

Pós-Graduação em Segurança da Informação

Projeto de Infraestrutura para Redes de
Computadores

Faculdade Area1

Professor

Marco Antônio C. Câmara

Eng. Eletricista - UFBA'87

Mestrando em Redes de Computadores

Professor Area1 (Pós e Extensão), UCSAL (Graduação e Grad.Tecnológica) e Ruy Barbosa (Pós)Marco Antônio C. Câmara

HP www.logicengenharia.com.br/mcamara

maccamara (Skype e Facebook)

email maccamara@gmail.com

71-9197-8976 (Vivo e WhatsApp)

Projeto de Infraestrutura para Redes de Computadores

Por que Infraestrutura em um curso de Segurança?

Desenvolvendo um Projeto

Revisão de cabeamento estruturado;

Projetando por subsistema;

Soluções tecnológicas para infraestrutura;

Equipamentos Ativos

Aspectos de Estabilidade e Segurança

Por que Infraestrutura?



Os 3 pilares básicos

Confidencialidade

Integridade

Disponibilidade

A infraestrutura é a base para garantir a disponibilidade dos recursos de TI

Análise de Riscos (?)

Ataques à infraestrutura muitas vezes são bastante simples, e podem ser realizados até por pessoal não especializado;

Projetos não redundantes e com infraestrutura sensível são extremamente comuns (infelizmente);

A infraestrutura precisa dar suporte aos controles de integridade e confidencialidade.

Por onde começar?

A infraestrutura precisa ser analisada durante o projeto do ambiente, muitas vezes antes mesmo que conheçamos os riscos e ameaças;

Falhas no projeto da infraestrutura normalmente exigem retrabalho (nova instalação), muitas vezes com custos elevados;

Logo, o ideal é partir do projeto.

Desenvolvendo um Projeto

Aspectos Iniciais

Expectativas da empresa

Aplicações típicas do ambiente

Telefonia

Corporativas

Integradas à produção

Infraestrutura wireless

CFTV

Controle de Acesso

Estimativas de crescimento da empresa & abrangência da rede

Estimativas de aumento da complexidade das aplicações

Layout de usuários e recursos

Determinação de Pontos Críticos

Performance e Estabilidade

Estrutura de um Projeto

Apresentação

Entrevistas Técnicas /
Transcrição

(cada departamento
envolvido direta/
indiretamente deve ser
ouvido)

Resumo das expectativas
& conclusões

ENTREVISTADOR	_____	DATA	__/__/____	HORÁRIO	__:__HS
ENTREVISTADO	_____	SETOR	_____		
1. Quais aplicações que são utilizadas. Identifique os responsáveis pelo suporte às aplicações.					
2. Quais os principais problemas que afetam o seu dia-a-dia em relação ao recurso de rede?					
3. Os problemas acontecem os de forma aleatória, diariamente ou consegue identificar quando começaram?					
4. O que você acha da performance da rede?					
5. A performance da rede apresenta-se diferente: Entre equipamentos [] Entre aplicações [] Entre setores []					
6. A rede está sempre disponível ou há interrupções constantes para manutenção?					
7. A configuração do micro atende a necessidade?					
8. Pretende ampliar a quantidade de pontos no setor?					
9. Houve alteração na quantidade e posição dos pontos de rede no últimos 6 meses?					
10. O serviço de impressão utilizado é através de impressão local ou impressão remota compartilhada pelo windows ou servidor de impressão (jet direct)?					
11. Percebeu variações na alimentação elétrica dos equipamentos que utiliza?					

Estrutura de um Projeto

Avaliação da Situação Atual

Instalações Físicas : espaço, pontos de concentração, topologia e encaminhamentos;

Instalações auxiliares : elétrica, aterramento, climatização;

Canais de comunicação locais e remotos

Infraestrutura de aplicações

Nível de informatização

Satisfação e treinamento dos Usuários

Solução tecnológica

Rotinas de Operação e Manutenção

Revisão de Cabeamento Estruturado

O que é cabeamento estruturado?

Cabos e equipamentos PASSIVOS para tráfego de sinais de comunicação entre diversos dispositivos;

A estrutura é de MÚLTIPLA FINALIDADE, atendendo tanto a aplicações convencionais, como voz e dados, como também a câmeras de vídeo, sistemas de alarme etc;

O suporte a diversas tecnologias diferentes exige aderência simultânea a todas as normas específicas, adotando-se, em caso de conflitos, aquela mais RESTRITIVA. Graças a isto, um sistema de cabeamento estruturado normalmente é capaz de suportar tráfego de informações em diferentes formatos e características, sem a necessidade de alterações em sua estrutura;

O que é cabeamento estruturado?

Utiliza topologia ESTRELA, com facilidades de expansão e estrutura modular. Quando projetado devidamente, permite a expansão do alcance e abrangência do sistema sem a necessidade de acréscimo de muitos componentes, nem de grandes intervenções;

Tomando-se como base estas características, consegue-se com facilidade ampliar a vida útil dos sistemas, garantidas pelos fabricantes em 15, 20 ou até 25 anos. Alguns fabricantes chegam, inclusive, a oferecer GARANTIAS DE APLICAÇÃO.

Órgãos Normativos

ABNT

Associação Brasileira de Normas Técnicas. É responsável pela nova norma brasileira de cabeamento estruturado, recentemente lançada, a NBR 14.565. A norma encontra-se à venda no site.

www.abnt.org.br

EIA – Electronics Industries Association

Órgão americano responsável por grande parte das normas de cabeamento estruturado em uso, a EIA é um órgão americano que, normalmente em associação com a TIA, determina características dos sistemas de cabeamento estruturado.

www.eia.org

FCC – Federal Committee for Communication

Órgão federal americano responsável pelo controle e fiscalização de produtos e serviços de telecomunicações. Tem poder de polícia, e garante o atendimento das normas que impedem a geração e/ou aceitação de interferência de sistemas de telecomunicação.

www.fcc.org

Órgãos Normativos

IEC – International Electrotechnical Commission

Órgão americano, define padrões de teste muito adotados em sistemas de cabeamento estruturado.

www.iec.ch

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

Órgão americano responsável por normas importantes, indiretamente relacionadas aos sistemas de cabeamento estruturado, como a norma para redes *ethernet*, por exemplo (IEEE802.2).

www.ieee.org

ISO – International Standards Organization

Órgão internacional com sede em Genebra, Suíça, é responsável, entre outras normas, pela norma de interconexão de sistemas abertos (OSI).

www.iso.ch

Órgãos Normativos

ITU – International Telecommunication Union

Órgão internacional com sede em Genebra, Suíça, é responsável por centenas de normas associadas a Telecomunicações. Era conhecido até algum tempo atrás como CCITT.

www.itu.int

TIA – Telecommunications Industry Association

Órgão americano responsável por grande parte das normas de cabeamento estruturado em uso, a TIA é um órgão americano que, normalmente em associação com a EIA, determina características dos sistemas de cabeamento estruturado.

www.tiaonline.org

UL – Underwriters Laboratories Inc

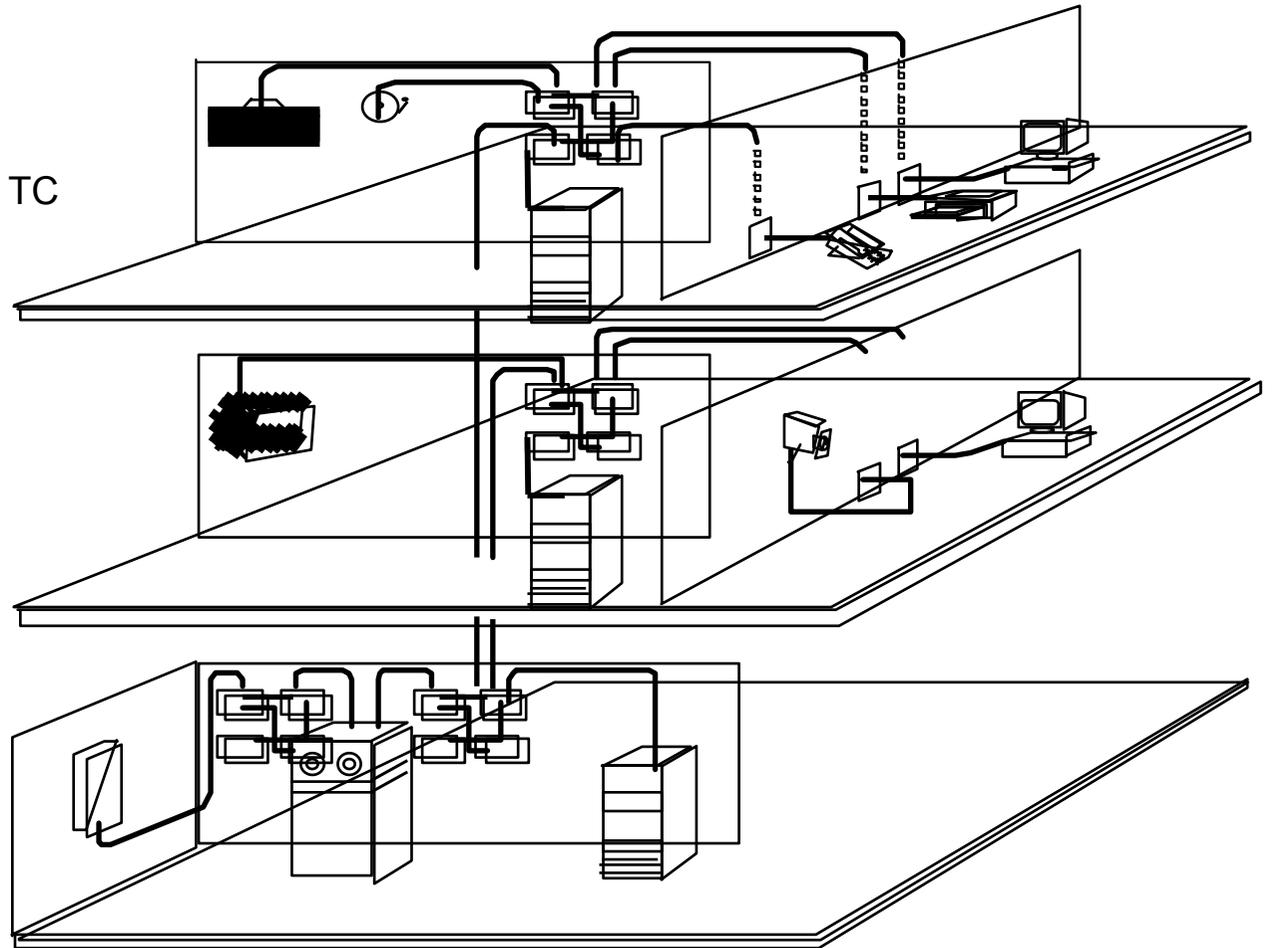
Instituição privada responsável por testes e ensaios de equipamentos e materiais, garantindo o atendimento às normas associadas aos mesmos. Os fabricantes submetem lotes de seus produtos para testes e certificação. Caso os testes tenham sucesso, o produto recebe um carimbo de certificação, que é reconhecido pelas organizações de todo o mundo.

www.ul.com

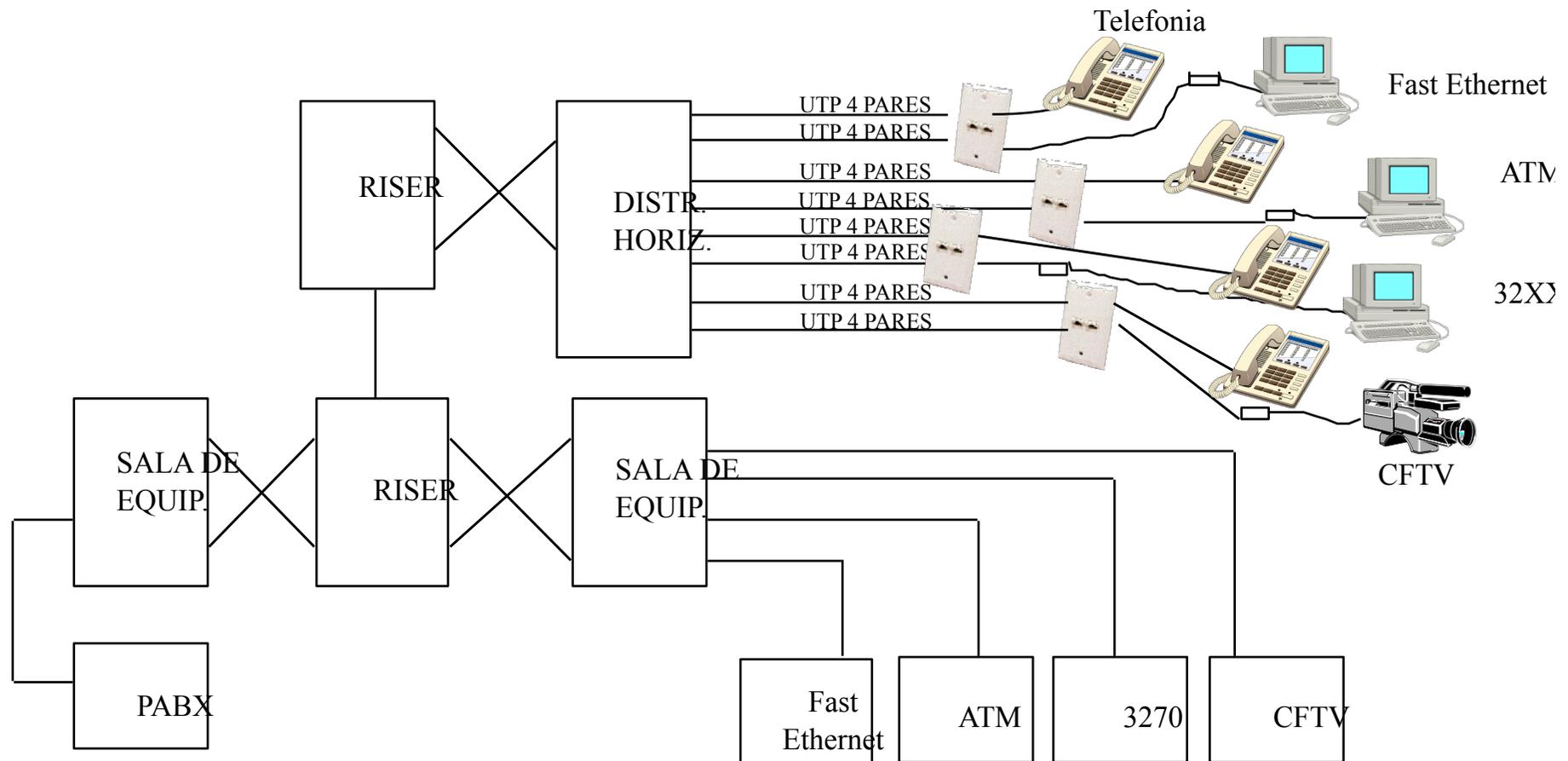
Os subsistemas

Subsistemas

- Área de Trabalho - WA
- Cabeamento Horizontal
- Armário de Telecomunicações - TC
- Backbone Vertical
- Sala de Equipamentos - ER
- Entrada
- Backbone (não mostrado)



Exemplo de um Sistema de Cabeamento Estruturado



Área de Trabalho

Os equipamentos não são objeto das normas de cabeamento;

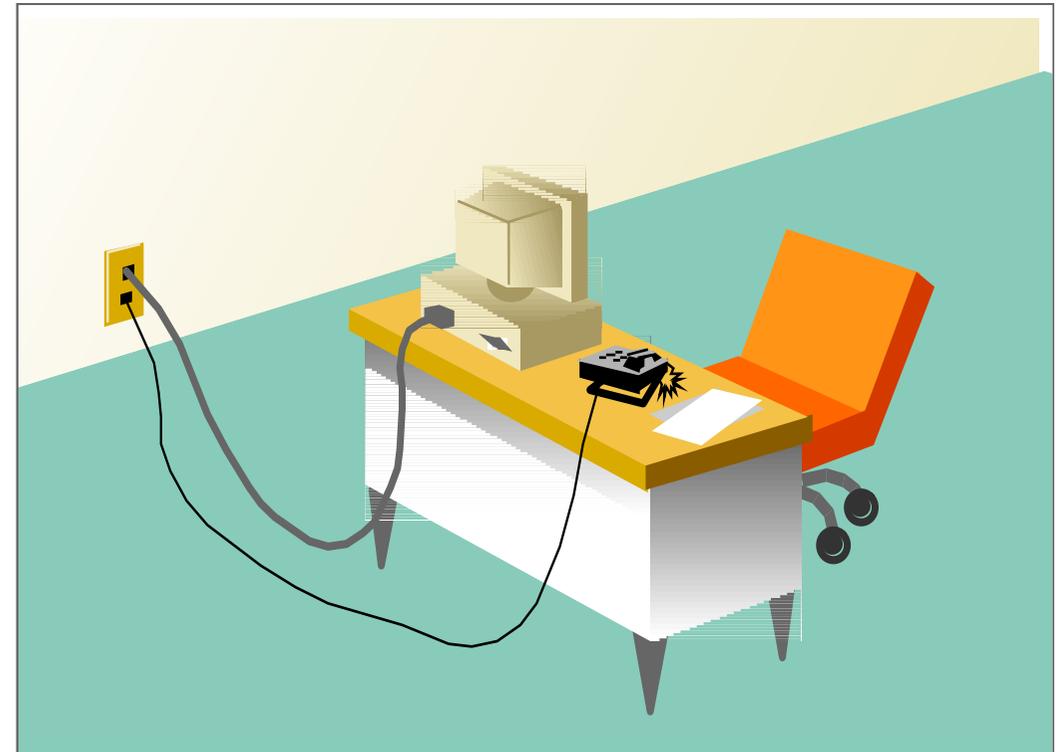
Sua influência principal está no dimensionamento do número de pontos;

Modelo de Projeto

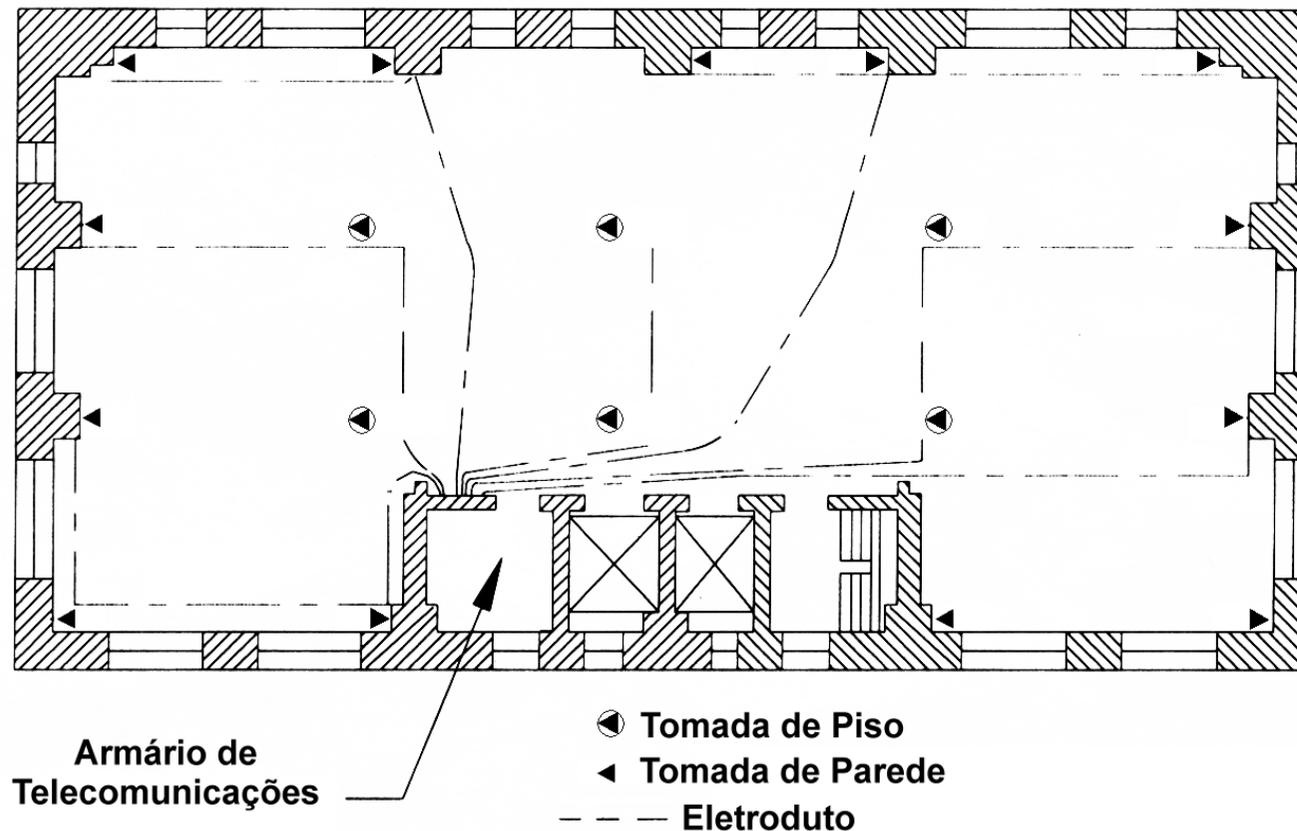
Básico : 2 tomadas por AT

Avançado : 4 tomadas

Integrado : 4 tomadas + FO



Área de Trabalho

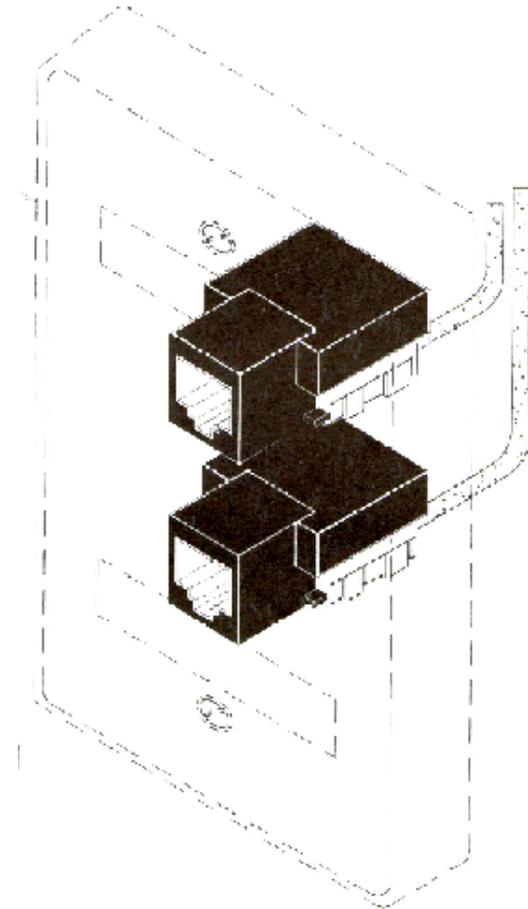
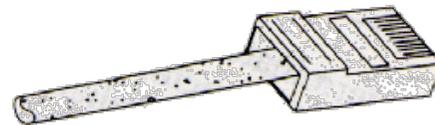
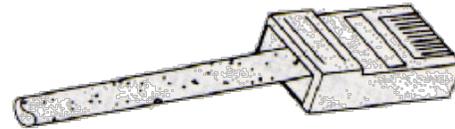
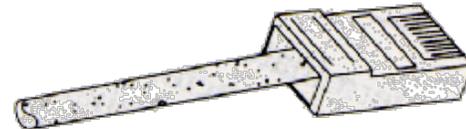
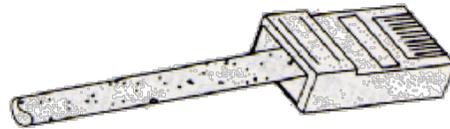
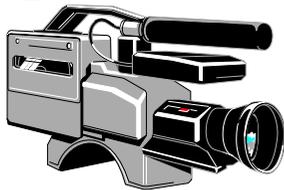


No mínimo **1 WA** a cada **10 m²** de acordo com a Norma **568-**

A

Área de Trabalho

No mínimo **2 Tomadas** por **WA** conforme **EIA/TIA568-A**



Cabeamento Horizontal

Comprimento máximo de 90m por segmento;

Cabos de quatro pares - um por tomada;

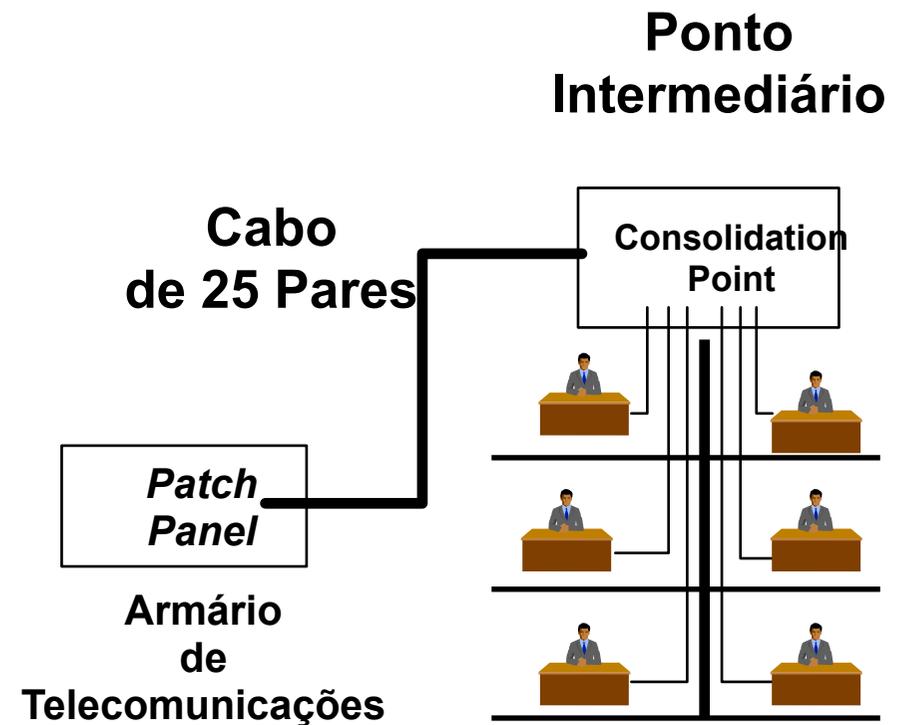
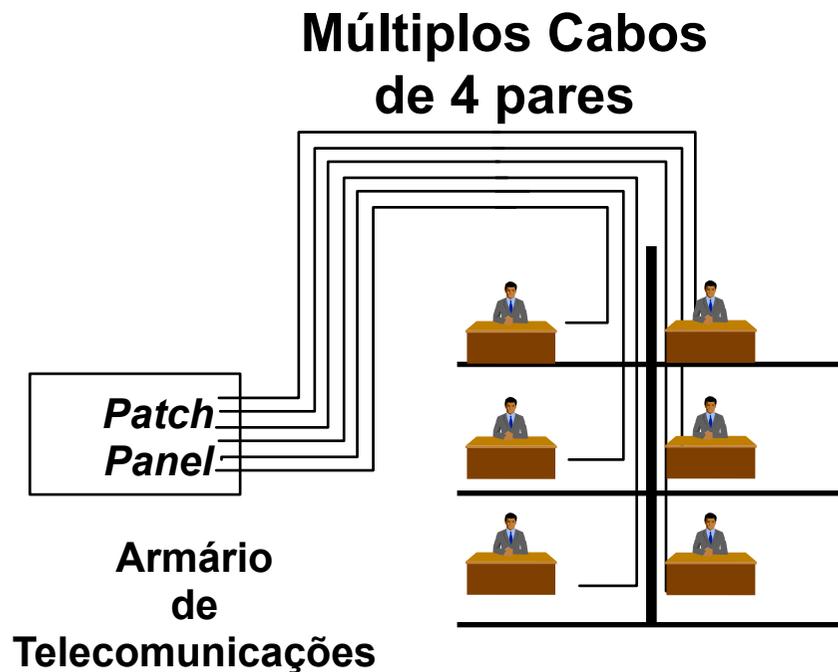
Em sistemas baseados em “*zone wiring*”, pode-se utilizar também cabos de 25 pares até os pontos de distribuição.



Cabeamento por Zona

Método Tradicional

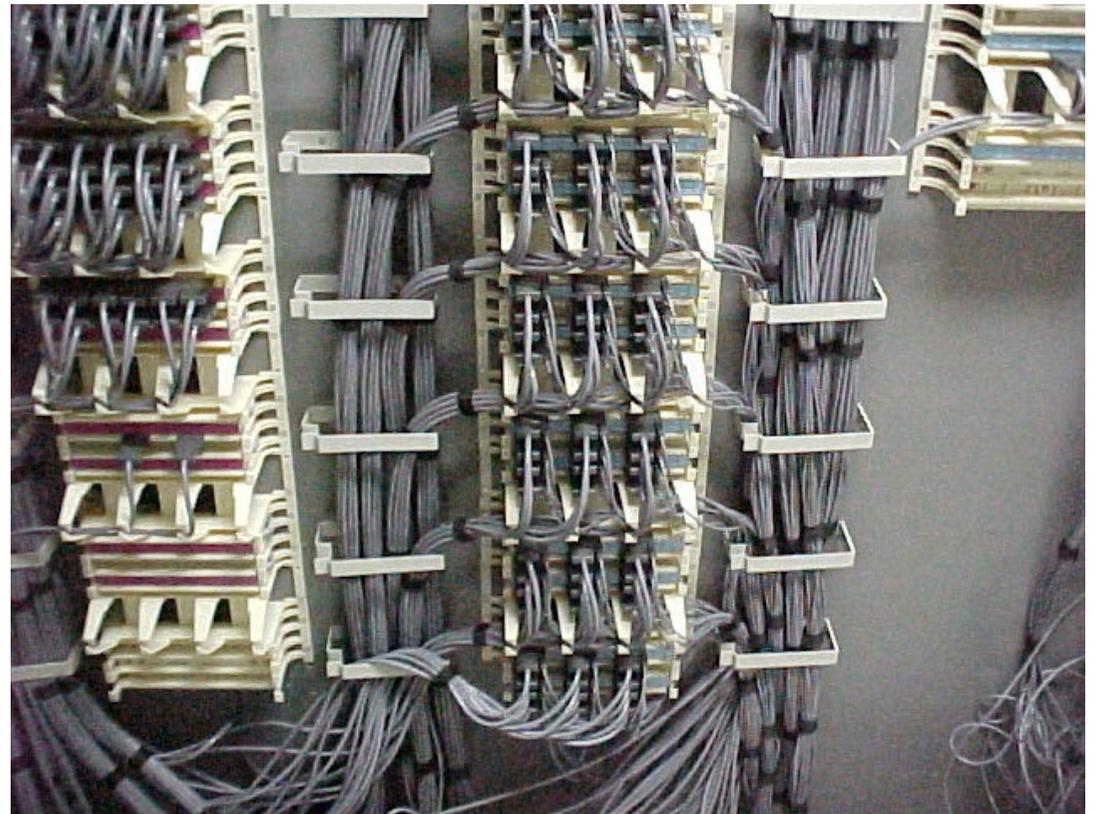
x *Zone Wiring*



Armários de Telecomunicações

Os cabos horizontais devem originar-se do TC localizado no mesmo piso da área atendida (cabo horizontal anda na horizontal);

O espaço deve ser destinado exclusivamente para telecomunicações. Equipamentos não relacionados não devem ser instalados neste espaço nem tampouco passar através do mesmo.

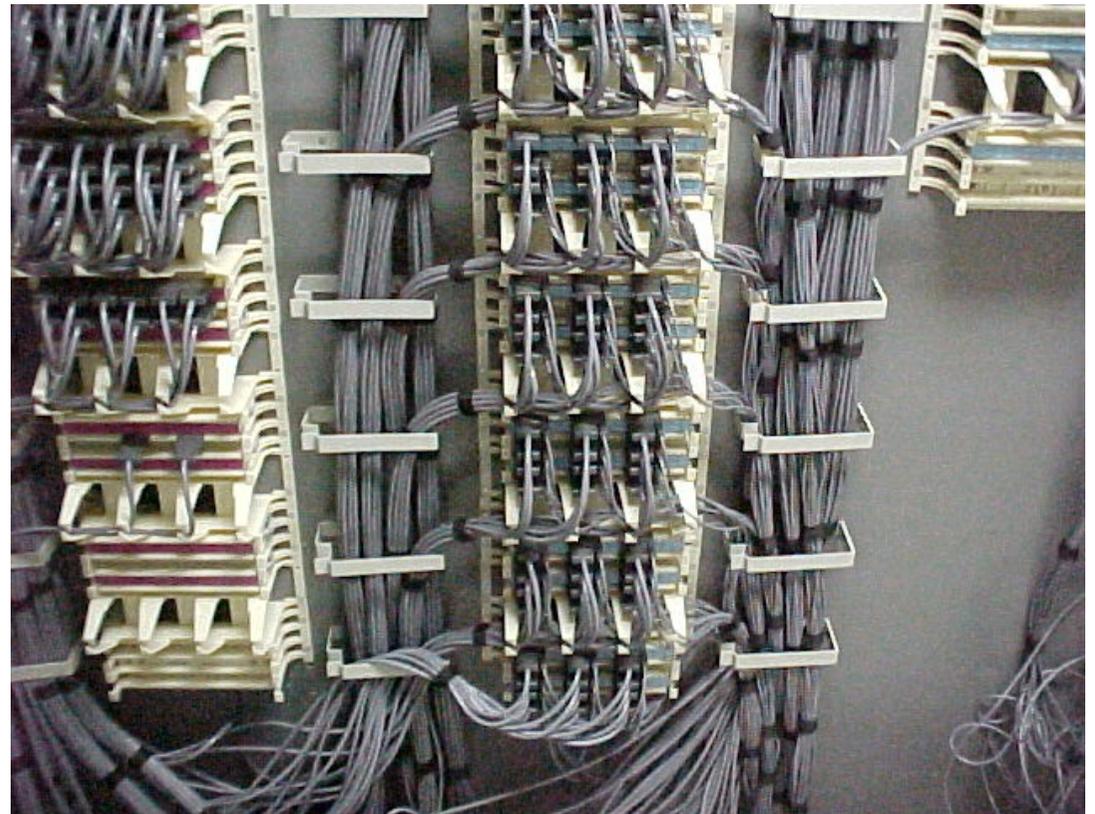


Armários de Telecomunicações

Deve existir no mínimo um TC por piso. Pode existir mais de um para grandes áreas;

Para grande números de pontos, recomenda-se a instalação de pranchas de madeira em duas paredes;

A sala deve dispor de espaço suficiente para manutenção, além de energia elétrica e, em alguns casos, ar-condicionado.

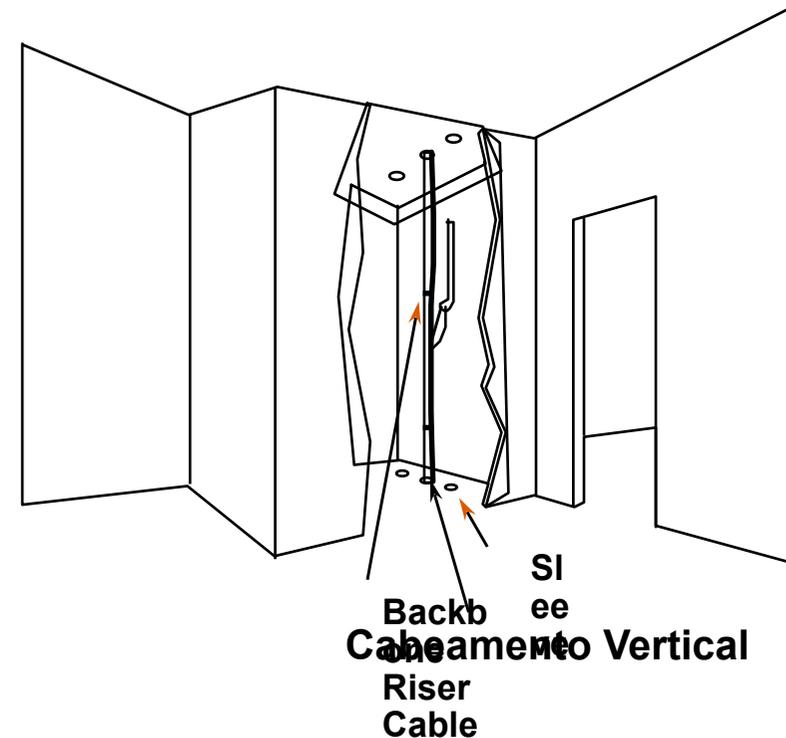


Cabeamento Vertical

Garante a interligação entre os TC's de cada piso;

Normalmente montado com cabos de 25 pares e de fibras óticas;

Para maior simplicidade, a interligação entre os TC's deve ser feita em um único *shaft*, se isto for possível.



Sala de Equipamentos

A sala deve concentrar todos os equipamentos ativos, tanto os de informática, quanto os de telecomunicações;

Deve ter área calculada com base na quantidade de WA's do prédio.



Entrada

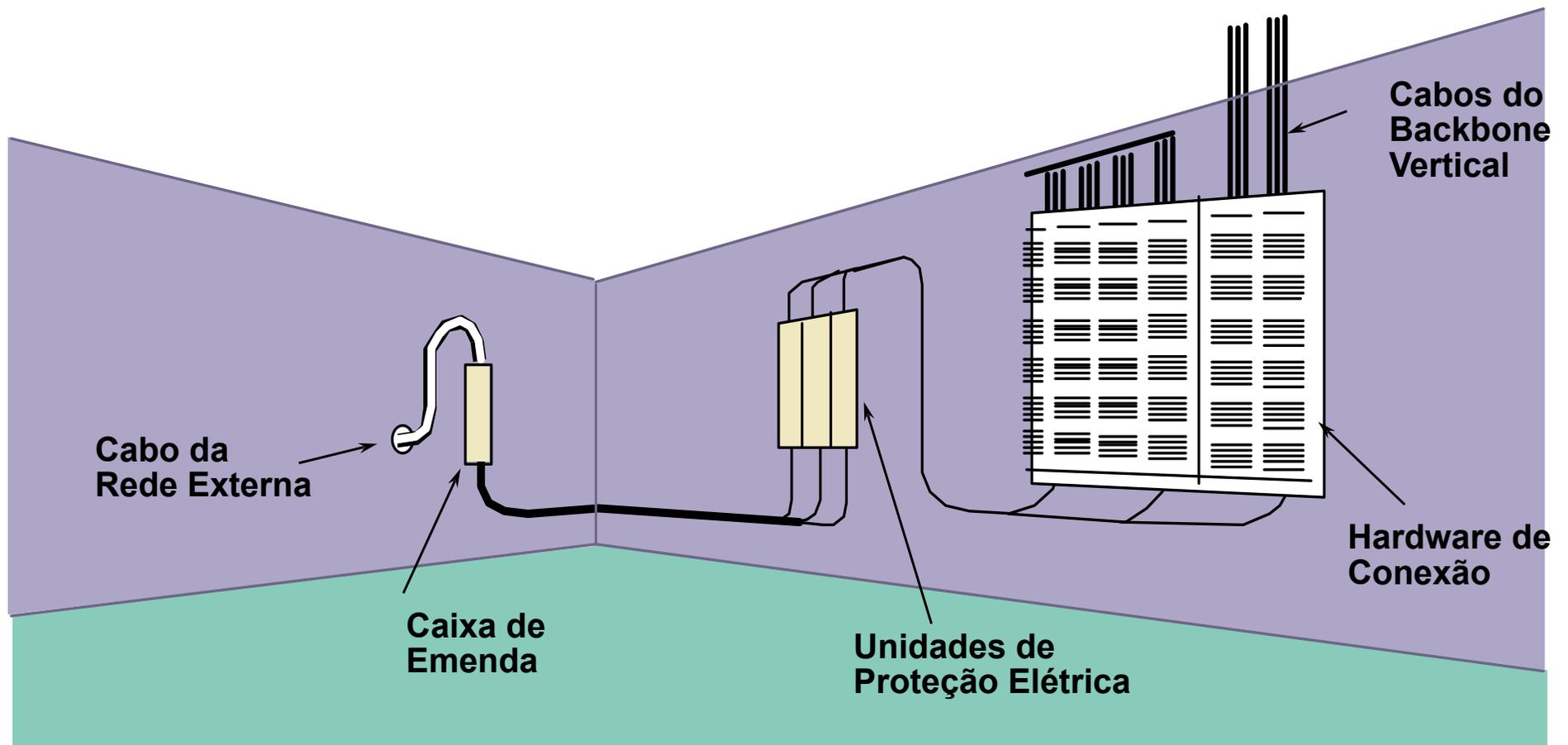
Ponto de demarcação entre o SP e o Cliente (TIA606)

É onde são realizadas as emendas entre os cabos externos e os internos. Isto porque os cabos externos normalmente não têm proteção contra propagação de fogo, além de serem mais caros;

A sala não pode estar afastada mais do que 15 metros do ponto de entrada do cabo no prédio;

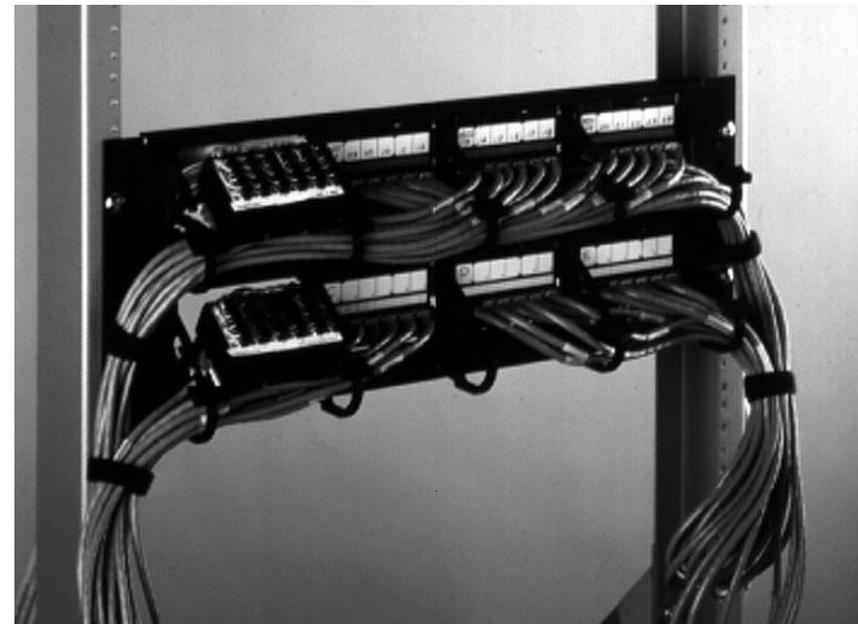
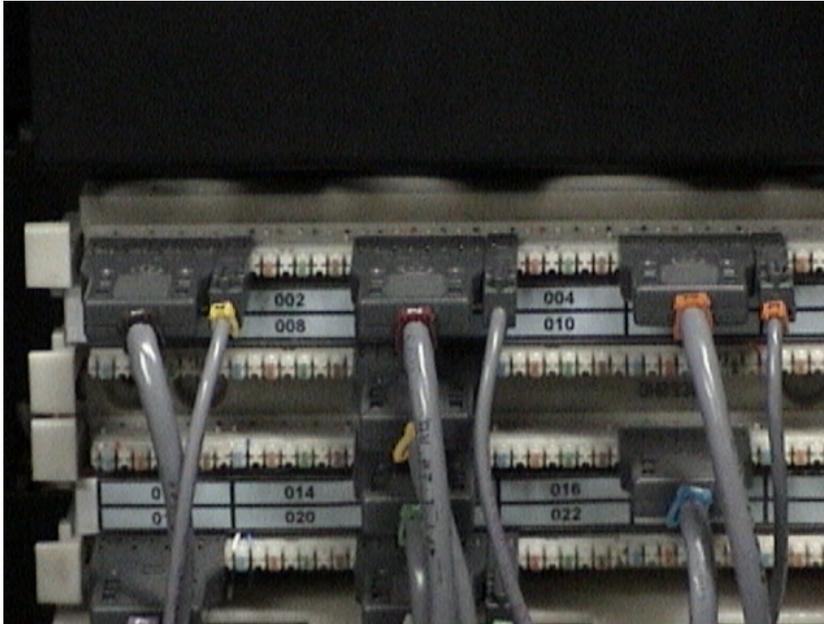
Na mesma sala deve estar o *hardware* de proteção contra surtos elétricos e sobre-tensões. Isto vale inclusive para os cabos de fibra ótica com partes condutoras, como malhas e tracionadores de aço.

Subsistema de Entrada - EF



Pontos de Administração

Bloco 110



Patch Panel

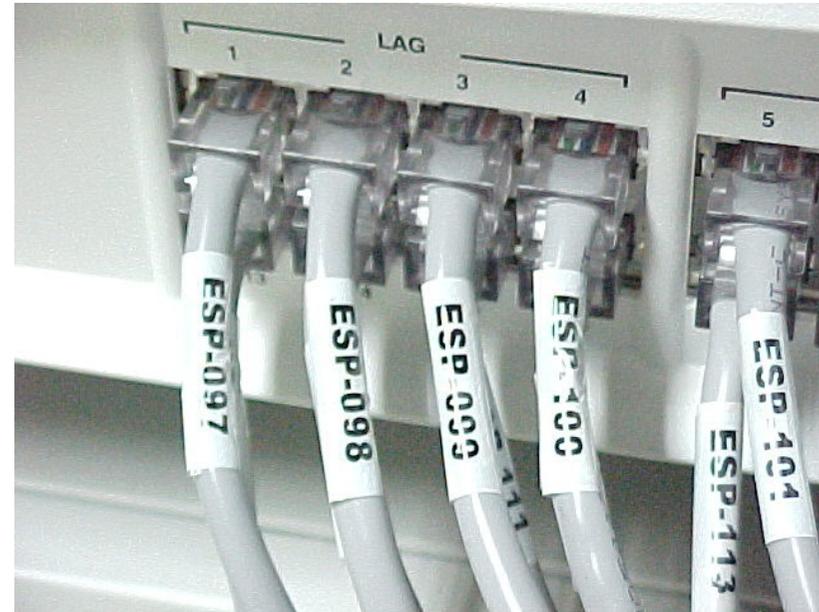
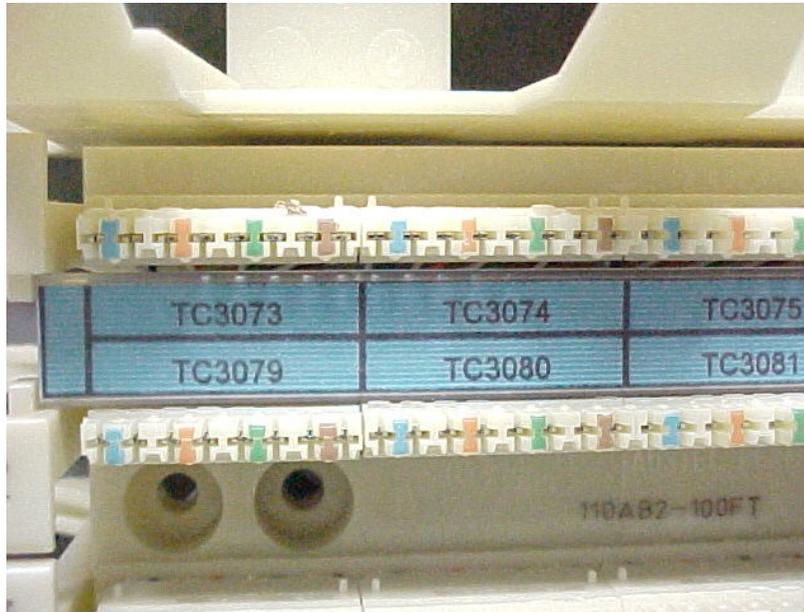
Duas opções são utilizadas para concentração e gerenciamento dos cabos internos e externos (bloco de fiação 110 e patch panels);

São utilizadas tanto nos TC's quanto no ER;

A norma 606 (identificação), simplifica e acelera as manutenções.

Pontos de Administração

Identificação Bloco



Identificação Patches

Duas opções são utilizadas para concentração e gerenciamento dos cabos internos e externos (bloco de fiação 110 e patch panels);

São utilizadas tanto nos TC's quanto no ER;

A norma 606 (identificação), simplifica e acelera as manutenções.

Detalhando (um pouco) algumas normas

EIA/TIA 568A - Norma básica

EIA/TIA 569 - Caminhos e espaços

EIA/TIA 606 - Identificação

EIA/TIA 607 - Aterramento

NBR 14565

A norma EIA/TIA 568

Cabeamento Vertical em UTP ou fibra

90 metros para UTP;

2 Km para fibra multimodo 62,5/125 μ ;

3 Km para fibra monomodo 8,5/125 μ ;

Cabeamento com Topologia em estrela

Até 2 níveis hierárquicos com armários fiação

Exceção para cabeamento por zona

A norma EIA/TIA 568

Cabeamento Horizontal em UTP

Categoria 5, comprimento de até 90 m;

10 metros adicionais para cabos de conexão;

Interligação entre armários UTP c/ até 20 m.

A norma EIA/TIA 568

Cabos de interligação (*patch cords*)

Cabos UTP com alma flexível;

Nos armários, até 6 m de comprimento;

Nos terminais, até 3 m de comprimento;

Fabricação

Não recomenda-se no campo;

Método de conectorização IDC (*Insulation Displacement Contact*).

A norma EIA/TIA 568

O conceito de categoria

Envolve freqüência de sinalização dentro de parâmetros específicos;

É sistêmica, e não para componentes.

Certificação de acordo com categoria X :

Todos os componentes devem ser de categoria X;

Permite-se componentes com categoria superior.

As categorias mais comuns

Categoria 5

100 MHz;

É a mais comum hoje em dia;

Suporte a ethernet, token-ring, fast-ethernet (parcial).

Categoria 5E

155 MHz;

É a mais implantada;

Suporta todas as aplicações da Cat.5, mais fast-ethernet, alguns padrões de Gigabit ethernet, ATM até 155 MHz, alguns padrões de ATM 622 MHz

Categoria 6

200 MHz;

Suporta todos os padrões atuais;

Categoria 6A

Novidade, começam a aparecer os produtos mais novos;

Suporta 10Gbps em cabos de par trançado.

EIA/TIA 569

Encaminhamento

Ocupação dos dutos

Número de Curvas

Opções de encaminhamento

Espaços

Sala de Equipamentos

TC

EIA/TIA 606

Obediência ao código de cores

Nos armários;

Nos conectores;

Em alguns projetos, nos próprios cabos;

Identificação

Em ambos os extremos dos cabos, nas tomadas, nos pontos de concentração e nos *patch cords*.

EIA/TIA 606 - Códigos de Cores

Par Trançado

TIP

- 1 Azul
- 2 Laranja
- 3 Verde
- 4 Marron
- 5 Cinza

RING

- 1 Branco
- 2 Vermelho
- 3 Preto
- 4 Amarelo
- 5 Violeta

Cabo de Fibra Ótica

- 1 Branco
- 2 Vermelho
- 3 Preto
- 4 Amarelo
- 5 Violeta
- 6 Rosa
- 7 Água

Ferramentas Especiais

Corte

Eliminação do isolante/dielétrico

Obrigatoriedade de atendimento
à norma (Ex.IDC)



Ferramentas de conectorização

Alicates de crimpagem

Kits de conectorização ótica /
emenda



Equipamentos para certificação

A importância relativa dos equipamentos;

Cable Scanners

Comprimento

Cross-talk

NEXT

Atenuação

Delay skew etc

Outros equipamentos

TDR, multitest etc



Projetando por Subsistema



Projeto Implantação Física

Passos para elaboração de um projeto **físico** de rede:

- 1) **Obtenção / levantamento da planta baixa, diagramas lógicos e plantas de corte (dependendo do tamanho e complexidade das instalações e da rede)**
- 2) **Levantamento de informações (expectativas do cliente, necessidades específicas, entrevistas etc.)**
- 3) **Localização dos pontos de telecomunicação (PT)**
- 4) **Definição (tamanho) e localização dos pontos de concentração do subsistema de cabeamento (sala(s) de telecomunicação, sala de equipamento etc.)**
- 5) **Definição dos encaminhamentos**
- 6) **Especificações técnicas dos materiais**
- 7) **Quantitativo**

A área de trabalho

Existe planta baixa ou layout?

É possível identificar os usuários?

Existem áreas não atendidas ou sub-dimensionadas?

Questionar obediência à norma & futuras alterações

Não existe planta baixa?

Verificar quantidade de usuários previstos;

Levantar demanda por aplicação;

Utilizar área máxima de 10m².

Integrações

Telefonia

Segurança patrimonial (CFTV, Sensores, Leitoras)

Lembrar das tomadas de força !

O subsistema horizontal

Existe estrutura para encaminhamento pronta?

Aéreo ou piso?

Dimensionamento adequado?

Livre e desimpedida?

Nova infraestrutura

Pelo piso: existe contra-piso? Qual revestimento?

Aéreo: forro com pé-direito suficiente? Acesso simples?

Cuidado com as curvas, inclusive nos acessos às áreas de trabalho;

Garantir ocupação máxima de 40%;

Verificar infra-estrutura dos móveis.

O subsistema horizontal (2)

Canaletas sobrepostas

Última solução?

Soluções metálicas (alumínio) X PVC

Canaletas de piso

Tubulação embutida no revestimento

O problemas das ampliações

Projeto Modular (matriz?);

Analisar aspecto “disponibilidade”

Para ter acesso, é necessário interromper o quê?

Dimensionamento (Dutos)

Diâmetro do eletroduto em polegadas (mm)	Qtde de cabos UTP ou cabo óptico <i>duplex</i>
3/4" (21)	3
1" (27)	6
1 1/4" (35)	10
1 1/2" (41)	15
2" (53)	20
2 1/2" (63)	30
3" (78)	40

Dimensionamento (Calhas)

Dimensão da eletrocalha (largura x altura em mm)	Qtde de cabos UTP ou cabo óptica <i>duplex</i>
50 x 25	25
50 x 50	40
75 x 50	60
100 x 50	80

Acessórios de Eletrocalhas



Curva Horizontal



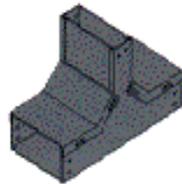
Cruzeta Horizontal



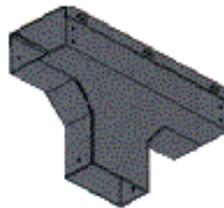
Te Horizontal



Te Vertical Descida



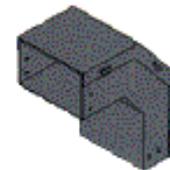
Te Vertical
Subida



Te Vertical Descida



Redução direita



Curva Vertical
Externa



Redução
Concêntrica



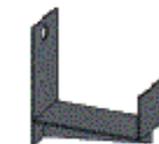
Mata-Junta



Junção
Simples



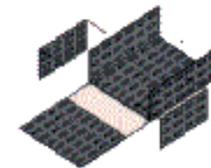
Suporte



Suporte
Reforçado

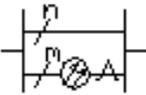
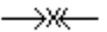


Junção
Telescópica

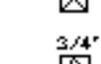


Junção
de Fundo
Simples

Simbologia em Plantas Baixas

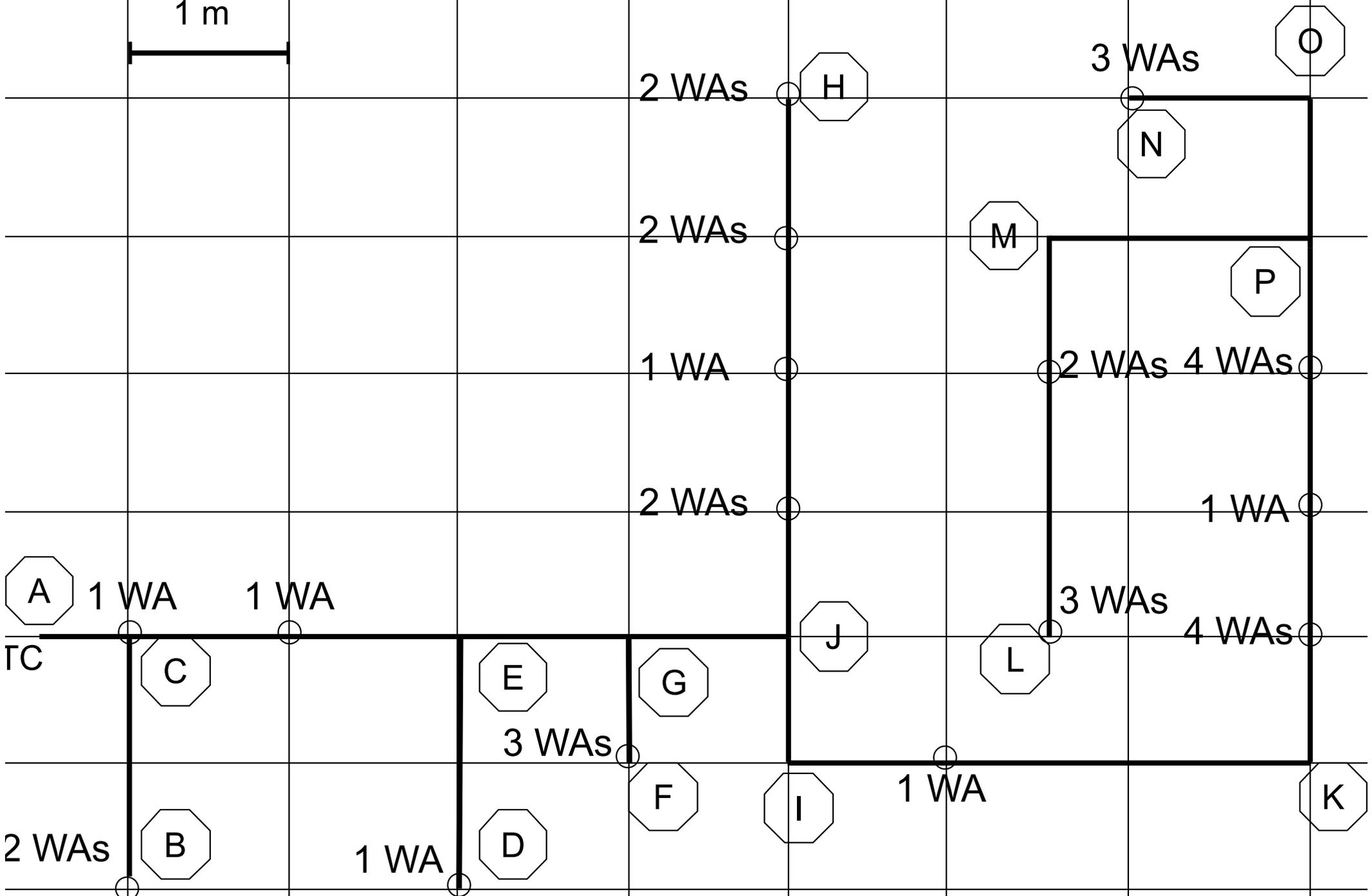
	CABO UTP - 4 PARES (n=NÚMERO DE CABOS)		
	CABO A SER REMOVIDO		
	SOBRA DE CABO (m=COMPRIMENTO)		
	FIBRA ÓPTICA MULTIMODO (n=NÚMERO FIBRAS) (NO CASO 62.5/125 μm)		
	FIBRA ÓPTICA MONOMODO (n=NÚMERO FIBRAS)		
	CABO HIBRIDO n=NÚMERO CABOS UTP m=NÚMERO FIBRAS		
	CONECTOR ÓPTICO MACHO		
	CONECTOR ÓPTICO FÊMEA		
	EMENDA ÓPTICA POR ACOPLAMENTO DE CONECTORES		
			PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES, TOMADA RJ45 (A=QTDE) INSTALADO NA PAREDE
			PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES (A=QTDE) INSTALADO NO PISO
			PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES INSTALADO NO TETO VIA COLUNA
			RACK ABERTO (A=UNIDADE DE ALTURA)
			GABINETE FECHADO (A=UNIDADE DE ALTURA)
			BRACKET (A=UNIDADE DE ALTURA)

Simbologia em Plantas Baixas

	ELETRODUTO APARENTE (A=DIMENSÃO EM MM)
	ELETRODUTO NO PISO (A=DIMENSÃO EM MM)
	ELETRODUTO NO FORRO (A=DIMENSÃO EM MM)
	ELETRODUTO QUE SOBE (A=DIMENSÃO)
	ELETRODUTO QUE DESCE (A=DIMENSÃO)
	ELETRODUTO QUE PASSA (A=DIMENSÃO)
	CONDULETE
	CURVA 90° + CONDULETE (VISTA EM PLANTA)
	CURVA 90° (VISTA EM PLANTA)
	CAIXA DE PASSAGEM (DIMENSÃO)
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO - LAN
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO - TELEFÔNICA
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO - ELÉTRICA
	ELETROCALHA APARENTE (DIMENSÃO)
	ELETROCALHA ENBUTIDA (DIMENSÃO)
	ELETROCALHA NO FORRO (DIMENSÃO)
	DERIVAÇÃO PARA ELETROCALHA (ESPECIFICAR)
	ELETROCALHA QUE SOBE
	ELETROCALHA QUE DESCE
	ELETROCALHA QUE PASSA
	SAÍDA DE ELETROCALHA P/ ELETRODUTO (ESPECIFICAR DIÂMETRO)

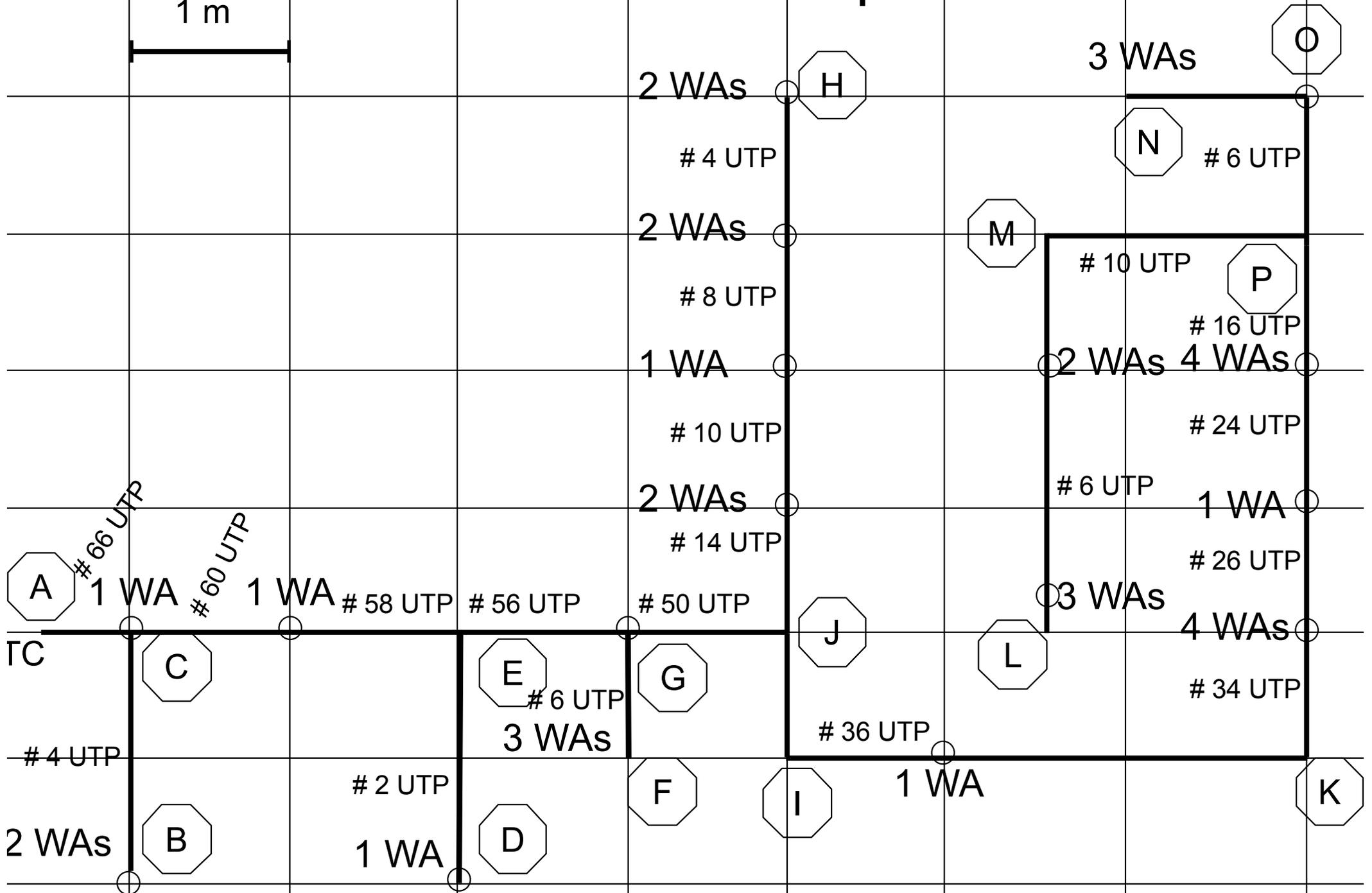
Áreas de Trabalho

1 m



Quantidades de Cabos por Trecho

1 m



Cálculo das Capacidades das Calhas

Cabo:

6mm de diâmetro; $3,14 \times 3^2 = 28,26\text{mm}^2$ por cabo;

Calhas:

50x50mm : 2.500 mm^2 ; 40% = $1.000\text{mm}^2 = 35$ cabos;

100x50mm : 5.000 mm^2 ; 40% = $2.000\text{mm}^2 = 70$ cabos;

150x50mm : 7.500 mm^2 ; 40% = $3.000\text{mm}^2 = 106$ cabos;

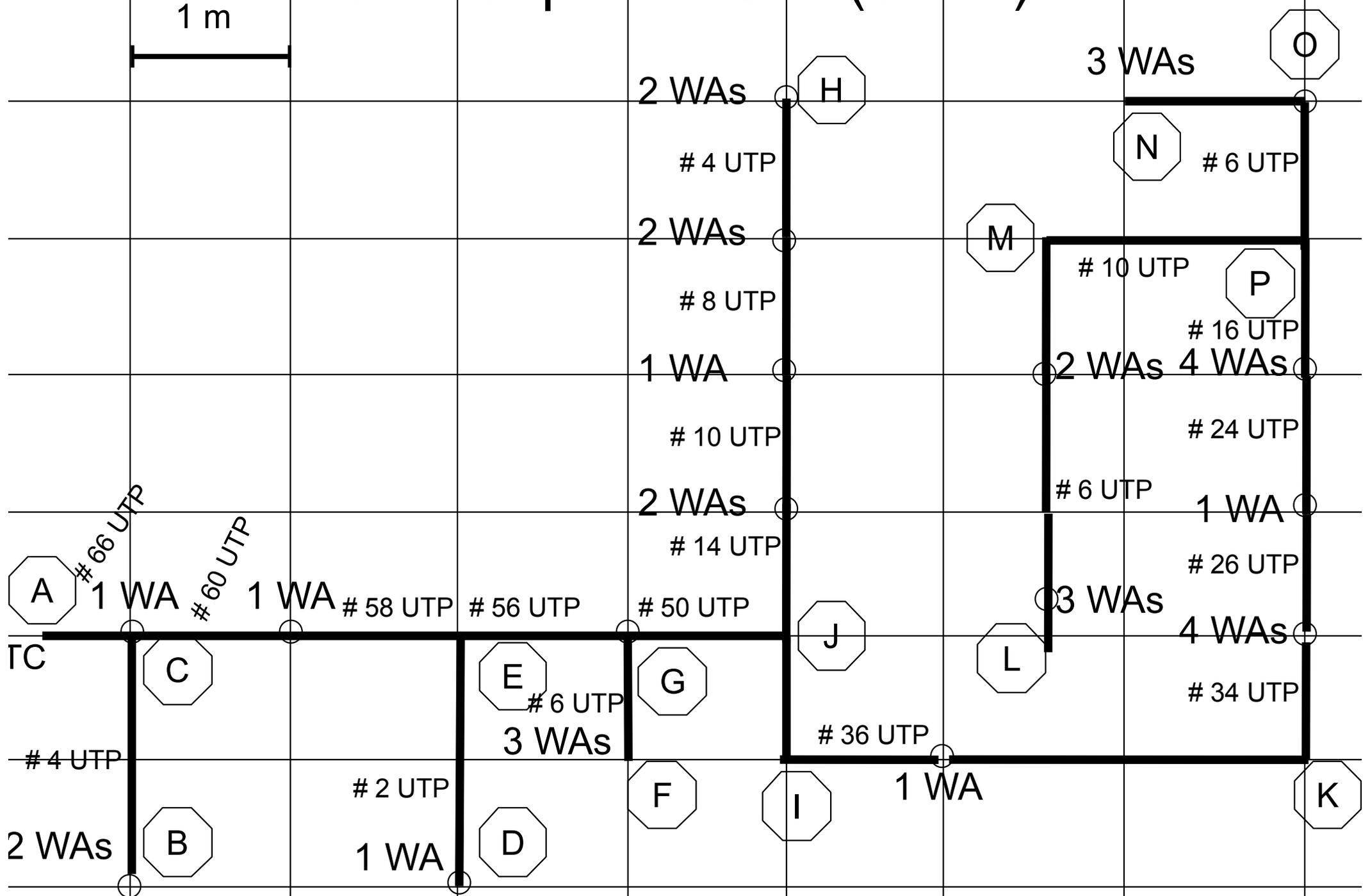
200x50mm : 10.000 mm^2 ; 40% = $4.000\text{mm}^2 = 141$ cabos;

Legenda no desenho:

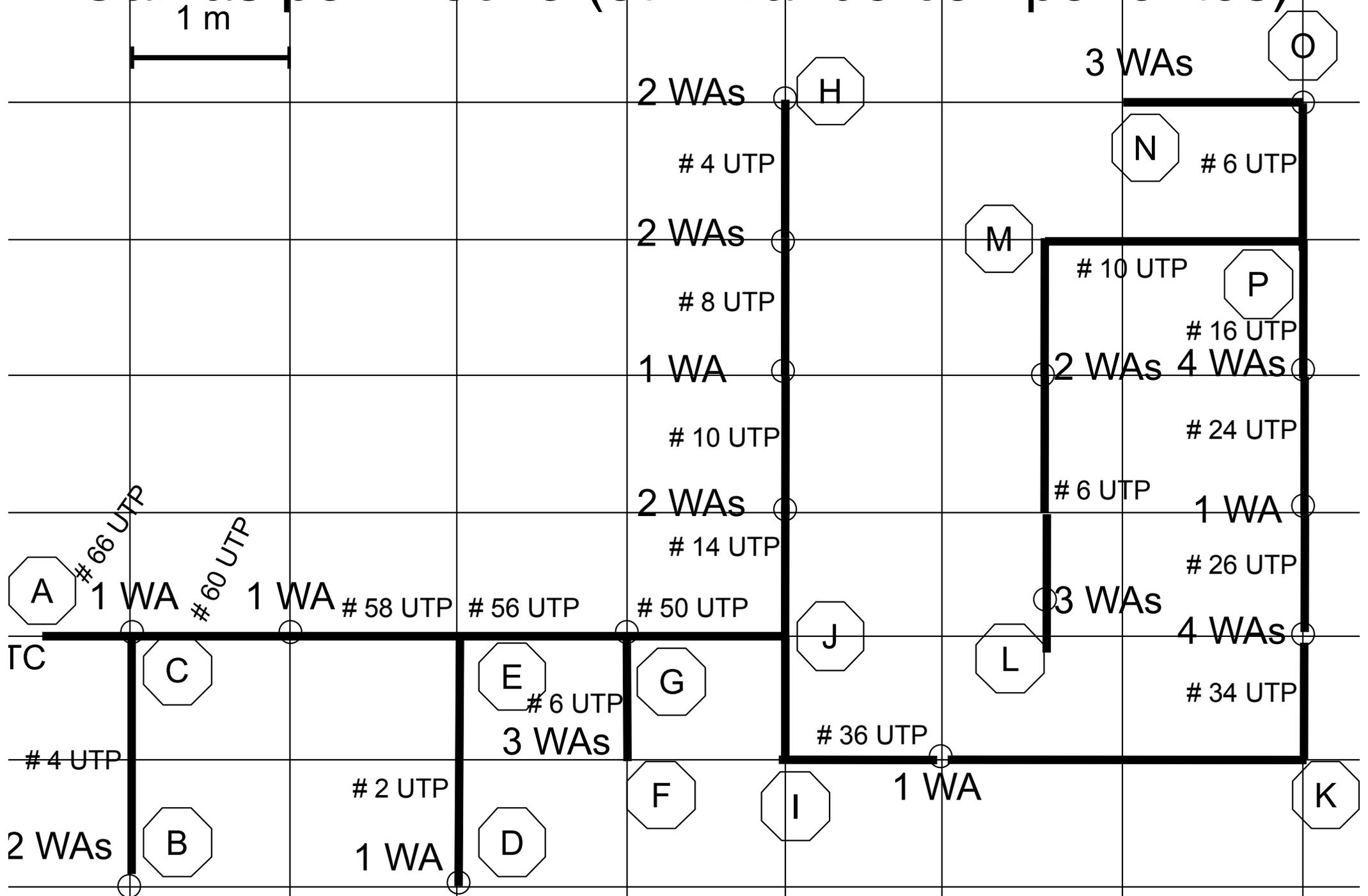
50x50mm:  100x50mm: 

150x50mm:  200x50mm: 

Calhas por Trecho (exato)



Calhas por Trecho (otimizando componentes)



Quantitativos Horizontais

Distância TC – WA

Levantamento individual

Para pequenas quantidades de WAs, distribuição heterogênea;

Levantamento por região

Escolhe-se a WA mais distante, multiplica-se pela quantidade de WAs da região.

Avaliar “interferências” (obstáculos) no encaminhamento

Curvas longas, obediência aos 40% de ocupação

Quantitativos Horizontais

Parcelas da distância

Horizontal (A)

Subidas e Descidas (B)

Folgas (C)

Efeito bobina finita

Percentual variável com especificações do projeto

Quantidades de Cabos (Sub-sistema Horizontal)

Local	#	A	B	C	# Tomadas p/WA	Total p/Local
N	3	15	5	1,3	2	127,8
L	3	19	5	1,3	2	151,8
M	2	17	5	1,3	2	93,2
P1	4	12	4,5	1,3	2	142,4
P2	1	11	4,5	1,3	2	33,6
P3	4	10	4,5	1,3	2	126,4
I	1	7	4,5	1,3	2	25,6
H	2	9	4,5	1,3	2	59,2
H1	2	8	4,5	1,3	2	55,2
H2	1	7	4,5	1,3	2	25,6
H3	2	6	4,5	1,3	2	47,2
F	3	5	5	1,3	2	67,8
D	1	5	5	1,3	2	22,6
C	1	1	4,5	1,3	2	13,6
C1	1	2	4,5	1,3	2	15,6
B	2	3	4,5	1,3	2	35,2
					Sub-Total	1042,8
					Folga Bobina Finita 15%	156,42
					Total	1199,22
					Cxs	4

Armários Telecomunicações

Quantos armários por piso?

Planejar distribuição em pisos de grande área;

Eliminando armários em alguns pisos: desvantagens

O espaço para o armário

Espaço disputado;

Escolha criteriosa;

Distribuição de switches implica em climatização;

O acesso é controlado?

Hardware de terminação

Patch Pannels X Blocos

Blocos alternativos (Ex. Visipatch)

Soluções automatizadas (gerenciáveis)

Dimensionamento

Racks

Profundidade igual ou superior ao do maior equipamento ativo a ser instalado;

Largura padrão 19" (pode aumentar com guias verticais)

Altura em U's (4,44 cm)

Dimensionada em função dos equipamentos a serem instalados.

Tipo de *rack*

Aberto ou fechado;

Classificação IP & outras especificações.

TABELA PARA GRAU DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS		
PRIMEIRO DÍGITO		
Dígito	Descrição	Proteção
0	Não protegido	Sem proteção especial
1	Protegido contra objetos sólidos maiores que 50 mm.	Grande superfície do corpo humano como a mão. Nenhuma proteção contra penetração liberal no equipamento.
2	Protegido contra objetos sólidos maiores que 12 mm.	Dedos ou objetos de comprimento maior do que 80 mm, cuja menor dimensão é maior do que 12 mm.
3	Protegido contra objetos sólidos maiores que 2,5 mm.	Ferramentas, fios, etc, de diâmetro e espessura maiores que 2,5 mm, cuja menor dimensão é maior que 2,5 mm.
4	Protegido contra objetos sólidos maiores que 1,0 mm.	Fios, fitas de largura maior do que 1,0 mm, objetos cuja menor dimensão seja maior que 1,0 mm.
5	Proteção relativa contra poeira e contato a partes internas ao invólucro.	Não totalmente vedado contra poeira, mas se penetrar não prejudicará o funcionamento do equipamento.
6	Totalmente protegido contra penetração de poeira e contato a partes internas ao invólucro.	Não é esperada nenhuma penetração de poeira no interior do invólucro.

TABELA PARA GRAU DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS		
SEGUNDO DÍGITO		
Dígito	Descrição	Proteção
0	Não protegido.	Nenhuma proteção especial. Invólucro Aberto.
1	Protegido contra queda vertical de gotas de água.	Gotas de água caindo na vertical não prejudicam o equipamento, (condensação).
2	Protegido contra queda com inclinação de 15° com a vertical.	Gotas de água não tem efeito prejudicial para inclinações de até 15° com a vertical.
3	Protegido contra água aspergida.	Água aspergida de 60° com a vertical não tem efeitos prejudiciais ao equipamento.
4	Protegido contra projeções de água.	Água projetada de qualquer direção não tem efeito prejudicial.
5	Protegido contra jatos de água.	Água projetada por bico em qualquer direção não tem efeitos prejudiciais contra o equipamento.
6	Protegido contra ondas do mar.	Água em forma de onda, ou jatos potentes não tem efeitos prejudiciais ao equipamento.
7	Protegido contra efeitos de imersão.	Sob certas condições de tempo e pressão não há penetração de água. Ex.: Inundações.
8	Protegido contra submersão.	Adequado à submersão contínua e sob condições específicas. Ex.: Equipamento Submerso

Sistema Vertical

Avaliar Shafts

Alinhamento;

Distância horizontal.

Quantitativos de cabos

Dimensionamento de pares;

Cabos por aplicação.

Cabos por aplicação

O sistema vertical aceita cabos diferentes para aplicações diferentes

Dados: UTP (ou Fibra Ótica);

Telefonia: UTP categoria 3.

Dimensionamento

Telefonia só exige um par;

Ethernet & Fast Ethernet utilizam dois pares.

Sala de Equipamentos

Requisitos similares ao TC + ...

Infraestrutura

Alimentação Elétrica

3 circuitos independentes (convencional + 2 circuitos para fontes redundantes dos ativos);

Acesso simplificado p/ circuito convencional

Acesso restrito p/ circuitos dos ativos

Sala de Equipamentos

Infraestrutura

Climatização

Mínimo de duas unidades (?)

Cuidado com a condensação

Sala de EQUIPAMENTOS

Evitar a presença de pessoas

Sala de Equipamentos

Infraestrutura

Controle de Acesso

Simple para os acessos permitidos

Espaços e acessos físicos

Complicado para os acessos restritos

Controle de Acesso

Localização

Centralizada

Locais críticos: abaixo do nível do solo, extremidades

Backbone - Infraestrutura

Em caso subterrâneo, garantir no mínimo 2 tubulações independentes de 3" (recom. 4")

Tubulação corrugada é preferível (reduz esforço em curvas)

Desratificação

Caixas de passagem

Na saída de cada prédio

Em cada conexão de tubulações

A cada 30m em trechos de longo comprimento

Tampas de acesso com fechamento para controle de acesso

Em soluções aéreas, atentar para o vão livre em caso de posteamento (*pipe-rack* é a melhor solução em ambientes fabris)

Entrada - Infraestrutura

Dentro dos prédios atendidos, os cabos externos só podem entrar no máximo 15m.

Encaminhamento pode ser feito de forma subterrânea, em tubulação dedicada;

Encaminhamento aéreo exige eletrocalha com tampa;

Garantir aterramento de dutos e vias metálicas que transportem o cabo.

A sala de entrada é o ponto de separação entre as redes externas e do usuário

Controle de acesso de funcionários de operadoras de telecomunicações;

Equipamentos Ativos

Equipamentos Ativos

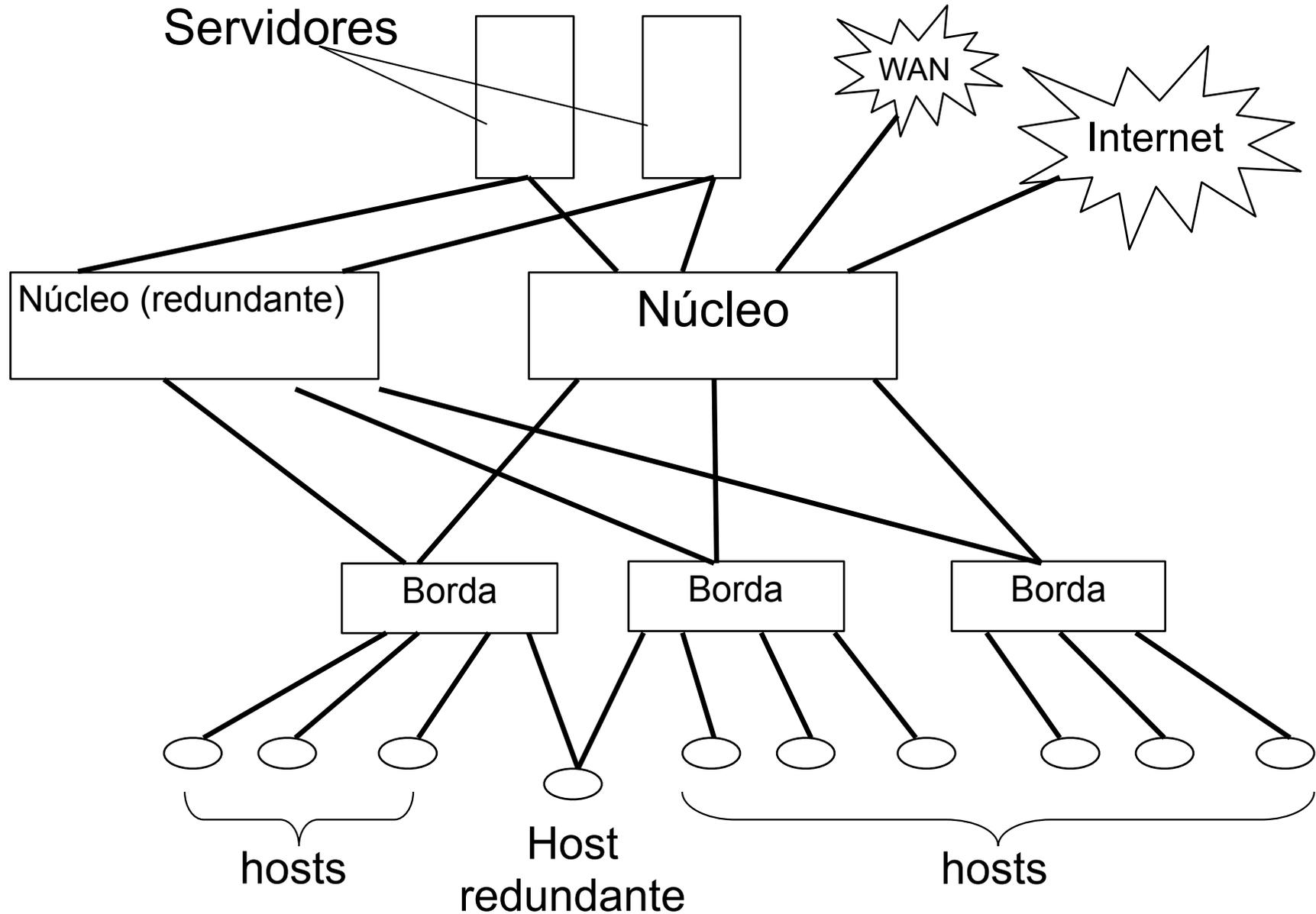


Embora tenham abrigado diversos tipos de equipamentos (repetidores, HUBs, roteadores e switches), hoje a categoria dos “equipamentos ativos” praticamente se limita aos switches;

Na função de concentradores de tráfego, os switches agregam, tratam, selecionam e encaminham pacotes de dados em ambientes dos mais diversos portes e complexidades;

Qualquer infra-estrutura de rede, mesmo envolvendo sistemas de comunicação diversos (telefonia, CFTV, vídeo etc) estará sempre baseada em um arranjo de switches.

Topologia de um Projeto de Ativos



Topologia: Recomendações

Estrela hierárquica com 2 níveis

Núcleo ou *core*;

Borda ou *edge*;

Usuários.

Redundância:

Anéis nas extremidades;

Habilitação de protocolos para tratamento

STP: *Spanning-Tree Protocol*;

MLST: *Multi-Link Split Trunking*.



Excesso de Saltos

Desvantagens

Atraso

Jitter

Mais pontos de falha

Jitter

Variação no tempo de atraso

Rede *blocking* \Rightarrow Geração de Filas

As filas têm comprimento variável em função do tráfego;
Comprimentos variáveis implicam em atraso variável.

O *Jitter* inviabiliza o uso de aplicações síncronas ou interativas

Câmeras IP

Telefonia IP

Vídeo-Conferência

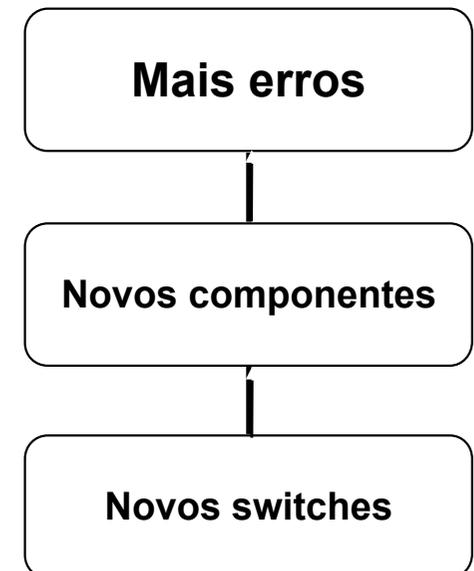
O *Jitter* provoca comportamento de performance variável com o tráfego.

Mais pontos de falha

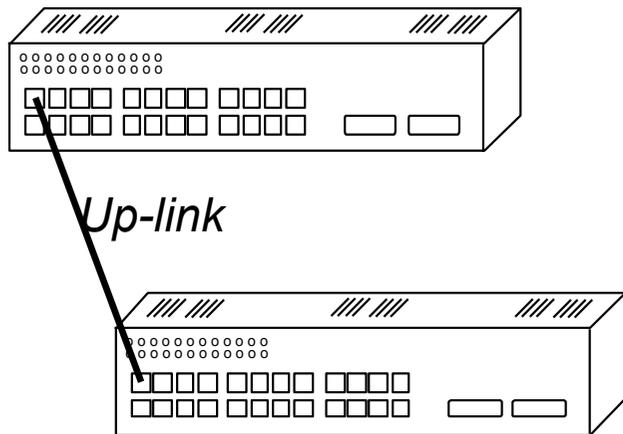
Setores dependentes

Uma falha acarretaria no desligamento de todos os setores dependentes.

Probabilidade crescente de erros



Cascadeamento



Utiliza portas convencionais;

Uma porta em cada *switch*;

Qualquer *switch* pode ser interligado;

Limita tráfego à capacidade do *up-link*;

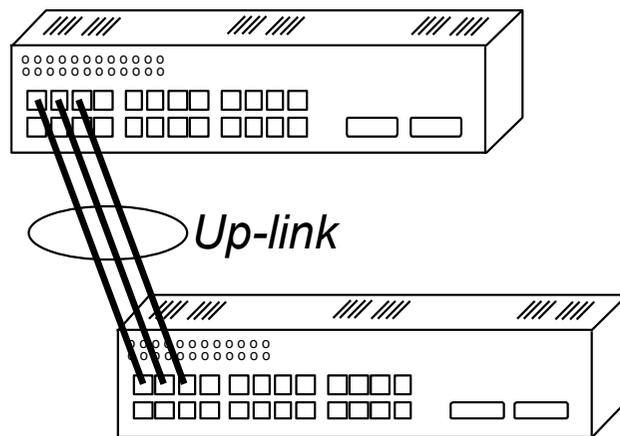
PROBLEMAS TÍPICOS:

Performance no *up-link*;

Retardo pelo acréscimo de um novo switches;

Jitter pela formação de filas no *up-link*.

Link Aggregation



Utiliza portas convencionais;

“n” portas em cada *switch*

Número limitado pelas características técnicas do modelo.

Switches precisam ser compatíveis com a norma IEEE802.3ad

Limita tráfego à capacidade do *up-link*;

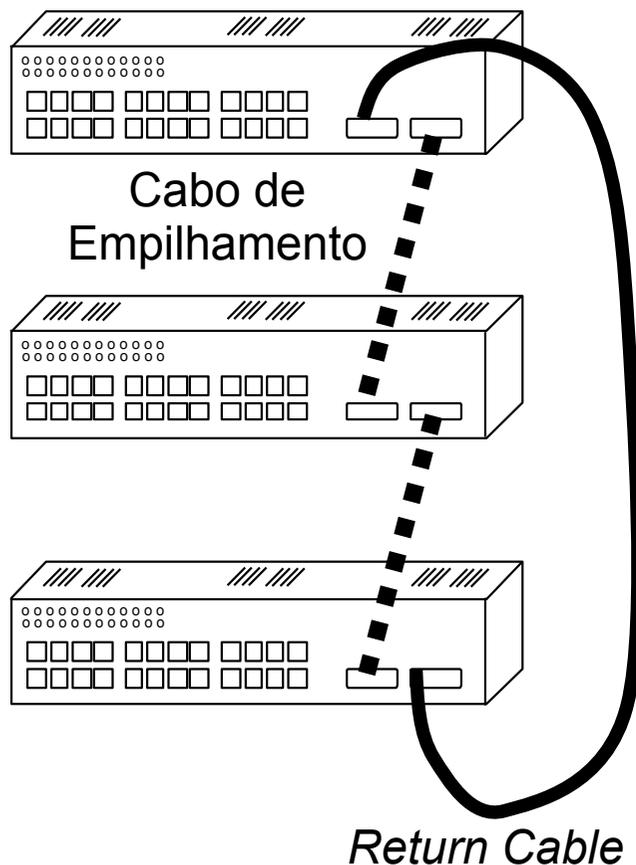
PROBLEMAS TÍPICOS:

Problemas de configuração do tipo, quantidade e localização das portas envolvidas no *up-link*;

Perda significativa de número de portas disponíveis nos switches interligados;

Problemas com a re-alocação de equipamentos quando ocorrem falhas, por exemplo.

Empilhamento



Utiliza portas proprietárias;

1 a “n” portas em cada *switch* a depender da topologia da interligação;

Switches precisam ser do mesmo fabricante e família, além de possuir a porta e o cabo de interligação;

No caso da topologia em anel, pode ser necessário cabo adicional (“*return cable*”) para garantir redundância.

Limita tráfego e pilha à capacidade de *backplane* OU do cabo de empilhamento;

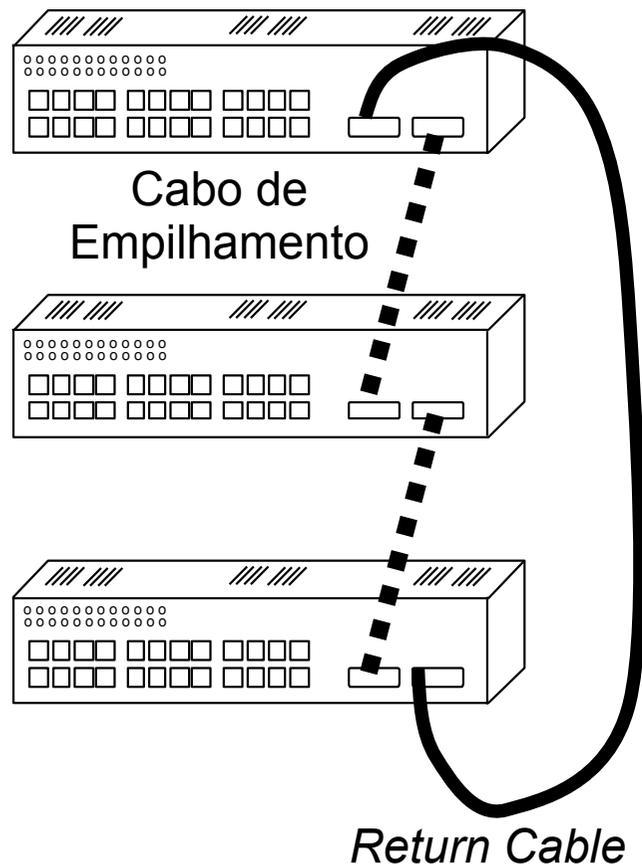
Empilhamento

PROBLEMAS TÍPICOS:

Switches descontinuados ou falhas no processo de compra;

Falhas no contrato de reposição em caso de danos;

Aplicável apenas em switches específicos (“empilháveis”).



Classificação dos Switches

SOHO (*Small Office, Home Office*);

Desktop (“de mesa”);

Stackable (empilháveis);

Modulares.



Switches SOHO

Normalmente utilizados na posição de núcleo devido à simplicidade das redes atendidas;

Design agradável, porém inadequado para uso profissional (não são *rack mountable*);

Pequenas redes com funcionalidade e recursos limitados

- Não têm portas de fibra ótica;

- Não oferecer recursos de gerenciamento remoto centralizado;

- Não oferecem escalabilidade.

Switches Desktop

Aplicação típica de borda, conectado a um switch central;

Oferece funcionalidades e recursos mais avançados, podendo atender a departamentos de pequenas empresas;

Design adequado a aplicações profissionais (*rack mountable*);

Tipicamente não oferece escalabilidade, ficando limitado ao número de portas padrão (12, 24 ou até 48 portas);

Switches Empilháveis

Recursos podem ser avançados, além de oferecer escalabilidade, através da conexão de diversas unidades em “pilhas” especializadas:

- Interligação através de cabos proprietários de altíssima performance;

- Empilhamento proprietário, podendo ser incompatível até com switches do mesmo fabricante, porém de outra família.

Toda a pilha se comporta tipicamente como um único equipamento;

Extremamente comum no nosso mercado, assumindo o papel de switches modulares, tanto na borda quanto no núcleo.

- Recomendação: tipicamente até 80 estações de trabalho (2007);

- Alguns modelos têm capacidade impressionante, mas são exceções.

Switches Modulares

Tipicamente ficam no núcleo, embora possam ser utilizados na borda, para instalações maiores;

Oferecem, antes de mais nada, flexibilidade

A escolha do tipo e quantidade de módulos de interface é feita pelo cliente;

Tipicamente existem dezenas de módulos e configurações diferentes para cada modelo.

Tipicamente são muito estáveis e oferecem recursos avançados de redundância

Diversos componentes podem ser substituídos: fonte, ventoinha, processador, interfaces etc;

Mesmo em configurações convencionais, oferecem alta confiabilidade (robustez e MTBF alto)

Switches Modulares

Capacidade Máxima pode ser grande, mas é delimitada:

Backplane do chassis;

Número de módulos suportados.

Passivos ou Ativos:

Passivos: não possuem componentes embutidos no chassis – todos os recursos estão nos módulos;

Ativos: possuem capacidade de processamento no chassis, que, por outro lado, se torna um possível ponto de falha.

Aspectos Físicos da Implantação de Equip. Ativos

Conexão ao Meio Físico

Instalação Física

Instalação Elétrica

Climatização

Conexão ao Meio Físico

UTP

Portas Individuais X Telco

Patch Pannels & Organização

Espelhamento de Portas

Fibras Óticas

Conectores Individuais & GBICs

DIOs, Cx.Terminação, FOB

Cordões Óticos

Organizadores Horizontais e Verticais

Instalação Física

Equipamentos *Rack-Mountable*

Largura Padrão & Suporte

Altura em U's

Profundidade

Distância entre Equipamentos

Folga e Organizadores

Instalação Elétrica

Circuitos Independentes

2 para equipamentos

1 convencional

Aterramento

Independente

Interligado

No-break

VA X W

Banco de Baterias

Autonomia

Vida Útil

Dissipação

Climatização

Durabilidade & Temperatura

Umidade

Redundância

Redes Wireless

Infraestrutura *Wireless*

Flexibilidade e Baixo Custo

Imprevisibilidade;

Variações de Atenuação;

Distorções;

Mobilidade.



Segurança

O problema não é o meio físico, mas sim a disponibilidade de acesso.

Questões Regulatórias

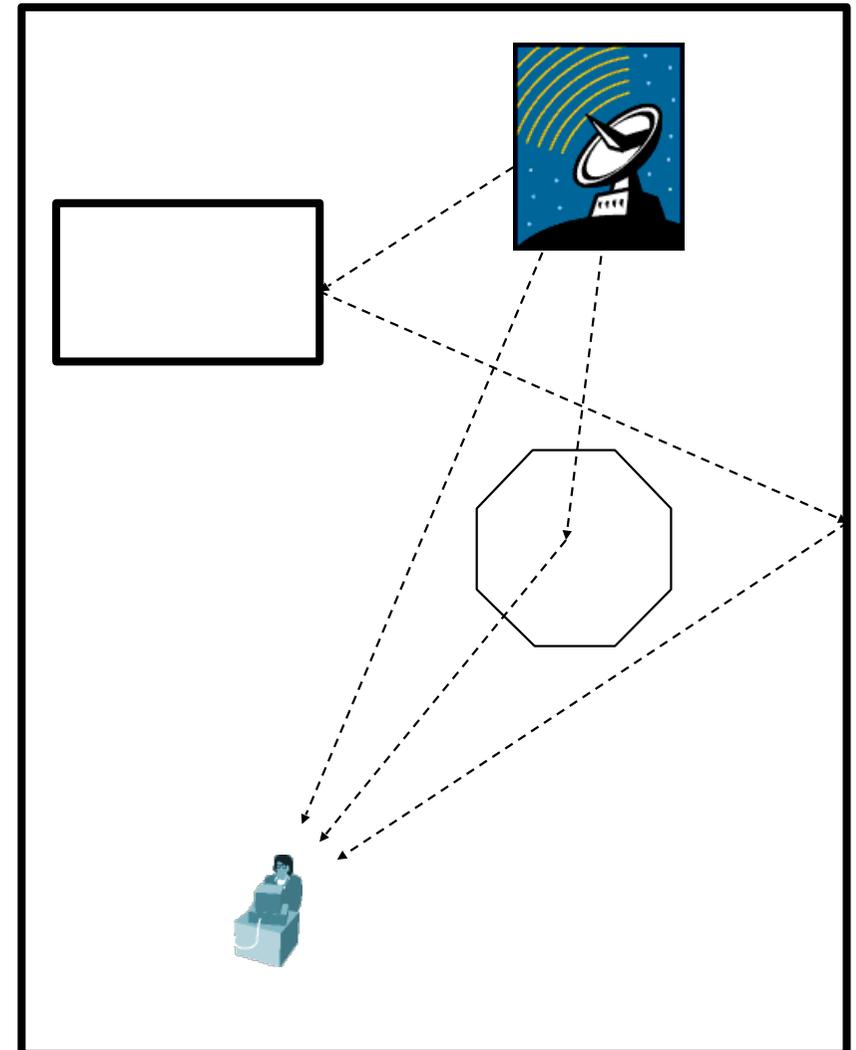
Wireless – Distorções Típicas

Distorção Multi-caminho

Atraso variável com o encaminhamento;

Correção complexa, muitas vezes feitas com base em múltiplas antenas;

O ideal é reduzir o efeito ao máximo.



Wireless – Distorções Típicas



A

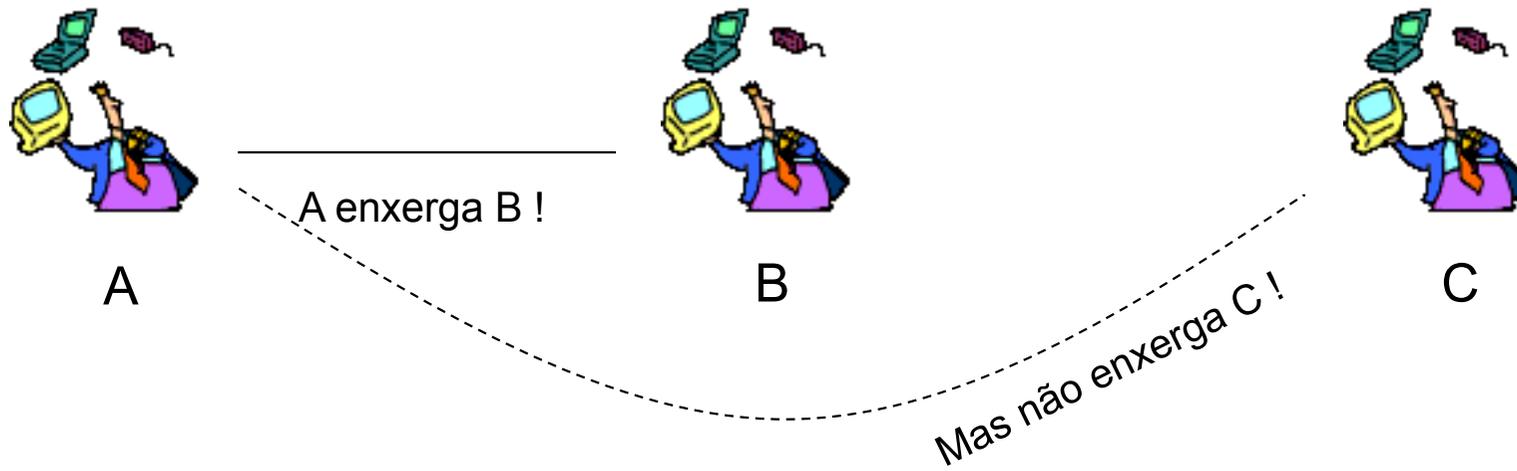


B

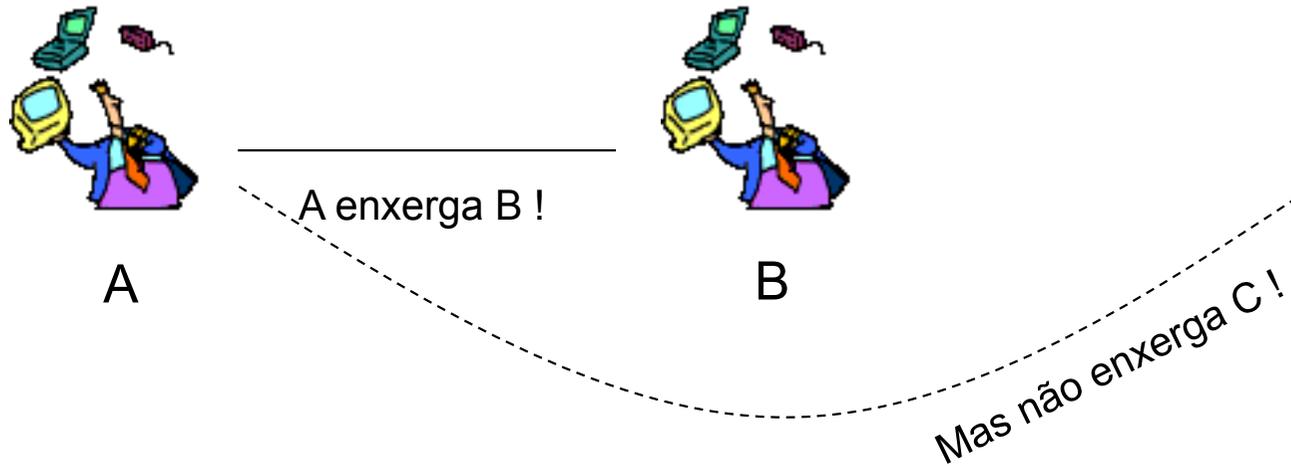


C

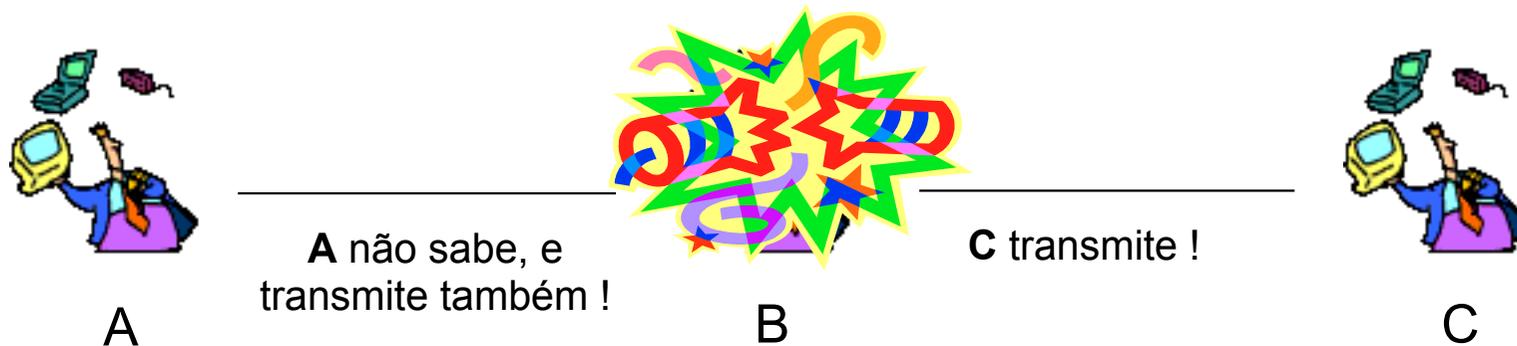
Wireless – Distorções Típicas



Wireless – Distorções Típicas



Wireless – Distorções Típicas



Colisão !

Efeito terminal escondido

Corrigido através de esquema de confirmação prévia

RTS – *Request To Send*

CTS – *Clear To Send*

Wireless – Distorções Típicas



A pergunta: (RTS)
Posso transmitir?

A

B responde: (CTS)
Tudo bem !



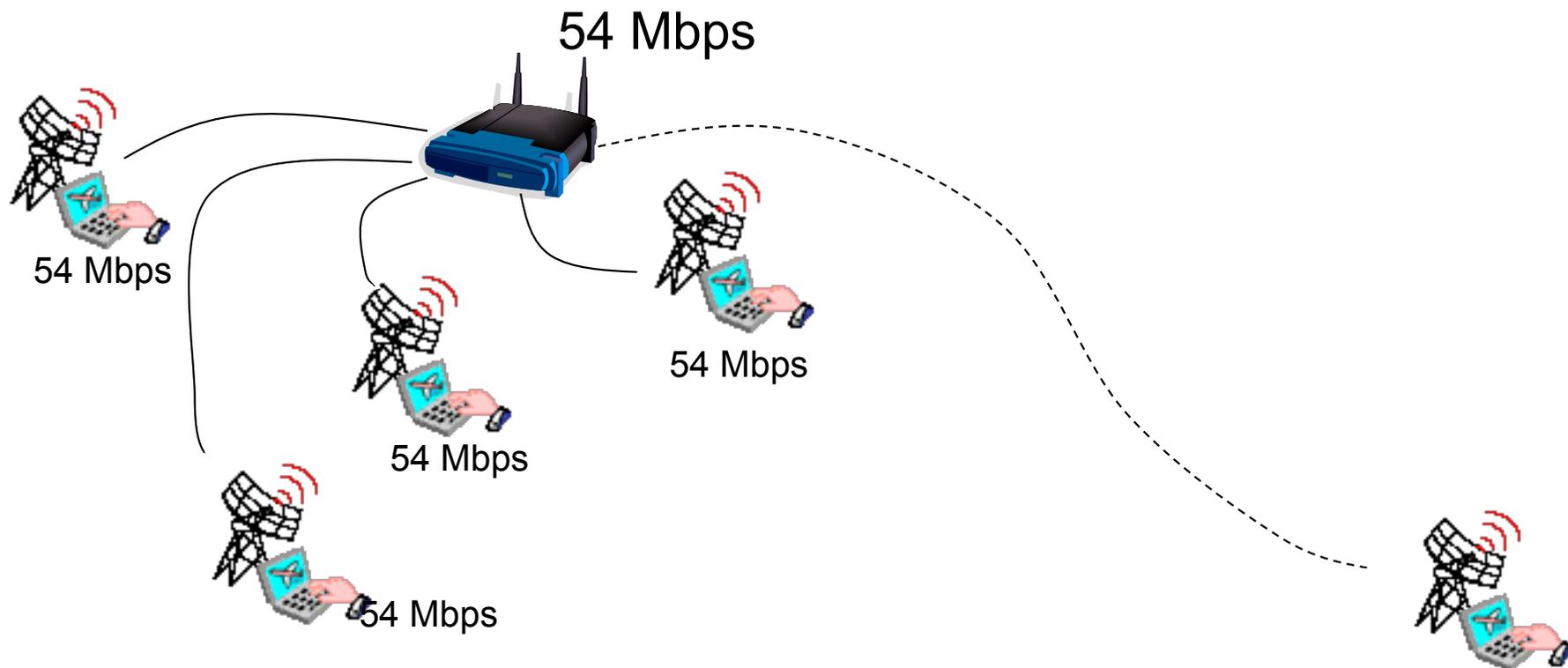
B

C ouve a autorização,
e não transmite !

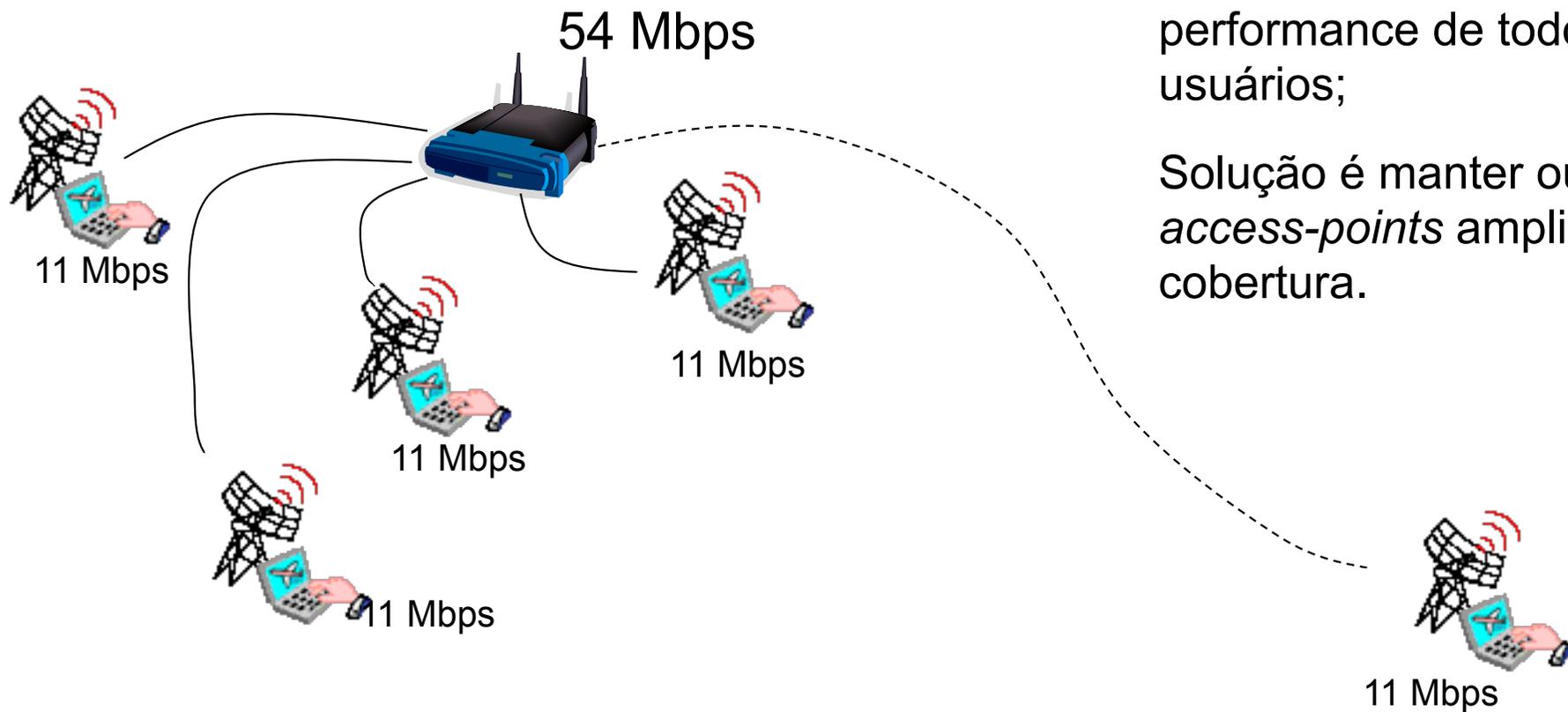


C

Infra-Estrutura *Wireless*



Infra-Estrutura *Wireless*

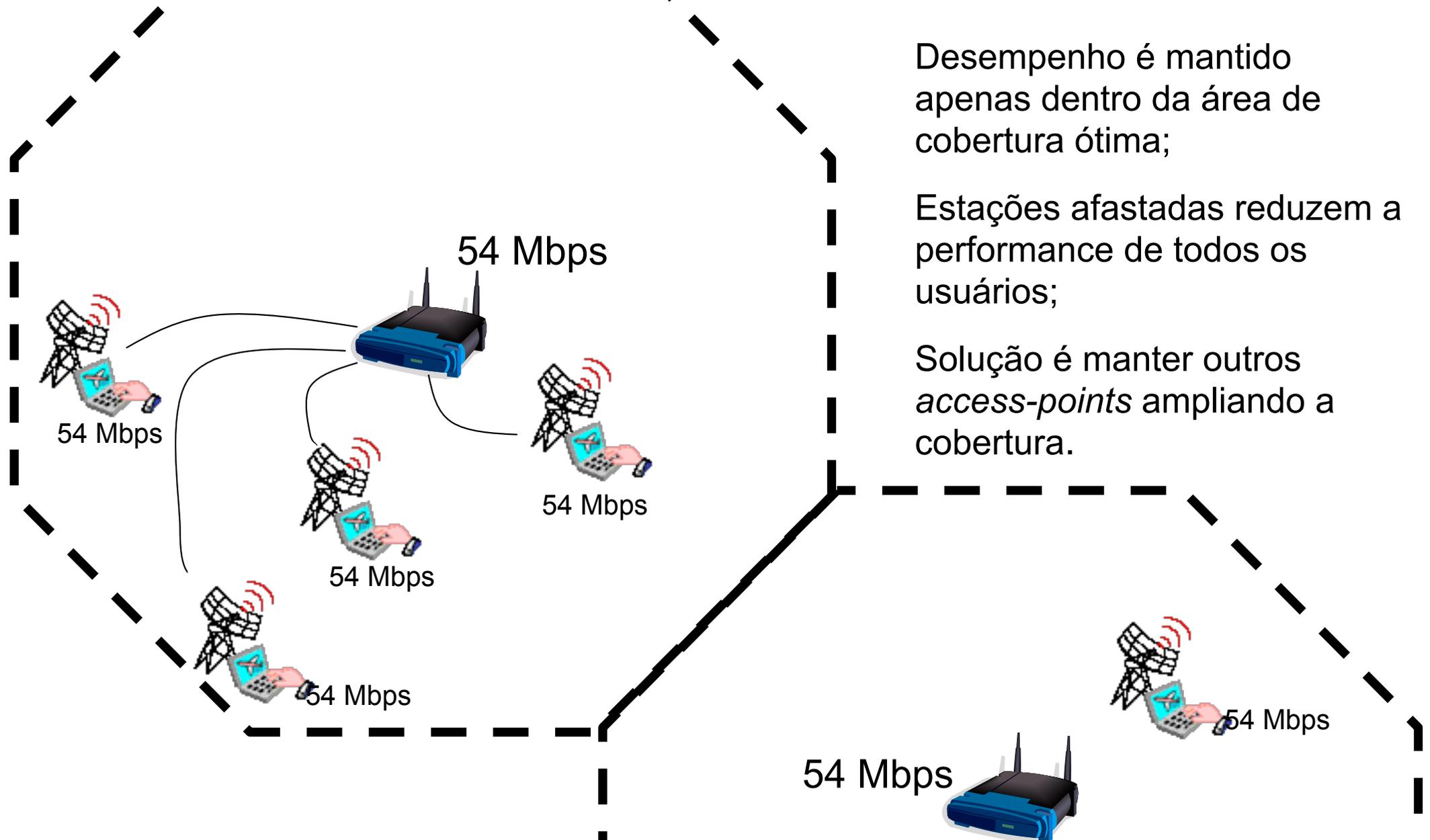


Desempenho é mantido apenas dentro da área de cobertura ótima;

Estações afastadas reduzem a performance de todos os usuários;

Solução é manter outros *access-points* ampliando a cobertura.

Infra-Estrutura Wireless



Desempenho é mantido apenas dentro da área de cobertura ótima;

Estações afastadas reduzem a performance de todos os usuários;

Solução é manter outros *access-points* ampliando a cobertura.

54 Mbps

54 Mbps

Segurança *Wireless*

Algumas perguntas:

Qual a diferença entre a segurança de uma rede *wireless*, e a segurança de uma rede cabeada, se:

- O invasor tiver acesso externo à rede *wireless*;

- O invasor tiver acesso a uma das portas do *switch* da empresa.

Uma vez concedido o acesso, qual é o risco?

- Os servidores ficam disponíveis?

- Os equipamentos têm consoles disponíveis?

Aspectos de Estabilidade e Segurança

Análise de Contingência

Meios físicos

Redundância nas pontas, nos elementos individuais, no meio e no encaminhamento;

Estimativas de tempo de parada.

Pessoas

Aonde estão os conhecimentos específicos ?

O conhecimento está dentro da empresa ? Se é no parceiro, como anda a formalização do relacionamento ?

Treinamentos internos;

Manuais de Procedimentos.

Equipamentos

Verificar aspectos de estabilidade e segurança;

Estimativas de tempo de parada.

Parâmetros Típicos

MTBF (*Medium Time Between Fails*)

Este parâmetro normalmente está associado à qualidade do equipamento.

Garantia

Aspecto meramente financeiro?

Reposição

Garantida por quanto tempo? (mesmo pagando por ela)

Contingência

O substituto não precisa ser tão rápido, mas precisa funcionar !

Redundância

Quantos níveis? O operador REALMENTE não precisa se envolver?

Estabilidade em números

Estabilidade em números:

99% de *uptime* é bom?

1% de um ano = 3,65 dias

4 dias sem rede !

Pode?

Percentuais Típicos:

Redes de alta confiabilidade:

99,99 % (*four nines*)

50 minutos por ano

Telefonia de alta confiabilidade:

99,999 % (*five nines*)

5 minutos por ano

Obrigado !

maccamara@gmail.com

71-9197-8976