

Normalização

Conceitos & Atualização

Prof. Dr. Paulo Sérgio Marin, Eng^o.
Engenheiro Eletricista
marin@paulomarin.com



São Paulo 17/10/2013

Minhas Credenciais

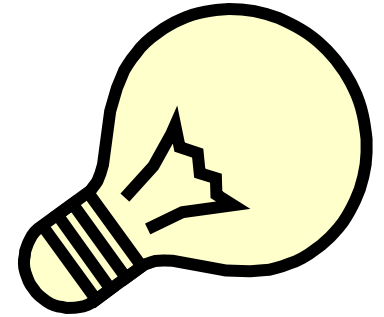
Prof. Dr. Paulo Marin, Eng^o.



- Estudos de pós-doutorado em des. de energia sustentável (Calgary, AB, Canadá);
- Doutor em Engenharia Elétrica – Interferência eletromagnética;
- Mestre em Engenharia Elétrica – Propagação de sinais;
- Engenheiro Eletricista Pleno;
- Coordenador da ABNT - Cabeamento estruturado: comercial, data centers, residencial e infraestrutura
- Coordenador da ANSI/BICSI nos Estados Unidos (ANSI/BICSI-005 - *ESS Electronic Safety & Security*);
- Membro da ANSI/BICSI-002 - USA (*Data Center Infrastructure Standard & Recommended Practices*);
- Autor de inúmeros artigos técnicos publicados no Brasil e no exterior;
- Autor do livro 'Cabeamento Estruturado – Desvendando cada passo: do projeto à instalação' (publicado em 2008, em sua quarta edição atualmente);
- Autor do livro 'Data Centers – Desvendando cada passo: conceitos, projeto, infraestrutura física e eficiência energética' (publicado em 2011);
- Colunista da Revista RTI por mais de dez anos;
- Organizador, presidente de mesa e mediador de congressos técnicos
- Palestrante internacional em diversos eventos técnicos e acadêmicos;
- Membro da BICSI (*A Telecommunications Association – USA*);
- Membro do IEEE (*Institute of Electric and Electronics Engineers - USA*).



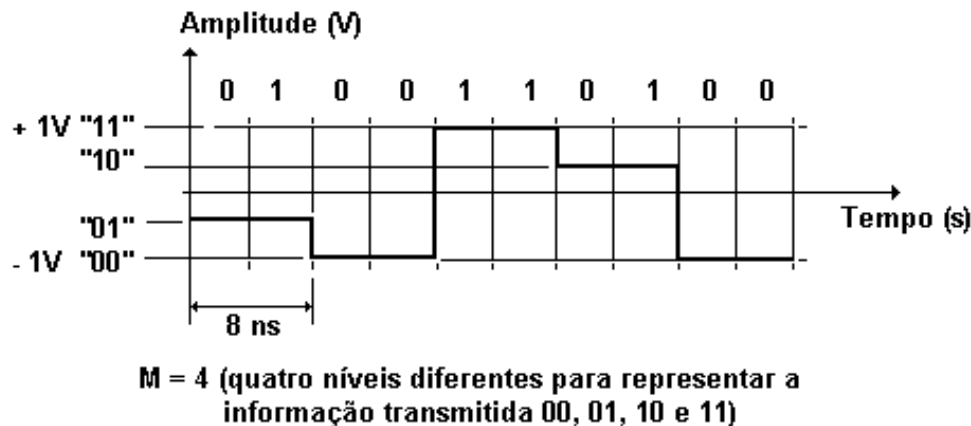
O que você vai aprender?



- Revisão dos princípios de transmissão de sinais e capacidade do canal de transmissão
- Cabeamento estruturado - Conceito
- História da evolução do cabeamento estruturado
- *Status* da normalização no setor de cabeamento no Brasil e no mundo (Estados Unidos e Internacional)
- Coberturas das normas e novidades
- Desenvolvimentos em cabeamento estruturado
- Tendências

Princípios de Transmissão de Sinais

- Transmissão banda base: sem modulação
- A largura de banda total do canal requerida pela aplicação é utilizada independentemente da quantidade de informação transmitida
- Largura de banda é uma especificação de frequência (MHz)
- Velocidade de transmissão é uma especificação da aplicação (Mb/s)
- A relação entre MHz e Mb/s não é linear



Teorema de Nyquist

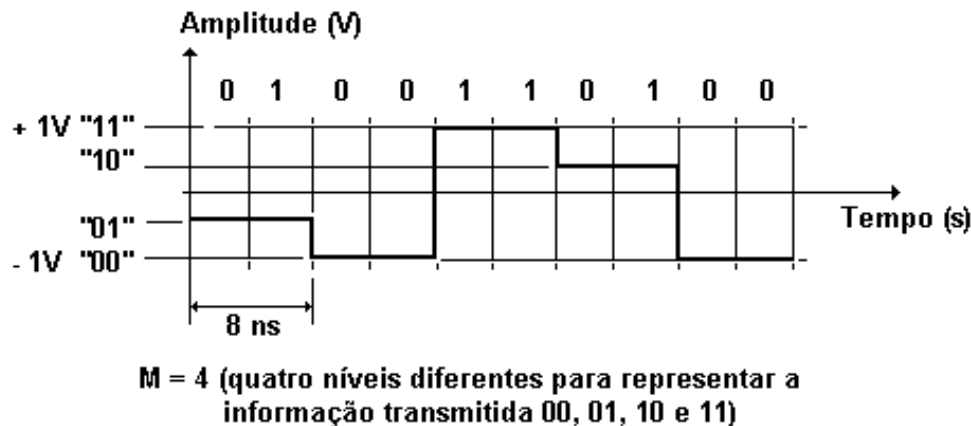
$$C = 2.B \log_2^M \text{ (Mb/s)}$$

Teorema de Shannon-Hartley

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

Princípios de Transmissão de Sinais

- Transmissão banda base: sem modulação
- A largura de banda total do canal requerida pela aplicação é utilizada independentemente da quantidade de informação transmitida
- **Largura de banda é uma especificação de frequência (MHz)**
- **Velocidade de transmissão é uma especificação da aplicação (Mb/s)**
- **A relação entre MHz e Mb/s não é linear**



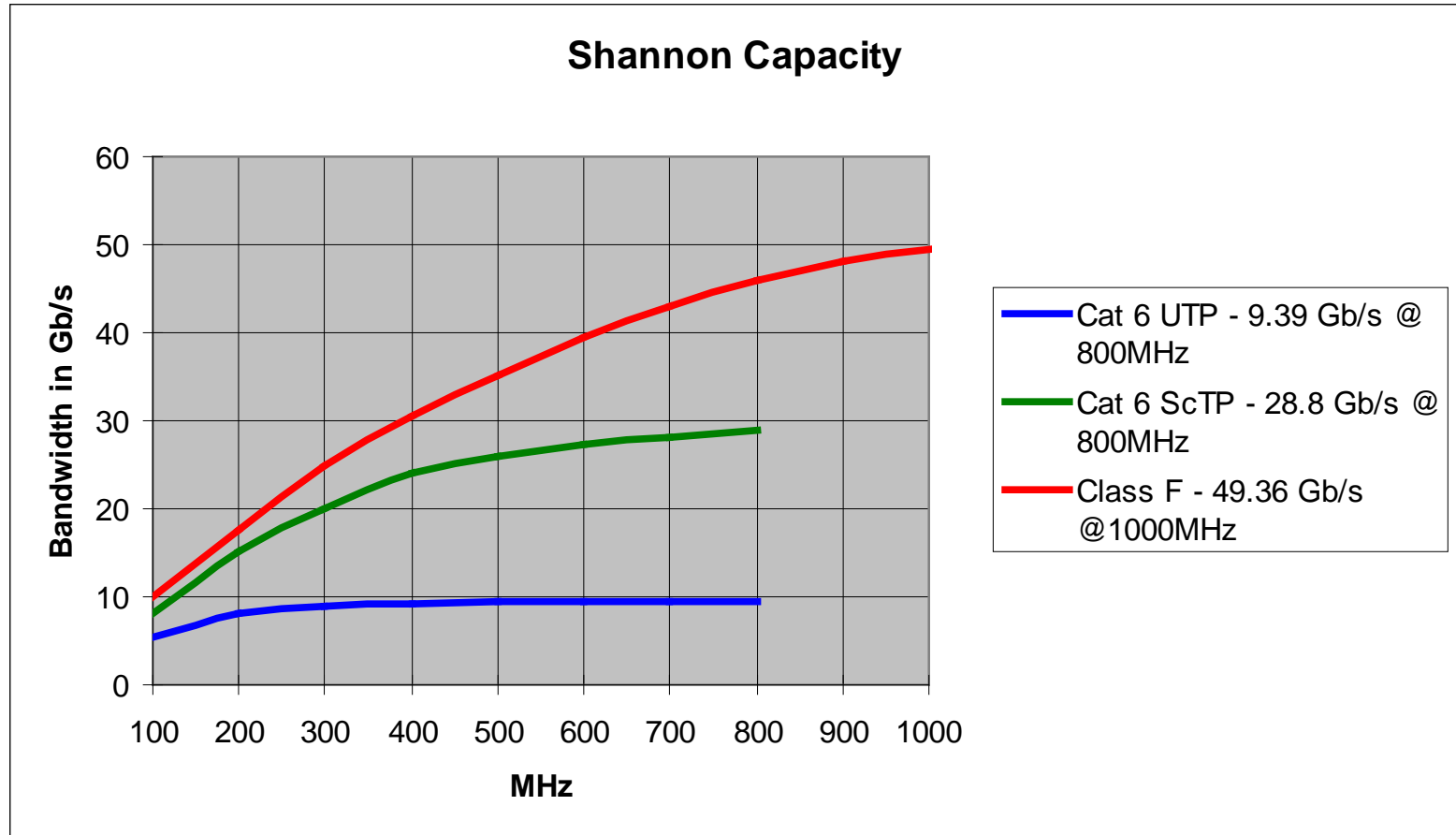
Teorema de Nyquist

$$C = 2.B \log_2^M \text{ (Mb/s)}$$

Teorema de Shannon-Hartley

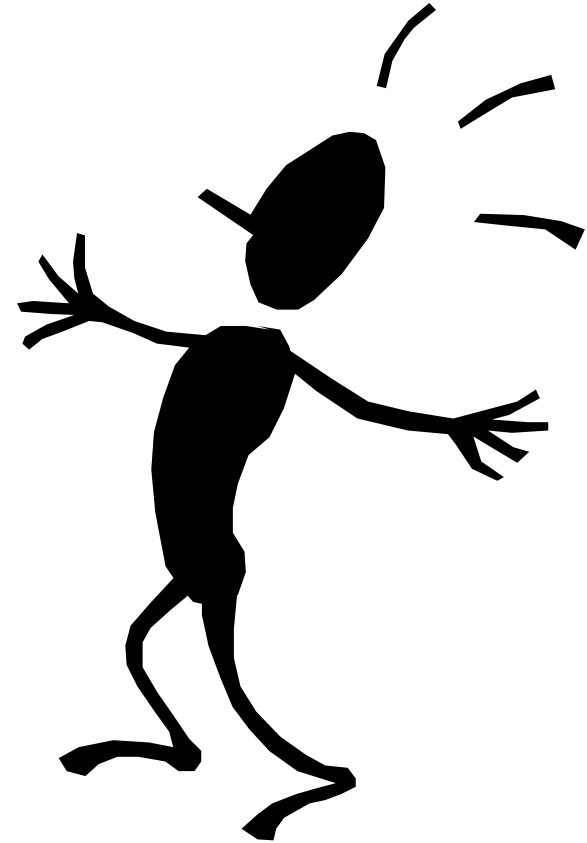
$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

Capacidade de Transmissão



Cabeamento estruturado: Conceito

“Cabeamento Estruturado” é um termo amplamente utilizado para descrever um sistema de cabeamento baseado em normas capaz de atender às aplicações de telecomunicações (dados, voz, imagem), bem como sistemas de automação do edifício. O cabeamento estruturado pode ser implementado com diversos meios físicos padronizados e deve atender à uma grande gama de aplicações atuais e futuras.



Um Pouco de História do Cabeamento

1980 - 1990

1990 - 2000

2000 - 2010



Cat. 3 Cat. 5/5e Cat. 6 Cat. 6A Cat. 7 Cat. 7A **Cat. 8?**

16MHz 100MHz 250MHz 500MHz 600MHz 1000MHz 2000MHz

10Base-T 10Base-T 10Base-T 10Base-T 10Base-T 10Base-T 10Base-T

100Base-T 100Base-T 100Base-T 100Base-T 100Base-T 100Base-T 100Base-T

1000Base-T 1000Base-T 1000Base-T 1000Base-T 1000Base-T

10GBase-T 10GBase-T 10GBase-T 10GBase-T



10 anos...



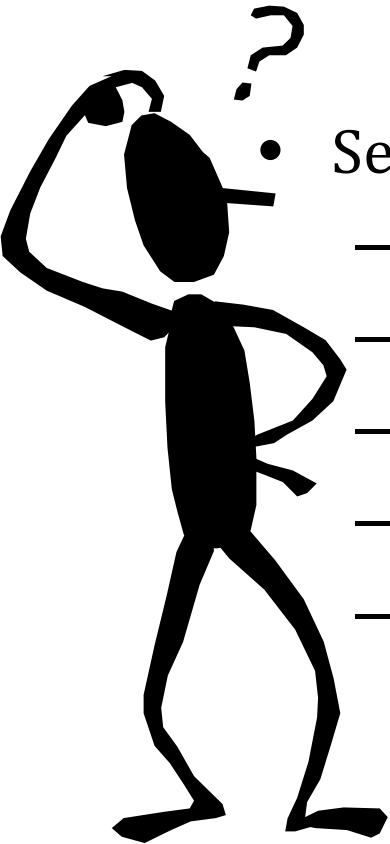
20 anos



Normalização



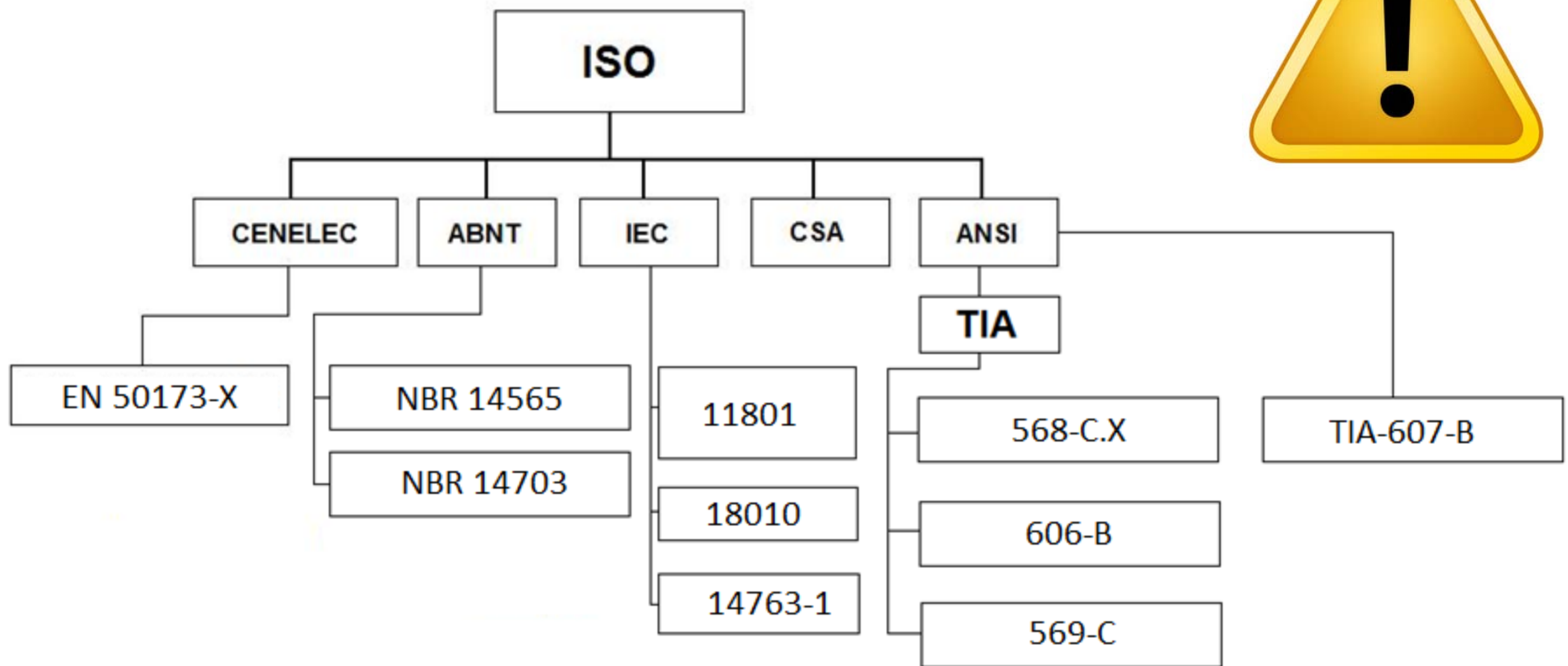
Para que servem as Normas de Cabeamento?



- Seus principais objetivos são:
 - Oferecer topologias de cabeamento padronizadas
 - Especificar meios físicos e comprimentos
 - Especificar e recomendar boas práticas
 - Padronizar metodologias de testes
 - Oferecer respaldo legal para projetistas e instaladores

Normalização - Hierarquia

Existe uma hierarquia internacional de normalização que deve ser levada em consideração





Normalização



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

- Brasil (ABNT)
 - NBR 14565:2012 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers
- Internacional (ISO/IEC)
 - ISO/IEC 11801:2011 Amd.2.2 Cabeamento estruturado para as dependências do cliente
 - ISO/IEC 24764:2010 Sistemas de cabeamento estruturado para *data centers*
 - ISO/IEC 15018:2009 Amd.1 Cabeamento estruturado para residências
 - ISO/IEC 18010: 2005 Amd.1 Encaminhamentos e espaços para cabeamento nas dependências do cliente



- Estados Unidos (ANSI)
 - ANSI/TIA-568-C (C.0, C.1, C.2, C.3 e C.4) Cabeamento estruturado, componentes e sistemas
 - ANSI/TIA-942-A Infraestrutura de telecomunicações para *data centers*
 - ANSI/TIA-569-C Encaminhamentos e espaços para cabeamento em edifícios
 - ANSI/TIA-606-B Gerenciamento da infraestrutura
 - ANSI/TIA-607-B Aterramento para sistemas de telecomunicações em edifícios
 - TIA-1158 Testes de campo do cabeamento balanceado
 - TIA-1005-1 Cabeamento para aplicações industriais



Coberturas das Normas



Principais Normas

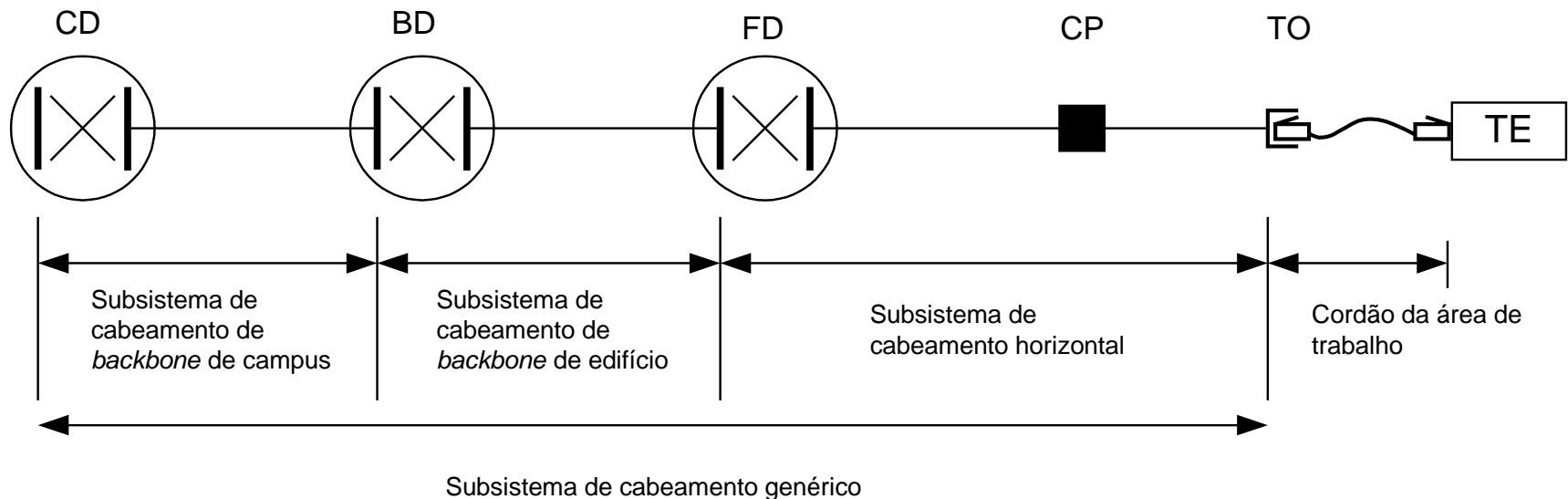


Normas	NBR14565	ISO 11801	ISO24764	TIA-568-C	TIA-942-A
Especificações					
Cat./Classe	3/C 5e/D 6/E 6A/E _A 7/F	3/C 5e/D 6/E 6A/E _A 7/F 7A/F _A	5e/D 6/E 6A/E _A 7/F 7A/F _A	Cat. 3 Cat. 5e Cat. 6 Cat. 6A	Cat. 6 Cat. A
Aplicações	Edifícios comerciais e data centers	Edifícios comerciais e genéricos	Data centers	Edifícios comerciais e genéricos	Data centers
Cabeamento óptico	OF300, OF500 e OF2000 OM1, OM2, OM3 e OM4 OS1 e OS2	OM1, OM2, OM3 e OM4 OS1 e OS2	OM3 e OM4 OS1 e OS2	OM1, OM2 e OM3 OS1 e OS2	OM3 e OM4 OS1 e OS2
Trunking/MPO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

NBR 14565:2012



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS



Estrutura do cabeamento para edifícios comerciais (NBR 14565:2012)

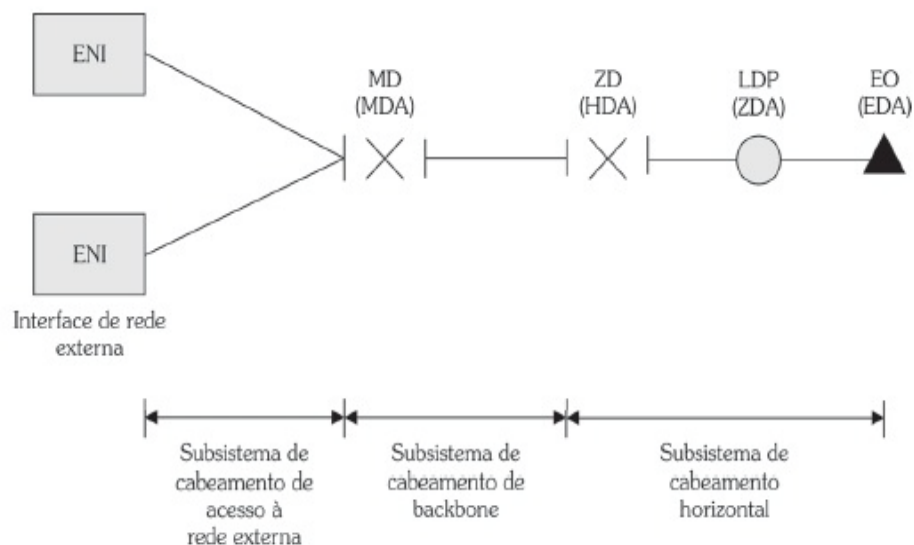
NEW!

NBR 14565:2012



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

- Cabeamento para data centers
- Melhores práticas de projeto e instalação de infraestrutura para data centers (Anexo F)

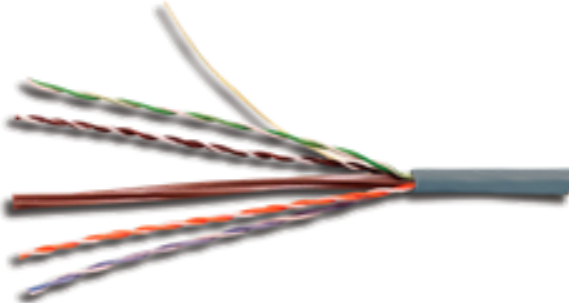
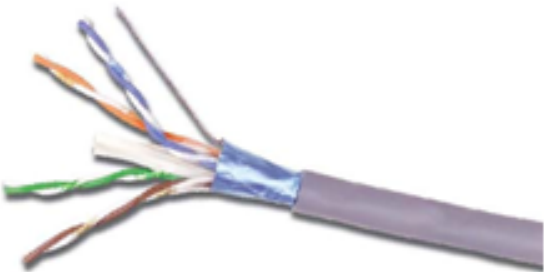



ABNT NBR



- Cabeamento estruturado para aplicações residenciais
 - CE 03:046.05 GT-2 (Grupo de Trabalho 2)
 - Projeto concluído e aprovado na Consulta Nacional
 - Especificação de um sistema de cabeamento estruturado para três grupos de aplicações:
 - Tecnologia da informação e telecomunicações (ICT)
 - Tecnologia de *broadcast* (BCT)
 - Automação residencial (AR)
- Encaminhamentos e espaços para cabeamento estruturado
 - CE 03:046.05 GT-3 (Grupo de Trabalho 3)
 - Projeto iniciado em julho/2013
 - Previsão de publicação: dezembro/2014

Cabos Metálicos Padronizados

TIPOS DE CABOS		
UTP (Unshielded Twisted Pair)	F/UTP (Foiled/Unshielded Twisted Pair)	S/FTP (Screened/Foiled Twisted Pair)
		
Par trançado sem blindagem	Par trançado sem blindagem individual e com blindagem geral	Par trançado com dupla blindagem – individual e geral

ANSI/TIA-942-A

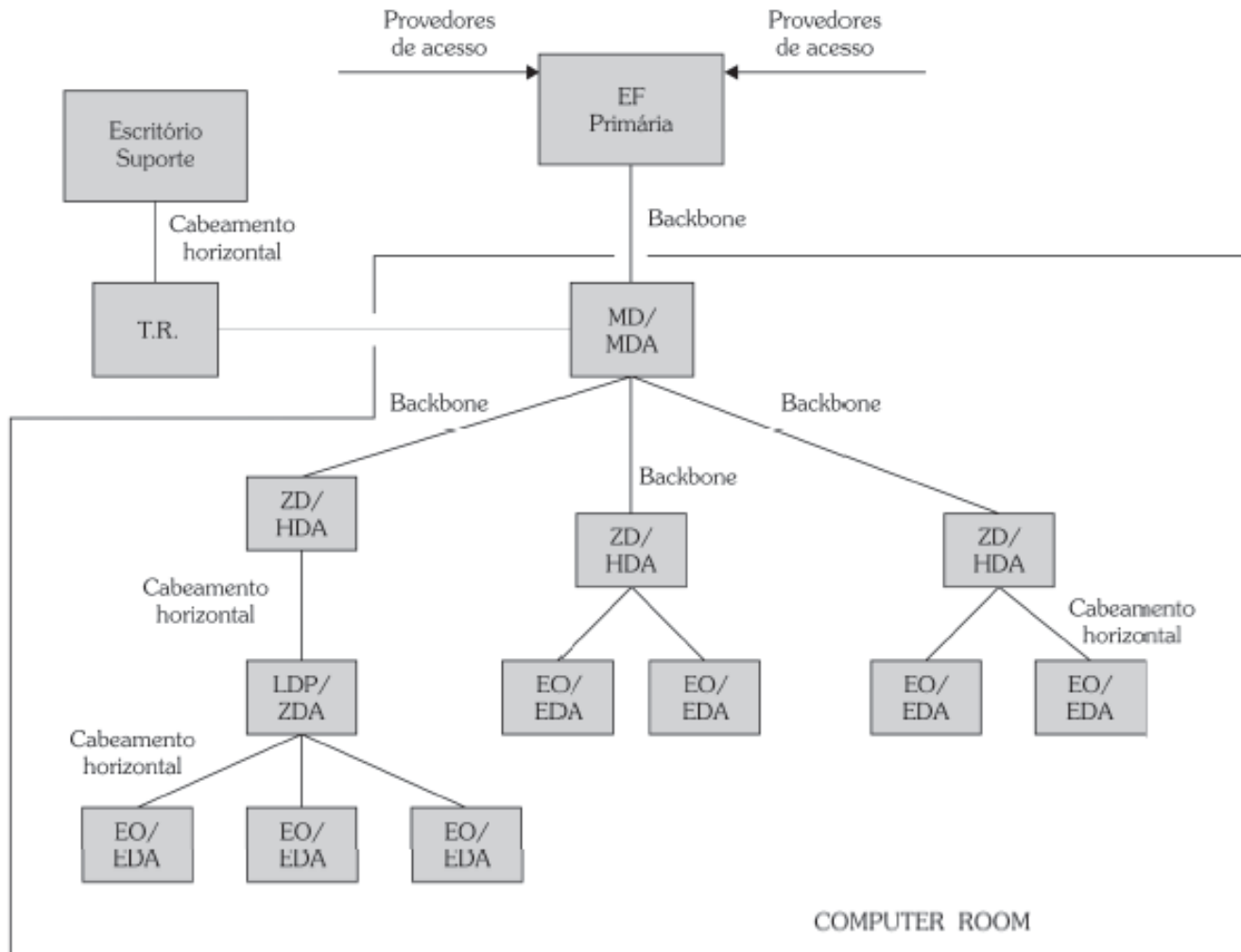


- Separação de conteúdo específico:
 - Aterramento: TIA-607-B
 - Gerenciamento: TIA-606-B
 - Separação entre circuitos, racks, parâmetros ambientais: TIA-569-C
 - Instalação de planta externa: TIA-758-B
- Cabos coaxiais 734/735: Permanecem nas especificações



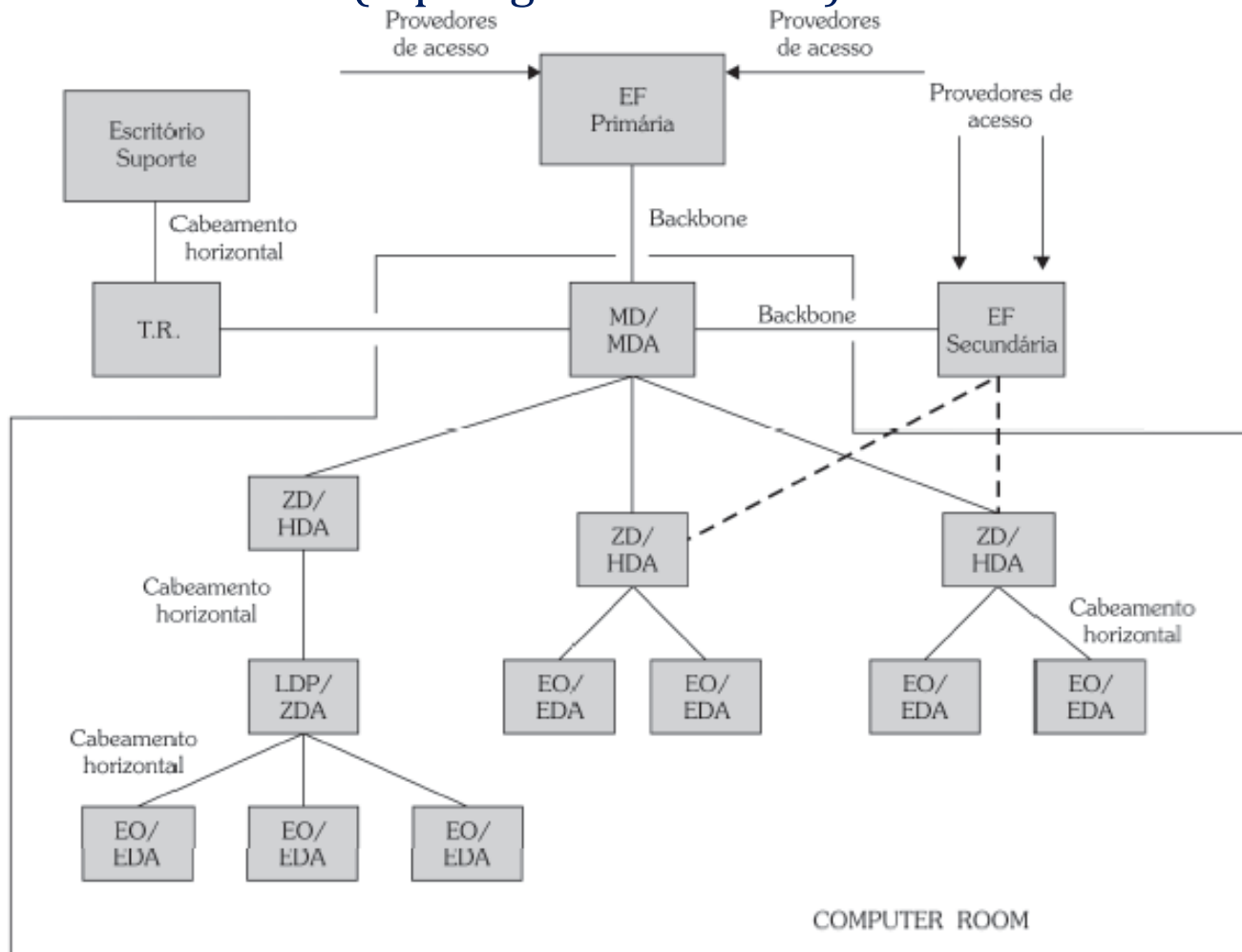
Cabeamento - Data Center Típico

Topologia de cabeamento de um data center típico



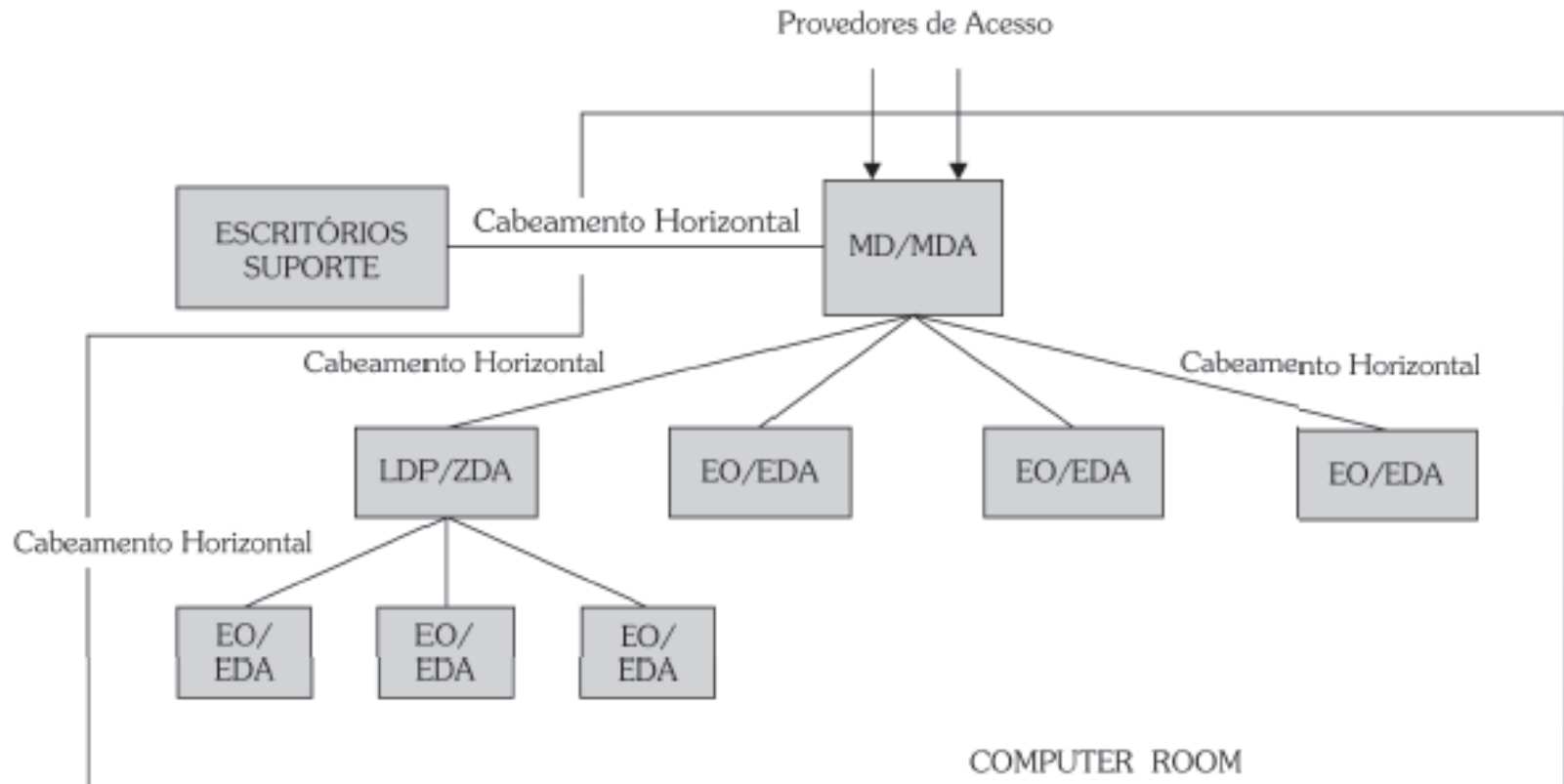
Topologia Distribuída

Topologia de cabeamento de um data center de grande porte
(topologia distribuída)



Topologia Reduzida

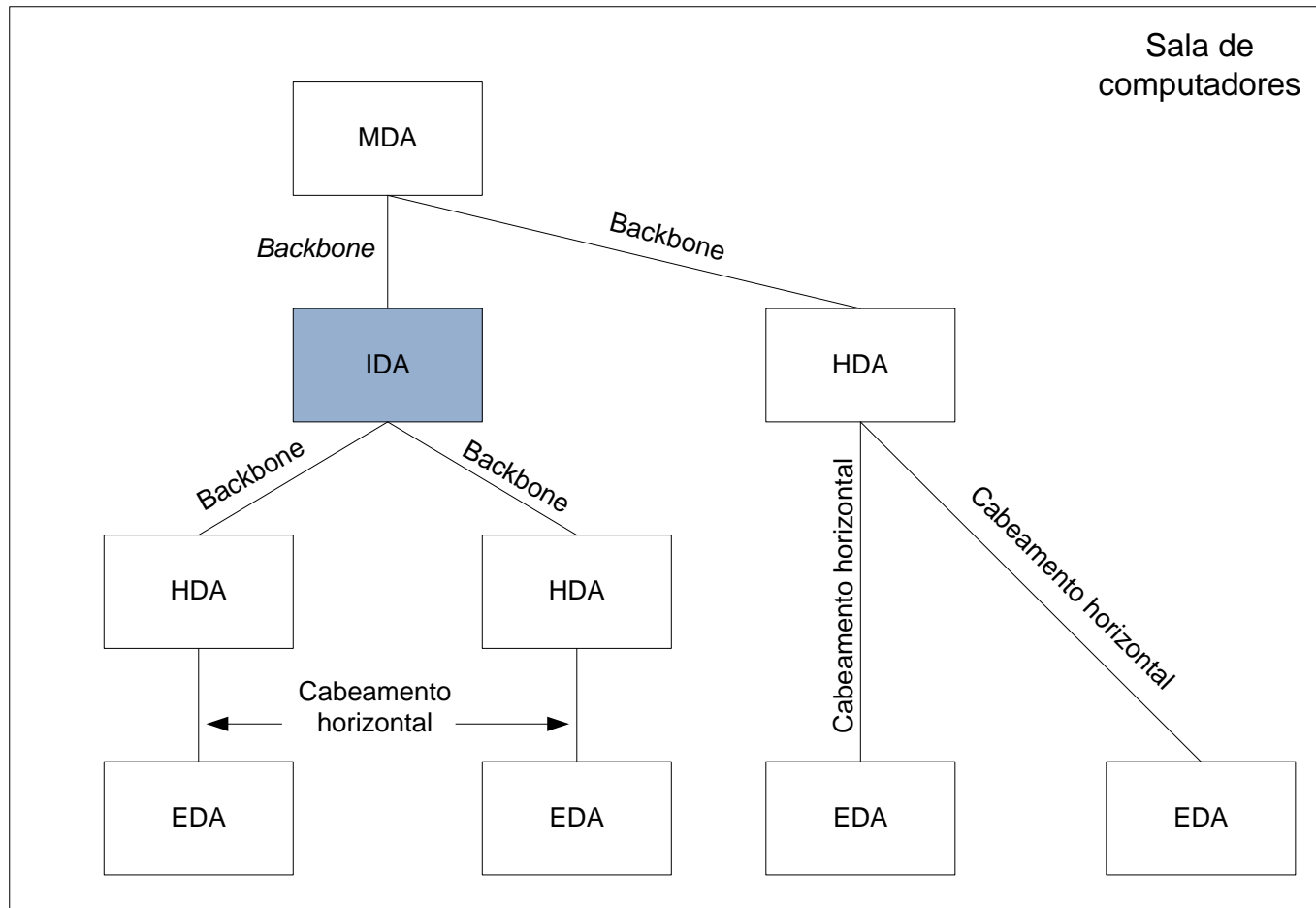
Topologia reduzida de cabeamento para data centers de pequeno porte



ANSI/TIA-942-A



IDA – Intermediate Distribution Area



NBR versus TIA

Comparativo entre as nomenclaturas adotadas pela ABNT e ANSI/TIA para os elementos funcionais do cabeamento para data centers

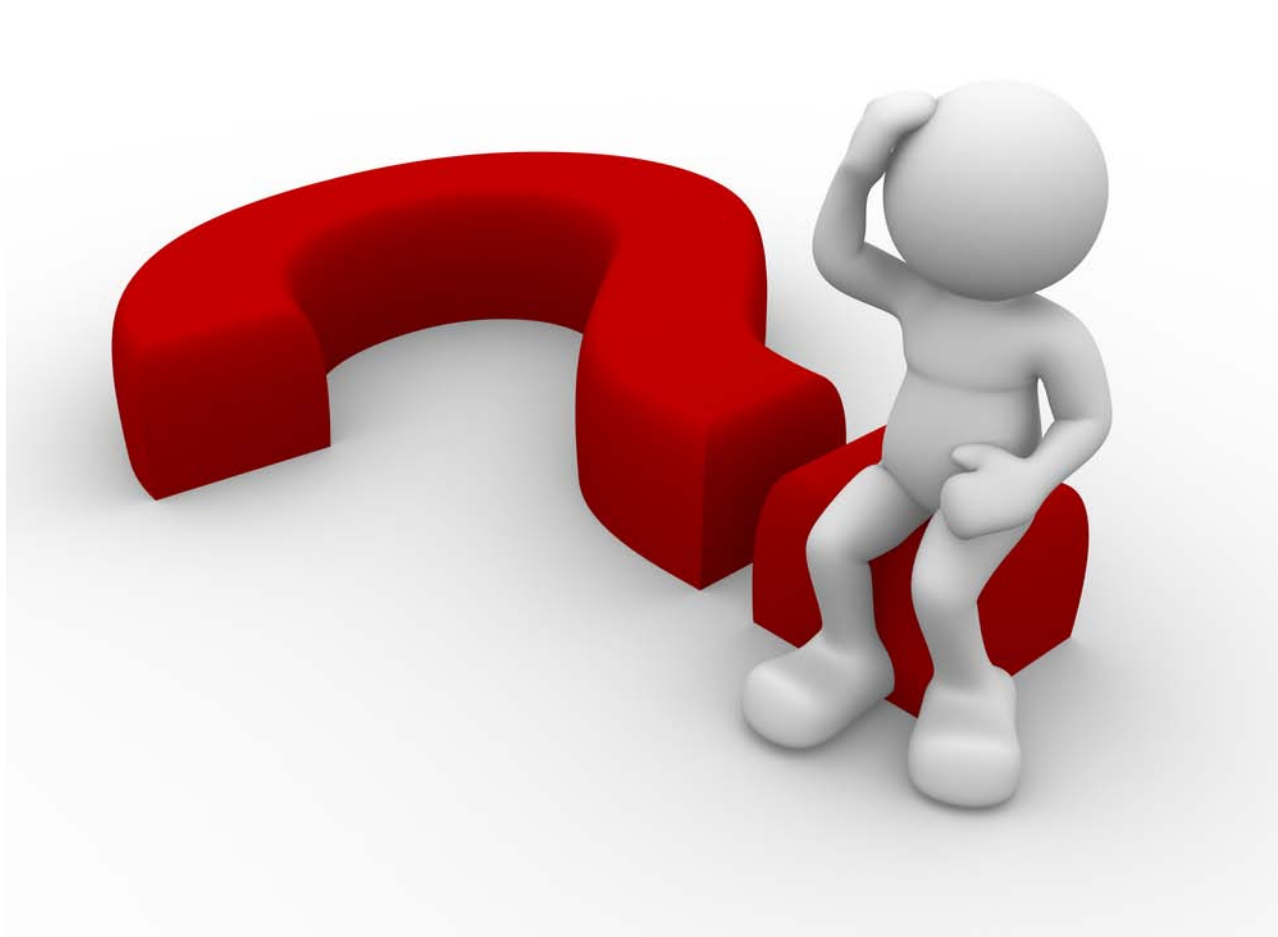
Nomenclatura ABNT (NBR)	Nomenclatura ANSI/TIA	Descrição
MD (Distribuidor principal)	MDA (Área de distribuição principal)	Distribuidor principal: gera o subsistema de backbone do data center.
ZD (Distribuidor de zona)	HDA (Área de distribuição horizontal)	Distribuidor de zona: gera o subsistema de cabeamento horizontal do data center.
LDP (Ponto de distribuição local)	ZDA (Área de distribuição de zona)	Distribuição local; equivalente ao CP em um cabeamento convencional.
EO (Tomada de equipamento)	EDA (Área de distribuição de equipamentos)	Tomada de equipamento: onde é conectado o equipamento do data center (servidor ou <i>storage</i> , tipicamente). A EO fica localizada dentro da EDA conforme a TIA-942.

Desenvolvimentos

- TIA TR 42.7: desenvolvimento da Categoria 8, com 2GHz (2000MHz) de largura de banda com proposta para operar 40Gb/s.
- A ANSI/TIA não reconhece as categorias 7 e 7A, porém a nova categoria de desempenho deverá receber a designação de Categoria 8.
- A ISO deverá adotar uma nova nomenclatura, ainda em estudo.
- Com exceção do parâmetro perda de retorno, o desempenho da Categoria 7A/Classe F_A é superior ao da proposta Categoria 8 para todos os demais parâmetros elétricos de transmissão.
- A isolamento elétrica entre pares em cabos Categoria 7A/Classe F_A (cabos S/FTP, *Shielded/Foiled Twisted Pair*) chega a ser mais de 20 dB superior àquela oferecida pela Categoria 8.
- A compatibilidade retroativa pode não ser garantida com as propostas atuais.

Conclusões

- Os organismos de normalização têm sido ativos (Cat. 6A, Cat. 7, Cat. 7A, Cat.8?, etc)
- Faltam definições sobre novas aplicações Ethernet sobre cobre e os mecanismos de autonegociação
- Há novas e importantes iniciativas no setor de normalização para cabeamento no Brasil (NBR 14565:2012, cabeamento residencial, encaminhamentos e espaços, etc)
- Há uma discussão, sob o meu ponto de vista, desnecessária e infrutífera sobre o aumento da oferta de largura de banda dos sistemas de cabeamento balanceado
- Há incertezas sobre os rumos das novas categorias de desempenho
- Falta um melhor aproveitamento do que existe e está consolidado





Prof. Dr. Paulo Sérgio Marin, Engº.
Engenheiro Eletricista
marin@paulomarin.com



Ministério da
Cultura

Ministério da
Saúde

Ministério da
Educação

Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



19
SCI Fortaleza