

CABEAMENTO DE DATA CENTER: ÁREAS, TOPOLOGIA E TIA-942-C

Entenda como projetar o cabeamento de Data Centers conforme a TIA-942-C: áreas ER, MDA, IDA, HDA, ZDA e EDA, topologias, fibra, cobre, rotas A/B e testes.

SUMÁRIO

1. POR QUE O CABEAMENTO DE DATA CENTER EXIGE UMA ARQUITETURA PRÓPRIA?	4
2. O QUE É A TIA-942-C?	4
3. QUAIS SÃO AS ÁREAS FUNCIONAIS DE CABEAMENTO EM UM DATA CENTER?	5
4. ENTRANCE ROOM: ENTRADA DE OPERADORAS E SERVIÇOS EXTERNOS	5
4.1. ENTRANCE ROOM E MEET-ME ROOM SÃO A MESMA COISA?	6
5. MAIN DISTRIBUTION AREA: DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL	6
6. INTERMEDIATE DISTRIBUTION AREA: QUANDO USAR UMA IDA?	6
7. HORIZONTAL DISTRIBUTION AREA: DISTRIBUIÇÃO PARA AS ÁREAS DE EQUIPAMENTOS	7
8. ZONE DISTRIBUTION AREA: CONSOLIDAÇÃO OPCIONAL	7
9. EQUIPMENT DISTRIBUTION AREA: CONEXÃO DOS EQUIPAMENTOS	7
10. COMO A TIA-942-C ORGANIZA BACKBONE E CABEAMENTO HORIZONTAL?	7
11. TOPOLOGIA CENTRALIZADA, HIERÁRQUICA OU DISTRIBUÍDA	8
11.1. DISTRIBUIÇÃO CENTRALIZADA	8
11.2. DISTRIBUIÇÃO HIERÁRQUICA	8
11.3. DISTRIBUIÇÃO POR ZONAS OU PODS	8
11.4. CABEAMENTO PONTO A PONTO	8
12. A TOPOLOGIA FÍSICA PRECISA ACOMPANHAR LEAF-SPINE?	9
13. COMO DEFINIR CAMINHOS A E B NO CABEAMENTO?	9
14. FIBRA ÓPTICA OU COBRE NO DATA CENTER?	9
14.1. FIBRA MULTIMODO	10
14.2. FIBRA MONOMODO	10
14.3. CABEAMENTO DE COBRE	10
15. O QUE MUDOU NO CABEAMENTO COM A TIA-942-C?	10
16. LC, MPO E POLARIDADE ÓPTICA	10
17. ORÇAMENTO DE PERDA ÓPTICA	11
18. CAMINHOS, RACKS E GERENCIAMENTO DE CABOS	11
19. IDENTIFICAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E DCIM	11
20. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E ATERRAMENTO DE TELECOMUNICAÇÕES	11
21. COMO TESTAR O CABEAMENTO DE DATA CENTER?	12
21.1. ENSAIOS EM COBRE	12
21.2. TIER 1 EM FIBRA ÓPTICA	12
21.3. TIER 2 EM FIBRA ÓPTICA	12
21.4. INSPEÇÃO E LIMPEZA	12

21.5. MPO	13
22. COMISSONAMENTO E CRITÉRIOS DE ACEITE	13
23. COMO MODERNIZAR O CABEAMENTO DE UM DATA CENTER EXISTENTE?	13
24. ERROS COMUNS NO CABEAMENTO DE DATA CENTER	14
24.1. COPIAR A TOPOLOGIA LÓGICA PARA O CABEAMENTO SEM ANÁLISE FÍSICA	14
24.2. CONCENTRAR TODAS AS CONEXÕES EM UMA ÚNICA ÁREA	14
24.3. CRIAR NÍVEIS DE DISTRIBUIÇÃO DESNECESSÁRIOS	14
24.4. DECLARAR ROTAS A E B QUE COMPARTILHAM PASSAGENS	14
24.5. ESCOLHER FIBRA APENAS PELA COR OU PELO NOME OM/OS	14
24.6. UTILIZAR MPO SEM MATRIZ DE POLARIDADE	14
24.7. MISTURAR PATCH CORDS OPERACIONAIS E CABEAMENTO PERMANENTE	14
24.8. NÃO RESERVAR PORTAS, FIBRAS E ESPAÇO DE TERMINAÇÃO	14
24.9. ACEITAR APENAS RELATÓRIOS EM PDF	15
24.10. NÃO ATUALIZAR A DOCUMENTAÇÃO APÓS MUDANÇAS	15
25. ENTREGÁVEIS RECOMENDADOS PARA O PROJETO	15
26. CONCLUSÃO	15

O cabeamento de um Data Center não é apenas a ligação entre switches, servidores e storages. Ele forma uma infraestrutura física que precisa sustentar altas densidades de portas, mudanças frequentes, velocidades crescentes, rotas redundantes, gestão de capacidade e manutenção sem interrupção.

Em uma rede corporativa convencional, o projeto costuma ser organizado principalmente entre backbone, salas de telecomunicações e cabeamento horizontal. No Data Center, essa lógica é ampliada por áreas funcionais específicas, como ER, MDA, IDA, HDA, ZDA e EDA, além de requisitos de distribuição, redundância, identificação, conectividade óptica, ocupação de racks e testes.

A ANSI/TIA-942-C, publicada em maio de 2024, é a revisão atual da norma de infraestrutura para Data Centers. Seu escopo não se limita ao cabeamento: também abrange arquitetura, energia, climatização, segurança, proteção contra incêndio e outras disciplinas. Neste artigo, o foco está na camada de telecomunicações e em como suas áreas e topologias devem orientar o projeto do cabeamento estruturado.

1. POR QUE O CABEAMENTO DE DATA CENTER EXIGE UMA ARQUITETURA PRÓPRIA?

Data Centers concentram um número elevado de enlaces em áreas reduzidas. Os cabos atendem não apenas a rede de produção, mas também armazenamento, backup, gerenciamento fora de banda, interconexão, operadoras, BMS, EPMS, DCIM, segurança eletrônica, sensores e sistemas auxiliares.

A infraestrutura precisa acomodar simultaneamente:

O projeto não deve partir somente da quantidade atual de portas. É necessário relacionar arquitetura de rede, equipamentos previstos, velocidades, transceptores, distâncias, quantidade de fibras, reservas, pontos de distribuição e estratégia de expansão.

2. O QUE É A TIA-942-C?

A ANSI/TIA-942-C é a edição C da Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers. A norma especifica requisitos e recomendações para Data Centers e salas de computadores de diferentes portes, incluindo ambientes corporativos, colocation, hyperscale, modulares e Edge.

A TIA-942-C funciona como uma norma multidisciplinar. Para o cabeamento, ela se relaciona com outras referências da família TIA e com normas internacionais, entre elas:

A conformidade não deve ser declarada apenas porque o projeto utiliza as siglas MDA, HDA ou EDA. É necessário verificar o conjunto aplicável de requisitos, a edição contratada das normas e as evidências de projeto, instalação e comissionamento.

3. QUAIS SÃO AS ÁREAS FUNCIONAIS DE CABEAMENTO EM UM DATA CENTER?

A topologia da TIA-942 organiza a distribuição de telecomunicações por áreas funcionais. Nem todas precisam existir como salas separadas em todo projeto. Em ambientes menores, algumas funções podem ser combinadas, desde que as limitações, responsabilidades e requisitos sejam preservados.

Área	Denominação	Função predominante
ER	Entrance Room	Entrada de operadoras, demarcação e cabos externos
MDA	Main Distribution Area	Distribuição principal e cross-connect central
IDA	Intermediate Distribution Area	Distribuição intermediária em ambientes de maior escala
HDA	Horizontal Distribution Area	Distribuição horizontal para zonas e equipamentos
ZDA	Zone Distribution Area	Ponto opcional de consolidação entre HDA e EDA
EDA	Equipment Distribution Area	Racks e gabinetes que abrigam os equipamentos de TIC

Essas áreas representam funções de distribuição física. Elas não devem ser confundidas automaticamente com as camadas lógicas de core, spine, leaf, aggregation ou access. Em muitos projetos existe correspondência entre elas, mas o mapeamento depende da arquitetura de rede.

Arquitetura física para redes críticas

Áreas funcionais, backbone, distribuição horizontal, fibras e caminhos precisam ser projetados como uma arquitetura única e compatível com a rede ativa.

[Conheça a solução de Redes e Telecomunicações para Data Centers](#)

4. ENTRANCE ROOM: ENTRADA DE OPERADORAS E SERVIÇOS EXTERNOS

A Entrance Room, ou ER, recebe cabos externos, circuitos de operadoras e interligações com outras edificações. Ela pode concentrar pontos de demarcação, distribuidores ópticos, equipamentos de operadoras, proteção, aterramento e interfaces com os caminhos internos.

O projeto deve verificar:

Duas entradas na fachada não garantem diversidade. Elas podem convergir para a mesma caixa subterrânea, poste, vala, central ou backbone externo. A análise precisa seguir a rota completa.

4.1. ENTRANCE ROOM E MEET-ME ROOM SÃO A MESMA COISA?

Não necessariamente. A ER é uma função da infraestrutura de entrada. A Meet-Me Room, ou MMR, é comum em ambientes de colocation e interconexão, funcionando como espaço controlado para conexão entre operadoras, clientes e redes do Data Center.

Uma MMR pode incorporar funções de entrada, mas sua finalidade operacional, modelo de acesso, neutralidade, segregação e gestão de cross-connects normalmente exigem tratamento específico. Data Centers críticos podem utilizar duas MMRs ou espaços equivalentes em posições distintas para reduzir falhas comuns.

5. MAIN DISTRIBUTION AREA: DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL

A Main Distribution Area, ou MDA, é a área de distribuição principal do Data Center. Ela normalmente abriga o main cross-connect e pode concentrar distribuidores ópticos, painéis de cobre, roteadores, switches centrais, equipamentos de operadora e interligações para outras áreas.

Entre suas funções estão:

A MDA não deve se transformar em um conjunto desordenado de patch cords entre equipamentos. A arquitetura precisa definir painéis, campos de conexão, corredores de manutenção, gerenciamento vertical e horizontal, limites de ocupação e sequência de expansão.

6. INTERMEDIATE DISTRIBUTION AREA: QUANDO USAR UMA IDA?

A Intermediate Distribution Area, ou IDA, é uma área intermediária opcional utilizada quando a escala, as distâncias, a quantidade de salas ou a arquitetura justificam um nível adicional de distribuição.

Ela pode ser adequada em:

Adicionar uma IDA sem necessidade aumenta conectores, perdas, custos e pontos de operação. O uso deve ser justificado por topologia, distâncias, disponibilidade e modularidade, não apenas pela reprodução de um diagrama normativo.

7. HORIZONTAL DISTRIBUTION AREA: DISTRIBUIÇÃO PARA AS ÁREAS DE EQUIPAMENTOS

A Horizontal Distribution Area, ou HDA, concentra a distribuição horizontal para as EDAs e, quando utilizada, para a ZDA. Ela pode abrigar cross-connects horizontais e equipamentos de distribuição ou acesso, conforme a arquitetura.

A HDA deve ser dimensionada a partir de:

Em Data Centers modulares, uma HDA pode atender um data hall, pod, suíte ou conjunto de corredores. O critério deve permanecer funcional e documentado.

8. ZONE DISTRIBUTION AREA: CONSOLIDAÇÃO OPCIONAL

A Zone Distribution Area, ou ZDA, é uma área opcional de consolidação entre a HDA e a EDA. Ela pode reduzir a necessidade de substituir todo o cabeamento horizontal quando racks, layouts ou equipamentos mudam dentro de uma zona.

A ZDA pode ser útil quando:

A ZDA deve ser tratada como ponto de consolidação organizado e acessível. Ela não deve criar conexões desnecessárias, ficar escondida sob piso ou sobre leitos sem acesso seguro, nem comprometer o orçamento de perda óptica.

9. EQUIPMENT DISTRIBUTION AREA: CONEXÃO DOS EQUIPAMENTOS

A Equipment Distribution Area, ou EDA, é onde ficam os racks e gabinetes dos equipamentos de TIC. Nela estão servidores, storages, switches, appliances, equipamentos de segurança e suas interfaces de cabeamento.

O projeto da EDA deve coordenar:

A EDA é o ponto em que uma boa arquitetura pode ser prejudicada por patch cords longos, cruzamentos, polaridade incorreta, fibras tensionadas e cabos bloqueando a exaustão dos equipamentos.

10. COMO A TIA-942-C ORGANIZA BACKBONE E CABEAMENTO HORIZONTAL?

No Data Center, backbone e cabeamento horizontal descrevem funções da topologia física.

O [backbone de fibra óptica](#) interliga áreas principais e intermediárias de distribuição, como MDA, IDA e HDA. Ele tende a concentrar fibras de maior capacidade, rotas troncais e conexões entre blocos funcionais.

O cabeamento horizontal conecta a HDA às áreas de equipamentos, diretamente ou por meio de uma ZDA. Pode utilizar fibra óptica, cobre balanceado ou outros meios reconhecidos, conforme aplicação, distância e edição normativa adotada.

A diferença não deve ser resumida apenas a “vertical” e “horizontal”. Em um Data Center de um único pavimento, o backbone pode percorrer rotas totalmente horizontais. A classificação depende da função na arquitetura, não da direção física do cabo.

11. TOPOLOGIA CENTRALIZADA, HIERÁRQUICA OU DISTRIBUÍDA

A topologia física pode variar conforme porte, rede ativa e operação.

11.1. DISTRIBUIÇÃO CENTRALIZADA

Em ambientes menores, a MDA pode concentrar grande parte da distribuição, com enlaces diretos para as EDAs. A arquitetura reduz áreas intermediárias, mas pode gerar maior quantidade de cabos troncais e dependência do espaço central.

11.2. DISTRIBUIÇÃO HIERÁRQUICA

MDA, IDA e HDA organizam a distribuição por níveis. Essa abordagem facilita modularidade e grandes distâncias, mas adiciona conexões e exige controle rigoroso do orçamento óptico.

11.3. DISTRIBUIÇÃO POR ZONAS OU PODS

HDAs ou ZDAs atendem grupos repetitivos de racks. Essa organização pode acompanhar a implantação por data halls, suítes, corredores ou pods, favorecendo expansão por fases.

11.4. CABEAMENTO PONTO A PONTO

Cabos diretos entre equipamentos podem parecer simples e econômicos na implantação inicial. Em ambientes de alta mudança, porém, tendem a criar rotas difíceis de rastrear, comprimentos excessivos e dependência da posição dos equipamentos.

O cabeamento estruturado com cross-connects ou interconnects bem definidos transfere as mudanças para campos de manobra controlados. A decisão deve comparar densidade, latência, perdas, CAPEX, frequência de mudanças e modelo operacional.

12. A TOPOLOGIA FÍSICA PRECISA ACOMPANHAR LEAF-SPINE?

Leaf-spine é uma topologia lógica e de equipamentos. MDA, HDA e EDA são áreas de distribuição física. Um projeto pode instalar spines na MDA ou em HDAs, leaves nas EDAs ou HDAs e ainda utilizar diferentes modelos de cabeamento.

Não existe correspondência universal. O projeto deve mapear explicitamente:

13. COMO DEFINIR CAMINHOS A E B NO CABEAMENTO?

Redundância lógica não compensa caminhos físicos comuns. Dois enlaces conectados a switches diferentes podem compartilhar o mesmo painel, leito, passagem, sala ou ponto de entrada.

A diversidade deve ser verificada em toda a cadeia:

1. porta do equipamento; 2. patch cord; 3. painel ou distribuidor; 4. cabo horizontal ou backbone; 5. leito, eletrocalha ou duto; 6. passagem entre ambientes; 7. HDA, IDA, MDA ou ER; 8. entrada da edificação; 9. infraestrutura externa da operadora.

O projeto deve representar essas rotas em plantas e diagramas. Termos como “redundante”, “dual-homed” ou “A/B” precisam ser acompanhados da definição dos domínios de falha.

Rotas A e B precisam ser comprovadas

Redundância exige independência desde a porta do equipamento até os caminhos, salas, entradas e infraestrutura externa. O projeto deve representar os domínios de falha.

[Conheça o serviço de Projeto de Cabeamento Estruturado](#)

14. FIBRA ÓPTICA OU COBRE NO DATA CENTER?

A resposta depende da aplicação. A tendência de crescimento de velocidades e densidade aumenta a participação da fibra em enlaces switch-to-switch e switch-to-server, mas o cobre continua aplicável em gerenciamento, equipamentos auxiliares, sensores, automação e conexões compatíveis com suas distâncias e interfaces.

14.1. FIBRA MULTIMODO

A fibra multimodo pode ser adequada a enlaces de curto alcance e aplicações com transceptores compatíveis. O projeto deve verificar classe da fibra, comprimento, número de conexões, tipo de transceptor e orçamento de perda.

14.2. FIBRA MONOMODO

A fibra monomodo oferece maior alcance e amplo caminho de evolução, mas sua análise deve incluir custo e disponibilidade de transceptores, reflectância, limpeza, conectores e estratégia tecnológica.

14.3. CABEAMENTO DE COBRE

Categoria 6A é comum para 10GBASE-T, gerenciamento, equipamentos prediais e aplicações que utilizam alimentação remota. Categoria 8 atende aplicações específicas de curto alcance e não deve ser indicada automaticamente para todo Data Center.

A seleção deve partir da aplicação Ethernet ou Fibre Channel, distância, interface, latência, potência, resfriamento e ciclo de vida. A categoria ou tipo de fibra, isoladamente, não garante suporte à aplicação.

15. O QUE MUDOU NO CABEAMENTO COM A TIA-942-C?

O white paper oficial da TIA destaca atualizações relacionadas à maior densidade e às novas aplicações. Entre elas estão:

Essas alterações não devem ser convertidas em uma especificação genérica sem leitura da norma. Elas precisam ser avaliadas no contexto da aplicação, do tipo de área e dos requisitos do empreendimento.

16. LC, MPO E POLARIDADE ÓPTICA

LC é amplamente utilizado em enlaces duplex. MPO concentra múltiplas fibras em um único conector e é comum em trunks de alta densidade e aplicações de óptica paralela.

O projeto com MPO deve definir:

Trocar componentes de fabricantes ou polaridades diferentes sem análise pode inverter canais ou criar conexões incompatíveis. A matriz de polaridade deve fazer parte do projeto e do as built.

17. ORÇAMENTO DE PERDA ÓPTICA

O número de conectores, emendas, cassetes e pontos de consolidação influencia a perda total do enlace. O orçamento deve comparar:

Uma topologia com mais níveis de distribuição pode facilitar operação, mas consumir margem óptica. A decisão deve ser feita antes da compra dos transceptores e dos sistemas de cabeamento.

18. CAMINHOS, RACKS E GERENCIAMENTO DE CABOS

Cabeamento de alta densidade exige coordenação com arquitetura, energia, climatização e incêndio.

O projeto deve definir:

A [infraestrutura seca](#) não deve ser dimensionada apenas pela soma dos diâmetros atuais. Reservas, cabos futuros, curvas, cruzamentos e capacidade de intervenção precisam ser considerados.

19. IDENTIFICAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E DCIM

Em Data Centers, a identificação precisa permitir localizar o enlace sem desconectar cabos para “descobrir” sua origem.

Cada registro deve relacionar, conforme o escopo:

A administração pode seguir a ANSI/TIA-606 e ser integrada a uma plataforma de DCIM ou source of truth. O artigo sobre [DCIM, BMS e EPMS em Data Centers](#) explica como preservar a fonte proprietária de cada informação.

Sistemas como o [NetBox](#) podem registrar racks, dispositivos, portas, cabos e circuitos. O software, porém, não corrige uma identificação física inconsistente nem substitui a atualização do as built.

20. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E ATERRAMENTO DE TELECOMUNICAÇÕES

Racks, leitos, painéis e componentes metálicos precisam ser coordenados com a infraestrutura de equipotencialização do Data Center. A ANSI/TIA-607-E especifica uma infraestrutura genérica de bonding e grounding para telecomunicações e sua interconexão com os sistemas elétricos.

O projeto deve evitar dois erros opostos: deixar elementos metálicos sem integração adequada ou criar ligações improvisadas que não correspondem ao projeto elétrico e de equipotencialização. A solução precisa ser definida por profissional habilitado e compatibilizada com as normas elétricas aplicáveis.

21. COMO TESTAR O CABEAMENTO DE DATA CENTER?

O aceite deve ser definido no projeto e no memorial de critérios. A simples conectividade do equipamento não comprova conformidade do enlace.

21.1. ENSAIOS EM COBRE

Os enlaces de cobre devem ser certificados segundo a categoria, classe e configuração contratadas, como permanent link ou channel. Os relatórios precisam manter identificação coerente com plantas, racks e portas.

Os parâmetros dependem da norma e da categoria, podendo incluir comprimento, wire map, perda de inserção, NEXT, retorno, atraso, resistência e outros limites aplicáveis. Cabos blindados também exigem verificação da continuidade da blindagem e da instalação correspondente.

21.2. TIER 1 EM FIBRA ÓPTICA

O teste básico com OLTS mede perda de inserção, comprimento e polaridade do enlace. Ele é a referência para confirmar se o enlace atende ao orçamento óptico definido.

21.3. TIER 2 EM FIBRA ÓPTICA

O OTDR caracteriza eventos ao longo da fibra, como conectores, emendas, curvaturas e trechos com perda. Ele complementa o teste de perda total e não deve ser usado como substituto automático do OLTS.

O projeto deve indicar quando a caracterização Tier 2 é exigida, quais comprimentos de onda serão utilizados, se o teste será bidirecional e quais critérios serão aplicados.

21.4. INSPEÇÃO E LIMPEZA

As faces dos conectores devem ser inspecionadas e limpas antes da conexão e dos testes. Contaminação aumenta perda e reflectância e pode danificar interfaces ópticas.

21.5. MPO

Enlaces MPO exigem confirmação de polaridade, continuidade de todas as fibras, perda, comprimento e mapeamento. O uso de fan-outs improvisados pode aumentar complexidade e risco de erro no ensaio.

22. COMISSIONAMENTO E CRITÉRIOS DE ACEITE

O dossiê de aceite pode incluir:

O artigo sobre [Comissionamento de Data Center](#) mostra como os ensaios de telecomunicações podem ser integrados aos testes de sistemas e à prontidão operacional.

O aceite precisa ir além da conectividade

Certificação de cobre, OLTS, OTDR, polaridade, inspeção, identificação e as built devem formar um conjunto rastreável de evidências.

[Conheça o serviço de Comissionamento e Aceite de Data Centers](#)

23. COMO MODERNIZAR O CABEAMENTO DE UM DATA CENTER EXISTENTE?

O retrofit deve começar por levantamento e diagnóstico. É necessário identificar rotas, ocupação, fibras disponíveis, conectores, polaridade, categorias, estado dos painéis, resultados de testes e dependências dos serviços.

Uma sequência segura pode incluir:

1. inventariar racks, painéis, portas e cabos; 2. reconciliar documentação e condição de campo; 3. classificar enlaces ativos, reservas e órfãos; 4. medir capacidade dos caminhos e espaços; 5. testar amostras ou enlaces críticos; 6. definir arquitetura futura e pontos de migração; 7. implantar novos caminhos e painéis em paralelo; 8. migrar por ondas com plano de reversão; 9. retirar cabos desativados somente após validação; 10. atualizar identificação, DCIM e as built.

A modernização não deve remover cabos desconhecidos sem confirmar os serviços atendidos. Em ambientes críticos, a engenharia precisa prever janelas, contingências, testes e rollback.

24. ERROS COMUNS NO CABEAMENTO DE DATA CENTER

24.1. COPIAR A TOPOLOGIA LÓGICA PARA O CABEAMENTO SEM ANÁLISE FÍSICA

Leaf-spine, core ou access não definem sozinhos áreas, rotas, painéis e domínios de falha.

24.2. CONCENTRAR TODAS AS CONEXÕES EM UMA ÚNICA ÁREA

A centralização excessiva aumenta quantidade de cabos, ocupação de caminhos e impacto de falhas ou manutenção.

24.3. CRIAR NÍVEIS DE DISTRIBUIÇÃO DESNECESSÁRIOS

Cada conexão adicional aumenta perda, custo e complexidade operacional.

24.4. DECLARAR ROTAS A E B QUE COMPARTILHAM PASSAGENS

A redundância termina no primeiro ponto comum não identificado.

24.5. ESCOLHER FIBRA APENAS PELA COR OU PELO NOME OM/OS

A aplicação depende de comprimento, transceptor, conectores, orçamento de perda e polaridade.

24.6. UTILIZAR MPO SEM MATRIZ DE POLARIDADE

O enlace pode apresentar continuidade física e ainda conectar transmissores e receptores incorretamente.

24.7. MISTURAR PATCH CORDS OPERACIONAIS E CABEAMENTO PERMANENTE

A falta de campos de manobra definidos dificulta mudanças e gera cabos cruzando corredores e racks.

24.8. NÃO RESERVAR PORTAS, FIBRAS E ESPAÇO DE TERMINAÇÃO

Fibras sobrando no cabo não representam capacidade útil se não houver painéis, adaptadores e espaço.

24.9. ACEITAR APENAS RELATÓRIOS EM PDF

Os arquivos nativos dos instrumentos permitem auditoria, consolidação e reprocessamento dos resultados.

24.10. NÃO ATUALIZAR A DOCUMENTAÇÃO APÓS MUDANÇAS

O as built perde valor rapidamente quando não faz parte do processo operacional.

25. ENTREGÁVEIS RECOMENDADOS PARA O PROJETO

Um projeto de cabeamento para Data Center pode produzir:

O [Projeto de Cabeamento Estruturado](#) da A3A Engenharia pode integrar cobre, fibra óptica, racks, infraestrutura seca, identificação, certificação e documentação ao projeto multidisciplinar do Data Center.

26. CONCLUSÃO

O cabeamento de Data Center precisa ser tratado como arquitetura de infraestrutura crítica. As áreas ER, MDA, IDA, HDA, ZDA e EDA ajudam a organizar responsabilidades, distribuição e expansão, mas não substituem a análise das aplicações, distâncias, perdas, rotas e domínios de falha.

A TIA-942-C atualiza a referência para Data Centers diante de maior densidade, evolução da fibra, IA, Edge e sistemas auxiliares conectados. Sua aplicação eficaz depende da coordenação com as normas de cabeamento, caminhos, identificação, equipotencialização e testes.

Quando topologia, meios, painéis, rotas, polaridade, reservas e documentação são definidos em conjunto, o cabeamento deixa de ser uma camada passiva improvisada e passa a sustentar disponibilidade, escalabilidade e manutenção controlada.

[1] TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION. *ANSI/TIA-942-C – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*. Revision C, maio de 2024. Disponível na [página oficial da TIA](#).

[2] TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION. *TIA-942-C Data Center Infrastructure Standard: Keeping Pace with the Evolving Digital World*. Arlington: TIA, 2024. Disponível no [white paper oficial da TIA](#).

- [3] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO/IEC 11801-5:2017 – Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 5: Data centres*. Geneva: ISO, 2017. Disponível na [página oficial da ISO](#).
- [4] BICSI. *ANSI/BICSI 002-2024 – The Standard for Data Center Design*. Tampa: BICSI, 2024. Disponível na [página oficial da BICSI](#).
- [5] TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION. *ANSI/TIA-568.3-E – Optical Fiber Cabling Component Standard*. Arlington: TIA, 2022. Disponível no [comunicado oficial da TIA](#).
- [6] TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION. *ANSI/TIA-607-E – Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises*. Arlington: TIA, 2024. Disponível no [comunicado oficial da TIA](#).
- [7] TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION. *How broadband workforce development and standards drive Data Center growth*. Arlington: TIA. Disponível no [site oficial da TIA](#).
- [8] FLUKE NETWORKS. *Data Centers Make Networks Work: copper and fiber certification, inspection, OLTS, OTDR and MPO testing*. Everett: Fluke Networks. Disponível na [biblioteca técnica da Fluke Networks](#).
- [9] FLUKE NETWORKS. *In the Data Center: Where and What Am I Testing?* Everett: Fluke Networks. Disponível na [biblioteca técnica da Fluke Networks](#).

Quais são as áreas de cabeamento definidas para um Data Center? As áreas funcionais mais conhecidas são Entrance Room (ER), Main Distribution Area (MDA), Intermediate Distribution Area (IDA), Horizontal Distribution Area (HDA), Zone Distribution Area (ZDA) e Equipment Distribution Area (EDA). Nem todas precisam existir separadamente em todo projeto. **MDA, HDA e EDA correspondem a core, aggregation e access?** Não de forma obrigatória. MDA, HDA e EDA são áreas da topologia física; core, spine, leaf, aggregation e access descrevem funções da rede ativa. O projeto deve mapear explicitamente a relação entre elas. **Qual é a diferença entre backbone e cabeamento horizontal no Data Center?** O backbone interliga áreas principais ou intermediárias, como MDA, IDA e HDA. O cabeamento horizontal liga a HDA às áreas de equipamentos, diretamente ou por meio de uma ZDA. A classificação depende da função, não da direção física do cabo. **Para que serve a ZDA?** A Zone Distribution Area é um ponto opcional de consolidação entre HDA e EDA. Ela pode facilitar mudanças e implantação por zonas, mas adiciona uma conexão e precisa ser acessível, documentada e considerada no orçamento de perda. **A TIA-942-C exige fibra óptica no Data Center?** A edição C amplia recomendações para fibra diante das

maiores velocidades e densidades. A escolha do meio continua dependendo da aplicação, distância, transceptores, perda, interfaces e arquitetura. O white paper da TIA destaca recomendação mínima de duas fibras no backbone e no horizontal. **Fibra multimodo ou monomodo: qual usar?** A escolha depende das aplicações atuais e futuras, distâncias, transceptores, número de conexões, orçamento de perda e estratégia de ciclo de vida. Não existe uma resposta universal para todos os Data Centers. **O que deve ser definido em um sistema MPO?** Devem ser definidos número de fibras, gênero e pinos, orientação das chaves, método de polaridade, módulos, cassetes, breakouts, fibras utilizadas, transceptores e procedimento de teste. **Tier 1 e Tier 2 de fibra são equivalentes aos Ratings da TIA-942?** Não. Tier 1 e Tier 2 em certificação de fibra descrevem grupos de ensaio: OLTS para perda, comprimento e polaridade, e OTDR para caracterização de eventos. Os Ratings 1 a 4 da TIA-942 tratam a resiliência da infraestrutura do Data Center. **OTDR substitui o teste de perda com OLTS?** Não. O OTDR caracteriza eventos ao longo da fibra, enquanto o OLTS mede a perda total do enlace. Os métodos são complementares e os requisitos devem ser definidos no projeto. **O que deve constar no as built do cabeamento?** O as built deve relacionar áreas funcionais, racks, painéis, portas, cabos, fibras, caminhos A/B, polaridade, conectores, reservas, resultados de certificação, plantas, diagramas e alterações executadas.

Guias de referência

Arquitetura física, componentes e espaços

Projeto, normas, identificação e gestão

Testes, aceite e evolução do ambiente

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.