

Projeto de Rede Local

Introdução

Inúmeros benefícios podem ser verificados na utilização de uma rede local, dentre eles :-

- Compartilhamento de Recursos
- Centralização de Informações
- Controle de Acesso Centralizado
- Facilidade nas rotinas de backup
- Facilidade nas rotinas contingência
- Facilidade nas rotinas de integração e consolidação de informações

Para pequenas empresas muitas vezes criar uma rede significa instalar um Hub ou Switch numa das dependências de um escritório e espetar os cabos de rede, interligando seus equipamentos para em seguida configurar o sistema operacional dos computadores de forma a compartilhar seus recursos.

O objetivo deste artigo é extrapolar este modelo simples de rede e dar uma idéia de como se criar um projeto de rede maior, para uma empresa cujos equipamentos estejam localizados em diversos andares num mesmo edifício. Este projeto de rede deverá ser utilizado como um padrão para as futuras filiais da empresa, prevendo uma estrutura num prédio de três andares. Ele deverá ser criado prevendo o crescimento da empresa, de tal forma que futuramente as unidades organizacionais (matriz e filiais) possam se comunicar.

Estrutura do Projeto

O projeto será estruturado da seguinte forma :-

1. Objetivo e Escopo
2. Projeto – Rede LAN
 - a. Descrição Sumária
 - b. Tecnologias Utilizadas
 - c. Diagrama Lógico
 - d. Diagrama de Topologia
 - e. Diagrama de Cabeamento – 1º, 2º, e 3º Andares
 - f. Definição do Cabeamento
3. Mapa de Banda – Endereços IP
4. Previsão de Custos
 - a. Definição de Equipamentos
 - b. Definição de Material
 - c. Mão de Obra
 - d. Resumo Orçamentário
5. Configuração do Roteador

Passo 1 – Definição do Objetivo e Escopo

Neste item devemos dar uma visão clara do projeto e o escopo a ser atingido. Deve ser verificado que em alguns casos o objetivo final pode ser maior do que o projeto específico, de forma que o mesmo se torna uma etapa do objetivo final.

Exemplo:-

1. Objetivo e Escopo

Objetivo

Este projeto prevê a criação de um modelo de rede para comunicação de dados entre diversas unidades organizacionais da empresa através do uso das tecnologias padrões do mercado, considerando a relação custo-benefício, segurança e o crescimento da empresa.

Escopo

Contempla-se nesta proposta a criação do projeto de rede local (LAN), sua documentação completa, configuração de roteadores, instalação de firewall e testes funcionais, instalação, rotulação e certificação do cabeamento estruturado.

Premissas (sob responsabilidade do contratante):-

- Instalações elétricas adequadas (tomadas, aterramento, pára-raios, etc).
- Instalação de canaleta p/ passagem de cabeamento
- Softwares necessários devidamente instalados e funcionais

Administrador de rede ou pessoal técnico capacitado para configuração dos softwares e apoio nos testes de funcionamento de rede

➤ Note que apesar de que o projeto seja o de criação de um modelo de comunicação entre matriz e filiais, o escopo define a criação de uma rede local. Isto quer dizer que inicialmente será efetuado um trabalho localizado mas de forma que a empresa já esteja preparada para seu crescimento futuro.

Passo 2 – Projeto Rede LAN

Neste passo, entramos em certos detalhes pertinentes à parte operacional, ou seja, em relação à tecnologia, disposição geográfica (interna) da empresa, metragens, etc.

Inicialmente, devemos fazer uma descrição das características da empresa e sua distribuição funcional.

a) Descrição Sumária

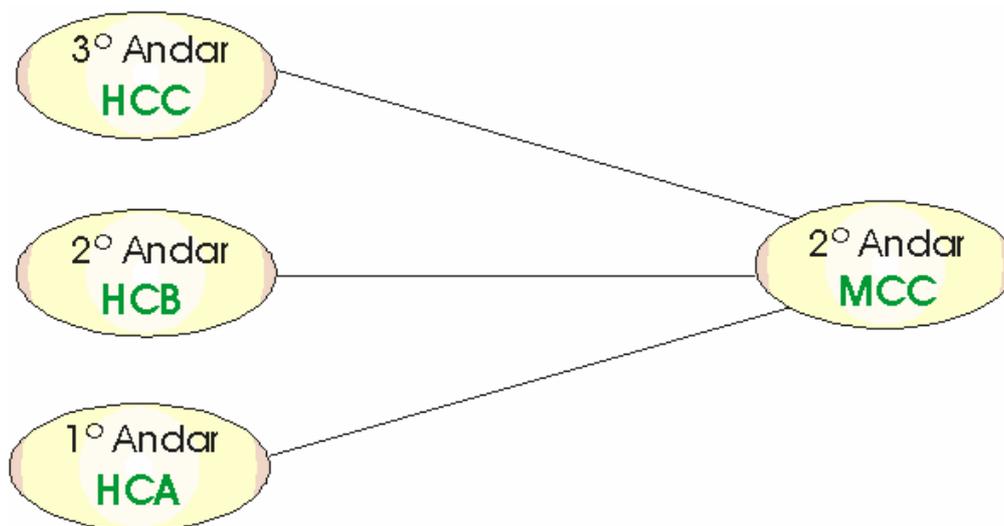
Este projeto de rede será utilizado como padrão para as regionais na criação de novas redes e revisão das existentes. O quadro funcional de cada regional é composto de aproximadamente 28 funcionários, distribuídos em 3 andares com cerca de 450m².

É importante embasar o projeto referenciando os conceitos ou padrões que serão utilizados.

b) Tecnologias Utilizadas

Basicamente será utilizado o padrão modelo OSI para funcionamento de redes locais. Dentre os materiais e equipamentos serão usados cabo UTP Categoria 5 para conexão dos equipamentos, equipamentos CISCO e protocolo TCP/IP.

Diagrama Lógico



Neste modelo, consideramos a utilização de um cabeamento para cada andar do edifício (cabeamento horizontal) que se conectará ao backbone (cabeamento central). Em cada andar existirá um HCC (Horizontal cross-connect = Conexão Cruzada Horizontal), que é uma sala para onde convergem todos os cabos do andar, interligando os dispositivos da rede a um Patch Panel, que será ligado ao backbone central. No andar central do edifício teremos um MCC (Main cross-connect = Conexão Cruzada Principal), que atua como um ponto central da rede num formato de estrela.

Diagrama de Topologia

Em cada HCC será utilizado um switch para centralizar os dispositivos do andar. Estes switches serão conectados num switch central que fará a verificação de destino dos pacotes e em caso de necessidade irá repassar os pacotes para o roteador que fará acesso externo (WAN-Internet).

A rede será segmentada por sub-redes, de forma a agrupar os dispositivos de mesmo nível, restringir o acesso não autorizado e segmentar o domínio de colisão dos pacotes em trânsito na rede.

Os servidores da empresa estarão diretamente conectados no MCC de forma a prover uma camada compartilhada de acesso aos diversos dispositivos da rede.

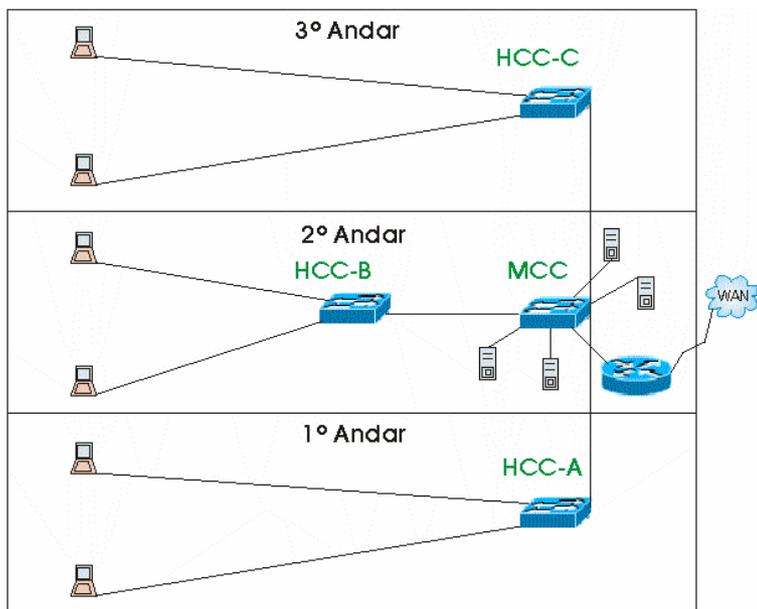
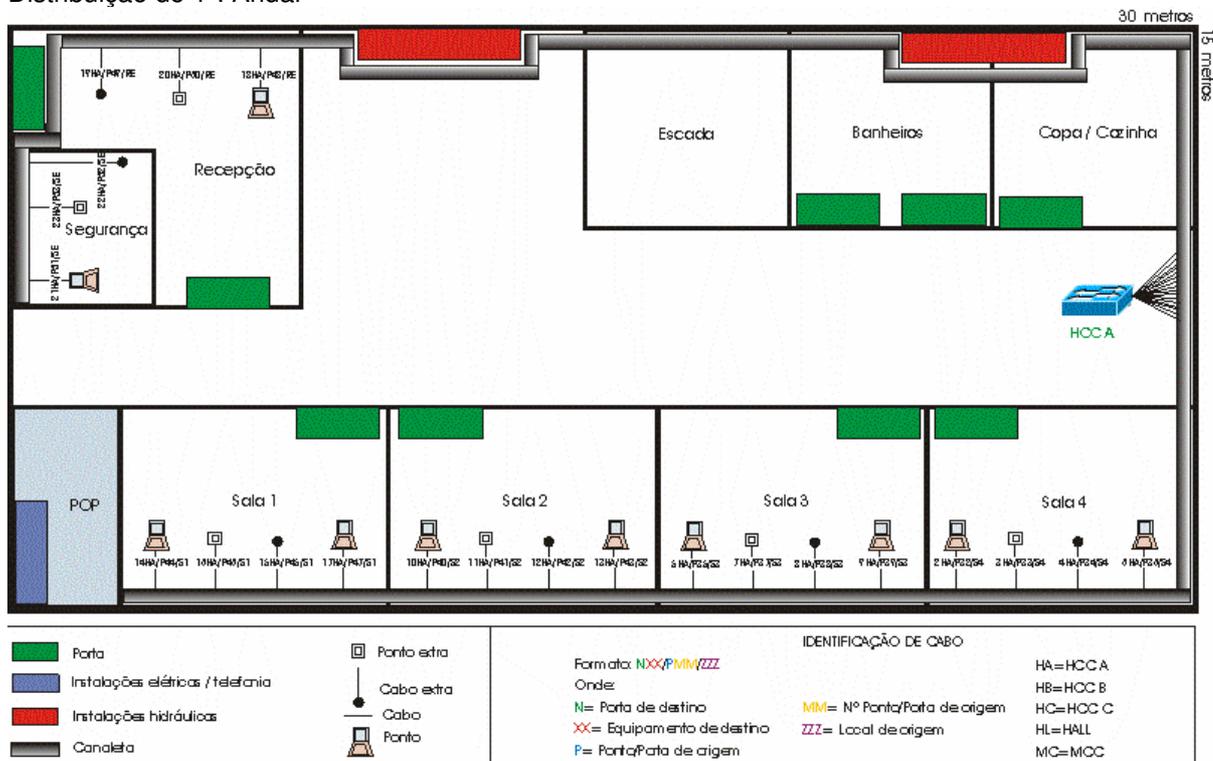


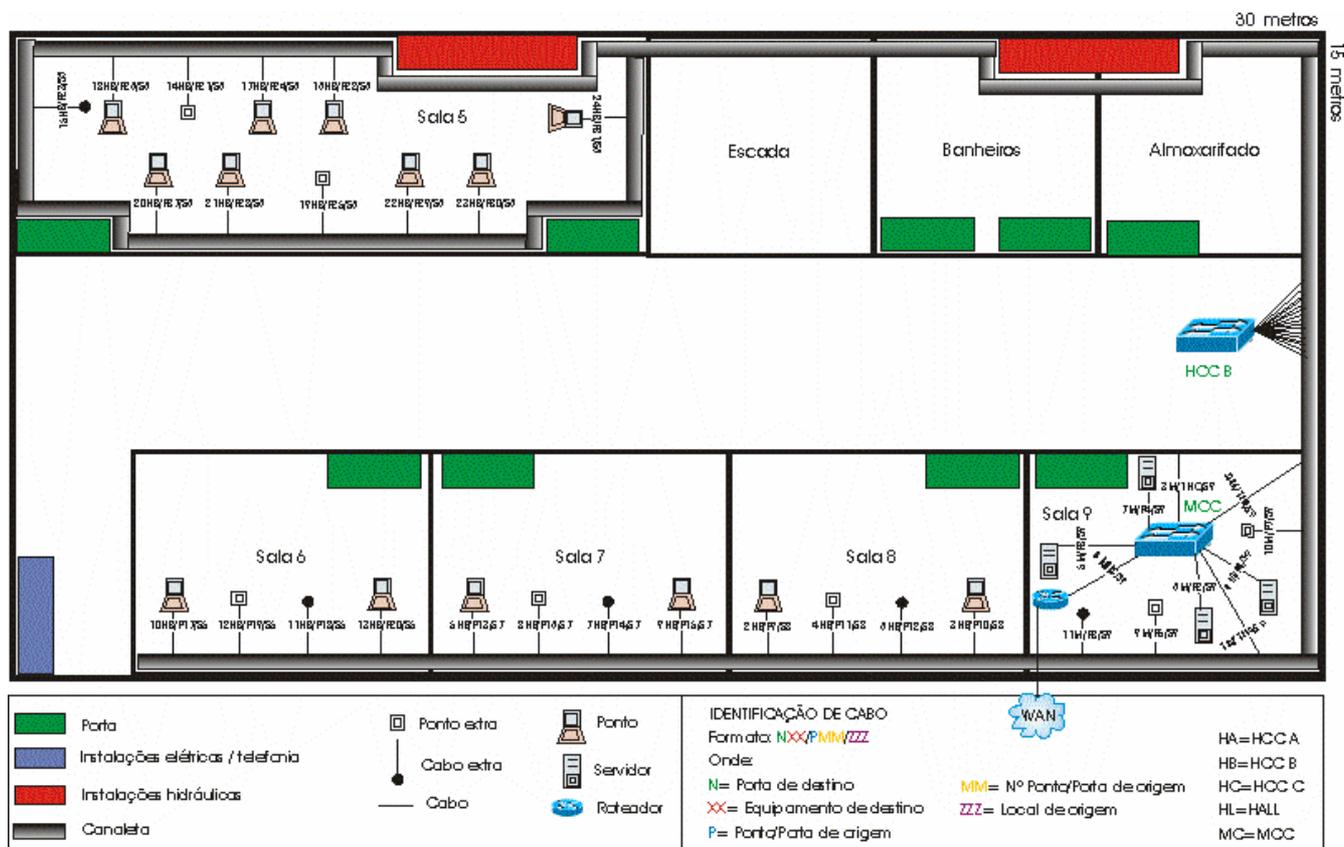
Diagrama de Cabeamento

Distribuição do 1º. Andar



É interessante criar um croqui contendo as localizações dos pontos de rede a estrutura hidráulica e a divisão física da empresa. Neste projeto foram criados croquis para todos os andares. Neste croqui colocaremos a disposição dos cabos de rede mostrando os dispositivos que eles conectam e identificando cada um dos cabos, pontos extras e cabos soltos (de reserva).

Distribuição do 2º. Andar



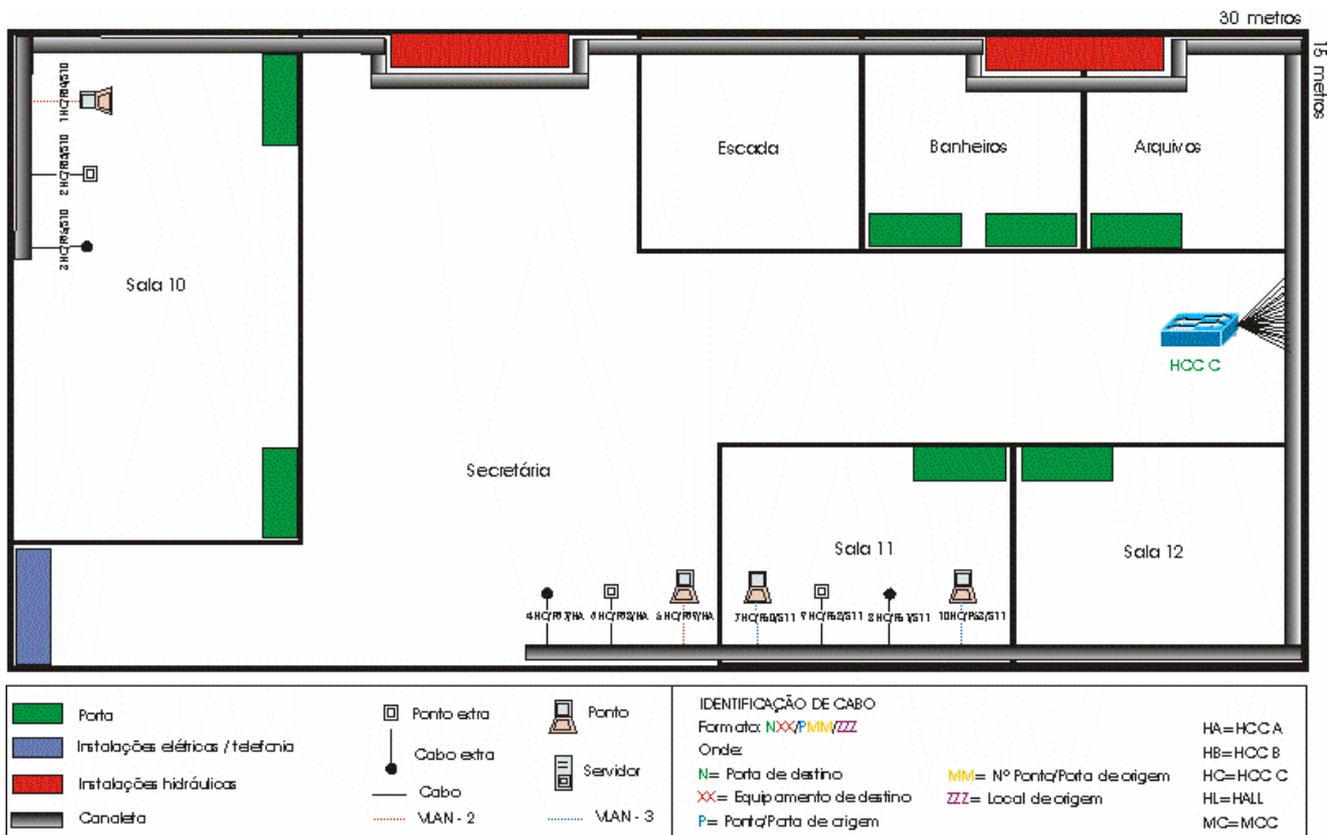
Às vezes, determinar o número de cabos para uma determinada área pode ser uma tarefa complicada. Neste projeto, consideramos um ponto extra (de rede) para cada conjunto de 3 dispositivos (computadores, equipamentos de rede, etc), e um cabo reserva para cada 2 pontos extras.

Numa sala com 2 dispositivos, a regra é ter 1 ponto extra e um cabo extra.

Ao puxar os cabos de rede, tenha o cuidado de identifica-los antes. Neste projeto, utilizamos a seguinte nomenclatura de identificação **NXX/PMM/ZZZ**, onde:-

- N** = Porta de Destino
- XX** = Equipamento de Destino
- P** = Ponto / Porta de Origem
- MM** = No. Do Ponto / Porta de Origem
- ZZZ** = Local de Origem

Distribuição do 3º. Andar



Definição do Cabeamento

Relacione estas informações montando uma planilha que contenha Conexão e Ponto Origem, Conexão e Ponto Destino, Localização, ID do cabo, Metragem e Status.

Utilizado cabo CAT-5e – UTP e distribuído aos pontos através de canaleta.
 Total de Pontos : 66
 Metragem total utilizada de cabo: 2.374 mts de cabo (8 caixas de 300 mts).

Origem		Destino			Identificação do Cabo	Metragem do Cabo	Status
Conexão	Porta Ponto	Conexão	Porta Ponto	Localização			
HCC A	2	Superv. Comercial	P32	1°. Andar- Sala 4	2HA/P32/S4	27	Em uso
	3	Ponto Extra	P33	1°. Andar- Sala 4	3HA/P33/S4	23	Não usado
	4	Cabo Extra	P34	1°. Andar- Sala 4	4HA/P34/S4	27	Não operacional
	5	Assistente	P35	1°. Andar- Sala 4	5HA/P35/S4	22	Em uso
	6	Superv. Comercial	P36	1°. Andar- Sala 3	6HA/P36/S3	34	Em uso
	7	Ponto Extra	P37	1°. Andar- Sala 3	7HA/P37/S3	30	Não usado
	8	Cabo Extra	P38	1°. Andar- Sala 3	8HA/P38/S3	34	Não operacional
	9	Assistente	P39	1°. Andar- Sala 3	9HA/P39/S3	29	Em uso
	10	Superv. Comercial	P40	1°. Andar- Sala 2	10HA/P40/S2	41	Em uso
	11	Ponto Extra	P41	1°. Andar- Sala 2	11HA/P41/S2	36	Não usado
	12	Cabo Extra	P42	1°. Andar- Sala 2	12HA/P42/S2	41	Não operacional
	13	Assistente	P43	1°. Andar- Sala 2	13HA/P43/S2	36	Em uso
	14	Superv. Comercial	P44	1°. Andar- Sala 1	14HA/P44/S1	48	Em uso
	15	Ponto Extra	P45	1°. Andar- Sala 1	15HA/P45/S1	43	Não usado
	16	Cabo Extra	P46	1°. Andar- Sala 1	16HA/P46/S1	48	Não operacional
	17	Assistente	P47	1°. Andar- Sala 1	17HA/P47/S1	43	Em uso
	18	Recepcionista	P48	1°. Andar- Recepção	18HA/P48/RE	44	Em uso
	19	Ponto Extra	P49	1°. Andar- Recepção	19HA/P49/RE	47	Não usado
	20	Cabo Extra	P50	1°. Andar- Recepção	20HA/P50/RE	47	Não operacional
	21	Segurança	P51	1°. Andar-Segurança	21HA/P51/SE	59	Em uso
	22	Ponto Extra	P52	1°. Andar-Segurança	22HA/P52/SE	53	Não usado
	23	Cabo Extra	P53	1°. Andar-Segurança	23HA/P53/SE	59	Não operacional
	MCC	1	HCC-A	1	1°. Andar - Hall	1M/1HA/S9	17
2		HCC-B	1	2°. Andar - Hall	2M/1HB/S9	16	Em uso
3		HCC-C	1	3°. Andar - Hall	3M/1HC/S9	13	Em uso
4		Servidor - Impressão	P1	2°. Andar - Sala 9	4M/P1/S9	15	Em uso
5		Servidor - SAP	P2	2°. Andar - Sala 9	5M/P2/S9	16	Em uso

	6	Servidor - Arquivos	P3	2°. Andar - Sala 9	6M/P3/S9	19	Em uso
	7	Servidor - Adm.	P4	2°. Andar - Sala 9	7M/P4/S9	17	Em uso
	8	Roteador	P5	2°. Andar - Sala 9	8M/P5/S9	18	Em uso
	9	Ponto Extra	P6	2°. Andar - Sala 9	9M/P6/S9	11	Não usado
	10	Ponto Extra	P7	2°. Andar - Sala 9	10M/P7/S9	11	Não usado
	11	Cabo Extra	P8	2°. Andar - Sala 9	11M/P8/S9	18	Não operacional

Origem		Destino			Identificação do Cabo	Metragem do Cabo	Status
Conexão	Porta Ponto	Conexão	Porta Ponto	Localização			
H C C B	2	Superv. Logística	P9	2°. Andar - Sala 8	2HB/P9/S8	33	Em uso
	3	Assistente	P10	2°. Andar - Sala 8	3HB/P10/S8	28	Em uso
	4	Ponto Extra	P11	2°. Andar - Sala 8	4HB/P11/S8	32	Não usado
	5	Cabo Extra	P12	2°. Andar - Sala 8	5HB/P12/S8	33	Não operacional
	6	Assistente	P13	2°. Andar - Sala 7	6HB/P13/S7	40	Em uso
	7	Cabo Extra	P14	2°. Andar - Sala 7	7HB/P14/S7	40	Não operacional
	8	Ponto Extra	P15	2°. Andar - Sala 7	8HB/P15/S7	39	Não usado
	9	Superv. Financeiro	P16	2°. Andar - Sala 7	9HB/P16/S7	35	Em uso
	10	Assistente	P17	2°. Andar - Sala 6	10HB/P17/S6	46	Em uso
	11	Cabo Extra	P18	2°. Andar - Sala 6	11HB/P18/S6	46	Não operacional
	12	Ponto Extra	P19	2°. Andar - Sala 6	12HB/P19/S6	45	Não usado
	13	Superv. Marketing	P20	2°. Andar - Sala 6	13HB/P20/S6	42	Em uso
	14	Ponto Extra	P21	2°. Andar - Sala 5	14HB/P21/S5	44	Não usado
	15	1°. Promotor	P22	2°. Andar - Sala 5	15HB/P22/S5	40	Em uso
	16	Cabo Extra	P23	2°. Andar - Sala 5	16HB/P23/S5	50	Não operacional
	17	2°. Promotor	P24	2°. Andar - Sala 5	17HB/P24/S5	42	Em uso
	18	3°. Promotor	P25	2°. Andar - Sala 5	18HB/P25/S5	46	Em uso
	19	Ponto Extra	P26	2°. Andar - Sala 5	19HB/P26/S5	45	Não usado
	20	4°. Promotor	P27	2°. Andar - Sala 5	20HB/P27/S5	50	Em uso
	21	5°. Promotor	P28	2°. Andar - Sala 5	21HB/P28/S5	47	Em uso
	22	6°. Promotor	P29	2°. Andar - Sala 5	22HB/P29/S5	44	Em uso
	23	7°. Promotor	P30	2°. Andar - Sala 5	23HB/P30/S5	42	Em uso
	24	8°. Promotor	P31	2°. Andar - Sala 5	24HB/P31/S5	35	Em uso

Origem		Destino			Identificação do Cabo	Metragem do Cabo	Status
Conexão	Porta Ponto	Conexão	Porta Ponto	Localização			
H C C C	1	Gerente Regional	P54	3°. Andar - Sala 10	1HC/P54/S10	52	Em uso
	2	Ponto Extra	P55	3°. Andar - Sala 10	2HC/P55/S10	51	Não usado
	3	Cabo Extra	P56	3°. Andar - Sala 10	3HC/P56/S10	52	Não operacional
	4	Cabo Extra	P57	3°. Andar - Hall	4HC/P57/HA	35	Não operacional
	5	Ponto Extra	P58	3°. Andar - Hall	5HC/P58/HA	35	Não usado
	6	Secretária	P59	3°. Andar - Hall	6HC/P59/HA	35	Em uso
	7	Assistente	P60	3°. Andar - Sala 11	7HC/P60/S11	33	Em uso
	8	Cabo Extra	P61	3°. Andar - Sala 11	8HC/P61/S11	33	Não operacional
	9	Ponto Extra	P62	3°. Andar - Sala 11	9HC/P62/S11	32	Não usado
	10	Supervisor de TI	P63	3°. Andar - Sala 11	10HC/P63/S11	30	Em uso

Passo 3 - Mapa de Banda – Endereços IP

Nesta seção do projeto, determinamos o endereço de rede a ser utilizado, a máscara de sub-rede, as sub-redes, a faixa de IPs , a identificação da rede virtual e os usuários (com seus respectivos dispositivos) que utilizarão cada um dos IPs.

☞ Note que nesta configuração estamos definindo sub-redes, através da máscara de sub-rede. Verifique atentamente se você necessita segmentar sua rede em sub-redes já que, ao se determinar os endereços IPS, os computadores (dispositivos) estarão fazendo parte de grupos específicos (conforme intervalo de IP válido abaixo) e desta forma não serão aptos a enxergar outros computadores configurados com números IPs pertencentes à outro intervalo de IP.

Configuração de IP	
Endereço IP utilizado Classe A : 10.0.0.0	Mascara de Sub-rede: 255.224.0.0

Sub-rede	End.de rede	End: Broadcast	Intervalo de IP válido
0	10.0.0.0	10.31.255.255	não utilizado
1	10.32.0.0	10.63.255.255	de 10.32.0.1 a 10.63.254.255
2	10.64.0.0	10.95.255.255	de 10.64.0.1 a 10.65.254.255
3	10.96.0.0	10.127.255.255	de 10.96.0.1 a 10.127.254.255

4	10.128.0.0	10.159.255.255	de 10.128.0.1 a 10.159.254.255
5	10.160.0.0	10.191.255.255	de 10.160.0.1 a 10.191.254.255
6	10.192.0.0	10.223.255.255	de 10.192.0.1 a 10.223.254.255
7	10.224.0.0	10.255.255.255	não utilizado

TABELA DE IP				
	Usuário	Local	IP	VLAN
1º ANDAR	Supervisor Comercial	Sala 1	10.32.0.1	2
	Assistente Comercial	Sala 1	10.32.0.2	2
	Supervisor Comercial	Sala 2	10.32.0.3	2
	Assistente Comercial	Sala 2	10.32.0.4	2
	Supervisor Comercial	Sala 3	10.32.0.5	2
	Assistente Comercial	Sala 3	10.32.0.6	2
	Supervisor Comercial	Sala 4	10.32.0.7	2
	Assistente Comercial	Sala 4	10.32.0.8	2
	Recepcionista	Recepção	10.32.0.9	2
	Segurança	Recepção	10.32.0.10	2
2º ANDAR	Promotor de Vendas 1	Sala 5	10.32.0.11	2
	Promotor de Vendas 2	Sala 5	10.32.0.12	2
	Promotor de Vendas 3	Sala 5	10.32.0.13	2
	Promotor de Vendas 4	Sala 5	10.32.0.14	2
	Promotor de Vendas 5	Sala 5	10.32.0.15	2
	Promotor de Vendas 6	Sala 5	10.32.0.16	2
	Promotor de Vendas 7	Sala 5	10.32.0.17	2
	Promotor de Vendas 8	Sala 5	10.32.0.18	2
	Supervisor de Merchandising	Sala 6	10.32.0.19	2
	Assistente de Merchandising	Sala 6	10.32.0.20	2
	Supervisor Financeiro	Sala 7	10.32.0.21	2
	Assistente Financeiro	Sala 7	10.32.0.22	2
	Supervisor de Logística	Sala 8	10.32.0.23	2
	Assistente de Logística	Sala 8	10.32.0.24	2
	Servidor de administração	Sala 9	10.128.0.1	1
	Servidor de arquivos	Sala 9	10.128.0.2	1
	Servidor de sistema	Sala 9	10.128.0.3	1
	Servidor de impressão	Sala 9	10.128.0.4	1
Roteador	Sala 9	10.0.0.1		
3º ANDAR	Gerente Regional	Sala 10	10.64.0.1	3
	Secretaria	Hall	10.64.0.2	3
	Supervisor TI	Sala 11	10.96.0.1	4
	Assistente TI	Sala 11	10.96.0.2	4

☞ Note que nesta configuração consideramos a utilização de redes virtuais. Redes virtuais podem ser estabelecidas via software ou hardware e permitem identificar computadores que compartilhem uma mesma porta virtual.

Passo 4 – Previsão de Custos

* Preços ilustrativos de referência – não são preços reais

A definição dos componentes de hardware é essencial para se determinar o custo do projeto. Os valores abaixo são fictícios e utilizados como modelo deste projeto.

Definição de Equipamentos

Equipamento	Modelo	Portas	Localização	Qtd.	Unitário	Vlr. Total
Roteador	CISCO 2610 XM	1 Serial / 1 Ethernet 1 Console / 1 Auxiliar	MCC – 2o. Andar – Sala 9	1	12.000,00	12.000,00
Switch	CISCO 24 p. 10 / 2 100 1900	24 Ethernet + 1 UpLink	HCC-A 1º. Andar – Hall	1	8.500,00	8.500,00
Switch	CISCO 24 p. 10 / 2 100 1900	24 Ethernet + 1 UpLink	HCC-B 2º. Andar – Hall	1	8.500,00	8.500,00
Switch	CISCO 12 p. 10 / 2 100 1900	12 Ethernet + 1 UpLink	HCC-C 3º. Andar – Hall	1	5.000,00	5.000,00
Switch	CISCO 12 p. 100 / 2 100 2900	12 Ethernet + 1 UpLink	MCC – 2o. Andar – Sala 9	1	12.000,00	12.000,00
TOTAL				5		46.000,00

É conveniente que se façam cotações de pelos menos três fornecedores distintos para cada tipo de material e que tais cotações sejam passadas ao departamento de compras da empresa. Deve-se verificar também o tipo de garantia dada pela empresa (troca ou conserto), o local de atendimento (local ou balcão) e caso se aplique o tempo de reparo.

Definição de Material

Material	Unidade	Qtd	Unitário	Vlr. Total
Cabo UTP CAT 5e (Cx. 300 Mts).	Caixa	8	250,00	2.000,00
Cabo Patch Cable (Cord) Cat 5e / RJ45 (3M)	Peça	32	5,00	160,00
Plug RJ 45	Peça	132	0,90	118,80
Tira Plástica Branca	Mts	2	5,00	10,00
Patch Panel – RJ 45 – 12 portas.	Peça	2	300,00	600,00
Patch Panel – RJ 45 – 24 portas.	Peça	2	490,00	980,00
Rack Baixo (0,45 x 1 Metro)	Peça	4	350,00	1.400,00
Bandeja p/ rack / equipamento	Peça	5	150,00	750,00
TOTAL				6.018,80

Tão importante quanto definir o custo da mão de obra é determinar a garantia do serviço, o que está coberto, o tempo da garantia e o tempo máximo para atendimento em caso de problemas. Também é interessante colocar uma margem de erro de 5 % no orçamento.

Mão e Obra

Serviço	Previsão de Horas	Custo/Hora	Valor Total
Equipe de Instalação ➢ 1º. Andar – 88 mts em 23 pontos (15 hrs) ➢ 2º. Andar – 1085 mts em 19 pontos (24 hrs) ➢ 3º. Andar – 401 mts em 24 pontos (17 hrs)	56	75,00	4.200,00
Equipe de Rotulagem ➢ Rotulagem de 66 pontos	6	75,00	450,00
Equipe de Certificação Fluke ➢ Checagem de 66 pontos	10	150,00	1.500,00
SUB-TOTAL			6.150,00
Margem de Erro – 5 %			307,50
TOTAL			6.457,50

Por fim, determina-se um resumo orçamentário que finaliza o processo de cotação.

Resumo Orçamentário

Item	Valor
Equipamentos	46.000,00
Material	6.018,80
Mão de Obra	6.150,00
TOTAL	58.168,80

Passo 5 - Configuração do Roteador

Para finalizarmos o projeto é conveniente que se tenha a configuração inicial do roteador e caso se aplique de quaisquer outros dispositivos necessários.

O exemplo abaixo descreve a configuração básica para o roteador analisado na proposta (CISCO 2610 XM).

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router (config)#hostname CCJ
CCJ (config)#enable secret vcom
CCJ (config)#enable password movc
CCJ (config)#line console 0
CCJ (config-line)#login
CCJ (config-line)#password movc
CCJ (config-line)#exit
CCJ (config)#line vty 0 4
CCJ (config-line)#login
CCJ (config-line)#password movc
CCJ (config-line)#exit
CCJ (config)#service password_encryption
CCJ (config)#interface ethernet 0
CCJ (config-if)#ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
CCJ (config-if)#no shutdown
CCJ (config-if)#exit
CCJ (config)#exit
CCJ#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? <ENTER>
CCJ#reload
```

Conclusão

Com esta proposta de modelo de projeto de redes locais, acredito ter mostrado alguns dos conceitos que acabam sendo aplicados neste tipo de projeto. Entretanto, gostaria de salientar a importância de se estudar o modelo OSI, bem como o modelo TCP/IP, os protocolos (roteados e de roteamento) e toda a tecnologia relacionada.

Aos interessados, aconselho a busca pelo curso CCNA (Cisco Certified Networking Associate) que é um dos mais completos do setor, para aqueles que querem iniciar e se aprofundar no conhecimento de redes de computadores.

PROJETO DE REDES
www.projetoderedes.com.br



Carlos Majer

Desenvolvedor (desde 1986)

Analista de Sistemas (desde 1988)

Pioneiro no uso da Internet participando do projeto experimental da Internet Brasileira de Abril a Dezembro de 1994.

Pioneiro na criação de software Shareware no Brasil (1994)

Tecnólogo e Professor da Universidade Cidade de São Paulo.

cmajer@uol.com.br