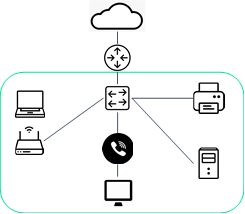
**Projetando uma rede**

* **Dispositivos**

*“Pequenas” Redes – Topologia:*

No projeto das primeiras redes de computadores, o *hardware* foi a principal preocupação e o *software* ficou em segundo plano. Essa estratégia foi abandonada. Atualmente, o *software* de rede é altamente estruturado. A maioria das empresas é pequena e, portanto, as redes que implementam, em geral, são pequenas. As pequenas redes normalmente têm uma única conexão com a rede WAN via DSL, cabo modem ou conexão Ethernet. As grandes redes requerem um departamento de TI para operar, manter, proteger e solucionar problemas dos dispositivos de rede, sistemas e os dados das organizações (corporações).  Mesmo para uma pequena rede requer muitas das mesmas habilidades necessárias para gerenciar uma rede maior. A Figura a seguir ilustra um exemplo de uma rede típica de pequenas empresas.



O custo de um *switch* ou roteador é determinado pela capacidade e recursos disponíveis. Inclui quantidade e tipos de portas disponíveis e a capacidade de comutação do *backplane*. Outros fatores que influenciam o custo são os recursos de gerenciamento de rede, tecnologias de segurança e de comutação avançadas incorporadas. O custo dos cabos metálicos e ópticos necessários para conectar os dispositivos da rede também é considerado.  Outro elemento-chave que afeta o custo é a necessidade de redundância de dispositivos e conexões da rede para fins de requisitos de disponibilidade.

*Tipos de Portas e Interfaces:*

Escolher a quantidade e o tipo de portas em um roteador ou *switch* é uma decisão crítica. Os computadores mais recentes possuem NICs de 1 Gbit/s e servidores tem portas de 10 Gbit/s. A escolha de dispositivos da camada 2 com velocidades (taxas) maiores permite que a rede evolua sem a necessidade de substituir os dispositivos centrais.

*Expansão:*

Os dispositivos de rede têm configurações físicas fixas bem como modulares quando adquiridos. Os dispositivos de configuração fixa têm uma quantidade e tipo específico de portas ou interfaces e não podem ser expandidos.  Os dispositivos modulares têm *slots* de expansão disponíveis para adicionar novos módulos conforme as necessidades demandam. Os *switches* têm portas adicionais para *uplinks* de alta velocidade. Os roteadores conectam diferentes tipos de redes.  Seleciona-se os módulos e interfaces apropriados para a mídia utilizada (meio).

*Sistema Operacional e Serviços:*

Os dispositivos de rede têm sistemas operacionais que suportam as necessidades dos requisitos da organização, tais como:

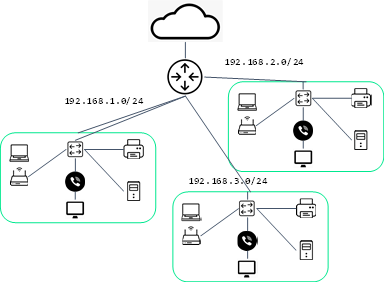
* *Layer 3 Switching*
* Tradução de endereço de rede (NAT)
* Protocolo de configuração dinâmica de *hosts* (DHCP)
* Segurança
* Qualidade de serviço (QoS)
* Voz sobre IP (VoIP)

*Endereçamento:*

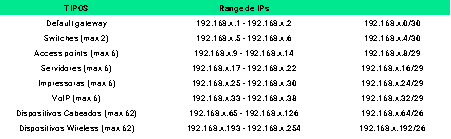
Todos os *hosts* e dispositivos em uma rede devem ter um endereço exclusivo. Os dispositivos incluem:

* Dispositivos do usuário final: o número e o tipo de conexão (ou seja, com fio, sem fio, acesso remoto)
* Servidores e dispositivos periféricos: por exemplo, impressoras e câmeras de segurança
* Dispositivos intermediários: interruptores e pontos de acesso
* O uso de um esquema de endereçamento IP planejado facilita a identificação do tipo de dispositivo e a solução dos problemas.

A Figura a seguir mostra um exemplo de uma rede com o endereçamento IP planejado.

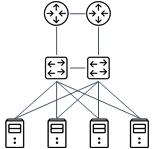


A Tabela a seguir ilustra um exemplo do planejamento do endereçamento IP.



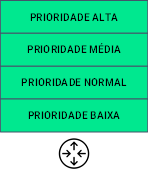
*Redundância:*

Um aspecto importante de um projeto de rede é a confiabilidade. Tanto as pequenas quanto as grandes empresas dependem fortemente da disponibilidade da rede. Uma falha na rede pode comprometer os serviços e custar caro. Para ter um alto grau de confiabilidade é necessário incluir a redundância no projeto da rede. A redundância minimiza ou elimina pontos únicos de falha. Existem muitas maneiras de realizar a redundância em uma rede. A redundância é realizada ao instalar equipamentos duplicados e, também, *links* duplicados para as áreas críticas da rede. A Figura a seguir mostra um exemplo de uma rede com redundância de dispositivos e enlaces.



*Gerenciamento de Tráfego:*

O objetivo de um projeto de rede, seja esta pequena ou grande, é aumentar a produtividade e minimizar o tempo de inatividade da rede. O administrador da rede considera os vários tipos de tráfego e os tratamentos adequados para cada tráfego no projeto da rede. Os roteadores e *switches* em uma pequena rede são configurados para suportar tráfego em tempo real, como voz e vídeo, de maneira apropriada em relação a outros tráfegos. Um projeto de rede implementa qualidade de serviço (QoS – *Quality of Service*) para classificar o tráfego cuidadosamente de acordo com a prioridade durante a concorrência de tráfegos. A Figura a seguir ilustra um exemplo de níveis de prioridade de tráfego.



* **Protocolos e Aplicações**

*Aplicações:*

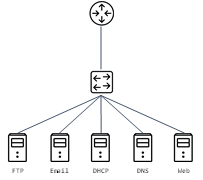
Existem duas maneiras em que programas ou processos de *software* fornecem acesso à rede:

1. Aplicações de rede: os aplicativos implementam protocolos da camada de aplicação e se comunicam diretamente com as camadas inferiores da pilha de protocolo. Exemplos, clientes de *e-mail* e navegadores web.

2. Serviços de camada de aplicação: há programas que precisam dos serviços da camada de aplicação para usar os recursos de rede como transferência de arquivos ou *spool* de impressão em rede. Os diferentes tipos de dados, por exemplo, texto, imagem ou vídeo exigem diferentes serviços de rede para garantir que sejam tratados de maneira adequada para os processamentos que ocorrem nas camadas inferiores do modelo OSI.

*Protocolos:*

Os administradores de rede têm acesso a dispositivos e servidores de rede. As soluções de acesso remoto mais comuns são *Telnet* e *Secure Shell* (SSH). O serviço SSH é uma alternativa segura ao Telnet. Os dispositivos de rede (por exemplo, roteador, *switch*) oferecem suporte a SSH para fornecer serviços de acesso remoto. Os servidores (por exemplo, servidor web, servidor de *e-mail*) também oferecem suporte a serviços de servidor SSH de acesso remoto. A Figura a seguir mostra um exemplo de rede com os servidores típicos utilizados.



* **Escalabilidade**

O projeto de uma rede deve considerar um horizonte de planejamento e assim prever a expansão no tempo, dimensionamento e práticas. O crescimento é um processo natural para as empresas e suas redes devem acompanhar de forma adequada. Para dimensionar uma rede vários aspectos são considerados:

* Aplicações e serviços: utilizados de imediato e previstos no planejamento
* Documentação de rede: topologia física e lógica
* Inventário de dispositivos: lista de dispositivos que utilizam ou pertencem a rede
* Orçamento: orçamento de TI discriminado que inclui aquisição de equipamentos (ou contratação de serviços de nuvem) alinhado ao negócio da empresa
* Análise de tráfego: protocolos, aplicativos e serviços com seus respectivos requisitos de tráfego são documentados e monitorados

*Análise de Tráfego:*

Para acompanhar o crescimento da rede é importante determinar como gerenciar o tráfego da rede. Há várias ferramentas de gerenciamento e monitoramento de rede, por exemplo, Zabbix e *Wireshark*. Para determinar os padrões de fluxo de tráfego é importante:

* Capturar o tráfego durante os horários de pico de utilização para obter uma boa caracterização dos diferentes tipos de tráfego.
* Executar a captura em diferentes segmentos de rede e dispositivos, pois há tráfego local em segmentos específicos.

As informações coletadas pelo analisador de protocolo são avaliadas com base na origem e no destino do tráfego, bem como no tipo de tráfego. Realocar um servidor ou serviço para outro segmento de rede pode melhorar o desempenho da rede e acomodar o tráfego crescente, por exemplo.

O *software* de monitoração Zabbix é uma solução *open source* que monitora vários parâmetros dos equipamentos de rede e a saúde e integridade de servidores.

* **Conectividade**

*Ping:*

Nos diversos cenários de projeto de rede é necessário verificar se os componentes estão conectados entre si e com a Internet. O comando *ping* é a maneira mais simples de testar rapidamente a conectividade da camada 3 entre um endereço IP de origem e de destino. O comando também exibe várias estatísticas de tempo (soma da ida e da volta – *roundtrip*). O comando *ping* usa as mensagens de *echo request* (ICMP Tipo 8) e de *echo reply* (ICMP Tipo 0) do protocolo de mensagens de controle da Internet (ICMP).

*Traceroute:*

O *ping* é útil para saber rapidamente se há problema de conectividade da camada 3, mas não identifica onde está localizado ao longo do caminho. O *Traceroute* ajuda a localizar problemas da camada 3 em uma rede. Um rastreamento retorna uma lista de saltos à medida que um pacote é roteado na rede. Usa-se para identificar o ponto onde o problema se encontra. As solicitações de rastreamento para o próximo salto podem atingir o tempo limite e significa que o roteador do próximo salto não respondeu. As solicitações referentes ao limite de tempo indicam que há uma falha na rede além da LAN ou que tais roteadores foram configurados para não responder às solicitações de eco usadas no rastreamento.

*Baseline:*

Uma das formas mais eficazes para monitorar e solucionar problemas de desempenho de rede é estabelecer uma linha de base de rede. A criação de uma linha de base de desempenho de rede eficaz é realizada ao longo do tempo. Medir o desempenho em tempos e cargas variados cria uma imagem melhor do desempenho geral da rede. As respostas dos comandos de rede contribuem com dados para a linha de base da rede. Entre os itens considerados estão as mensagens de erro e os tempos de resposta de *host* para *host*. Se houver um aumento considerável nos tempos de resposta pode significar um problema de latência a ser resolvido.

* **Troubleshooting**

As questões referentes ao desempenho são muito importantes nas redes de computadores. Há muitas maneiras de solucionar um problema de rede. Os problemas de rede podem ser simples ou complexos e resultam de uma combinação de problemas de *hardware*, *software* e conectividade. É necessário analisar o problema e procurar a causa do erro antes de resolver o problema de rede. Esse processo é chamado de *troubleshooting* (solução de problemas). Para avaliar o problema determina-se quantos dispositivos na rede apresentam o problema, por exemplo. Se houver um problema com um dispositivo na rede inicia-se o processo de solução dos problemas nesse dispositivo. Se houver um problema, por exemplo, com todos os dispositivos da rede inicia-se o processo de solução de problemas no dispositivo onde os demais dispositivos estão conectados.

*Passos:*

A Tabela a seguir ilustra as  etapas típicas do processo de solução de problemas.

