**Redes de Computadores**

**Classificação das Redes de Computadores**

**Classificação das redes quanto a extensão geográfica**

**Redes Locais**

Segundo Franciscatto et al. (2014:17). Uma LAN também conhecida como rede local de computadores, corresponde a uma rede que possui uma “cobertura limitada” quanto a extensão geográfica que pode atuar.

Este tipo de rede é geralmente composta por computadores conectados entre si, através de dispositivos tecnológicos (placas de redes, switch, hub, entre outros), possibilitando o compartilhamento de recursos e a troca de informações.

**Redes Metropolitanas (MAN)**

**WAN**

**2.2. Redes de Computadores**

Segundo Macebo et al. (2018), uma rede de computadores consiste num conjunto de dispositivos autônomos e interconectados com a finalidade de trocar dados por meio de uma única tecnologia. Para Franciscatto et al. (2014), uma rede de computadores é um conjunto de dois ou mais computadores interligados com o objectivo de compartilhar recursos e trocar informações. As primeiras redes de computadores surgiram na década de 60 e tinham o propósito de trocar dados entre dois computadores. O cartão perfurado era o meio utilizado para armazenar dados, sendo que o mesmo constituía-se como uma forma demorada e trabalhosa de transportar grandes quantidades de informação (Pera, 2021). Durante o período da Segunda Guerra Mundial foi criado um projecto de defesa, chamado Arpanet. O objectivo da criação da Arpanet era que a informação sigilosa não ficasse concentrada numa única localidade, pois se fosse atacada, os dados seriam destruídos para sempre. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, os EUA percebeu que tinha uma tecnologia com extremo potencial em mãos e começaram os processos de disseminação da Arpanet para organizações militares, universidades e empresas.

**2.2.1. Aplicações das Redes de Computadores**

As redes de computadores são empregadas para potencializar diversas actividades do quotidiano das pessoas. A seguir são apresentadas aplicações das redes de computadores em diferentes áreas.

**2.2.1.1. Aplicações Comerciais**

Muitas empresas têm um número significativo de computadores. Por exemplo, uma empresa pode ter um computador para cada trabalhador e os usa para projectar produtos, criar documentos e elaborar a folha de pagamentos. Inicialmente, alguns desses computadores podem funcionar isoladamente dos outros, contudo, em determinado momento, podem decidir conectá-los para extrair e correlacionar informações sobre toda a empresa (Tanenbaum & Wetherall, 2011).

O compartilhamento de recursos, através da rede, representa um impacto positivo muito relevante, com o objectivo de deixar todos os programas, equipamentos e dados ao alcance de todas as pessoas na rede, independentemente da localização física do recurso ou do utilizador. Como por exemplo uma impressora conectada à rede. Geralmente uma impressora com grande capacidade conectada à rede é mais económica, rápida e de manutenção mais fácil que um conjunto de impressoras individuais

As redes de computadores permitem que um utilizador tenha acesso à dados armazenados num computador localizado a milhares de quilómetros de distância como 15 se fossem dados locais, através de VPNs (Virtual Private Networks) que são usadas para unir as redes individuais em diferentes locais numa rede estendida. Funcionários podem aceder remotamente a base de dados com informações da empresa, armazenadas num servidor, normalmente instalado e mantido num local central. Uma rede de computadores pode oferecer um poderoso meio de comunicação entre os funcionários, através do recurso e-mail (correio electrónico), ligações telefônicas e mesmo vídeo-chamadas, de modo que os funcionários possam ver e ouvir uns aos outros enquanto realizam uma reunião, eliminando o custo e o tempo anteriormente dedicados à viagens.

Outra aplicação das redes de computadores em empresas é realizar negócios electronicamente, com clientes e fornecedores. Esse modelo é chamado e-commerce (comércio electrónico), adoptado por várias empresas que descobriram que muitos clientes gostam de fazer compras em casa. Consequentemente, as empresas oferecem catálogos dos seus produtos e serviços e recebem pedidos online. Com o uso das redes de computadores fabricantes podem emitir pedidos electrónicos de acordo com as necessidades, reduzindo a necessidade de grandes stocks e aumentando a eficiência.

2.2.1.2. Aplicações Domésticas

Muitas actividades domésticas também foram aprimoradas com o surgimento das redes de computadores. O acesso à internet oferece aos utilizadores domésticos, conectividade à computadores remotos, assim os utilizadores podem obter informações, comunicar-se com outras pessoas, comprar produtos e serviços com o comércio electrónico, etc.

Segundo Macebo et al. (2018), as principais aplicações domésticas das redes de computadores podem ser organizadas em cinco categorias: i) aplicações baseadas na interação entre pessoas e uma base de dados remota; ii) serviços que possibilitam a comunicação entre as pessoas; iii) comércio electrónico; iv) aplicações de entretenimento; e v) serviços para Internet das Coisas (IoT

• A principal característica das aplicações baseadas na interação entre pessoas e uma base de dados remota consiste na concentração de grandes quantidades de dados disponibilizados em servidores numa rede de computadores. Como por exemplo: bibliotecas virtuais, jornais online, nos quais os usuários podem solicitar informações específicas. Outro exemplo de aplicação largamente utilizada consiste na Netflix, 16 onde utilizadores podem aceder um vasto acervo de vídeos como filmes, séries e documentários através de smartphones, smart TVs, computadores ou tablets.

• A segunda categoria de aplicações domésticas possibilitam a comunicação entre pessoas, com o objectivo de promover a interação entre elas, através das redes sociais, das mensagens instantâneas (que possibilitam não só o envio de mensagens de texto, como também o envio de conteúdos multimídia como áudio, vídeo, imagens ou chamadas de voz ou vídeo) e de serviços de edição de textos colaborativos como a Wikipedia.

• As aplicações do comércio electrónico possibilitam a democratização na compra de produtos. Antes do surgimento desta classe de aplicações, as pessoas dependiam fortemente da visita física nas lojas que vendiam os produtos do seu interesse. Com o e-commerce, essa depedência foi eliminada, facilitando a aquisição e o pagamento de produtos. Assim tornou-se fácil comparar os preços dos produtos empregados no mercado local com os oferecidos por lojas de diferentes regiões geográficas. • A forma como as pessoas desempenham actividades de lazer foi aprimorada com o surgimento de aplicações voltadas ao entretenimento. As actividades de lazer mais praticadas através da internet consistem em assistir, escutar música e jogos online, jogos com suporte à múltiplos jogadores conectados em diferentes regiões geográficas.

• A última categoria de serviços e aplicações das redes de computadores para utilizadores domésticos é projectada através do conceito de Internet das Coisas, que surgiu como resultado de pesquisas no campo de redes sem fio. Esta aplicação pode prestar serviços relacionados com cuidados de saúde, colectando sinais vitais de um indivíduo através de sensores localizados na sua camisa, enquanto o mesmo assiste.

2.2.1.3. Mobilidade

De acordo com Macebo et al. (2018), empresas de telefonia móvel actuam como provedores de uma infra-estrutura capaz de servir usuários móveis, explorando infraestruturas de antenas usadas para a comunicação de tráfego de áudio de ligações. A prestação de serviços móveis desperta o interesse de vários segmentos, como por exemplo, o sector de telefonia móvel e indústria militar. Estima-se que nos próximos anos venham a se consolidar outras tecnologias construídas com base na mobilidade, como por exemplo o Google Glass, que é um dispositivo como um óculos tradicional, que agrega uma pequena tela acima do campo de visão para possibilitar a interação com 17 rotas de mapas, opções de música, realizar vídeo-chamadas ou tirar fotos e compartilhar e aceder conteúdos disponíveis na internet.

2.2.2. Classificação das Redes de Computadores Pera (2021), afirma que as redes de computadores podem ser classificadas de acordo com a sua disposição geográfica e hierarquia.

2.2.2.1. Classificação das redes de computadores quanto à extensão geográfica a. Redes Pessoais (PAN - Personal Area Network) - é uma rede de computadores formada por dispositivos muito próximos uns dos outros. As redes pessoais permitem que dispositivos se comuniquem pelo alcance de uma pessoa. Como por exemplo, uma rede sem fio que conecta um computador com os seus periféricos (teclado, mouse, impressoras, etc.) ou uma rede composta por dispositivos que trocam informações por Bluetooth

b. Redes Locais (LAN - Local Area Network) - corresponde a uma rede que possui uma “cobertura limitada” quanto à extensão geográfica que pode actuar, ou seja, é uma rede particular que opera dentro e próximo de um único prédio, como residência, um escritório ou uma fábrica. As LANs são muito usadas para conectar computadores pessoais e aparelhos electrónicos, para permitir que compartilhem recursos e troquem informações. Quando as LANs são usadas pelas empresas, são chamadas de redes empresariais.

c. Redes Metropolitanas (MAN - Metropolitan Area Network ) - são redes de computadores que correspondem um espaço de média dimensão como uma cidade, região, campus, entre outros. Geralmente uma MAN é associada a interligação de várias LANs e é considerada uma parte menor de uma WAN (que será descrita a seguir). Exemplos: a rede de televisão a cabo disponível em muitas cidades e as redes ISP (Internet Service Provider - Provedor de Serviços de Internet).

Redes de longas distâncias (WAN - Wide Area Network) - abrangem uma grande área geográfica, como um país ou continente. As WANs permitem a comunicação a longa distância, interligando redes dentro de uma grande região geográfica.

De acordo com (Franciscatto et al., 2014), são utilizadas outras nomenclaturas para descrever outros tipos de redes, quanto à extensão geográfica que as mesmas actuam, como por exemplo:

• WMAN - rede metropolitana sem fio, destinada principalmente a operadores de telecomunicações. • WWAN - rede de longa distância sem fio, comumente utilizada para a criação de redes de transmissão celular.

• RAN (Regional Area Network) - considerada uma subcategoria de uma MAN, corresponde a uma rede de computadores de uma região geográfica específica.

• CAN (Campus Area Network) - corresponde a uma rede de computadores formada por computadores dispostos em edifícios, prédios, campus, entre outros (Franciscatto et al., 2014).

**2.2.2.2. Classificação das redes de computadores quanto à hierarquia a) Redes Ponto-a-ponto (Peer-to-peer)** - são utilizadas em pequenas redes. Neste tipo de redes os computadores trocam informações entre si, compartilhando arquivos e recursos como música, vídeos, fotos, entre outros. A grande vantagem 20 desse tipo de rede é a fácil implementação e baixo custo e o ponto negativo é o baixo nível de segurança. As redes ponto-a-ponto não possuem base de dados centralizados, cada usuário mantém a sua própria base de dados local e oferece uma lista de outros dispositivos vizinhos que são da mesma rede (Tanenbaum & Wetherall, 2011)

**b) Redes Cliente-Servidor** - possuem um ou mais servidores, responsáveis por prover serviços da rede aos clientes, computadores conectados ao servidor para aceder dados remotos. Quando um cliente deseja aceder um determinado serviço ou recurso faz uma solicitação ao servidor da rede. Segundo (Franciscatto et al., 2014), esse tipo de rede surgiu da necessidade de criar uma infra-estrutura que centralizasse o processamento num computador central (o servidor). Os computadores clientes (também chamados de nós) são as estações de trabalho (notebooks, desktops, smartphones ou tablets) utilizados pelos usuários para aceder informações armazenadas no servidor e executar aplicações locais. Uma das vantagens desse tipo de rede é o elevado nível de segurança, pois as informações encontram-se centralizadas no servidor, o que facilita o controle e gerenciamento das mesmas. Um ponto negativo é a complexidade e maior custo na implementação.

2.2.3. Principais Componentes de uma Rede de Computadores De acordo com Pera (2021), uma rede de computadores é formada por diversos dispositivos, equipamentos, entre outros, para que funcione correctamente e cumpra o objectivo geral de uma rede: a troca de informações e o compartilhamento de recursos, sejam eles de hardware ou software. Para o mesmo autor, os principais componentes de uma rede de computadores podem ser descritos conforme apresentado nos pontos abaixo.

2.2.3.1. Servidores Um servidor, numa rede de computadores, provê diferentes serviços aos computadores, ou seja, disponibiliza e armazena recursos para os seus clientes. São diversas as vantagens de utilizar um servidor numa rede de computadores. A seguir são citadas algumas delas:

• Centralização de serviços - os serviços da rede ficam centralizados num mesmo local, o que facilita a tarefa do administrador do servidor.

• Backup - ao centralizar serviços de rede, tem-se a facilidade de administrar as cópias de segurança (backup), pois todos os serviços, directórios e arquivos estão centralizados numa única máquina e não espalhados por diferentes computadores.

• Acesso Remoto – um servidor implementa o serviço de acesso remoto. Dessa forma, os usuários podem aceder servidores de uma empresa como se estivessem na mesma rede local.

Tipos de Servidores Actualmente existem diferentes tipos de servidores, classificados conforme a tarefa que realizam. Abaixo são listados os principais:

• Servidor de arquivos - tem a função de armazenar os dados compartilhados por diferentes usuários conectados a uma determinada rede de computadores. Esses dados ou arquivos podem ser documentos, planilhas, gráficos, imagens, músicas, entre outros. Os programas que manipulam os arquivos são instalados e executados individualmente em cada uma das máquinas.

• Servidor de impressão - processa pedidos de impressão solicitados pelos usuários da rede e controlo a ordem de impressão em caso de pedidos simultâneos, em empresas em que o uso da impressora é compartilhado. Esse servidor proporciona o controle do que vai ser imprimido, do quanto e por quem será impresso.

• Servidor de aplicações - é responsável por executar aplicações clienteservidor, como por exemplo, uma base de dados. Os clientes enviam pedidos ao servidor, este processa e devolve-os para serem exibidos em aplicação cliente. A vantagem deste tipo de serviço é que vários usuários podem utilizar uma aplicação ao mesmo tempo.

• Servidor de e-mail - responsável pelo armazenamento, processamento de envio e recepção de mensagens electrónicas (e-mail).

• Servidor Web - também conhecido como servidor de hospedagem, armazena os web sites que ficarão disponíveis na internet, para que sejam acessados pelos clientes através de navegadores.

• Servidor de Backup - responsável por executar, armazenar e actualizar as cópias de segurança dos dados armazenados no servidor.

• Servidor DNS (Domain Name System ou Sistema de Nomes de Domínios) trata-se de um sistema de direcção de nomes distribuídos para computadores, é essencial para tudo que envolve pesquisa, localização e acesso a sites. Isto é, é um servidor encarregado pela localização, tradução e conversão para o endereço IP dos sites digitados nos navegadores. Toda informação referente aos nomes dos domínios é associada pelo servidor DNS. Por exemplo, ao 23 digitar no navegador www.ordeng.co.mz, o servidor DNS traduz esse endereço para um endereço IP, que é o real endereço do site.

• Servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol ou Configuração Dinâmica de Endereços de Rede) – é um protocolo utilizado em redes de computadores que permite às máquinas obterem um endereço IP automaticamente. • Servidor de Virtualização – comumente utilizado como uma forma de reduzir o número de servidores físicos, um servidor de virtualização permite a criação de várias máquinas virtuais no mesmo computador servidor. Desta forma, pode se ter, na mesma rede, diferentes servidores separados, no mesmo equipamento, fazendo com que dessa forma tenha-se maior eficiência em termos de energia, sem prejudicar as funcionalidades de vários sistemas operacionais.

2.2.3.2. Sistemas Operacionais de Servidores Quanto aos softwares utilizados como sistemas operacionais para um servidor numa rede de computadores, tem-se diversas opções sendo que algumas delas são pagas (comerciais) e outras livres (quanto à utilização, modificação e alteração). Os sistemas operacionais para servidores são basicamente os sistemas operacionais Windows, Linux e Mac OS X.

2.2.3.3. Principais dispositivos da rede de computadores

• Host - dispositivo utilizado pelos usuários finais para processamento das aplicações e conexão à rede. Exemplo: notebook, computadores pessoais, smartphones, etc.

• Interface de rede - cada computador, notebook ou outros dispositivos se conectam à determinada rede de computadores através de uma placa de rede, chamada interface de rede. Uma placa de rede pode ser do tipo Ethernet cabeada ou sem fios.

• Hub - é um dispositivo cuja função é interligar os computadores de uma rede local. O funcionamento do hub se difere de um switch, pois o hub simplesmente repassa o sinal vindo de um computador para todos os computadores ligados a ele.

• Switch - semelhante ao hub, com a diferença de que ao receber um sinal vindo de um computador origem e entrega este sinal somente ao computador destino. Isto é possível devido a capacidade deste equipamento em criar um canal de comunicação exclusivo (origem/destino). Esta prática diminui consideravelmente o número de colisões e perda de pacotes na rede.

**Meios de Transmisão**

Segundo Torres (2001), a conexão pode ser feita através de diversos meios, sendo eles por meio de fios de cobre, fibras ópticas, micro-ondas, infravermelho e satélites de telecomunicações. A figura 1 demonstra uma rede de computadores simples, onde alguns computadores compartilham informações entre si e recursos de impressão.

**Componentes de uma Rede**

Torres (2001), afirma que uma rede de comunicação de dados é formada pelos seguintes elementos:

* Servidor: é um micro ou dispositivo que tem a finalidade de ofertar recurso a uma rede; nas redes ponto a ponto os micros funcionam com servidores e clientes em tempos distintos;
* Cliente: é um micro ou dispositivo que conecta e possui acesso aos mecanismos oferecidos pela rede;
* Protocolo: comunicação entre dispositivos de uma rede, independente do *software* ou fabricante, os mesmos precisam conversar entre si usando a mesma plataforma de linguagem, essa plataforma linguagem que permite a interação entre dispositivos é chamada de protocolo;
* Cabeamento: os cabos de rede possuem finalidade de transmissão de dados entre diversos dispositivos interligados e constituintes de uma rede;
* Placa de Rede: permite a conexão dos computadores em rede, *NIC* (*Network Interface Card*), devido ao fato dos computadores possuírem sistemas de comunicação diferentes dos que são usados em redes;
* *Hardware* de Rede: são periféricos necessários para haver comunicação podendo também agir na melhora do desempenho desta comunicação podendo ser citados como exemplos de periféricos, os Switches e os roteadores

**Protocolos**

Segundo Torres (2001) os protocolos definem as regras de funcionamento de uma rede, pois estes estabelecem qual a será a forma de transmissão de dados de uma rede.

Os protocolos têm a finalidade de promover a troca de informação entre dispositivos de uma rede, de forma que estes consigam conversar entre si, utilizando um mesmo padrão de comunicação de dados. Uma rede pode se utilizar de diversos protocolos, como TCP/IP, o Wet BEUI e o SPX/IPX.

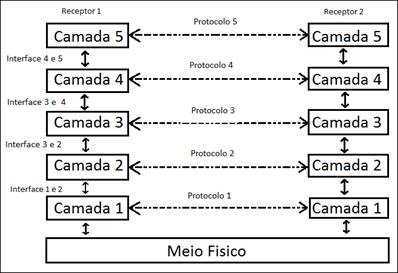
Cada protocolo possui sua particularidade, porém todos eles possuem uma similaridade, que é o fato de terem o mesmo propósito: transmitir de dados através de uma rede.

O projeto de um protocolo é extremamente complexo, por isso uma hierarquia é proposta para a organização do mesmo. Tal Hierarquia organiza as redes como uma pilha de camadas ou níveis, dispostas umas sobre as outras, sendo que o nome, o conteúdo e a função delas, diferem de uma camada para outra. No entanto, a função de cada camada é disponibilizar recursos e/ou serviços às camadas superiores e inferiores. (TANENBAUM, 2003).

O conceito de ocultação de informação é utilizado em toda ciência da computação. Ele toma por referência que: desde que tudo funcione, tanto com o *software* ou *hardware*, os detalhes de seu estado interno e de seus algoritmos não precisam ser mostrados.

Basicamente, um protocolo é um acordo entre as partes que se comunicam, estabelecendo referências de como se dará a interação. Caso não haja um consenso sobre essa regra, a comunicação se torna inviável.

A figura 2 ilustra uma pilha de protocolos de 5 camadas. As entidades que ocupam as camadas correspondentes em diferentes máquinas são chamadas pares, ou seja, esses pares que se comunicam utilizando o mesmo protocolo.



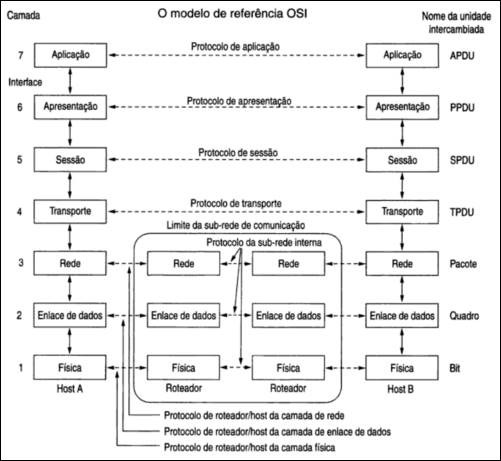
**Figura 2: Camadas, Protocolos e Interfaces**

*Fonte- TANENBAUM, 2003*

**OSI**

Tanenbaum (2003) define o modelo de referência *OSI*(*Open Systems Interconnection*) como o modelo adotado como padrão de análises e projetos de protocolos. O modelo *OSI* admite interconexão de sistemas que não são fechados, permitindo comunicação de sistemas abertos e/ou proprietários.

O modelo *OSI* possui sete camadas, como mostra a figura 4 e que serão listadas posteriormente.



**Figura 4: Modelo de Referencia OSI**

*Fonte: TANENBAUM, 2003*

* Camada Física: transmissão de bits brutos, ou seja, esses projetos lidam em sua maioria, com interfaces mecânicas, elétricas e de sincronização, com meio físico de transmissão que se situa abaixo da camada física;
* Camada de Enlace de Dados: onde ocorre a divisão da informação (quadro de dados ou pacotes) transmitindo eles de maneira sequencial, o receptor consegue receber e enviar a confirmação;
* Camada de Rede: tem a função de controlar e superar os problemas de lentidão quando há vários pacotes sendo transmitidos ao mesmo tempo, pois dividem o mesmo caminho;
* Camada de Transporte: recebe a informação da camada acima dele certificando a divisão dessa informação caso necessário, a entrega e a conclusão do envio de maneira correta;
* Camada de Sessão: nela acontece o controle de quem recebe e de quem envia os dados, impede o envio de uma operação crítica por duas partes, permite o envie de dados de onde houve a interrupção da navegação, se por um acaso ocorre queda ou falha na conexão;
* Camada de Apresentação: torna possível a comunicação entre computadores com diferentes representações de dados essa camada permite e gerencia o intercâmbio desses dados de maneira abstrata junto com o código padrão que é usada durante a conexão;
* Camada de Aplicação: nesta camada localizam-se vários protocolos usuais e necessários para os usuários;

Um protocolo de aplicação muito utilizado é o *HTTP* (*Hypertext Transfer Protoco*l) que constitui uma das bases para o *World Wide Web*. (TANENBAUM, 2003).

**QoS (Quality of Service)**

Para Souza (2007), o uso da internet deve-se levar em consideração uma análise sobre as tecnologias operantes com relação à qualidade da entrega do serviço prestado, além de rigor sobre os processos envolvidos.

Um fundamento muito utilizado e possui vários trabalhos acadêmicos e mercadológicos, é o *Quality of Service* (*Qos*) que, devido a sua complexidade, há certa dificuldade na obtenção de um conceito definido a respeito do mesmo.

Souza (2007) cita que *QoS*, de acordo com a *ISO*(*International Standards Organization*), determina o grau de satisfação do cliente em relação ao serviço prestado. Conceitualmente, *QoS*foi melhor definida por Kamiensk (1999), que contribui com esse conceito. Primeiramente ponderando e evidenciando as partes envolvida se relevantes no contexto:

* Usuário – necessita utilizar a capacidade máxima dos serviços prestados, requer referências sólidas da qualidade oferecida por tal serviço;
* Provedores – intermediadores entre o cliente e prestadora de serviço, os provedores disponibilizam de recursos aptos para execução de suas funções, as quais possuem mecanismos consideráveis para o seu bom funcionamento com relação à conexão à Internet.

Assim, podem ser citadas as variáveis de um *QoS,*que serão analisadas:

* Atraso – existe um tempo de resposta de um receptor, em relação a pacotes de dados enviados por um emissor, quando ultrapassado este tempo, há um atraso. Quando há uma variação do atraso na recepção desse pacote, ocorre um erro denominado *Jitter*;
* Largura de Banda – capacidade total de uma transmissão de dados referentes a dois pontos, em um dado tempo pré-estabelecido.
* Confiabilidade – determina a taxa de erro encontrada na transmissão de dados em um meio físico. Esses erros podem gerar perda, alteração ou até descarte de pacotes;

Para definir um bom QoS, Kamienski (1999) retrata que:

Um serviço com qualidade pode ser visto como aquele que provê baixo atraso e variação do atraso, grande quantidade de banda e muita confiabilidade. Quando se refere a*QoS* na Internet, no entanto, a questão diz respeito à diferenciação e uma ou mais dessas quatro métricas básicas de qualidade para uma determinada categoria de tráfego. O serviço oferecido pela Internet é justo para com todos os usuários, mas o que se quer, na realidade, é introduzir uma boa dose de injustiça, a fim de beneficiar usuários ou aplicações que desejam ou podem pagar por serviços de melhor qualidade. (SOUZA, 2007, p. 21).

Percebe-se que as operadoras oferecem um serviço atendendo todas as metas estabelecidas, atendendo aos requisitos de um bom *QoS* e possibilitam que os atrasos sejam quase nulos, com o tamanho de largura banda maior. Pode-se definir, assim, um método de cobrança, onde o *QoS* fica diretamente proporcional ao valor pago pelo cliente.