

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONFIGURAÇÃO E GERENCIAMENTO DE  
SERVIDORES E EQUIPAMENTOS DE REDES

NILTON TADEU BASTOS

**ESTUDO REFERENTE A CONVERGÊNCIA DOS SISTEMAS DE  
COMUNICAÇÃO: VOZ, DADOS E IMAGEM**

MONOGRAFIA

CURITIBA  
2011

NILTON TADEU BASTOS

**ESTUDO REFERENTE A CONVERGÊNCIA DOS SISTEMAS DE  
COMUNICAÇÃO: VOZ, DADOS E IMAGEM**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Configuração e Gerenciamento de Servidores e Equipamentos de Redes, do Departamento Acadêmico de Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Orientador: Prof. Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas

CURITIBA  
2011

## RESUMO

Bastos, Nilton Tadeu. **Estudo referente a convergência dos sistemas de comunicação: voz, dados e imagem**. 2011. 19 f. Monografia (Especialização em Configuração e Gerenciamento de Servidores e Equipamentos de Redes). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

Este estudo é referente à convergência entre os sistemas de voz, dados e imagem. Tratará da evolução da tecnologia da informação, voltado aos sistemas de voz, dados e imagem. Comentará sobre a Central telefônica, o computador e a imagem convergidos em um único meio de transmissão. Será mostrada a Internet incorporando estes sistemas de comunicação, junto com papel do homem nesta evolução, e na evolução da sociedade como um todo. Esta pesquisa é de cunho bibliográfico mostrando a evolução da comunicação.

**Palavras-chave:** Convergência. Voz. Dados. Imagem. Telecomunicações.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Topologia de rede convergente

17

## SUMARIO

1. Introdução	6
1.1 Tema	6
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	6
1.3 PROBLEMA	7
1.4 Objetivo	8
1.4.1 Objetivo Geral	8
1.4.2 Objetivo Específico	8
1.5 Justificativa	8
1.6 Procedimentos metodológicos	9
1.7 Embasamento teórico	9
2 Comunicação via voz	10
2.1 Conceito de central telefônica	10
2.2 Categorias de centrais	11
3 Comunicação via imagem	12
4 Comunicação de dados	13
5 Convergência de dados, voz e imagem	15
5.1 Arquitetura das redes de nova geração	15
5.2 Equipamentos	16
6 Conclusão	18
Referencias	19

## **1. INTRODUÇÃO**

Este estudo é referente à história das telecomunicações, seu avanço tecnológico que envolve a convergência ou a incorporação das unidades de voz, dados e imagem em um único meio de comunicação, a Internet. Neste capítulo serão tratados o tema referente à evolução tecnológica da comunicação.

### **1.1 TEMA**

A evolução tecnológica está em um patamar que não se sabe onde vai chegar. Desde que o homem começou a viver em grupos de forma organizada e inventou o primeiro meio de comunicação, ele não parou mais de aprimorar a sua forma de se comunicar com o seu semelhante.

### **1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Segundo Ferrari (1991), a comunicação é o ato de transmitir informações de uma pessoa para outra. Na pré-história o conteúdo das informações era “onde estava a melhor caça” e os “perigos iminentes”, informações necessárias para a sobrevivência do grupo. Esta comunicação evoluiu da forma verbal para a escrita. O homem começou a se comunicar por símbolos entalhados evoluindo para escritos em papel, e esta informação passou a ser levada via mensageiro. Fechava-se um ciclo, entre emissor e receptor.

O avanço do homem ou da sociedade não para. A necessidade de se comunicar com agilidade foi ficando imprescindível para a sua sobrevivência e o seu crescimento. Com a necessidade de evoluir, o homem sempre inventou formas de melhorar o seu empreendimento. A indústria surgiu da necessidade de se produzir em escala o que se produzia de forma artesanal e assim, poder atender o mercado consumidor. E mesmo com o mercado regional saturado, o homem sai para busca de novos horizontes. Surge o comércio intercidades, o regional e o internacional.

A indústria é um ramo de uma empresa. Silva (2009) explana o conceito de empresa que vem do latim *prehensa*, que significa negócio, empreendimento, associação organizada. E este autor define que a empresa representa uma organização econômica cuja finalidade é reunir, combinar fatores de produção (trabalho unido ao capital e inserindo neste meio a tecnologia), com o objetivo de fornecer produtos ou serviços para poder satisfazer as necessidades humanas.

Silva (2009) ainda ressalta a importância da tecnologia na empresa. Ela só evolui e se torna competitiva, se conseguir acompanhar a evolução que o mercado pede para os seus produtos ou serviços. Cabe neste ponto, enfatizar a importância da comunicação entre os meios de consumo e produção. E neste ponto inicia-se o estudo da evolução da comunicação entre consumidor e produtor e como a comunicação eficaz ajuda na evolução dos produtos dentro da indústria, dos centros de pesquisa, da evolução da sociedade como um todo.

Para Frontini (2008, p. 48), a facilidade de levar as informações a diversos lugares do planeta, traz a comunicação de diversas formas ao usuário final, o qual ao comprar um sistema de TV a cabo, consegue em um mesmo sistema de comunicação ter televisão com canais diversos, ter Internet banda larga a velocidade capaz de baixar filmes em poucos minutos, e telefonia em um único cabo. Tais facilidades permitem que o usuário final tenha um sistema completo de comunicação com o mundo externo, podendo efetuar compras, ter lazer, e falar com pessoas de todos os lugares sem sair de casa. Desta forma as empresas podem utilizar os sistemas convergidos para o seu escopo de atividade, divulgando o seu produto para os usuários de Internet ou pela televisão a cabo com propagandas e ou utilizar o sistema de *tele marketing* para divulgar ou pesquisar os produtos que possam interessar ao seu escopo de atividade.

Ainda Frontini (2008, p. 48) comenta que o ambiente no qual dados, voz e imagem utilizam são distintos, e que esta convergência de sistemas só foi possível devido a evolução da Internet com o seu protocolo TCP/IP. Este dispositivo, pela sua capacidade de conectividade, consegue receber dados voz e imagem e enviar com facilidade de forma digital. E este será o tema deste estudo.

### **1.3 PROBLEMA**

A evolução do sistema de comunicação, que seria a comunicação de voz para um sistema de voz e imagem, a transferência de dados, textos digitalizados, e agora em conjunto dados, voz e imagem, todos em um único meio de comunicação/transmissão. Todos estes equipamentos convertidos em um único receptor/emissor. O profissional da área não consegue acompanhar a evolução do sistema de comunicação.

## **1.4 OBJETIVO**

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Levantar a história das telecomunicações e seu avanço tecnológico, pelo estudo do desenvolvimento da área da tecnologia da informação. Envolvendo a convergência ou a incorporação das unidades de voz, dados e imagem em um único meio de comunicação a Internet.

### **1.4.2 Objetivo Específico**

Descrever de forma sucinta, a cronologia da evolução do sistema de comunicação.

Expor que a evolução tecnológica trouxe naturalmente a convergência da transmissão de dados, voz e imagem em um único meio de transmissão e ou comunicação.

## **1.5 JUSTIFICATIVA**

Para auxiliar o aprendizado da telefonia e do processo de comunicação, surgiu a ideia de desenvolver um estudo referente a evolução da comunicação, comentando a necessidade de passar informações, orientações de um ponto a outro, e a cada dia mais rápido, onde a agilidade na comunicação pode salvar vidas, fechar excelentes negócios enfim, auxiliar no processo evolutivo da sociedade.

Com a necessidade de armazenar informações e de passá-las com agilidade, surgem os meios de comunicação com a escrita efetuada manualmente. Com o passar do tempo surgem os livros e os equipamentos para melhorar e agilizar a escrita e o armazenamento de informações (dados), a exemplo da carta enviada por um sistema de correio, que hoje já pode ser substituída por *e-mail*, ou a mesma carta pode ser digitalizada e enviada, sendo o seu recebimento praticamente instantâneo. Informações que demoravam dias agora levam segundos para serem recebidas.

Os equipamentos que facilitam esta comunicação serão abordados durante o desenvolvimento deste trabalho, como o telefone, o *telex*, computador, sistemas de áudio, vídeo e voz interligados, convergidos em um único sistema de comunicação, uma rede mundial única, como a *Internet*.

Arruda Filho (2009) comenta que as mudanças no sistema de comunicação são somente nos sistemas de transmissão e de recepção os chamados *gateways*, que tem o objetivo de unificar e digitalizar (convergir) os sistemas em um único meio de transmissão, convertendo o sinal dos equipamentos em protocolos de Internet.

## **1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Esta pesquisa se resumirá em coleta de dados bibliográficos referente à evolução das telecomunicações, da origem aos dias atuais. O estudo servirá para levantar a evolução da comunicação nos dias atuais focando a convergência de dados voz e imagem em um único meio de transmissão.

## **1.7 EMBASAMENTO TEÓRICO**

No trabalho de pesquisa serão abordadas as telecomunicações divididas em voz, dados e imagem, separados por capítulos distintos e no final a convergência destes meios, em um único meio de transmissão utilizando roteadores com a Internet sendo a maior mentora desta evolução.

## **2 COMUNICAÇÃO VIA VOZ**

Segundo Daou (2006), o homem procura a melhoria dos processos de comunicação, para assim poder divulgar o seu produto ou experimento para os seus colegas de profissão. E no caso de comercio, poder divulgar o seu produto para o consumidor.

Daou (2006) fala da evolução da comunicação, citando o surgimento da sociedade humana e suas fases de descoberta ou evoluções. As cidades eram pequenas ao ponto de uma pessoa poder se comunicar via voz de um lado ao outro, e com a evolução surgem os meios de transporte. A carta foi o primeiro meio de comunicação à longa distancia. Para agilizar o processo de comunicação em 1837 surge o telegrafo elétrico, chamado de Morse.

A comunicação via voz, para Daou (2006), surge oficialmente com o registro de patente, no ano de 1876, por Alexandre Graham Bell que, por questões de horas, consegue seu registro antes do engenheiro Elisha Gray. Mas a comunicação via voz já tinha sido descoberta há 40 anos antes, sendo não difundida devido ao alto crescimento do telegrafo que para época, atendia a necessidade local de se comunicar a longa distancia.

Neste ponto, a comunicação via telegrafo (telecomunicação) ganha um concorrente de peso com a entrada da comunicação falada (telefone). Daou (2006) explana a evolução da telefonia, explicitando que no início era necessário uma telefonista para poder passar uma chamada. Daou exemplifica os inconvenientes deste método através de um relato no qual o dono de uma funerária, Almom Brown Strowger, sofre uma concorrência desleal. A esposa do concorrente de Strowger era telefonista e quando ela recebia um telefonema pedindo funerária ela passava somente para o seu marido. Ao descobrir o fato Strowger inventa a central automática. Desta forma a telefonista perde a sua função, pois a central tem capacidade de encaminhar a chamada automaticamente, sem sofrer intervenção humana.

### **2.1 CONCEITO DE CENTRAL TELEFÔNICA**

Com o crescimento populacional e como consequência do crescimento da sociedade, o sistema de telefonia evolui. Jeszensky (2004) explana o funcionamento do sistema de telefonia, que passa de um sistema consistido de somente fiação interligando um ponto a outro para um sistema de comutação entre usuários de telefonia. Surge a central telefônica, cujo objetivo é somente interligar um ponto de telefone a outro de forma ágil.

Jeszensky (2004) explica todo o sistema de telefonia, mas o que interessa neste estudo é a comutação da chamada de telefone, a sua evolução, desde um sistema manual, com o uso da telefonista efetuando a comutação da chamada de um ponto a outro através de mesas, que detinha toda a rede de telefones existente naquela cidade. A comutação passa de um sistema manual, mecânico, para um sistema automático, no qual o usuário “a” efetua uma chamada ao usuário “b” por meio de um código que o identifica. Temos agora criado o sistema de numeração de telefone, no qual cada usuário tem um código, um endereço baseado em número, o chamado número de telefone.

A comutação do telefone nada mais é do que uma forma de um assinante (usuário de telefone) “a” ligar para um assinante “b”. A central decifra o número que o assinante “a” discar (atualmente é via teclado), através de sistema de pulsos. A cada número discado, a central telefônica analógica fecha contatos (sistema de relés) e efetua um processo de interligação de um número de telefone “a” para um telefone “b”.

Esta transição deve-se a evolução dos componentes eletrônicos, que passaram de um sistema de relés para um sistema de transistores e por final, para os circuitos integrados. Ferrari (1991) explana esta evolução na central telefônica, que se inicia em um sistema passo a passo, formado por um conjunto de relés (contatos) ligados em série. A evolução deste sistema é o eletromecânico, que envolve um conjunto de relés e transistores, formando circuitos de sistemas mistos. E por final, a central digital é composta exclusivamente de sistema eletrônico (circuitos integrados), formando as CPAs (centrais controladas por programas armazenados).

## **2.2 CATEGORIAS DE CENTRAIS**

As centrais telefônicas são divididas em 3 categorias: as centrais locais, as *tanden* e as centrais trânsito. As centrais locais fornecem a linha telefônica ao assinante, ao usuário do telefone. A central *tanden* é responsável pela interligação entre as centrais locais, e central trânsito, e esta também pode fornecer linha para o assinante, o usuário de telefone. A central trânsito é responsável pela interligação de centrais *tandens*. Normalmente utilizado para interligar cidades estados e países, gerenciar as chamadas interurbanas.

### 3 COMUNICAÇÃO VIA IMAGEM

A comunicação em massa inicia-se com a necessidade de divulgar os produtos de forma mais abrangente. A escrita por si só não atendia à expectativa do crescimento do mercado, e com a imagem inicia uma nova forma de divulgar o produto, na qual se pode ver pessoas e objetos em movimento.

No início, a televisão era muda (sem voz) e com o avanço da tecnologia inicia a imagem com voz (áudio com vídeo). Este aparelho vem para atender diversas necessidades da sociedade, como conhecimento e divulgação em massa tanto cultural como dos acontecimentos regionais, nacionais e internacionais, além do entretenimento da família ou o lazer. Surgem então, os programas jornalísticos, humorísticos, filmes de diversos assuntos trazendo a cultura e descontração para a sociedade. Ainda que sem a interatividade entre o emissor e o receptor está instalada a comunicação de massa, a qual segundo Nince (1988), a televisão surge como o melhor veículo de comunicação, que consegue levar informações referente à educação, e ao desenvolvimento cultural de uma nação, anunciando a chegada de novos produtos através da propaganda, entre outras informações.

De acordo com Nince (1988), em 1926 na Inglaterra foi feita a primeira demonstração de televisão ao público, e deste ponto em diante ela não parou de evoluir. Os métodos de transmissão sempre revolucionando o sistema televisivo, iniciado por via aérea através de sistemas VHS e UHF para imagem, unido ao sistema de FM para transmitir a voz.

A evolução do sistema de transmissão via frequência para um sistema de pcm (*pulse code modulation*) que permite uma melhor transmissão, inovou o sistema de comunicação via cabo. Hoje a televisão via sistema digital ainda tem muito a evoluir, mas este sistema já permite a interação entre os sistemas de comunicação voz, dados e imagem, permitindo a transmissão de programas de televisão com sistema de telefonia e dados trafegando em um mesmo sistema de transmissão, tema este que abordaremos no capítulo referente à convergência de voz, dados e imagem.

## 4 COMUNICAÇÃO DE DADOS

A necessidade de calcular e de armazenar dados fez com que os equipamentos de cálculo evoluíssem para o que conhecemos hoje, os computadores. Com o desenvolvimento da sociedade, e o crescimento da população, a necessidade de cálculos mais precisos tornou-se mais iminente. Os primeiros computadores eram simples máquinas de cálculo utilizadas pelas forças armadas para o cálculo da trajetória dos projéteis ou bombas a serem lançadas.

No início o acesso ao computador era privilégio do governo e das instituições de ensino. Com a sua evolução, a sociedade teve acesso ao computador. Este equipamento passou de meras calculadoras para equipamentos capazes de armazenar e por consequência gerar dados. Tanenbaum (1997) explica que os computadores com maior capacidade de armazenamento eram chamados de *Mainframes* que foram utilizados por grandes empresas. Com a crescente necessidade de usuários terem acesso a máquinas mais rápidas, os computadores pessoais foram surgindo com maior capacidade de armazenamento e as empresas foram melhorando a sua performance, dando-lhes agilidade.

Com a necessidade de difundir os conhecimentos foi-se conectando os computadores uns aos outros, formando as redes de computadores capazes de transmitir e receber dados.

A tecnologia foi se aprimorando de forma que o sistema de comunicação de dados evoluiu de uma simples comunicação entre dois computadores para uma rede de computadores que podem ser interligados entre si dentro de uma sala, ou em um prédio, formando uma rede *lan*. Podem ser interligados também entre prédios localizados numa mesma cidade e entre cidades e estados, formando uma rede *wan*.

Tanenbaum (1997) explica que nesta comunicação entre os computadores, a qual ele chama de *Host*, as pessoas procuram a rede de computadores para disseminar informações corporativas, de forma que uma pessoa pode estar em um mesmo ambiente como em outra cidade que consegue informações para poder desenvolver sua atividade seriam as redes corporativas.

Tanenbaum (1997) comenta sobre as redes pessoais, que são utilizadas por pessoas em suas casas e que procuram a rede de computadores para lazer e ou pesquisa sobre diversos temas. Enfim, na rede de computadores ou no que chamamos hoje de Internet, temos acesso a tudo que se imagina, acrescido o fato de que muitas empresas permitem que seus funcionários trabalhem em casa, utilizando sistemas de acesso remoto que permitem a busca de informações

empresariais relevantes para a realização do seu trabalho, garantindo conforto e economia à empresa.

A comunicação entre os computadores foi evoluindo de forma que possibilita a transmissão de dados, voz e imagem ao mesmo tempo, e o computador evoluiu de forma que consegue interagir com outro usuário de forma online (instantaneamente). Surge então a convergência, onde em um mesmo meio de comunicação (meio de transmissão) trafega dados voz e imagem.

A capacidade de um computador em armazenar e tratar dados recebidos, não é tão relevante, quanto o equipamento não puder encaminhar a informação para outros computadores.

Enfim a comunicação entre computadores se torna hoje essencial para disseminação do conhecimento armazenado. Tudo isto graças à evolução dos equipamentos como *hubs*, *switch* e roteadores que atuam em toda a dimensão de uma rede de computadores.

## 5 CONVERGÊNCIA DE DADOS, VOZ E IMAGEM

A necessidade de se comunicar praticamente obrigou o homem a inovar no processo de comunicação, trazendo para ele agilidade nos processos necessários para o desenvolvimento dos seus produtos ou mesmo os seus interesses pessoais. No resgate histórico observa-se que voz, dados e imagem na comunicação, iniciaram seu desenvolvimento separadamente e gradualmente. Cada forma de comunicação foi convergindo em uma só máquina, o computador, com imagem, voz e dados tudo ao mesmo tempo e em um único equipamento.

A convergência somente foi possível graças à evolução dos sistemas de transmissão e de comutação das informações, sejam elas dados, voz e imagem ou todas ao mesmo tempo. Esta comutação é a capacidade de enviar e direcionar informações de um equipamento a outro, estando ele em um mesmo ambiente, ou em outra sala, cidade ou país.

Esta evolução tecnológica teve um rápido crescimento devido à evolução do sistema de comunicação, que os computadores pessoais exigiram. Tronco (2006) fala que o cenário das telecomunicações vem se transformando de uma forma que os sistemas de comunicação estão se moldando a um sistema aberto a vários fornecedores de equipamentos e serviços oferecidos aos usuários. Estes novos sistemas de comunicação trazem a convergência, que nada mais é do que a unificação do sistema de transmissão (da infraestrutura de redes) de dados, voz e imagem, conseguindo assim em um único equipamento para transmitir dados, voz e imagem, e com isto traz uma redução de custo para as empresas de telecomunicações.

Tronco (2006) chama esta nova rede de “Redes de nova geração” (*next generation network* – NGN). Esta tecnologia utiliza o protocolo da Internet (*Internet protocol* - IP) onde traz o paradigma “tudo sobre IP”, voz sobre IP, vídeo sobre IP e dados sobre IP.

### 5.1 ARQUITETURA DAS REDES DE NOVA GERAÇÃO

Tronco (2006) define os elementos de redes em 4 camadas funcionais. A primeira camada refere-se à camada de acesso, ela é responsável por fornecer dispositivos aos usuários finais, como telefone (fixo ou celular), modems, PCs, etc. Esta camada é a interface entre a operadora e o usuário final.

A segunda camada, chamada de núcleo, é responsável por transportar as informações do usuário “a” para o usuário “b”, na qual o usuário “a” trata de quem gera informação e o usuário “b” é quem recebe a informação. Estes equipamentos

são denominados comutadores, agregadores de transporte (multiplexadores), responsáveis por encaminhar as informações pela rede.

Tronco (2006) comenta que a terceira camada é responsável pelo controle da rede, que gerencia o estabelecimento das rotas entre os equipamentos de acesso e de núcleo, sendo responsável pelo tráfego de informações entre os usuários, o que podemos chamar de processo de sinalização de chamadas ou ocupação de rotas entre usuários.

A quarta camada é responsável pelos serviços e aplicações ou fornecimento de informações do usuário. Nela há uma base de dados suficiente para poder gerenciar os serviços disponibilizados para o usuário. Esta camada é responsável pela autenticação autorização tarifação e gerenciamento de usuários.

A tecnologia evoluiu de forma assustadora, mas os usuários de telefonia ainda possuem equipamentos analógicos (os telefones convencionais), e se utilizam de *modems* para poder utilizar a *Internet* ou vídeo. Desta forma oferece uma “chance” às empresas fornecedoras de serviços de telecomunicações, de se adequarem gradativamente, pois o custo da troca de equipamento é muito alto.

## **5.2 EQUIPAMENTOS**

A evolução do equipamento é rápida, mas a sua troca deve ser lenta para respeitar os usuários que ainda se utilizam de equipamentos comutados via circuito. Apesar da *Internet* já oferecer serviços de telefonia, as operadoras de telefonia estão se preparando e oferecendo meio de transmissão para as empresas que ofertam a *Internet* ou dados.

Rocha (2005) fala que as centrais telefônicas tradicionais estão evoluindo e sendo trocadas de forma gradativa, e os equipamentos estão se adaptando a nova realidade. Para que as centrais tradicionais se comuniquem com as novas tecnologias, são criados trunking gateways que possuem interface que permite a comunicação entre as centrais tradicionais e a rede convergente, sendo este o primeiro passo para que se consiga interligar as tecnologias.

Rocha (2005) comenta que os *residential gateways* são os equipamentos que servem para conectar os telefones analógicos a dois fios à nova tecnologia, a rede convergente. E ainda fala que os *enterprise gateways* fornecem a interface dos equipamentos digitais de PABX, através de E1, para a rede convergente.

Na figura 1 mostra os equipamentos necessários para a comunicação, onde demonstrando a interligação entre as centrais telefônicas tradicionais (RTPC) com a rede convergente. Demonstrando assim como as operadoras de telecomunicações estão atuando para poder fornecer serviços de qualidade ao usuário final.

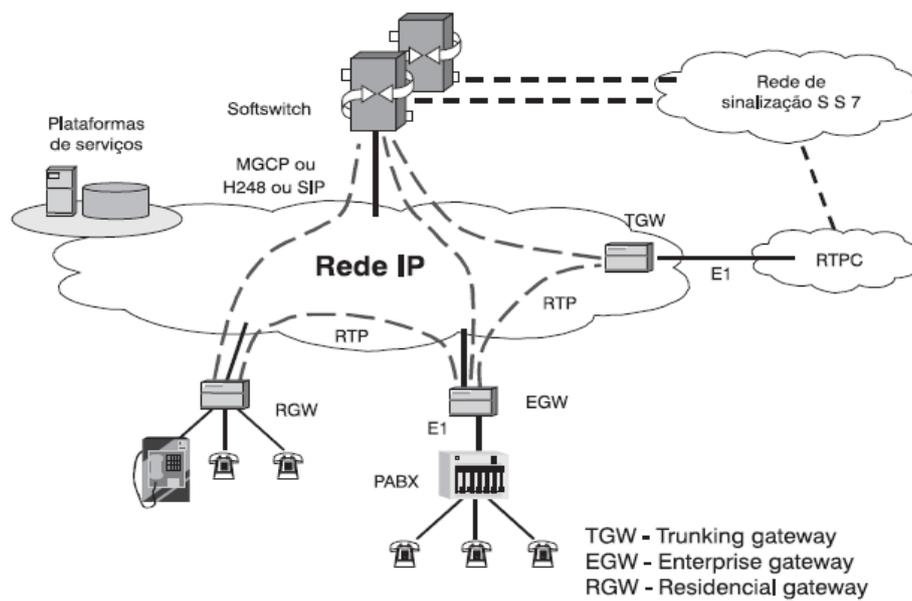


Figura 1 - Topologia de rede convergente

Fonte: Rocha 2005, p 64.

## 6 CONCLUSÃO

A proposta deste trabalho foi de mostrar para uma pessoa leiga, a evolução da comunicação e os benefícios que trouxe para a sociedade. A necessidade de melhorar a comunicação trouxe naturalmente a evolução dos sistemas e equipamentos que hoje só é barrado pela demora da troca dos equipamentos tanto pelas operadoras, fornecedores de serviços, como pelos usuários finais, as empresas e usuários residenciais.

Tanto a população como os técnicos que atuam diretamente no equipamento não conseguem acompanhar a evolução dos equipamentos, não entendendo o que ele pode fazer para melhorar o desempenho das atividades do ser humano. O técnico de manutenção do equipamento não consegue acompanhar a sua evolução, pelo fato de estar preocupado em manter funcionando os serviços e os equipamentos para o usuário final. Porém como o usuário final, em geral, só utiliza o básico, o técnico fica acostumado ou preocupado em fazer funcionar somente o necessário para atender à necessidade do cliente.

Neste ponto pode-se concluir que a evolução do equipamento não é acompanhada pela divulgação dos benefícios que pode trazer ao usuário final. Uma parte dos usuários se preocupa e busca a tecnologia para seu crescimento e arca com o custo do equipamento, mas sabendo calcular o benefício e o lucro que virá posteriormente. E a outra parte de usuários, que se acomodam com equipamentos que julgam atender a sua necessidade, mas não conseguem visualizar a sua perda nos lucros com a utilização de equipamentos obsoletos e ou em funcionamento.

## REFERÊNCIAS

Arruda Filho, Emilio José Monteiro; Dholakia, Ruby Roy; tecnologia de comunicação integrada artigo. Uso de convergência tecnológica sem regulamentação apropriada; VOIP e competitividade, **Ciência da Informação** vol 38 N<sup>a</sup> 1 Brasília jan/abril 2009, disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652009000100003&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652009000100003&lang=pt)>. Acesso em: 16 de jun 2011.

Ferrari, Antonio Martins. **Telecomunicações: evolução e revolução**. São Paulo: Erica, 1991

Frontini, Maria Alice B. **Convergência digital e a telefonia móvel: Implicações a gestão estratégica e a inovação**. 2008. 267 f. Tese (Doutorado em engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Jeszensky, Paul Jean Etienne. **Sistemas telefônicos**. Barueri SP: Manole, 2004

Nince, Uvermar Sidney. **Sistema de televisão e vídeo**. Rio de Janeiro R.J: LTC livros técnicos, 1988.

Rocha, Adré Fagundes da. Evolução das redes telefônicas a partir de processos gradativos de modificação de topologia de rede e conversão de centrais. **Cad. CPqD Tecnologia**, Campinas, v. 1, n. 1, p 61 – 70, jan./dez. 2005.

Silva, Adelphino Teixeira da. **Administração básica**. 5<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Tanembaun, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

Tronco, Tania Regina. **Redes de nova geração**. São Paulo: Érica, 2006.