores..... | 69 |
| 10.2 | <i>Hardware</i> de conexão para cabeamento balanceado | 69 |
| 10.2.1 | Requisitos gerais | 69 |
| 10.2.2 | Identificação de desempenho | 69 |
| 10.2.3 | Características mecânicas | 70 |
| 10.2.4 | Características elétricas | 71 |
| 10.2.5 | Requisitos das tomadas de telecomunicações..... | 78 |
| 10.2.6 | Considerações de projeto para a instalação | 79 |
| 10.3 | <i>Hardware</i> de conexão para fibra óptica | 79 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 10.3.1 | Requisitos gerais | 79 |
| 10.3.2 | Marcação e código de cores | 80 |
| 10.4 | <i>Hardware</i> de conexão para fibra óptica | 80 |
| 10.4.1 | Requisitos gerais | 80 |
| 10.4.2 | Marcação e código de cores | 80 |
| 11 | Práticas de blindagem | 82 |
| 11.1 | Geral | 82 |
| 11.2 | Compatibilidade eletromagnética | 82 |
| 11.3 | Aterramento | 83 |
| 12 | Gerenciamento | 83 |
| 13 | Patch cords | 83 |
| 13.1 | Introdução | 83 |
| 13.2 | Perda de inserção | 83 |
| 13.3 | Perda de retorno | 83 |
| 13.4 | NEXT | 84 |
| | Bibliografia | 133 |

Anexos

| | | |
|---------|--|-----|
| | Anexo A (normativo) Desempenho de enlace permanente e enlace do CP | 86 |
| A.1 | Geral | 86 |
| A.2 | Desempenho | 87 |
| A.2.1 | Geral | 87 |
| A.2.2 | Perda de retorno | 87 |
| A.2.3 | Perda de inserção | 88 |
| A.2.4 | NEXT | 90 |
| A.2.4.1 | NEXT par a par | 90 |
| A.2.4.2 | <i>Powersum</i> NEXT (PS NEXT) | 91 |
| A.2.5 | Relação atenuação paradiafonia (ACR) | 92 |
| A.2.5.1 | ACR par a par | 92 |
| A.2.5.2 | <i>Powersum</i> ACR (PS ACR) | 93 |
| A.2.6 | ELFEXT | 94 |
| A.2.6.1 | ELFEXT par a par | 94 |
| A.2.6.2 | PS ELFEXT | 95 |
| A.2.7 | Resistência de laço em corrente contínua (CC) | 97 |
| A.2.8 | Desequilíbrio resistivo c.c. | 98 |
| A.2.9 | Atraso de propagação | 98 |
| A.2.10 | Diferença de atraso de propagação (<i>delay skew</i>) | 99 |
| | Anexo B (normativo) Procedimentos de ensaios | 101 |
| B.1 | Geral | 101 |
| B.2 | Ensaio de desempenho de canal e enlace | 101 |
| B.2.1 | Ensaio de canais de cabeamento balanceado, enlaces permanentes e enlaces do CP | 101 |

ABNT NBR 14565:2013

| | | |
|---------|--|-----|
| B.2.2 | Ensaios dos canais de cabeamento em fibra óptica | 101 |
| B.2.3 | Sequência de ensaios em canais e enlaces | 101 |
| B.2.3.1 | Ensaio de aceitação | 102 |
| B.2.3.2 | Ensaio de compatibilidade | 102 |
| B.2.3.3 | Ensaio de referência | 102 |
| B.3 | Ensaios de transmissão de <i>patch cords</i> para cabeamento balanceado | 103 |
| B.4 | Ensaios de transmissão de componentes para cabeamento | 103 |
| B.4.1 | Ensaios de transmissão em cabos de cobre para cabeamento balanceado | 103 |
| B.4.2 | Ensaios de transmissão em <i>hardware</i> de conexão para cabeamento balanceado..... | 103 |
| B.4.3 | Ensaios de transmissão em cabos para cabeamento óptico | 103 |
| B.4.4 | Ensaios de transmissão em conectores para cabeamento óptico | 103 |
| Anexo C | (informativo) Características eletromagnéticas | 104 |
| C.1 | Descrição | 104 |
| Anexo D | (informativo) Aplicações suportadas..... | 105 |
| D.1 | Aplicações suportadas em cabeamento balanceado | 105 |
| D.2 | Aplicações suportadas por cabeamento de fibra óptica..... | 107 |
| Anexo E | (informativo) Enlace permanente e canal classe F/categoria 7 com duas conexões.. | 112 |
| Anexo F | (informativo) Melhores práticas para projeto e instalação de infraestrutura para data centers | 113 |
| F.1 | Localização, dimensionamento e considerações sobre a estrutura civil..... | 113 |
| F.2 | Piso elevado e instalações sob o piso | 117 |
| F.3 | <i>Racks</i> , gabinetes e instalações aparentes..... | 118 |
| F.4 | Energia e iluminação | 119 |
| F.5 | Ar-condicionado | 120 |
| F.6 | Detecção e proteção contra incêndio | 121 |
| F.7 | Segurança patrimonial..... | 122 |
| F.8 | Monitoramento da infraestrutura física..... | 122 |
| F.9 | Aterramento | 123 |
| F.10 | Classificação de <i>data center</i> por camadas (<i>Tier</i>)..... | 124 |
| F.10.1 | <i>Data center Tier I</i> : básico | 124 |
| F.10.2 | <i>Data center Tier II</i> : componentes redundantes..... | 124 |
| F.10.3 | <i>Data center Tier III</i> : sustentação simultânea..... | 125 |
| F.10.4 | <i>Data center Tier IV</i> : tolerante a falhas..... | 125 |
| F.10.5 | Classificação em termos de redundância e operação..... | 125 |
| Anexo G | (informativo) Sistemas de automação e controle em edifícios (BACS)..... | 126 |
| G.1 | Descrição | 126 |
| G.2 | Requisitos gerais | 126 |
| G.3 | Estrutura do sistema de cabeamento genérico | 126 |
| G.3.1 | Geral | 126 |
| G.3.2 | Elementos funcionais | 126 |
| G.4 | Localização dos elementos funcionais..... | 127 |
| G.4.1 | Topologia | 129 |

| | | |
|---|---|-----|
| G.4.2 | Modelo de canal | 129 |
| G.4.3 | Cabeamento | 129 |
| G.4.4 | Meios físicos reconhecidos | 129 |
| G.4.5 | Distâncias máximas | 129 |
| G.4.6 | Área de cobertura..... | 129 |
| G.5 | Requisitos para o desempenho do cabeamento..... | 130 |
| Anexo H (informativo) Simbologia para cabeamento estruturado em edifícios comerciais..... | | 131 |

Figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 1 – Estruturas do cabeamento | 18 |
| Figura 2 – Subsistemas de cabeamento | 22 |
| Figura 3 – Estrutura hierárquica de cabeamento em <i>data center</i> | 24 |
| Figura 4 – Exemplos de localização dos elementos funcionais do cabeamento..... | 25 |
| Figura 5 – Modelo de interconexão | 26 |
| Figura 6 – Modelo de conexão cruzada..... | 26 |
| Figura 7 – Interfaces de equipamentos de teste | 27 |
| Figura 8 – Interfaces de equipamento e ensaios..... | 28 |
| Figura 9 – Exemplo de um cabeamento com distribuidor de edifício e de piso combinados ... | 30 |
| Figura 10 – Inter-relação dos elementos funcionais em uma instalação com redundância..... | 30 |
| Figura 11 – Conexão de elementos funcionais provendo redundância..... | 34 |
| Figura 12 – Exemplos de conexões do cabeamento de serviços externos à interface de rede externa (ENI) | 35 |
| Figura 13 – Canal, enlace permanente e enlace do ponto de consolidação de um cabeamento balanceado | 36 |
| Figura 14 – Exemplo de um sistema mostrando a localização de interfaces de cabeamento e a extensão de canais interligados | 38 |
| Figura 15 – Exemplo de um canal com quatro conexões..... | 39 |
| Figura 16 – Exemplo de um sistema mostrando a localização de interfaces de cabeamento e a extensão de canais interligados no <i>data center</i> | 39 |
| Figura 17 – Modelos de cabeamento horizontal reconhecidos | 60 |
| Figura 18 – Modelo de cabeamento de <i>backbone</i> | 62 |
| Figura 19 – Canais combinados <i>backbone/horizontal</i> | 65 |
| Figura 20 – Configuração de terminação para tomadas de oito posições (vista frontal)..... | 78 |
| Figura 21 – Configuração de conectividade SC <i>duplex</i> | 81 |
| Figura 22 – <i>Patch cord</i> de fibra óptica..... | 82 |
| Figura A.1 – Opções de enlaces | 86 |
| Figura E.1 – Canal e enlace permanente com duas conexões | 112 |
| Figura F.1 – Paginação de piso elevado e alinhamento dos <i>racks</i> | 115 |
| Figura F.2 – Exemplo de disposição dos <i>racks</i> e dos corredores quente e frio | 115 |
| Figura F.3 – Diagrama com os diversos componentes..... | 116 |
| Figura F.4 – Exemplo de leiaute de <i>data center</i> e salas de equipamentos | 116 |

| | |
|--|------------|
| Figura F.5 – Exemplo de leiaute de <i>data center</i> e salas de equipamentos | 117 |
| Figura G.1 – Exemplo de cabeamento de BACS em um edifício comercial utilizando uma topologia estrela..... | 128 |

Tabelas

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1 – Comprimento máximo do canal..... | 29 |
| Tabela 2 – Limites de perda de retorno para canal | 41 |
| Tabela 3 – Valores de perda de retorno para canal em frequências críticas | 42 |
| Tabela 4 – Perda de inserção para canal..... | 43 |
| Tabela 5 – Valores de perda de inserção para canal em frequências críticas | 43 |
| Tabela 6 – NEXT para canal | 44 |
| Tabela 7 – Valores informativos de NEXT para canal em frequências críticas | 44 |
| Tabela 8 – PS NEXT para canal | 45 |
| Tabela 9 – Valores informativos de PS NEXT para canal em frequências críticas..... | 46 |
| Tabela 10 – Valores informativos de ACRN para canal em frequências críticas | 47 |
| Tabela 11 – Valores informativos de PS ACRN para canal em frequências críticas | 47 |
| Tabela 12 – Limites de ACRF para canal | 48 |
| Tabela 13 – Valores informativos de ACRF para canal em frequências críticas..... | 49 |
| Tabela 14 – Limites de PS ACRF para canal | 50 |
| Tabela 15 – Valores informativos de PS ACRF para canal em frequências críticas..... | 50 |
| Tabela 16 – Resistência em corrente contínua para o canal..... | 51 |
| Tabela 17 – Atraso de propagação..... | 51 |
| Tabela 18 – Valores informativos de atraso de propagação para o canal nas frequências críticas..... | 52 |
| Tabela 19 – Diferença do atraso de propagação para canal..... | 52 |
| Tabela 20 – TCL para canais de cabeamento sem blindagem..... | 53 |
| Tabela 21 – ELTCTL para canais de cabeamento sem blindagem..... | 53 |
| Tabela 22 – Atenuação de acoplamento para canais de cabeamento sem blindagem..... | 54 |
| Tabela 23 – PS ANEXT para canal..... | 55 |
| Tabela 24 – Valores de PS ANEXT informativos para canal em frequências críticas..... | 55 |
| Tabela 25 – PS ANEXTmédio para canal | 56 |
| Tabela 26 – Valores de PS ANEXT_{médio} informativos para canal em frequências críticas..... | 56 |
| Tabela 27 – PS AACRF para canal | 58 |
| Tabela 28 – Valores informativos de PS AACRF para canal em frequências críticas | 58 |
| Tabela 29 – PS AACRF_{médio} para canal..... | 58 |
| Tabela 30 – Valores informativos de PS AACRF_{médio} para canal em frequências críticas..... | 59 |
| Tabela 31 – Equações de comprimentos de enlaces horizontais | 61 |
| Tabela 32 – Equações de comprimento para canal de <i>backbone</i>..... | 63 |

| | |
|---|----|
| Tabela 33 – Classificação das fibras multimodo quanto à largura de banda | 66 |
| Tabela 34 – Distâncias de transmissão de referência..... | 66 |
| Tabela 35 – Classificação das fibras monomodo..... | 66 |
| Tabela 36 – Características mecânicas do <i>hardware</i> de conexão para uso em cabeamento balanceado | 70 |
| Tabela 37 – Características elétricas das tomadas de telecomunicações consideradas para uso em cabeamento balanceado | 72 |
| Tabela 38 – Perda de retorno..... | 73 |
| Tabela 39 – Perda de inserção..... | 73 |
| Tabela 40 – Paradiafonia (NEXT) | 74 |
| Tabela 41 – Somatório de potências de ruído por paradiafonia (PS NEXT)..... | 74 |
| Tabela 42 – Telediafonia (FEXT) | 75 |
| Tabela 43 – Somatório de potências de ruído por telediafonia (PS FEXT) | 75 |
| Tabela 44 – Resistência de entrada para saída | 76 |
| Tabela 45 – Desequilíbrio resistivo de entrada para saída | 76 |
| Tabela 46 – Capacidade de condução de corrente | 76 |
| Tabela 47 – Atraso de propagação..... | 76 |
| Tabela 48 – Diferença de atraso de propagação..... | 77 |
| Tabela 49 – Perda de conversão transversal (TCL) – para especificação futura..... | 77 |
| Tabela 50 – Impedância de transferência (apenas para conectores blindados) | 77 |
| Tabela 51 – Resistência de isolamento | 78 |
| Tabela 52 – Prova de tensão elétrica | 78 |
| Tabela 53 – Matriz de desempenho de compatibilidade retroativa de conexão acoplada para conectores | 79 |
| Tabela 54 – Perda de retorno mínima para <i>patch cord</i> | 84 |
| Tabela 55 – Valores de perda de retorno em frequências críticas para categorias 5e, 6 e 7 | 84 |
| Tabela 56 – Valores de NEXT em frequências críticas para <i>patch cords</i> categorias 5e, 6 e 7 ... | 85 |
| Tabela A.1 – Perda de retorno para enlace permanente ou enlace do CP | 87 |
| Tabela A.3 – Perda de inserção para enlace permanente ou enlace do CP | 89 |
| Tabela A.4 – Valores informativos para perda de inserção para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 89 |
| Tabela A.5 – NEXT para enlace permanente e enlace do CP | 90 |
| Tabela A.6 – Valores informativos para NEXT para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 90 |
| Tabela A.7 – NEXT para enlace permanente e enlace do CP | 91 |
| Tabela A.8 – Valores informativos para PS NEXT para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 92 |
| Tabela A.9 – Valores informativos para ACR para enlaces permanentes completos em frequências principais..... | 93 |
| Tabela A.10 – Valores informativos para PS ACR para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 93 |
| Tabela A.11 – ELFEXT para enlace permanente e enlace do CP | 95 |

| | |
|---|------------|
| Tabela A.12 – Valores informativos para ELFEXT para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 95 |
| Tabela A.13 – PS ELFEXT para enlace permanente e enlace do CP | 96 |
| Tabela A.14 – Valores informativos para PS ELFEXT para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 97 |
| Tabela A.15 – Resistência de laço CC informativa para enlace permanente e enlace do CP | 97 |
| Tabela A.16 – Valores informativos para resistência de laço CC para enlaces permanentes completos | 98 |
| Tabela A.17 – Atraso de propagação para enlace permanente e enlace do CP | 98 |
| Tabela A.18 – Valores informativos para atraso de propagação para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 99 |
| Tabela A.19 – Diferença de atraso de propagação para enlace permanente e enlace do CP | 99 |
| Tabela A.20 – Valores informativos para diferença de atraso de propagação para enlaces permanentes completos em frequências críticas | 100 |
| Tabela B.1 – Características de ensaios de aceitação, compatibilidade e referência para cabeamento de pares balanceados e fibra óptica | 102 |
| Tabela D.1 – Aplicações que utilizam cabeamento balanceado | 105 |
| Tabela D.2 – Configurações de pinagem em função das aplicações | 107 |
| Tabela D.3 – Aplicações que utilizam cabeamento de fibra óptica..... | 108 |
| Tabela D.5 – Comprimento máximo de canal suportado por aplicações em fibras ópticas monomodo..... | 111 |
| Tabela E.1 – Valores de ACR e PS ACR para canal e enlace permanente, classe F/categoria 7, com duas conexões em frequências críticas | 112 |
| Tabela G.1 – Área de cobertura típica | 130 |

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 por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

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

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 14565 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-03), pela Comissão de Estudo de Redes Telefônicas Internas de Edificações, (CE 03:046.05). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 10, de 25.10.2011 a 23.12.2011, com o número de Projeto ABNT NBR 14565. O seu Projeto de Emenda 1 circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 08, de 19.08.2013 a 17.10.2013, com o número de Projeto de Emenda 1 ABNT NBR 14565.

Esta quarta edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 14565:2012), a qual foi tecnicamente revisada.

Esta quarta edição incorpora a Emenda 1 de 28.11.2013 e cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 14565:2012).

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês e o seguinte:

Scope

This Standard specifies a cabling system for use within premises, which may comprise single or multiple buildings on a campus as well as for cabling systems infrastructure for data centers. It covers balanced cabling and optical fibre cabling.

This Standard applies to Local Area Network (LAN) and Campus Area Network (CAN), when used as reference for the design and implementation of cabling systems for commercial buildings and data centers. In data centers, the application of this Standard is limited to indoor cabling distribution for connection of Information Technology (IT) equipment, security systems and building automation in data centers. Cabling systems defined by this Standard supports a wide range of services, including voice, image and automation systems.

This Standard specifies directly or via references the:

- a) *structure and minimum configuration for cabling systems;*
- b) *interfaces at the telecommunications outlet (TO) and equipment outlet (EO);*
- c) *performance requirements for individual cabling links and channels;*
- d) *implementation requirements and options;*

ABNT NBR 14565:2013

- e) *performance requirements for cabling components required for the maximum and minimum distances specified in this Standard;*
- f) *conformance requirements and verification procedures.*

This Standard still brings recommendations for:

- a) *best practices for design and installation of infrastructure for data centers;*
- b) *structured cabling systems for building automation and control;*
- c) *symbolology for use in the design of structured cabling systems.*

This Standard takes into account the requirements specified in the applications listed in Annex D.

This Standard do not apply to electrical safety and protection, fire detection and alarm, electromagnetic compatibility and other subject matters covered in other standards. However, recommendations presented in this Standard may be useful.

Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e *data centers*

1 Escopo

Esta Norma especifica um sistema de cabeamento estruturado para uso nas dependências de um único ou um conjunto de edifícios comerciais em um *campus*, bem como para a infraestrutura de cabeamento estruturado de *data centers*. Ela cobre os cabeamentos metálico e óptico.

Esta Norma aplica-se a redes locais (LAN) e redes de campus (CAN), quando aplicada a edifícios comerciais e data centers. Nos ambientes de *data centers*, a aplicação desta Norma limita-se ao cabeamento interno para a conexão dos equipamentos de tecnologia da informação (TI), segurança e automação usados nos *data centers*. O cabeamento especificado nesta Norma suporta uma ampla variedade de serviços, incluindo voz, dados, imagem e automação.

Esta Norma especifica diretamente ou via referência:

- a) a estrutura e configuração mínima para o cabeamento estruturado;
- b) as interfaces para tomadas de telecomunicações (TO) e tomadas de equipamentos (EO);
- c) os requisitos de desempenho para enlaces e canais individuais de cabeamento;
- d) as recomendações e requisitos gerais;
- e) os requisitos de desempenho para o cabeamento para as distâncias mínimas e máximas especificadas nesta Norma;
- f) os requisitos de conformidade e procedimentos de verificação.

Esta Norma traz ainda recomendações para:

- a) melhores práticas para projeto e instalação de infraestrutura para *data centers*;
- b) cabeamento para sistemas de automação e controle em edifícios;
- c) simbologia para projetos de cabeamento estruturado.

Esta Norma leva em consideração os requisitos especificados nas aplicações listadas no Anexo D.

Esta Norma não se aplica aos requisitos de proteção e segurança elétrica, proteção contra incêndio e compatibilidade eletromagnética, que são cobertos por outras normas e regulamentos. Entretanto, recomendações desta Norma podem ser úteis.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste 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 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*

ABNT NBR 5419, *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas*

ABNT NBR 14565:2013

ABNT NBR 6814, *Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência elétrica*

ABNT NBR 9130, *Fios e cabos telefônicos – Ensaio de desequilíbrio resistivo*

ABNT NBR 9131, *Cabos para telecomunicações – Ensaio de diafonia*

ABNT NBR 9133, *Cabos para telecomunicações – Atenuação de sinal de transmissão – Método de ensaio*

ABNT NBR 13989, *Cabo óptico subterrâneo – Determinação do desempenho quando submetido ao ensaio de coeficiente de atrito estático – Método de ensaio*

ABNT NBR 13990, *Cabo óptico subterrâneo – Determinação do desempenho quando submetido à vibração – Método de ensaio*

ABNT NBR 14103, *Cabo óptico dielétrico para aplicação enterrada*

ABNT NBR 14159, *Cabo óptico com núcleo geleado protegido por capa APL – Especificação*

ABNT NBR 14160, *Cabo óptico aéreo dielétrico autossustentado*

ABNT NBR 14161, *Cabo óptico dielétrico de emergência – Especificação*

ABNT NBR 14433, *Conectores montados em cordões ou cabos de fibras ópticas e adaptadores – Especificação*

ABNT NBR 14566, *Cabo óptico dielétrico para aplicação subterrânea em duto e aérea espinado*

ABNT NBR 14584, *Cabo óptico com proteção metálica para instalações subterrâneas – Verificação da suscetibilidade a danos provocados por descarga atmosférica – Método de ensaio*

ABNT NBR 14589, *Cabo óptico com proteção metálica para instalações subterrâneas – Determinação da capacidade de drenagem de corrente – Método de ensaio*

ABNT NBR 14703, *Cabos de telemática de 100 ohms para redes internas estruturadas – Especificação*

ABNT NBR 14771, *Cabo óptico interno – Especificação*

ABNT NBR 14772, *Cabo óptico de terminação – Especificação*

ABNT NBR 14773, *Cabo óptico dielétrico protegido contra ataque de roedores para aplicação em linhas de dutos – Especificação*

ABNT NBR 14774, *Cabo óptico dielétrico protegido contra ataque de roedores para aplicação enterrada – Especificação*

ABNT NBR 15108, *Cabo óptico com núcleo dielétrico e proteção metálica para aplicação em linhas de dutos*

ABNT NBR 15110, *Cabo óptico com núcleo dielétrico e proteção metálica para aplicação enterrada*

IEC 60512-2-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-1: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2a: Contact resistance – Millivolt level method*

IEC 60512-3-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 3-1: Insulation tests – Test 3a: Insulation resistance*

IEC 60512-4-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 4-1: Voltage stress tests - Test 4a: Voltage proof*

IEC 60512-5-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 5-2: Current-carrying capacity tests – Test 5b: Current-temperature derating*

IEC 60512-25-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 25-1: Test 25a – Crosstalk ratio*

IEC 60512-25-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 25-2: Test 25b – Attenuation (insertion loss)*

IEC 60512-25-4, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 25-4: Test 25d – Propagation delay*

IEC 60512-25-5, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 25-5: Test 25e – Return loss*

IEC 60603-7, *Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors*

IEC 60603-7-1:2002, *Connectors for electronic equipment – Part 7-1: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors,*

IEC 60603-7-7:2002, *Connectors for electronic equipment – Part 7-7: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 600 MHz*

IEC 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 60825 (all parts), *Safety of laser products*

IEC 60874-19-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connectors for optical fibres and cables – Part 19-1: Fibre optic patch cord connector type SC-PC (floating duplex) standard terminated on multimode fibre type A1a, A1b – Detail specification*

IEC 61935-1, *Specification for testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed cabling as specified in ISO 11801 and related standards,*

ISO/IEC 14763-1, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 1: Administration*

ISO/IEC 14763-2, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation*

ISO/IEC 14763-3, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling*

ISO/IEC 18010, *Information technology – Pathways and spaces for customer premises cabling*

ABNT NBR 14565:2013

ISO/IEC 24702, *Information technology – Generic cabling – Industrial premises*

ASTM D 4566:2005, *Standard test methods for electrical performance properties of insulations and jackets for telecommunications wire and cable*

3 Termos, definições, símbolos e abreviaturas

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos, definições, símbolos e abreviaturas.

3.1 Termos e definições

3.1.1

acoplador de fibra óptica

dispositivo mecânico projetado para alinhar e unir conectores ópticos

3.1.2

administração

metodologia que define os requisitos de documentação para gerenciar o sistema de cabeamento e seus componentes, a identificação dos elementos funcionais, subsistemas de cabeamento e os processos que requerem alterações

3.1.3

aplicação

sistema, incluindo seu método de transmissão, que é suportado pelo cabeamento estruturado

3.1.4

área de cobertura

área atendida por um equipamento em um sistema de cabeamento para automação predial

3.1.5

área de trabalho

espaço do edifício no qual seus ocupantes interagem com os serviços disponibilizados pelo cabeamento estruturado

3.1.6

atenuação

perda de potência de um sinal devido à sua propagação por um meio físico qualquer

3.1.7

atenuação de acoplamento

relação entre a potência transmitida através dos condutores e a potência de pico máxima irradiada, conduzida e gerada por correntes de modo comum

3.1.8

backbone de campus

cabo que conecta o distribuidor de *campus* ao(s) distribuidor(es) de edifício

NOTA Os cabos de *backbone de campus* podem também conectar diretamente os distribuidores de edifício entre si.

3.1.9

backbone de edifício

cabo que conecta o distribuidor de edifício ao distribuidor de piso

3.1.10

backbone do data center

cabo que conecta o distribuidor principal ao distribuidor de zona

3.1.11

blindagem

barreira física cuja principal função é reduzir as emissões eletromagnéticas indesejadas e melhorar a imunidade do cabo quanto a ruídos

3.1.12

cabeamento

sistema de cabos, *patch cords* e *hardware* de conexão, com capacidade para suportar um amplo espectro de aplicações de tecnologia da informação

NOTA O cabeamento pode ser instalado sem conhecimento prévio dos requisitos das aplicações.

3.1.13

cabeamento centralizado de fibra óptica

técnica de distribuição de cabeamento óptico que prevê o atendimento da área de trabalho com fibras ópticas a partir de um único ponto centralizado no edifício

3.1.14

cabo

conjunto de condutores agrupados, do mesmo tipo e categoria protegido por uma capa externa, com ou sem blindagem

3.1.15

cabo balanceado

cabo constituído de dois ou mais condutores em arranjo simétrico (em pares ou quadras trançadas)

3.1.16

cabo balanceado blindado

cabo balanceado com uma blindagem geral e/ou por pares

3.1.17

cabo balanceado não blindado

cabo balanceado sem blindagem

3.1.18

cabo de distribuição de zona

cabo que conecta, no *data center*, o distribuidor de zona à tomada de equipamento ou, se presente, ao ponto de distribuição local

3.1.19

cabo de fibra óptica (ou cabo óptico)

cabo composto por duas ou mais fibras ópticas

3.1.20

cabo do CP

cabo que conecta o ponto de consolidação à(s) tomada(s) de telecomunicações

ABNT NBR 14565:2013

3.1.21

cabo de acesso à rede

cabo que conecta, no *data center*, a interface de rede externa ao distribuidor principal ou ao distribuidor de zona

3.1.22

cabo do ponto de distribuição local

cabo que conecta, no *data center*, o ponto de distribuição local à tomada de equipamento

3.1.23

cabo híbrido

conjunto de duas ou mais unidades de cabos e/ou cabos de diferentes tipos ou categorias, cobertos por uma capa externa, com ou sem blindagem

3.1.24

cabo horizontal

segmento de cabo que conecta o distribuidor de piso ao ponto de consolidação (opcional) ou às tomadas de telecomunicações

3.1.25

campus

conjunto de edifícios em uma área privada

3.1.26

canal

modelo de ensaio de cabeamento estruturado para efeito de certificação, que inclui cabo, cordões de equipamentos, cordões da área de trabalho ou *patch cords* do distribuidor (opcional) e o *hardware* de conexão

3.1.27

conector de fibra óptica

dispositivo mecânico projetado para a terminação de fibras ópticas

3.1.28

conector óptico compacto

conector de fibra óptica com dimensões reduzidas com o objetivo de oferecer maior densidade de terminação

3.1.29

conexão

uma junção elétrica entre componentes, cabos ou elementos de cabos

3.1.30

conexão cruzada

arranjo que possibilita a manobra entre dois *hardwares* de conexão por meio de *patch cords* ou *jumpers*

3.1.31

cordão

segmento de cabo com terminação em pelo menos uma de suas extremidades

3.1.32

cordão da área de trabalho

cordão para conexão da tomada de telecomunicações ao equipamento do usuário

3.1.33

cordão de equipamento

cordão para a conexão do equipamento ativo ao distribuidor

3.1.34

desvio de perda de inserção

diferença entre a atenuação estimada de um enlace ou canal e a atenuação medida

3.1.35

diferença de atraso de propagação

diferença de atraso de propagação entre o par mais rápido e o mais lento, dentro de um mesmo cabo balanceado de quatro pares

3.1.36

distribuidor de campus

hardware de conexão a partir do qual se origina o cabeamento de *backbone* de campus

3.1.37

distribuidor de edifício

hardware de conexão a partir do qual se origina o cabeamento de *backbone* de edifício

3.1.38

distribuidor de piso

hardware de conexão a partir do qual se origina o cabeamento horizontal

3.1.39

distribuidor de zona

hardware de conexão no data center, a partir do qual se origina o cabeamento de distribuição de zona

3.1.40

distribuidor principal

hardware de conexão no *data center*, a partir do qual se origina o cabeamento de *backbone*

3.1.41

elemento do cabo

par, quadra ou fibra em um cabo, com ou sem blindagem

3.1.42

emenda

união de condutores metálicos ou de fibras ópticas

3.1.43

enlace do CP

segmento de cabo que conecta o ponto de consolidação à tomada de telecomunicações

3.1.44

enlace permanente

segmento de cabo entre a tomada de telecomunicações e o distribuidor de piso

3.1.45

equipamentos de automação

dispositivos conectados à tomada de telecomunicações e utilizados pelo sistema de automação

ABNT NBR 14565:2013

3.1.46

fanout

cordão óptico terminado em um conector multivias em uma extremidade e conectores individuais na outra

3.1.47

guia de polarização

dispositivo para manter o posicionamento correto no acoplamento de conectores

3.1.48

hardware de conexão

componente ou combinação de componentes usados para conectar cabos ou elementos do cabo

3.1.49

infraestrutura de entrada

local de entrada de todos os serviços de telecomunicações do edifício e que inclui a interface de rede externa

3.1.50

interconexão

conexão direta entre o equipamento ativo e o subsistema de cabeamento

3.1.51

interface

ponto no qual as conexões são feitas com o cabeamento

3.1.52

interface de rede externa

ponto de demarcação entre as redes pública e privada

3.1.53

jumper

segmento de cabo sem conectores, usado para interligação em uma conexão cruzada

3.1.54

patch cord (cabo de manobra)

cordão com conectores em ambas as extremidades

3.1.55

patch panel

painel com *hardware* de conexão usado para a distribuição dos subsistemas de cabeamento

3.1.56

par trançado

elemento do cabo que consiste em dois condutores isolados e trançados, com passo de torção regular, para formar uma linha de transmissão balanceada

3.1.57

perda de conversão longitudinal

relação entre as correntes de modo diferencial e comum, medidas entre pares adjacentes na mesma extremidade de um cabo