

ANDRÉ LUIZ DA COSTA

VOZ SOBRE IP E A EVOLUÇÃO NO MERCADO DE  
TELECOMUNICAÇÕES

Trabalho apresentado à disciplina de Monografia, código SE432 do Curso de Ciências Econômicas do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Walter Tadahiro Shima.

CURITIBA

2008

## TERMO DE APROVAÇÃO

ANDRÉ LUIZ DA COSTA

### VOZ SOBRE IP E A EVOLUÇÃO NO MERCADO DE TELECOMUNICAÇÕES

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção da conclusão do curso de Ciências Econômicas, setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

  
Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima

Departamento Ciências Econômicas, UFPR

  
Prof. Nilson M. de Paula

Departamento Ciências Econômicas, UFPR

  
Prof. Victor M. Pelaez Alvarez

Departamento Ciências Econômicas, UFPR

Curitiba, 22 de novembro de 2008.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao Professor Walter T. Shima por aceitar-me como orientando e pela disposição concedida a mim ao longo deste ano. Pelas aulas indispensáveis à formação básica, e a importância que teve a disciplina de TPE que serviu como suporte à minha dissertação de monografia.

Aos professores que aceitaram compor a banca, pela disponibilidade dedicada.

Agradeço especialmente a Deus e também a três pessoas: minha mãe Regina, meu pai Jorge e minha amada companheira de longos anos, Martha Íris da Costa. Tenho também a felicidade de agradecer aos meus familiares que tanto se orgulham de mim, pela compreensão que sempre tiveram durante minhas ausências devido à dedicação aos estudos.

## RESUMO

Esta monografia tem o intuito de apresentar o segmento de telecomunicações, o qual obteve significativas mudanças estruturais e econômicas após o processo de privatização, período que iniciou um ambiente de concorrência no mercado de telecomunicações do país. No mercado globalizado de telecomunicações, surge como diferencial a inovação tecnológica.

Neste trabalho, com base em teorias neo-schumpeterianas, são realizadas análises considerando os principais agentes propulsores da evolução do setor de telecomunicações, vantagens e desvantagens obtidas com a implementação de novos artifícios tecnológicos como, em destaque, a tecnologia VoIP que além de permitir várias aplicabilidades ao usuário, também oferece a este custos reduzidos em comparação às tecnologias tradicionais. A tecnologia *wireless* também será amplamente abordada neste trabalho devido a sua relevância dentro do âmbito de comunicações, até mesmo por que o desenvolvimento da VoIP associada ao *wireless* resulta em novas tendências de produtos.

## **ABSTRACT**

This academic work has as purpose to show the telecommunications industry that in the last years there were significant economic and structural changes due to the privatization process, starting with a competitive environment in the telecommunications market of country. In the global telecommunications market, technological innovation popped up as a comparative advantage.

In this work, based on neo-schumpeterian theories, enabled the development of an analysis considering the major players propelled the evolution of the telecommunications industry and the advantages and disadvantages obtained with the new technological artifacts implementation such as, in focus, the VoIP technology that besides allowing multiple applications to users, it also offers lower cost than traditional technologies. The wireless technology will also be discussed in this work largely because of its relevance within the field of communications; specially because the development associated with wireless VoIP results in new trends and products.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	GERAÇÕES DE SISTEMAS CELULARES.....	33
FIGURA 2 -	ARQUITETURA SIMPLES DE UMA REDE Wi-Fi .....	42
FIGURA 3 -	ARQUITETURA DE REDE WIMAX + WI-FI.....	43
FIGURA 4 -	REDE TELEFÔNICA CONVENCIONAL .....	46
FIGURA 5 -	TÍPICOS MODELOS DE UTILIZAÇÃO VOIP.....	46
FIGURA 6 -	PRODUTO CORPORATIVO DE TECNOLOGIA VOIP .....	48

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 -	EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE CELULAR NO BRASIL.....	33
GRÁFICO 2 -	PONTO DE EQUILÍBRIO DA GRANDE EMPRESA .....	52
GRÁFICO 3 -	EMBRATEL, RECEITA LÍQUIDA / MINUTO EM LD - 2008 .....	57
GRÁFICO 4 -	TARIFAÇÃO EMBRATEL LD E LDI - 2008.....	58
GRÁFICO 5 -	GVT CORPORATE, RECEITA POR TIPO DE PRODUTO.....	59
GRÁFICO 6 -	COMPOSIÇÃO DA RECEITA CORPORATIVA GVT - 2007.....	61
GRÁFICO 7 -	GVT CRESCIMENTO DE VOIP VS. VOZ TRADICIONAL - 2008 .....	62

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - AUMENTO NA DEMANDA DOS CELULARES E SUAS TECNOLOGIAS.....	29
TABELA 2 - EMPRESAS BRASILEIRAS QUE ADQUIRIRAM BLOCOS DE FREQUÊNCIA WIMAX .....	42
TABELA 3 - PRESTADORES VOIP NO PAÍS - 2008 .....	53
TABELA 4 - QUANTIDADE DE ASSINANTES VOIP EMBRATEL/NET E GVT - 2008 .....	55
TABELA 5 - VOIP REDUZIU A RECEITA DE LDI EMBRATEL - 2008.....	56
TABELA 6 - GVT CORPORATE, RECEITA POR TIPO DE PRODUTO - 2008 .....	60

## LISTA DE SIGLAS

ADSL	- <i>Asymetrical Digital Subscriber Line</i>
AMPS	- <i>Advanced Mobile Phone System</i>
ANATEL	- Agência Nacional de Telecomunicações
ARPU	- <i>Average Revenue Per Unit</i>
ATA	- <i>Analog Telephone Adapter</i> - Adaptador para Telefone Analógico
ATM	- <i>Asynchronous Transfer Mode</i>
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico-Social
CDMA	- <i>Code Division Multiple Access</i>
CDMA IS	- <i>Code Division Multiple Access Interim Standard</i>
CIO'S	- <i>Chief Information Officer</i>
CPqD	- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
DAMPS	- <i>Digital Advanced Mobile Phone Service</i>
DSL	- <i>Digital Subscriber Line</i>
FCC	- <i>Federal Communications Commission</i>
FDMA	- <i>Frequency Division Multiple Access</i>
FTP	- <i>File Transfer Protocol</i>
GC	- <i>Gateway controller</i>
GSM	- <i>Global System for Mobile Communications</i>
GVT	- <i>Global Village Telecom</i>
HSDPA	- <i>High Speed Downlink Packet Access</i>
IP	- <i>Internet Protocol</i>
IPTV	- <i>Internet Protocol TV</i>
ISDN	- <i>Integrated Services Digital Network</i>
LDI	- Ligações de Longa Distância Internacional
LDN	- Ligações de Longa Distância Nacionais
MGCP	- <i>Media Gateway Control Protocol</i>
NGN	- <i>Next Generation Networks</i>
OCDE	- Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PABX	- <i>Private Automatic Branch Exchange</i>

PIB	- Produto Interno Bruto
PSTN	- <i>Public Swiched Telephone Network</i>
QoS	- <i>Quality of Service</i>
RTP	- <i>Real Time Transport Protocol</i>
SMS	- Serviços de Mensagens Curtas
STFC	- Sistema Telefonia Fixa Comutada
TCP/IP	- <i>Transport Control Protocol/ Intenet Protocol</i>
TDMA IS	- <i>Time Division Multiple Access Interim Standard</i>
TELEBRÁS	- Telecomunicações Brasileiras S.A
TI	- Tecnologia da Informação
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
UMTS	- <i>Universal Mobile Telecommunication System</i>
VoIP	- <i>Voice Over Internet Protocol</i>
WCDMA	- <i>Wideband Code Division Multiple Access</i>
WINMAX	- <i>World Wile Interoporability for Microwave Acess</i>

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>X</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1	CONCORRÊNCIA.....	17
2.1.1	Configuração da concorrência.....	17
2.1.2	Concorrência potencial e efetiva: motivações estratégicas e barreiras à entrada.....	19
2.2	INOVAÇÃO.....	20
2.2.1	Inovações incrementais e competitividade no mercado.....	20
2.2.2	Opção frente à inovação: aguardar um pioneiro.....	22
2.2.3	Competitividade e o mercado.....	22
2.3	PARADIGMAS.....	23
2.3.1	Paradigmas e trajetórias tecnológicas.....	23
<b>3</b>	<b>TELECOMUNICAÇÕES E EVOLUÇÃO NA INDÚSTRIA WIRELESS.....</b>	<b>27</b>
3.1	TELEFONIA MÓVEL E A TRANSIÇÃO AO 3G.....	30
3.1.1	Telefonia móvel da primeira geração, 1G.....	30
3.1.2	Telefonia móvel da segunda geração, 2G.....	31
3.1.3	Telefonia móvel da terceira geração, 3G.....	32
3.1.4	Visão geral do setor sem fio.....	32
3.2	A NORMATIZAÇÃO NA EVOLUÇÃO DO <i>WIRELESS</i> .....	35
3.2.1	O desenvolvimento da norma no setor.....	35
3.3	TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS.....	36
3.4	O QUE É <i>WI-FI</i> .....	38
3.4.1	Consolidação do <i>Wi-Fi</i> no mercado.....	39
3.5	NOVAS TENDENCIAS PARA AS TELECOMUNICAÇÕES <i>WIRELESS</i> .....	40
3.5.1	<i>WIMAX</i> .....	41
<b>4</b>	<b>VOIP.....</b>	<b>44</b>
4.1	HISTÓRICO DA VOIP.....	44
4.2	O FUNCIONAMENTO DA VOIP.....	45
4.3	A INTRODUÇÃO DA TECNOLOGIA VOIP NO PAÍS.....	48
4.4	VOIP, EFEITOS DESTA INOVAÇÃO NO COMPETITIVO MERCADO DE TELECOMUNICAÇÕES.....	51
4.5	VOIP NAS GRANDES OPERADORAS.....	54
4.6	EMBRATEL / NET NO MERCADO DE VOZ SOBRE IP.....	56

4.7	GVT NO MERCADO DE VOZ SOBRE IP.....	59
4.8	<i>WI-FI</i> E A VOIP .....	62
4.8.1	Celulares com VoIP e <i>Wi-Fi</i> (VoWiFi) .....	63
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>66</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>71</b>

# 1 INTRODUÇÃO

As telecomunicações representam um setor que está em constante evolução, inicialmente com cobertura de serviços limitados de baixa qualidade, atualmente um dos campos mais modernos da tecnologia. Um avanço movido pelos estudos e investimentos resultantes das necessidades organizacionais e de um ambiente cada vez mais globalizado, sendo indispensável para o crescimento de uma nação.

No Brasil, a evolução do ramo de telecomunicações é dividido em dois períodos, o antes e o depois da privatização ou desestatização do sistema Telebrás. Após o segundo período que iniciou em 1998 o mercado brasileiro de telecomunicações cresceu e se desenvolveu de forma acentuada devido à grande competitividade estabelecida no país e acompanhada por um novo marco regulatório, a criação da Anatel. Devido ao aumento de investimento das empresas do setor, o Brasil passou a ter uma infra-estrutura moderna em telecomunicações, deixando de ser um dos gargalos de infra-estrutura do país, diferente do que ocorre até hoje em setores como o de estradas e portos.

O segmento de telecomunicações possui atualmente uma trajetória que é amplamente relacionada à evolução do segmento da informática, sendo este de grande importância para a diminuição dos custos e, conseqüentemente a disseminação dos serviços que inova e incrementa a competitividade no setor, não somente para o segmento de telefonia fixa, mas também para o segmento de telefonia móvel e comunicação de dados, possibilitando a criação de novas formas de comunicação, como a de compactação de dados, por exemplo.

Uma grande melhoria para o setor é a convergência tecnológica, que se torna possível pela inter-relação dos diversos segmentos que o compõem, como a teleinformática e microeletrônica, resultando em uma nova e incrementada forma de comunicação através da internet, apresentando custos inferiores aos cobrados pelas formas tradicionais de telecomunicações, como o tráfego de voz. Eis o principal tema a ser destacado nesta monografia: A tecnologia VoIP (Voz sobre Protocolo IP).

Em 2004, iniciou-se no país a comercialização dos produtos VoIP. Essa tecnologia representa um grande passo para as telecomunicações, pois envolve muito investimento, riscos de negócios e conhecimento técnico específico. Tecnologia caracterizada pela combinação de comunicação de voz, vídeo e dados através do uso da rede internet com transmissão em tempo real, representa um aumento de produtividade, eficiência operacional e redução de custos para os clientes corporativos e até mesmo para clientes residenciais.

Outro ponto a ser destacado nesse trabalho é a grande expansão da telefonia móvel após a privatização, que saltou de 7,4 milhões de celulares em 1998 para 132 milhões em junho de 2008, isso devido ao ambiente de competição que se instalou no país. Atualmente a telefonia móvel vai pouco a pouco ocupando o lugar do telefone fixo e se tornando o principal serviço de telecomunicações nos países em que há um ambiente competitivo neste segmento. Por outro lado, em países, onde as telecomunicações são um monopólio estatal, até hoje o consumidor enfrenta fila para conseguir um telefone celular. (TELECO, 2008).

No contexto de inovações, paradigmas e competitividade no mercado de telecomunicações, este trabalho tem como objetivos analisar o crescimento do segmento da telefonia móvel a partir da década de 90, bem como as tendências para o setor. Também analisar a tecnologia VoIP na telefonia fixa e o comportamento das principais operadoras frente a essa inovação, que alterou o modelo tradicional de telecomunicações.

Sobre a VoIP especificamente, afim de obter um maior embasamento sobre a análise da sua consolidação no mercado, foi realizado um estudo de caso junto a uma grande empresa do setor, investigando se ela está obtendo o retorno financeiro esperado ou se está sendo vítima do seu próprio negócio, como por exemplo: perdendo receita devido a migração dos clientes de telefonia tradicional para telefonia VoIP de sua própria base de clientes, ou mesmo de chegar a conquistar novos clientes mas não conseguir fidelizá-los junto ao produto VoIP devido a falta de suporte adequado ao consumidor.

Para atender os objetivos citados, o estudo foi embasado na literatura que abrange o mercado de concorrência e principalmente as inovações tecnológicas sobre uma visão schumpeteriana, enfatizando a inovação como fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico, visto que é o fato gerador da “destruição criativa”, isto é, da substituição de antigos produtos e hábitos de consumir por novos. Como é o caso da VoIP e também da transição da tecnologia de telefonia móvel que vai da primeira à terceira geração.

A inovação permite que cada vez mais os consumidores tenham à sua disposição produtos e serviços de melhor capacidade de utilização e maior valor agregado enquanto a concorrência, por sua vez, permitirá ainda mais o avanço das tecnologias no setor.

Também se utilizou da literatura referente a paradigmas tecnológicos, observados tanto na telefonia fixa como na móvel, destacando nessa última que: o seu crescimento associado às inovações tecnológicas do setor, da teleinformática (como novos aparelhos celulares) e também das tecnologias já existentes na telefonia fixa (como a VoIP) é que vão definir o rumo da competição do setor, no país e no mundo globalizado.

Além da introdução, o trabalho está estruturado em mais 4 capítulos. No capítulo seguinte é apresentado o referencial teórico, conforme destacado anteriormente. O capítulo 3, refere-se as telecomunicações e a evolução na telefonia móvel, destacando os principais pontos motivadores de sua expansão. Já no capítulo 4, tem como tópico central a tecnologia VoIP, destacando os efeitos que esta trouxe a competição do setor, comentando sobre a sua introdução no mercado, consolidação e tendências associadas a essa tecnologia. E por fim, no capítulo 5 destaca-se a conclusão deste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial teórico que será apresentado nessa sessão tem como foco destacar fatores de grande importância ao desenvolvimento econômico; esses fatores são: concorrência, competitividade, inovações tecnológicas e seus paradigmas. Neste trabalho será abordado o desenvolvimento e tendências do setor de telecomunicações.

Esta sessão contempla três itens; - O primeiro item abrange as diferentes visões sobre a concorrência relacionada às estratégias de competição utilizadas pelas firmas, agentes decisórios ao longo do processo; - O segundo item abordará a evolução da empresa como função da inovação frente ao mercado competitivo; - Já no terceiro item será apresentado o conceito de paradigmas tecnológicos como um produto das inovações.

### 2.1 CONCORRÊNCIA

Nesse primeiro tópico do trabalho será abordado conceitualmente a concorrência e seu palco de atuação, como os mercados, numa visão da economia capitalista inspirada na herança schumpeteriana.

O significado de concorrência passou por várias transformações no decorrer do tempo, no século XVIII, a livre concorrência significava o mesmo que livre comércio, ou seja, quando os fisiocratas e os clássicos propunham a livre concorrência, assumiam a pregação contra os monopólios de comércio. A concorrência assume um sentido no qual há ausência de monopólio no mercado, como por exemplo, concorrência perfeita onde há muitos produtores em que nenhum dos quais tem o poder de mercado, os produtos são homogêneos, e há livre entrada no mercado. (POSSAS, 2006).

#### 2.1.1 Configuração da concorrência

Na visão de Schumpeter (1984), a concepção tradicional do “*modus operandi*” da concorrência é insuficiente para abranger os efeitos gerados pelo comportamento

das firmas no mercado, em razão de privilegiar um quadro estático e rotineiro do processo da concorrência. Como complemento, é necessário examinar a trajetória comportamental da firma considerando alguns aspectos essenciais: em primeiro lugar, a capacidade de inovação da firma e a capacidade empreendedora do empresário que a conduz num ambiente competitivo de extrema incerteza e cujo objetivo principal é a obtenção de benefícios adicionais. Estes benefícios são apontados como sendo os “lucros extraordinários” (*unusual profit*), que perduram por tanto tempo, quanto a firma inovadora é capaz de retardar as imitações dos concorrentes. Possas (1993, p. 34) afirma que “o estímulo da inovação é o lucro extraordinário que ela pode trazer”.

Há que se considerar que lucros deste tipo estendem-se muito além dos prêmios financeiros oferecidos à firma inovadora.

O principal valor, para uma grande empresa, da posição de vendedor único assegurada por patente ou por estratégias monopolísticas não consiste tanto na oportunidade de comportar-se temporariamente segundo o esquema monopolístico, e sim na proteção que ela dá contra desorganizações temporárias do mercado e o espaço que ela assegura para planejamentos de longo prazo. (SCHUMPETER, 1984, p. 57).

Para Possas (1993), outro fator importante, reporta-se à compreensão de que a concorrência não se encontra tão somente no âmbito dos preços, mas em novas tecnologias, novas fontes de oferta, de matéria-prima, novos tipos de organização produtiva e mercadorias que possibilitam à firma um poder de diferenciação em relação às demais.

No processo de concorrência da economia capitalista, os produtores não precisam conformar-se com as “armas” que têm. Podem tentar aperfeiçoá-las, buscar tirar proveito de suas diferenças, e também criar novas armas ou eliminá-las, ampliá-las ou diminuí-las, conforme elas lhe sejam ou não favoráveis. (POSSAS, 2006).

Assumindo que a concorrência é um processo, devemos dar ênfase às permanentes modificações que ele estimula nos mercados, nos contendores, nas maneiras de produzir, ou, usando a nomenclatura proposta por Shumpeter, às inovações. (POSSAS, 2006, p. 15).

Já onde há o monopólio puro no qual a concorrência esteja totalmente ausente, precisaria que não houvesse mais de um concorrente nem entre firmas estabelecidas nem entre as que porventura pudessem vir a existir. Também que não existissem substitutos próximos, nem sequer potenciais, no entanto mesmo os competidores monopólicos estão “inseridos” num processo mais geral de concorrência, pois precisam estar sempre preparados para o surgimento de novos competidores, ou seja, nesse aspecto a concorrência e o monopólio não são antônimos. (POSSAS, 2006).

Possas (2006, p. 16) afirma que “O monopólio nunca é uma situação que a competição esteja inteiramente suspensa, num linguajar mais comum na literatura neo-schumpeteriana, trata-se de um processo seletivo”.

#### 2.1.2 Concorrência potencial e efetiva: motivações estratégicas e barreiras à entrada

Uma vez definido o mercado, resta identificar quais de suas características e dimensões são mais relevantes. As principais são: o número de participantes; o grau de concentração; a possibilidade de se diferenciar produtos; as barreiras à entrada; e as estruturas de custos. O mercado é caracterizado pelas dimensões pelas quais se podem obter vantagens competitivas. (POSSAS, 2006).

Em determinadas estruturas de mercado, um dos principais interesses da firma é a tentativa de inibir a entrada de possíveis rivais, o que pode resultar numa modificação na configuração do ambiente concorrencial. Segundo Labini (1984), o comportamento decisório das firmas é muito mais influenciado pela reação dos seus concorrentes, sejam eles efetivos ou potenciais, do que propriamente pelos consumidores de seus produtos e/ou serviços. Esta influência se traduz na utilização, por parte das firmas existentes no mercado, de uma variedade de estratégias para aumentar o custo e barreiras à entrada de potenciais concorrentes.

Em relação ao incentivo à entrada de uma nova firma, para Porter e Millar (1999), é preciso observar que o comportamento das entrantes potenciais a respeito das reações das firmas estabelecidas, exercerá influência sobre a decisão de entrada. Este estado se reflete, segundo Bain (1956, p. 03), “no grau em que os

vendedores estabelecidos podem persistentemente elevar seus preços acima de um nível competitivo sem atrair a entrada de novas empresas na indústria”.

Embora haja controvérsias a respeito das implicações das barreiras à entrada na indústria, existe um consenso sobre as desvantagens que potenciais entrantes enfrentam comparadas às firmas já estabelecidas, e sobre as habilidades estratégicas das últimas em criarem tais desvantagens às primeiras. Neste ponto, Fagundes, Pondé e Possas (1999) observam que as firmas estabelecidas pautam sua conduta estratégica, como forma de dissuadir possíveis entradas em dois pontos essenciais: o primeiro é a denominada estratégia do *first-mover*\*, ou seja, a atuação efetiva da firma no setor lhe confere algumas possibilidades de controlar e obter a localização dos melhores pontos de distribuição, bem como, o reconhecimento de fornecedores e clientes. O segundo ponto refere-se à “estratégia de compromissos” (*commitments*) que é a adoção de políticas que obriguem os potenciais entrantes a aceitarem determinadas regras, como por exemplo, a necessidade de realização de *sunk costs* (custos irre recuperáveis), o que pode inviabilizar a entrada em determinados setores.

## 2.2 INOVAÇÃO

Neste tópico serão contempladas formulações teóricas referentes às inovações em uma abordagem schumpeteriana.

Convém reter o caráter evolucionário da concorrência e o que isto significa. Trata-se de um processo fundado na diferença, na sua criação, eliminação, recriação, ou seja, na inovação. Ela é fruto de uma tentativa de ganhar força na concorrência, por isso é buscada nos setores e dimensões em que a firma considera ter mais chance de estabelecer vantagens competitivas reais. (POSSAS, 2006, p. 21).

### 2.2.1 Inovações incrementais e competitividade no mercado

Desde que Schumpeter (1982) formalizou o conceito, vem crescendo a importância da concorrência via inovação em produtos e processos. Freeman (1992)

---

\* *First-mover* termo utilizado para caracterizar o pioneiro em um mercado.

destaca que a inovação resulta de uma complexa interação entre o conhecimento de possibilidades tecnológicas e de mercado.

De acordo com Freeman (1992, p.75) “Schumpeter tentou colocar a inovação técnica no coração do sistema”. Schumpeter (1936, p.66), “definiu inovação em sentido amplo, incluindo não apenas inovações de produto e processo, mas também a abertura de novos mercados, a conquista de novas fontes de suprimento de matéria-prima e a reestruturação organizacional”.

A inovação, segundo Schumpeter (1982), é o fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico, visto que é o fato gerador da “destruição criativa”, isto é, da substituição de antigos produtos e hábitos de consumir por novos.

O conceito de inovação, que leva ao desenvolvimento, envolve cinco casos (SCHUMPETER, 1982, p. 48):

- 1) Introdução de um novo bem – ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem.
- 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria.
- 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, que esse mercado tenha existido antes ou não.
- 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada.
- 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela formação de trustes) ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

As mudanças provocadas pelas inovações, ao transformarem o próprio mercado, modificam o que pode ser uma vantagem competitiva e o seu peso relativo. Inovações adicionais são induzidas e o processo de forma geral depende das decisões tomadas a cada instante. Se uma firma produz uma inovação, ela não volta

mais ao ambiente que existia antes, os conhecimentos técnicos, organizacionais e do mercado que as firmas detêm também devem evoluir, pois muitos vão se tornando obsoletos e novas fronteiras devem ser abertas. (POSSAS, 2006).

Segundo Dosi (1988), a evolução empresarial torna-se função do processo inovativo, que é decorrente de uma lógica microeconômica e racional das firmas e do aumento da importância de fatores tecnológicos na competitividade, segundo uma dinâmica cumulativa envolvendo o aprendizado e condições para se explorar as competências internas e oportunidades de mercado.

### 2.2.2 Opção frente à inovação: aguardar um pioneiro

De acordo com Possas (1997), dada à relativa difusão do padrão tecnológico entre as firmas concorrentes, um novo produto, pode ser facilmente imitado com custos baixos em um curto prazo, exigindo um padrão de *sunk costs*, ou seja, com custos intangíveis em P&D, propaganda, treinamento e qualificação da mão-de-obra.

A possibilidade de não assegurar a vantagem obtida por tempo suficiente para realizar ganhos diferenciais com a inovação é um fator que pode levar as firmas a se acautelarem e retardarem a inovação. Em relação a esse aspecto, Freeman (1974) destaca que como resultado, surge a oportunidade, muitas vezes preferível, de adotar uma estratégia defensiva, de espera e imitação em relação às inovações e investir em ações agressivas de marketing e propaganda, evitando os erros inevitáveis aos pioneiros.

### 2.2.3 Competitividade e o mercado

O mercado é o ambiente no qual se dá o processo de concorrência, a maneira como ele funciona constitui a base das “regras” de funcionamento dessa disputa, as quais definem quem serão os verdadeiros vencedores e os perdedores a cada momento. (POSSAS, 1993, p. 24).

O mercado pode ser definido como o âmbito em que as vantagens obtidas pelos agentes econômicos atuam, e quem elas afetam. Por exemplo, se um determinado competidor descobre uma modificação no processo produtivo que reduz seus custos isso constituirá uma vantagem para todos os produtos oriundos

daquele processo, em detrimento dos fabricados pelo processo antigo. O conjunto de vendedores e compradores junto ao qual a inovação repercute constitui o mercado. (POSSAS, 2006).

Segundo Haguenuer (1989), as noções de competitividade são divididas em dois grupos: as que privilegiam o desempenho em termos de venda e penetração em mercados, que se expressam em indicadores de parcela de mercado e sua expansão; e as que buscam as suas raízes na eficiência produtiva, que usam os coeficientes técnicos ou a produtividade como índices. De uma forma mais simplificada Possas e Carvalho (1990), caracterizam a competitividade como "o poder de definir (formular e implementar) estratégias de valorização do capital, desde que baseado em aspectos econômicos e não institucionais". Possas (1997), complementa afirmando que a tecnologia afeta qualidade e preços, agindo indiretamente no processo de competitividade.

Uma análise de um processo competitivo, na visão neo-shumpeteriana, requer compreensão dos conceitos de paradigma tecnológico e de trajetória tecnológica, uma vez que estes permitem entender a dinâmica da inovação e da obtenção de ganhos de competitividade, tais conceitos serão vistos nos tópicos seguintes.

## 2.3 PARADIGMAS

Nesta seção será discutido o conceito de paradigmas tecnológicos bem como a sua origem e causas no mercado competitivo.

### 2.3.1 Paradigmas e trajetórias tecnológicas

O desenvolvimento desses conceitos insere-se na construção da visão neo-shumpeteriana recente sobre a inovação e o seu papel no crescimento econômico, procurando identificar as causas e os impactos estruturais do progresso técnico no sistema produtivo. (ROVERE, 2006, p. 285)

Para Dosi (1982) a definição de paradigma tecnológico é dada por um conjunto de procedimentos que servem de base para orientar pesquisas tecnológicas, onde poderão ser identificados os problemas, além de serem

especificados os objetivos a serem seguidos. Em outros termos podemos dizer que um paradigma tecnológico é a definição de um caminho a ser tomado devido ao aprimoramento de certa tecnologia, considerando as oportunidades oferecidas pelo mercado em que está inserido.

Conforme foi observado por Freeman (1984), as inovações podem ser incrementais ou radicais. As incrementais são aquelas que introduzem aperfeiçoamentos em produtos ou processos existentes. As inovações radicais são aquelas que introduzem novos produtos, novos processos e novas formas de organização da produção. (DOSI<sup>1</sup>, 1988b, citado por ROVERE, 2006).

A trajetória tecnológica é a direção tomada pelo desenvolvimento tecnológico uma vez que as firmas escolheram determinadas tecnologias visando à obtenção de lucros. Trajetórias que se caracterizam por um potente conjunto de procedimentos seriam consideradas, por esses autores como trajetórias “naturais”. (NELSON e WINTER<sup>2</sup>, 1977, citado por ROVERE, 2006).

Segundo ROVERE (2006, p. 287), “Assim, enquanto o conceito de paradigma tecnológico foi desenvolvido para entender a geração e a adoção de inovações, o conceito de trajetória tecnológica refere-se muito mais à difusão de inovações.”

Dosi (1982) afirma que: Contínuas mudanças são freqüentemente relacionadas com a evolução tecnológica ao longo de uma trajetória definida por um paradigma tecnológico, enquanto discontinuidades estão associadas com o surgimento de um novo paradigma.

Segundo Dosi (1982, p. 147), “O surgimento de novos paradigmas tecnológicos resulta da interação entre avanço científico, fatores econômicos, variáveis institucionais, e dificuldades não solucionadas em estabelecer caminhos tecnológicos.”

---

<sup>1</sup> DOSI, G. **The Nature of the Innovative Process**. Technical Change and Economic Theory. Londres: Pinter, 1988.

<sup>2</sup> NELSON e WINTER. **In Search of Useful Theory of innovation**. Research Policy 6, 1977.

Salienta Dosi (1982), que o paradigma tecnológico personifica fortes prescrições, sobre quais direções da mudança tecnológica a seguir e quais negligenciar, na medida em que possuem um forte poder de exclusão e também alguma idéia de progresso no sentido de aperfeiçoamento e superação dos *trade-offs*<sup>\*</sup>, nas dimensões tecnológicas e econômicas que cercam o paradigma.

Os autores neo-shumpeterianos são também chamados de evolucionários, porque em sua visão o processo inovador resulta de escolhas condicionadas pelo ambiente competitivo. Num processo de competição entre as firmas, estas adotam determinados procedimentos e rotinas visando a organização das suas atividades, que acabarão sendo imitados por outras formas e tornando-se o procedimento ou rotinas predominantes. O conceito de trajetória tecnológica, ao ser definido como a direção tomada pelo desenvolvimento tecnológico, dadas às escolhas constantes do paradigma, sugere que as firmas têm um processo de desenvolvimento tecnológico que é condicionado pelas escolhas passadas que elas fizeram. (ROVERE, 2006).

Existe também o conceito de paradigma tecnoeconômico, como uma combinação de inovação de produto, de processo, técnicas, organizacionais e administrativas, abrindo um leque de oportunidades de investimento e de lucro. (Freeman e Perez<sup>3</sup>, 1998, citado por ROVERE, 2006).

Cada paradigma tecnoeconômico é caracterizado por um conjunto específico de insumos. Este conjunto, denominado pelos autores de fator-chave do paradigma, tem as seguintes características: - promove mudanças significativas nos custos relativos o que leva os engenheiros e administradores a modificar suas regras de decisão; - os insumos que o compõem têm oferta ilimitada; - os insumos que o compõem são utilizados em inovações de produtos e de processo em todas as atividades econômicas. (ROVERE, 2006, p. 291).

---

\* *Trade-off*, em economia, expressão que define situação de escolha conflitante, isto é, quando uma ação econômica que visa à resolução de determinado problema acarreta, inevitavelmente, outros. Ocorre quando se abre mão de algum bem ou serviço distinto para se obter outro bem ou serviço distinto. (IGF, 2008)

<sup>3</sup> FREEMAN, C. e PEREZ, C. **Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investments Behavior**. Technical Change and Economic Theory. Londres: Pinter, 1988.

Um novo paradigma não só propicia o surgimento de novas indústrias como renova e transforma as indústrias maduras existentes. Um novo paradigma redefine desta forma as condições de competitividade das empresas e cria oportunidades para países em desenvolvimento reduzirem o hiato tecnológico que os separa dos países desenvolvidos. (ROVERE, 2006).

### 3 TELECOMUNICAÇÕES E EVOLUÇÃO NA INDÚSTRIA WIRELESS

O setor de telecomunicações foi um dos que mais se beneficiou com os avanços tecnológicos nas áreas de tecnologia da informação e microeletrônica. A “revolução digital” no setor de telefonia veio acompanhada de outras tecnologias inovadoras, que deram origem a um sistema de infra-estrutura composto por cabeamento ultramarino, redes nacionais e internacionais de fibra óptica, centrais telefônicas de alto desempenho, convergência de tecnologias para internet, entre outras. (SBRAGIA<sup>4</sup> *et al.*, 2004, citado por MELO, 2008).

Um dos avanços no setor foi a substituição do sistema analógico por processos digitais. O ciclo de digitalização levou ao aumento contínuo do papel do software e à compactação do hardware, além de se iniciar o desenvolvimento das redes de comunicação de dados. (PINHEIRO, 2007).

Todo esse dinamismo de evoluções tecnológicas dentro e ao redor do setor de telecomunicações tende a alimentar cada vez mais a concorrência e a competitividade dos participantes desse mercado. A convergência das aplicações tecnológicas diversas tem provocado um processo de integração econômica, que leva a profundas mudanças na estruturação do mercado em escala mundial. Apesar das flutuações das condições de mercado, o setor de telefonia se expande e apresenta retornos crescentes a cada ano desde 1980. (OCDE, 2007).

O crescimento das telecomunicações no país reflete de certa forma, no crescimento da economia. É importante destacar que o crescimento ocorrido foi resultado do processo de liberalização no início dos anos 90, levando ao aumento da competitividade e ganhos de eficiência com os processos inovativos realizados pelas firmas. No país, a mudança na forma de atuação do Estado também foi fundamental para a introdução de um novo marco regulatório no setor, que deu início a

---

<sup>4</sup> SBRAGIA *et al.* Panorama setorial em telecomunicações. **Gestão da Inovação no Setor de Telecomunicações**. PGT/USP, 2004.

privatização das concessionárias e a regulação do mercado por agências relativamente independentes. (MELO, 2008).

Após a privatização do sistema TELEBRÁS (Telecomunicações Brasileiras S.A), no ano de 1998, o setor de telecomunicações ficou dividido em 3 segmentos: telefonia fixa; telefonia móvel e outros (Tv por assinatura, radiodifusão, entre vários). (COSTA, 2008). Atualmente, a evolução da tecnologia aponta para a convergência entre tecnologia da informação e o setor de telecomunicações, sendo a tecnologia VoIP, Wi-fi e a disseminação da banda larga os lançamentos com maiores possibilidades de crescimento em um cenário marcado pela entrada de novos concorrentes e a exclusão de outros, caracterizando uma reestruturação do segmento.

As operadoras ofertam serviços para os consumidores ao mesmo tempo em que tentam captar as necessidades e novos hábitos dos clientes. Do mesmo modo, a indústria fornece soluções para os operadores de acordo com as necessidades dos mesmos, seja de diferentes tecnologias, baixos custos, segurança ou qualidade. A indústria também pode estar em contato direto com o usuário, seja na venda de aparelhos ou antecipando as necessidades. (MELO, 2008).

Neste cenário de competição, as operadoras desenvolvem novos equipamentos e sistemas que são lançados rapidamente com o objetivo de aumentar o valor agregado aos serviços oferecidos, pois empresa que conseguir oferecer um leque de qualidade com maior variedade de produtos atrativos, poderá almejar uma parcela maior do mercado consumidor, portanto é preciso acompanhar as tendências mundiais e buscar as inovações tecnológicas. Nesse aspecto é possível vincular a teoria neo-shumpeteriana, onde a concorrência não está somente no âmbito dos preços, mas também em novas tecnologias, matérias-primas, entre outras.

Com a digitalização, entra em operação o serviço de telefonia celular. O crescimento exponencial, em termos mundiais, levou ao congestionamento de frequências e forçou a descoberta de alternativas tecnológicas. Em 1991, surgiu a tecnologia digital TDMA IS-54 (*Time Division Multiple Access Interim Standard*) e, em seguida, a TDMA IS-136, a CDMA IS-95 (*Code Division Multiple Access Interim*

*Standard*) e a GSM (*Global System for Mobile Communications*). A tecnologia GSM foi adotada como padrão na União Européia, enquanto que a TDMA foi adotada pelos norte-americanos. (MELO, 2008).

Quanto aos padrões tecnológicos para telefonia móvel, assim como no resto do mundo, o padrão GSM também é dominante no país, atingindo aproximadamente 75% do mercado de telefonia celular, sendo, inclusive, o único padrão que apresenta crescimento, conforme Tabela 1. O padrão CDMA, mesmo sendo lançado no Brasil antes do GSM, não foi validado pelo mercado, de modo que a operadora que o introduziu no país, nos últimos anos passou a trabalhar com o padrão GSM. (TELECO, 2007).

TABELA 1 - AUMENTO NA DEMANDA DOS CELULARES E SUAS TECNOLOGIAS

Tecnologia	dez/06	ago/07			
		Nº Celulares	%	Cresc. Mês	Cresc. Ano
AMPS	61.462	32.135	0.03%	-9.062	-47.72%
TDMA	10.308.448	6.761.557	6.10%	-1.964.654	-34.41%
CDMA	26.004.137	23.354.726	21.05%	-581.960	-10.19%
GSM	63.544.574	80.781.478	72.82%	4.965.908	27.13%
TOTAL	99.918.621	110.929.896	100.00%	2410232	11.02%

FONTE: TELECO (2007).

Conforme pode ser observado na tabela acima, a tecnologia AMPS representa uma pequena parcela da tecnologia dos celulares, isto porque se trata de uma tecnologia precursora (1G), e deve ser descontinuada ainda em 2008. Estes detalhes serão explorados no decorrer deste trabalho. Já a GSM representou um sucesso para as tecnologias de 2ª geração por isso ocorreu um grande crescimento no número de usuários, demonstrado na tabela, um crescimento de 27% representado principalmente por migrações das demais tecnologias para a GSM.

No entanto com a recente entrada da tecnologia 3G (tecnologia GSM não suporta 3ª geração), pode representar uma alteração na demanda de tecnologias dos aparelhos de celulares, ocorrendo possíveis migrações da GSM para a CDMA, pois esta suporta 3G, movimentando assim a competitividade do setor.

### 3.1 TELEFONIA MÓVEL E A TRANSIÇÃO AO 3G

A indústria *wireless* teve um acentuado crescimento desde a implantação dos primeiros serviços de celulares (Japão) em 1979 até o final de 2004, enquanto que nesse mesmo ano, nos E.U.A (Estados Unidos da América) o número de inscrições em celulares ultrapassou o número de linhas fixas instaladas. (FCC<sup>5</sup>, 2005, citado por Tilson e Lyytinen 2006, p. 569, tradução nossa).

Apesar dos serviços de telecomunicações móveis terem emergido comercialmente há alguns anos, somente verificou-se a sua explosão mundial de demanda a partir de meados da década de 1990 (Banerjee e Ros<sup>6</sup>, 2004, citado por Amorim e Shima 2006, p. 284).

O acentuado aumento na comercialização dos celulares foi beneficiado pelas melhorias tecnológicas em equipamentos de informática voltados a telecomunicações e telefonia em geral, associadas aos acontecimentos econômicos positivos para a concorrência no setor, como por exemplo, as desestatizações que ocorreram em diversos países no decorrer dessa década. Contudo é interessante destacar que os fatores econômicos são de fundamental importância na busca por inovações, ou seja, alterações econômicas nos países podem afetar o direcionamento e a velocidade do processo de inovação.

Atualmente o desenvolvimento da tecnologia de comunicação móvel é classificado em três gerações: 1G (primeira geração), 2G (segunda geração) e 3G (terceira geração).

#### 3.1.1 Telefonia móvel da primeira geração, 1G.

A tecnologia da primeira geração em celulares (1G) iniciou a sua comercialização em 13 de Outubro de 1983 nos EUA, com a tecnologia analógica FDMA (*Frequency Division Multiple Access*), era utilizada a transmissão de voz por

---

<sup>5</sup> FCC. **Local telephone competition**: Status as of December 31, 2004.  
<[http://www.fcc.gov/Bureaus/Common\\_Carrier/Reports\\_State\\_Link/IAD/lcom0705.pdf](http://www.fcc.gov/Bureaus/Common_Carrier/Reports_State_Link/IAD/lcom0705.pdf)>, 2005.

<sup>6</sup> BANERJEE, A.; ROS, A. J. Patterns in global fixed and mobile telecommunications development: a **cluster analysis**, *Telecommunications Policy*, v.28, p.107-132, 2004.

meio de sinais de rádio. No entanto, há registros que a *Nippon Telephone & Telegraph* (NTT) havia introduzido um sistema semelhante ao AMPS, em 1979 na cidade de Tóquio, no Japão. (CASTRO, 2008). O grande fato característico da primeira geração é que cada país passou a usar sistemas de transmissão diferentes.

Essa geração teve como característica a baixa taxa de penetração no mercado devido aos elevados preços e a limitada qualidade dos serviços e capacidade dos aparelhos, com tamanhos inadequados para serem efetivamente portáteis.

No Brasil, a Anatel admitiu o emprego de sistemas analógicos (AMPS) até 30/06/2008. Conforme o regulamento da Anatel:

A nova regulamentação do SMP permitirá o emprego de sistemas analógicos na faixa dos 800 MHz até 30 de junho de 2008, o que obrigará a digitalização do SMP nesta faixa e conseqüentemente o fim dos celulares que operam com a tecnologia analógica AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) da primeira geração de celulares. Os aparelhos que utilizam esta tecnologia são apenas 122 mil dos 132 milhões, os custos de sua substituição deverão ser custeados pelas prestadoras. (ANATEL, 2008).

### 3.1.2 Telefonia móvel da segunda geração, 2G.

Na década de 90, surgiu a tecnologia da segunda geração (2G) de serviços públicos de comunicação móvel. O 2G é formado por sistemas digitais sendo os principais o GSM, CDMA IS 45 e o TDMA IS-136. Em 2G é possível uma conexão de dados através de uma conexão discada e com taxa até 14 kbps. (TELECO, 2008).

A transição do sistema analógico para o digital foi essencialmente motivada pela utilização mais eficiente do espectro de radiofrequências, o que aumentou consideravelmente a demanda pela telefonia móvel. (TILSON e LYYTINEN, 2006, tradução nossa). Outra característica da 2G é a significativa redução no tamanho dos aparelhos, facilitando a portabilidade, associada à capacidade de transmissão de dados. Essa transição representou de fato uma evolução para a telefonia celular, sendo possível caracterizá-la como a quebra de um paradigma. É interessante enfatizar que foi nesse período (década de 90) que ocorreu a explosão na

comercialização dos aparelhos celulares, com uma competição acirrada entre as operadoras, surgimento de inúmeros modelos de celulares e de planos de consumo diversificados, visando agradar a todos os públicos.

### 3.1.3 Telefonia móvel da terceira geração, 3G.

A terceira geração dos telefones celulares caracteriza-se pela maior mobilidade, maior velocidade de transmissão dos dados (até 2 Mbps) e conexão com várias fontes de aplicação em multimídia via internet. Os principais sistemas são o WCDMA e o CDMA2000 1xEV. (TELECO, 2008).

O principal fator motivador para avançar no sentido da 3G tem sido o desejo do consumidor por uma internet móvel, referidos por alguns como a "*Wireless World Wide Web*". Esta promessa levantou as reservas dos operadores em 2000 e 2001, especialmente na Europa, e elevou bastante o valor da licença para as redes 3G (mais de US \$ 100 bilhões no total). Em 2001, os japoneses e os coreanos lançaram os primeiros aparelhos de rede 3G. (TILSON e LYYTINEN, 2006, tradução nossa).

### 3.1.4 Visão geral do setor sem fio

Na Europa e nos E.U.A., os primeiros celulares com base de serviços em dados foram oferecidos em 1999 e 2000 (2G). Os aparelhos eram na maioria das vezes pequenos com visores em preto e branco e sua utilização de circuito de comutação resultou em altos custos e imprevisível conectividade. No 3G, embora os dados dos serviços oferecidos nos E.U.A. não terem chegado perto da adoção das taxas realizadas no Japão e na Coreia, a sua utilização tem aumentado significativamente. (TILSON e LYYTINEN, 2006, tradução nossa).

Na figura a seguir, de forma simplificada é possível acompanhar as tecnologias utilizadas em cada geração da telefonia celular no mercado brasileiro. É possível também visualizar no gráfico 1, a quantidade de celulares comercializados no país por período e por tecnologia, evidenciando de forma quantitativa o grande crescimento deste mercado, principalmente nas novas gerações.

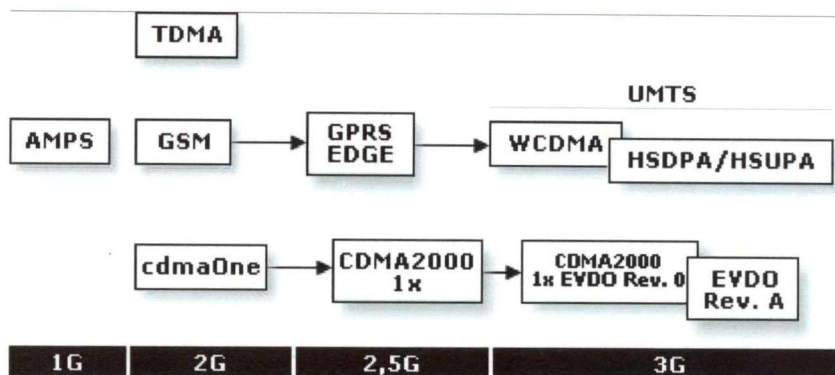


FIGURA 1 - GERAÇÕES DE SISTEMAS CELULARES  
 FONTE: Teleco (2008).

Conforme ilustrado na figura acima, a primeira geração de celulares (1G) era representada apenas pelo sistema analógico AMPS. Já com a 2ª geração na década de 90, vieram os sistemas digitais representados por outras tecnologias. Neste período destaca-se a grande demanda da tecnologia GSM principalmente pela praticidade do “*chip*” que esta possui, permitindo ao usuário gravar os seus dados e demais informações neste dispositivo. O período de transição da tecnologia 2G para a 3G é representado na figura como 2,5G, destaca-se a tecnologia CDMA2001x que é um aperfeiçoamento da tecnologia CDMA da segunda geração, permitindo a transmissão de serviços de dados por pacotes.

Atualmente, com o início da comercialização da tecnologia 3G, os celulares podem oferecer serviços de dados por pacotes em alta velocidade, sendo o WCDMA e o CDMA os seus principais sistemas.

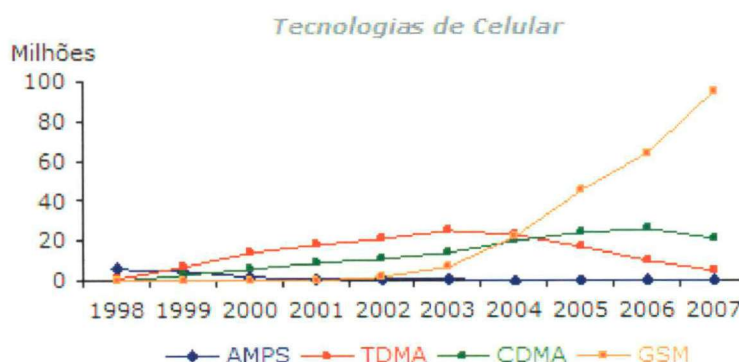


GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE CELULAR NO BRASIL  
 FONTE: Teleco (2008).

O gráfico acima demonstra o rápido desaparecimento do sistema AMPS de 1998 a 2000, em detrimento aos sistemas TDMA e CDMA que apresentaram

crescimento, embora a taxas modestas. Com o surgimento do GSM, a partir de 2003, ocorreu um substancial aumento de aparelhos, notadamente de 2006 para 2007, com variação de 27% nesse período. Tal incremento deveu-se ao ingresso de novos consumidores de celulares aliado a própria migração dos usuários para a tecnologia GSM, sendo o “*chip*” um grande atrativo dessa tecnologia.

Nas primeiras gerações vigoraram padrões-proprietário\* regionais. Conforme evidenciado na citação abaixo:

“Todavia, o aspecto de fundamental importância que deve ser testado na evolução da 3G é a mudança na trajetória tecnológica do desenvolvimento dos padrões de comunicação. Ocorre que a partir da abertura dos mercados de telecomunicações e a expansão da demanda por serviços globais, a forte pressão para a interconexão das redes de comunicação impôs às operadoras a quebra de suas estratégias de *lock-in* e dependência por meio de padrões-proprietário contra a busca de padrões abertos ou compatíveis. (AMORIM e SHIMA, 2006, p. 286).”

No segmento de telefonia a competitividade entre as operadoras leva ao declínio dos preços e à melhoria na qualidade dos serviços. Tudo isso contribuí ao crescimento da telefonia móvel, somado a isso, há também a uniformização dos padrões tecnológicos.

Antes mesmo da entrada do padrão 3G no Brasil, as operadoras de telefonia celular, em virtude da concorrência no setor, já buscavam novas soluções e novos serviços na tentativa de expandir ou manter sua participação de mercado. E a transição da segunda geração para a terceira geração é mais do que uma simples atualização tecnológica. O perfil da indústria de serviços passa muito além da telefonia e convergem para a computação e setores de conteúdo. Isso traz mais adeptos para esta indústria que já é enorme. (MELO, 2008).

---

\* Padrões-proprietário referem-se a tecnologia padrão adotado na utilização dos serviços de telefonia. Na telefonia 1G existiam padrões proprietários regionais: no EUA usava-se o AMPS, na Europa o NMT e no Japão o NTT. Essas diferenças de padrões dificultam a implantação de melhorias tecnológicas de forma uniforme, conforme AMORIM e SHIMA (2006).

A combinação de banda larga sem fios pela tecnologia 3G e da melhoria contínua em informática, *display* e tecnologias de armazenamento, trouxeram novas capacidades para os dispositivos móveis. A transição 3G tem de ser considerada também como uma grande transformação econômica, uma vez que exige uma grande reconfiguração do valor de redes existentes.

### 3.2 A NORMATIZAÇÃO NA EVOLUÇÃO DO *WIRELESS*

A crescente complexidade dos aparelhos e da infra-estrutura, com seus impactos sobre os custos de P&D, pressionaram para a obtenção de economias de escala, o que somente seria possível com a fixação de padrões comuns. (BEKKERS<sup>7</sup> et al., 2002, citado por AMORIM e SHIMA, p. 288, 2006).

As normas surgem como mecanismos para coordenar um grande número de atividades que são externas à organização, como: a atribuição de frequências, influência governamental e a formação de concorrência em setores específicos das telecomunicações. (TILSON e LYYTINEN, 2006, tradução nossa). Complementando, David e Greenstein<sup>8</sup> (1990, citado por Tilson e Lyytinen 2006, p. 573, tradução nossa) acreditam que as normas permitem relacionar componentes de inúmeros fabricantes para criar sistemas de comunicações e serviços. Os padrões são conjuntos de especificações técnicas cumpridas por um produtor, ou como resultado de um acordo formal entre fabricantes e operadoras.

#### 3.2.1 O desenvolvimento da norma no setor

O desenvolvimento de uma norma pode ser pensado em três fases: (a) a sua criação, (b) a sua primeira adoção por parte dos produtores e (c) a sua maior difusão no mercado. Na indústria *wireless* a criação de normas, a adoção e a difusão são fases não independentes. Operadoras e reguladores desempenham um papel

---

<sup>7</sup> BEKKERS, R. et al. Intellectual property rights, strategic technology agreements and market structure: **The case of GSM. Research Policy**, v.31, p.1.141-1.161, 2002.

<sup>8</sup> DAVID, P. A., E GREENSTEIN, S. The economics of compatibility Standards: **An introduction to recent research. The Economics of innovations and New Technology**, 1(1/2), 3-41, 1990.

fundamental, uma vez que selecionam as normas sobre as quais os produtos e serviços estarão fundamentados. (TILSON e LYYTINEN, 2006, tradução nossa).

Os fabricantes buscam obter sucesso ao desenvolver materiais de propriedades superiores e diferenciadas para inseri-los no mercado antes de seus potenciais concorrentes, com o intuito de se beneficiar da economia de escala nas primeiras remessas. Argumenta-se que nesta “pré-competição” de criação, aprovação e difusão das fases levam à dominação de apenas um punhado de fabricantes, como ocorreu durante o processo da tecnologia 2G (Ericsson, Lucent, Motorola, Nokia, Nortel). Nesse contexto, pode-se afirmar que a relação entre os participantes da indústria, é em grande parte determinada pelas normas. No entanto, as normas são influenciadas pelos próprios participantes, tornando a padronização cada vez mais global na arena competitiva. (FUNK<sup>9</sup>, 2002 citado por TILSON E LYYTINEN 2006, p. 574, tradução nossa).

### 3.3 TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS

A tradicional rede de operadoras enfrenta concorrências alternativas em tecnologias de transporte de dados sem fio. Com a tecnologia Wi-Fi deixa de ser necessária a utilização de cabos permitindo uma maior mobilidade ao usuário, *hotspots*\* estão sendo mobilizados rapidamente e o Wi-fi está integrado em vários *notebooks* e PDAs, permitindo com que o usuário possa acessar a internet em diversos lugares através de placas *wireless*. Com o a chegada da tecnologia WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), a capacidade do Wi-fi é potencializada prometendo uma cobertura mais ampla com elevada taxa de dados. No entanto, com as incertezas do mercado e das adoções por parte do público, a indústria não pode perfeitamente saber se o WiMAX é uma oportunidade ou ameaça para as estabelecidas operadoras de rede, por se tratar de uma tecnologia recente e ainda está em fase de testes e (ou) adaptações. Porém, observa-se que muitos aparelhos que contém tecnologia 3G também possuem placas *wireless*, ou seja,

---

<sup>9</sup> FUNK, J.L. Global competition between and within Standards: **The case of mobile phones**. New York: Palgrave. 2002.

\* Hotspots – Locais públicos em que é possível se conectar a internet via wireless.

para estes equipamentos o Wi-Fi pode ser um complemento ou até mesmo um substituto. (MELO, 2008).

O tráfego das operadoras de rede 3G possui também uma apreciação da sua capacidade para acelerar o arranque de banda larga sem fio, com a convergência de várias tecnologias, do setor de TI e da microeletrônica, os aparelhos celulares 3G permitem que o usuário acesse a internet banda larga em seu *notebook* através da rede de operadora móvel, utilizando um modem específico, tornando-se não mais dependente da operadora fixa para conectar-se à internet rápida. (MELO, 2008).

Com diversas opções de serviços e tecnologias, há operadores que optam pela migração de caminhos que oferecem acesso *Wi-fi* como uma alternativa mais barata ao invés da rede 3G, disponibilizando os serviços em centros de convenções, aeroportos e salas de café por exemplo. Alternativa que é impulsionada pelo aumento de terminais usados pelos clientes em serviços de dados (PDAs e *laptops*). A reserva de espectro para aplicações não licenciadas tem impulsionado o desenvolvimento de alguns mecanismos alternativos de transportes (como o Wi-fi e WiMAX). Os operadores que utilizam GSM como base tecnológica enfrentam um difícil desafio na migração para tecnologia 3G, pois implica em uma grande capacidade de capital intensivo de rede. Desta forma, como alternativa estes operadores têm investido mais no estabelecimento de Wi-fi à base de *hotspots*, estes estão concentrados em locais de acordo com cliente foco, como em aeroportos e demais estabelecimentos. (TILSON e LYYTINEN, 2006, tradução nossa).

Tanto o uso da tecnologia 3G quanto o uso do Wi-Fi representam novas oportunidades de negócios para o mercado nacional, tornando a competição mais acirrada entre as operadoras, enquanto a grande maioria dos aparelhos celulares for da segunda geração, os dispositivos Wi-Fi representam ao usuário residencial uma opção mais barata em relação aos serviços 3G. No entanto esses usuários devem contentar-se com o uso limitado aproveitando os ambientes *hotspots*. Já para o mercado corporativo, a tecnologia 3G é muito mais atrativa ao usuário, pois proporciona vantagens semelhantes ao da telefonia fixa.

Essas novas tecnologias (Wi-Fi e 3G) que ao primeiro momento são vistas como concorrentes, também podem ser vistas como complementares já que dispositivos 3G podem possuir a tecnologia Wi-Fi. As variadas opções de serviços em telefonia *wireless* estão moldando a competição no mercado desse segmento que ainda está rodeado de incertezas, tanto de tecnologias como de aceitabilidade dos usuários.

### 3.4 O QUE É *WI-FI*

A *Wireless Fidelity (Wi-fi)* é um termo comum e coletivo que se refere às tecnologias que usam o padrão IEEE 802.11. Outros termos comuns são "LAN sem fio" (WLAN), "*Ethernet* sem fio," e "*hotspots*," que geralmente se referem a um ponto de acesso *Wi-fi* que atende uma área pública, como um aeroporto, restaurante, hotel ou centro de conferências. (3G AMERICAS, 2008).

Existem múltiplas versões do padrão 802.11, mas as principais versões são:

802.11a: Essa tecnologia utiliza a banda não-licenciada de 5.8 GHz e oferece uma taxa máxima de transmissão de dados de 54 Mbps, a distância máxima fica em torno de 20 metros.

802.11b: A mais comum de todas as tecnologias *Wi-fi* em termos de aparelhos e *hotspots* em funcionamento, o padrão 802.11b atinge taxas máximas de transmissão de dados de 11 Mbps. A 802.11b divide a banda não licenciada de 2.4 GHz com uma variedade de outras tecnologias, como a *Bluetooth*, telefones sem fio, fornos de microondas e 802.11g. (INFOWESTER, 2008).

A *Wi-fi* suporta voz sobre IP (VoIP) e um sinal *Wi-fi* oferece cobertura de 90 metros até 150 metros dependendo do aparelho utilizado, e de fatores como paredes, permitindo o uso estacionário e móvel da conexão. A cobertura é especialmente importante para clientes de dados que querem acessar locais múltiplos, mesmo numa área geográfica restrita. Cobertura completa via *Wi-fi* numa área pública é uma raridade, locais com boa cobertura de *Wi-fi* são freqüentemente servidos por um provedor em uma área e outro provedor em outra área. (3G AMERICAS, 2008).

### 3.4.1 Consolidação do *Wi-Fi* no mercado

A internet sem fio móvel que é o *Wi-fi* resume-se em: uma rede de antenas que irradiam um determinado sinal, e através deste, os equipamentos baseados nesta tecnologia se encontram dentro de um raio de cobertura destas antenas de *Wi-fi* (chamadas "*hotspots*") podem que se conectar à Internet a uma taxa de transferência de banda larga (a máxima permitida por esse sistema é de 54 Mbps). Graças a essa característica, em certas partes do mundo a tecnologia teve um amplo desenvolvimento, que derivou em uma espécie de movimento social formando comunidades de usuários, nas quais cada um, com sua antena, tentam comunitariamente cobrir totalmente um setor de alguma comunidade ou bairro. A instalação de pontos de acesso sem fio cresce a um ritmo vigoroso. Para não ficar de fora, operadoras começam a enxergar o serviço como um complemento ao celular. (TERRA, 2008).

Um estudo apresentado na Telexpo 2004 prevê que em 2008 serão cerca de 707 milhões de usuários, com uma taxa de crescimento anual de 127%. Na América Latina, a estimativa é que o número de *hotspots* passe de 755 para cerca de 3.100. (ABREU, 2008).

Entre os fatores que explicam a trajetória de sucesso do *Wi-fi*, está o fato de ser uma tecnologia para internet móvel mais barata que a tecnologia 3G, tanto para o provedor da solução como para o usuário. Num mundo que está cada vez mais *wireless* e onde a demanda por mobilidade e velocidade na transmissão de dados cresce exponencialmente, o *Wi-fi* é sua versão mais avançada, o WiMAX (este ainda em fase de testes), são um exemplo de tecnologia realista, que olha para o futuro mas também anda num compasso consideravelmente harmonizado com o mercado. Além disso, as operadoras não precisam desembolsar com licenças, como ocorreu com a 3G na Europa, que consumiu cerca de 100 bilhões de euros e as redes mal decolaram. (ABREU, 2008). Apesar do entusiasmo com o negócio, os *players*\* estão

---

\* *Players*, termo utilizado para se referir as empresas inseridas num ambiente competitivo do mercado de telecomunicações.

conscientes e atentos aos problemas que ainda têm de resolver para que o *Wi-fi* consolide-se definitivamente. (CPQD, 2008).

Se a expansão do número de usuários em todo o mundo ocorrer a uma taxa de 147% ao ano de 2003 até 2008, o crescimento das receitas com o serviço será bem mais modesto. A estimativa é que ela passe de US\$ 3 bilhões em 2003 para US\$ 21 bilhões em 2008, com uma taxa de crescimento de 47% ao ano. O descompasso entre as duas taxas explica-se pelo crescimento da competição e a queda no preço final do serviço, cuja receita por usuário (ARPU\*) deverá cair numa média de 35% ao ano. (CPQD, 2008).

Para consolidar o Wi-fi no mercado, será instituído o WiMAX que é um acrônimo para *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (Interoperabilidade Mundial para Acesso por Microondas). Trata-se de uma tecnologia de banda larga sem fio, capaz de atuar como alternativa às tecnologias a cabo e ADSL, na construção de redes comunitárias. Em teoria, espera-se que os equipamentos WiMax tenham alcance de até 50 km e capacidade de banda de até 70 Mbps que deve estar estabelecida até 2009, com uma estimativa de 4,4 milhões de pessoas usando a tecnologia nesse mesmo ano. (REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA, 2006).

### 3.5 NOVAS TENDÊNCIAS PARA AS TELECOMUNICAÇÕES *WIRELESS*

A trajetória tecnológica do setor de telecomunicações é amplamente relacionada com a evolução do setor de informática. Somente após o desenvolvimento deste é que foi possível a criação de novos protocolos de transporte que levaram ao crescimento das redes de telefonia. A digitalização das redes foi um passo importante para a diminuição dos custos e, conseqüentemente, a disseminação dos serviços.

---

\* ARPU, sigla em inglês que significa Average Revenue Per Unit, ou seja, receita média por usuário.

### 3.5.1 WIMAX

A necessidade de disseminação da internet também interfere nas decisões das operadoras sobre os padrões tecnológicos de acesso à Internet. Considerado como promissor, a WiMax é uma rede sem fio com transmissões de alta velocidade e a principal vantagem associada é com relação à cobertura do território nacional, uma vez que a área de cobertura desta tecnologia pode atingir até 50 km, enquanto a tecnologia utilizada hoje tem alcance médio de 100 metros. (GVT, 2006, não publicado) <sup>10</sup>.

#### 3.5.1.1 O que é WIMAX

O nome **WiMAX** (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) só é atribuído aos produtos desenvolvidos, segundo a família de padrões IEEE 802.16, que passam por testes de conformidade e interoperabilidade de acordo com os "*profiles*" definidos pelo **WiMAX** Forum, ou seja, produtos certificados. O objetivo é ter produtos *multivendors* com interoperabilidade viabilizando a produção em massa com baixos custos. (TELECO, 2008).

O WiMax Forum é uma organização da indústria que coordena as atividades de padronização, interoperabilidade e testes de conformidade para equipamentos 802.16. Ele define *profiles* baseados nas especificações, dentro dos quais os equipamentos são homologados. (GVT, 2008, não publicado) <sup>11</sup>.

O WIMAX é uma alternativa ao ADSL, já que permite o acesso de conexão banda larga a internet, além disso, pode ser considerada nômade, pois foi desenvolvido visando além das aplicações físicas, as aplicações portáteis e móveis.

No Brasil a tecnologia ainda não está consolidada, no entanto algumas empresas já adquiriram blocos de frequências em 3,5 GHz por licitação, realizada em fevereiro de 2003. (TELECO, 2008). Conforme apresentado na tabela a seguir:

---

<sup>10</sup> GVT. **Wimax, Visão Geral**, 2008. Não publicado.

<sup>11</sup> GVT. **Wimax, Visão Geral**, 2008. Não publicado.

TABELA 2 - EMPRESAS BRASILEIRAS QUE ADQUIRIRAM BLOCOS DE FREQUÊNCIA WIMAX

<b>Empresa</b>	<b>Regiões</b>
Embratel	3 Regiões (Brasil todo)
Brasil Telecom (Vant)	12 AN
Grupo Sinos	AN (RS1)
Neovia (DirectNet)	Região III (estado de SP);
WKVE	6 AN nos estados de MG, ES e BA

AN: área de numeração, código DDD.

FONTE: TELECO (2008)

No país o WIMAX é desenvolvido para oferecer acesso banda larga a distâncias típicas de 6 a 9 km. Ao exemplo do que ocorre com os celulares, o WIMAX é implantado em células; da estação base é possível a transmissão para uma estação terminal que fornece acesso a uma rede local (WiFi por exemplo) ou diretamente até os dispositivos dos usuários. (TELECO, 2008).

A visualização da figura seguinte, facilita a compreensão do funcionamento da arquitetura de uma rede WiMaX.

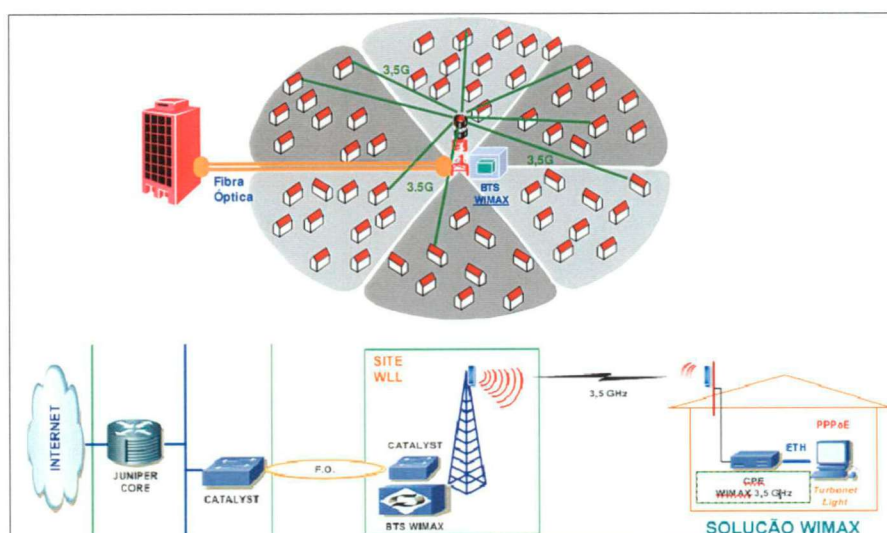


FIGURA 2 - ARQUITETURA SIMPLES DE UMA REDE Wi-Fi  
FONTE: GVT (2008).

É apresentado na figura a operadora disponibilizando o serviço ao cliente de forma direta, ou seja, através da fibra óptica a operadora chega até a torre de transmissão que emite sinal aos clientes com um alcance limitado funcionando como um Wi-Fi de grande alcance. Já na visualização da figura a seguir, trata-se de um modelo em que o serviço é distribuído de forma indireta, a tecnologia WiMax trabalha em conjunto com a tecnologia Wi-Fi, dessa forma potencializa a abrangência da rede WiMax disponibilizando o serviço para uma área maior.

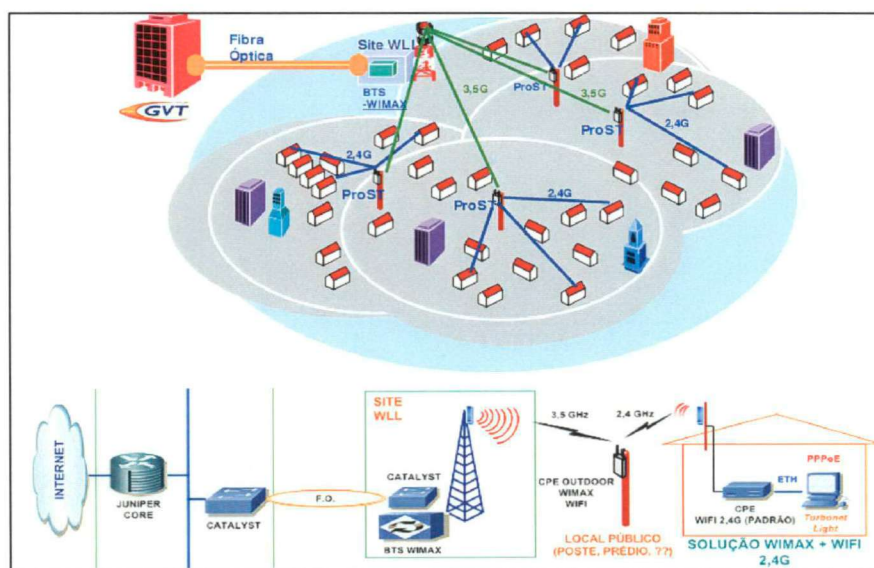


FIGURA 3 - ARQUITETURA DE REDE WIMAX + WI-FI  
 FONTE: GVT (2008).

## 4 VOIP

VoIP é a sigla que significa em inglês *Voice over Internet Protocol*, em português significa voz sobre protocolo IP. Serviço que permite a transmissão de voz numa conexão IP (de dados), podendo ser ofertado tanto por meio do acesso banda larga residencial, empresarial ou por meio de uma VPN (*Virtual Private Network*), rede virtual privada. O procedimento consiste em digitalizar a voz em pacotes de dados para que trafegue pela rede IP e converter em voz novamente em seu destino. (VOIPMUNDO, 2008).

Durante as últimas décadas, uma das mais importantes fontes de receitas das grandes operadoras de telecomunicações, principalmente no Brasil, era o serviço de voz. Entretanto, o avanço da informática e a disseminação da internet trouxeram novas aplicações que revolucionaram o mercado de telefonia, bem como a utilização da internet não apenas para transporte de dados, mas também para o transporte de voz, ou seja, a tecnologia VoIP. (MELO, 2008).

Apesar da resistência inicial, os principais participantes do mercado de telecomunicações foram obrigados a não apenas se adaptar à nova tecnologia, mas a se reestruturar para oferecer novos serviços e atender novas demandas. Tal fato permite recordar a teoria em que o competidor pode optar em ser um pioneiro e tirar proveito com a obtenção de maiores lucros, ou, o competidor se acautelar e retardar a inovação aguardando um pioneiro podendo assim imitá-lo e evitar erros cometidos por esse primeiro. Neste capítulo será apresentado a introdução da VoIP no mercado de telefonia fixa nacional, suas funcionalidades, vantagens, impactos que a tecnologia trouxe para as principais operadoras. Será apresentado também um estudo de caso sobre a consolidação da VoIP no mercado nacional, e por fim serão discutidas as perspectivas e tendências da tecnologia para o setor.

### 4.1 HISTÓRICO DA VOIP

A tecnologia de Voz sobre IP surgiu em 1995 em Israel, quando um grupo interessado no assunto conseguiu desenvolver um sistema que permitisse utilizar os recursos multimídia de um PC doméstico para iniciar conversas de voz através da

Internet. A qualidade do sistema era sofrível, mas este era o primeiro passo para que outros pesquisadores se interessassem pelo assunto. (DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (INE-UFSC), 2005).

Nesse mesmo ano, uma empresa chamada VocalTec *Communications* lançou o primeiro *software* dedicado à comunicação por Voz sobre IP, batizado de *Internet Phone Software*. O problema associado a este modelo de comunicação ainda era a qualidade do sinal de voz transmitido, mas foi gradualmente tornando-se uma tecnologia madura para difusão no mercado. (MELO, 2008).

A partir de 1998, ocorrem os primeiros testes-piloto em empresas americanas, sendo que a tecnologia foi ajustada, propiciando o surgimento de novas aplicações. Surgiram os "gateways", equipamentos capazes de interligar aparelhos telefônicos convencionais ou centrais telefônicas de empresas (PABX's) à rede de dados para comunicação entre estes sistemas com sistemas VoIP. Mais recentemente, surgiram "gateways" especializados e dispositivos denominados ATA (*Analog Telephone Adapter* - Adaptador para Telefone Analógico), para interligar dois sistemas convencionais e/ou PABX's utilizando como meio de transmissão redes IP. Tanto os "gateways" como os ATA's dispensam o uso de microcomputadores nas conexões. (UFSC, 2005).

## 4.2 O FUNCIONAMENTO DA VOIP

O desenvolvimento e a expansão de uma nova tecnologia só acontecem a partir de uma justificativa clara e sustentável. A VoIP tem conseguido demonstrar os seus benefícios\* para os usuários e deve firmar seu sucesso em longo prazo.

---

\* Benefícios da VoIP: a) Redução de Custos, através da VoIP o cliente pode realizar ligações de longa distância a custos de ligações locais. (WEBSA, 2008).

b) Simplificação, o desenho da estrutura da tecnologia VoIP permite uma integração da infra-estrutura suportando todas as formas de comunicação e minimiza custos de topologia de rede. (WEBSA, 2008).

c) Aplicação avançada, atualmente os serviços básicos de telefonia e fax são aplicações iniciais da VoIP, espera-se que no longo prazo a utilização de aplicações multimídia e aplicações multiserviços. (SILVEIRA, 2005).

Para compreender com mais clareza o funcionamento das ligações utilizando tecnologia VoIP é importante entender o funcionamento da telefonia tradicional, conforme a figura que segue abaixo:



FIGURA 4 - REDE TELEFÔNICA CONVENCIONAL  
FONTE: LABVoIP (2007).

A figura representa o funcionamento da telefonia tradicional, onde a chamada é realizada através de um telefone comum e trafega pela rede telefônica convencional até chegar ao seu destino.

Já na utilização de telefonia através da tecnologia VoIP, pode-se encontrar 3 cenários tradicionais, conforme demonstrado na imagem a seguir:

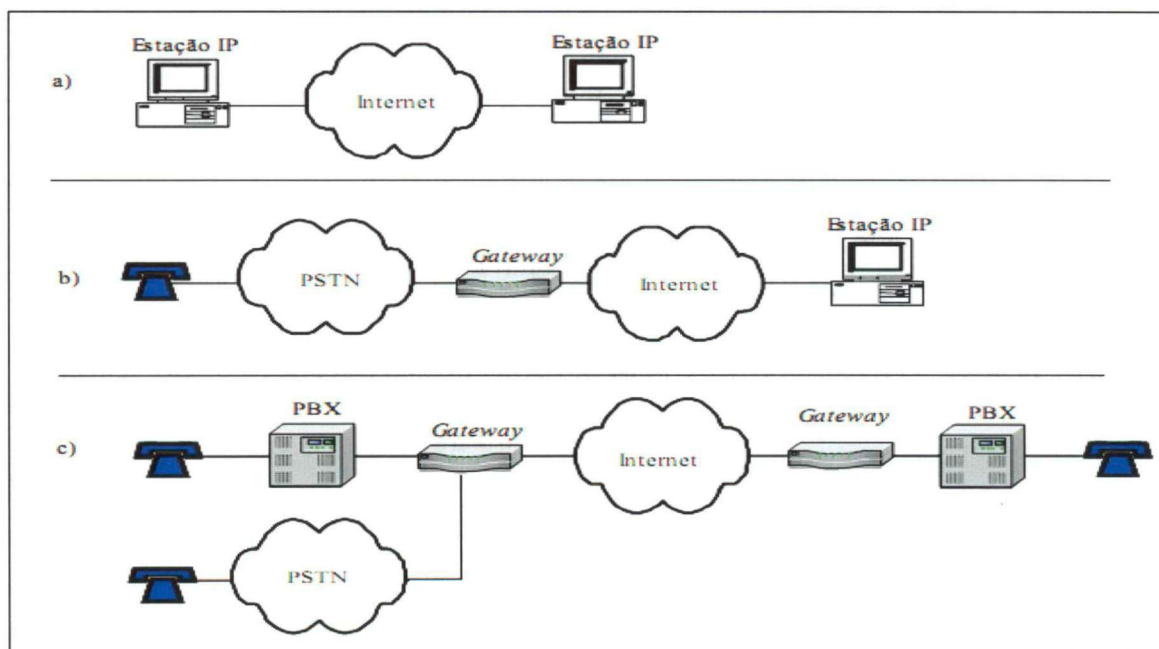


FIGURA 5 - TÍPICOS MODELOS DE UTILIZAÇÃO VOIP  
FONTE: Elaboração própria (2008).

O caso a), representa a forma mais simples e também a forma inicial de sua utilização, funciona de computador para computador, onde os usuários de internet utilizam seus computadores pessoais, com um *software* específico para o uso em telefonia. O tráfego das ligações ocorre somente através da internet.

No caso b), a ligação telefônica é originada de um telefone comum ou ramal para uma estação com uma aplicação VoIP residente. É necessária a utilização de um *gateway*, equipamento responsável pela adaptação da sinalização e da voz da telefonia tradicional.

Já no caso c), a chamada é realizada a partir de um ramal para outro em uma localidade remota interligada através da internet, onde é utilizado um aparelho IP que origina a ligação, a voz é digitalizada e transformada em pacotes de dados para trafegar pela internet e depois é descompactada para se tornar em voz novamente. (GVT, 2006, não publicado)<sup>12</sup>.

A alternativa para o mercado corporativo usando rede IP ou Internet tem avançado a largos passos. Novos produtos vêm sendo desenvolvidos pelos fornecedores com a finalidade de viabilizar negócios junto aos clientes.

Os provedores de serviços vêm alterando a arquitetura das redes de telefonia convencional para aplicar soluções de telefonia IP nas ligações de longa distância, através do uso de suas redes IP e de centrais de trânsito que se comunicam através de conexões de Voz sobre IP (canais IP). (TELECO, 2008).

Este contexto ratifica o desenvolvimento das redes NGN (*Next Generation Networks*), cuja convergência Voz-dados é a mola mestra. “Nestas redes o transporte dos dados é feito de forma simplificada, e a inteligência é distribuída por todos os equipamentos de aplicação e terminais.” (TELECO, 2008).

Objetivando ilustrar um modelo que utilize a tecnologia VoIP em uma estrutura corporativa, buscou-se um produto com uma solução completa e inovadora que integre a telefonia tradicional e a telefonia IP, conforme a figura que segue:

---

<sup>12</sup> GVT. Manual de **procedimentos de Comercialização de produtos VoIP**, 2006. Não publicado.

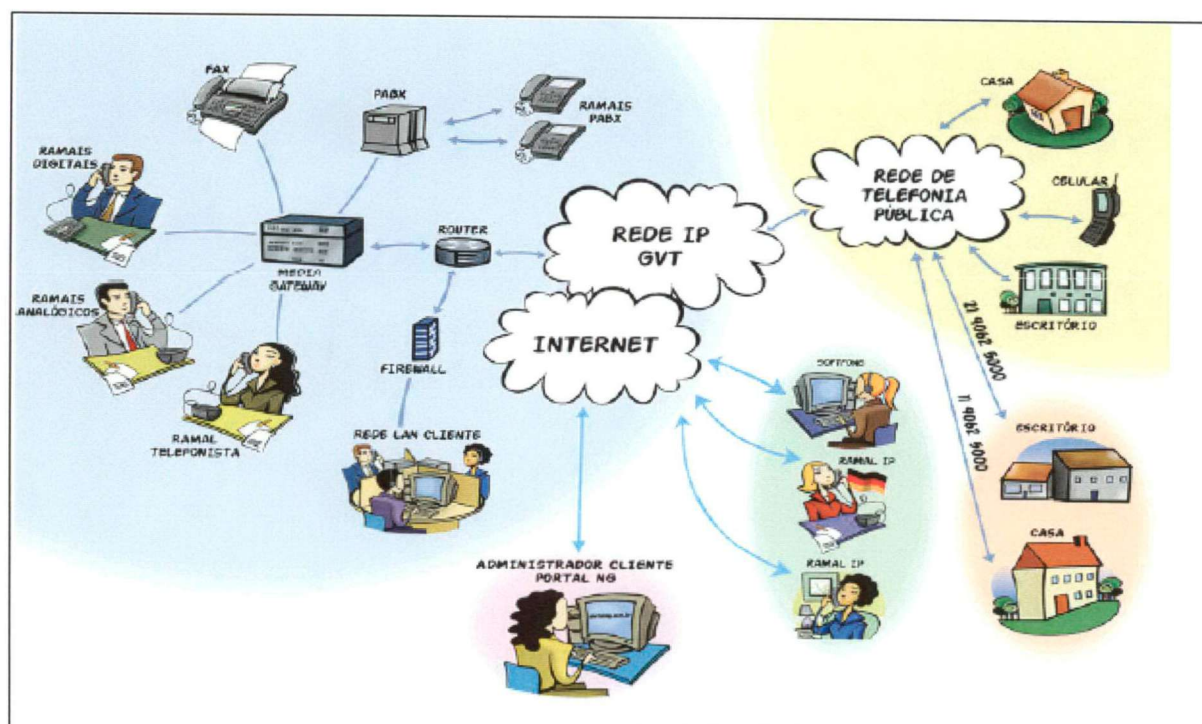


FIGURA 6 - PRODUTO CORPORATIVO DE TECNOLOGIA VOIP  
 FONTE: GVT (2008).

A figura acima trata-se de um produto lançado e disponibilizado pela empresa GVT – *GLOBAL VILLAGE TELECOM*, empresa pioneira em VoIP no país, introduzindo a tecnologia em 2004. A imagem apresenta a rede do cliente estruturada na rede IP, contendo: ramais digitais, fax, ramais PABX e rede LAN, relacionando-se interna e externamente. Com esse tipo de serviço o usuário corporativo dispõe de vantagens como: correio de voz programado, recebimento de recados de voz e fax através de e-mails. Os ramais IP permitem originar ligações de longa distância com tarifação de ligações locais, o cliente pode também auto-gerenciar o seu sistema de telefonia através de um portal *web* além utilizar os serviços da telefonia convencional. (GVT, 2008).

#### 4.3 A INTRODUÇÃO DA TECNOLOGIA VOIP NO PAÍS

Em 2004, chegou ao Brasil a tecnologia VoIP (Voz sobre protocolo IP), prometendo substituir ou complementar os sistemas de telefonia convencional com custos mais baixos ao consumidor. A partir da utilização da internet, questões como distância e horários deixam de ser considerados no custo de comunicação. Tornando-se essa a razão pela quais os usuários de linhas telefônicas,

principalmente do segmento corporativo, têm buscado aplicações em VoIP, em cenários onde até pouco tempo a telefonia convencional era a única alternativa.

A Anatel não regulamenta as tecnologias, mas os serviços de telecomunicações que delas se utilizam. A comunicação de voz utilizando computadores conectados à internet é considerada Serviço de Valor Adicionado, não sendo necessária autorização da Anatel para prestá-lo. (ANATEL, 2005).

Em toda a história há permanentes modificações decorrentes das inovações, esta é um dos principais alicerces do processo de concorrência. É muito difícil de se estabelecer um equilíbrio no mercado de concorrência, por exemplo: no Brasil, a Petrobrás que viu no álcool seu maior concorrente frente a gasolina, e agora chegou também o biodiesel para diversificar ainda mais a competição. As empresas sempre estão almejando maiores ganhos e lucros, investindo em novas tecnologias em busca de novidades que proporcionem aumento dos seus lucros, e por isso o mercado de concorrência não deixa de ser considerado como um processo seletivo. Assim como o investimento em desenvolvimento tecnológico é indispensável para a inovação, a inovação é indispensável para a concorrência.

A inovação é responsável pela quebra de antigos paradigmas, um exemplo claro disso é o ocorrido na 2ª revolução industrial no século XVII, em que a ampla difusão da máquina a vapor determinou uma nova forma de produzir na indústria, posteriormente no século XX surgiu ainda o modelo fordista que foi outra quebra de paradigma.

Na atualidade com o aumento das operadoras de telefonia no mercado brasileiro, desencadeou uma baixa considerável nos preços das ligações de longa distância, e isso não acontece somente devido à concorrência estabelecida entre essas empresas, porém também pelo surgimento de alternativas de comunicações de baixo custo. Entretanto, uma mudança de paradigma começa a ocorrer. Hoje o tráfego de dados começa a crescer mais que o telefônico e é cada vez maior o tráfego de voz pela rede de dados, alterando radicalmente o transporte de voz graças à tecnologia VOIP. (SPEEDNETWORK, 2008).

A tecnologia VOIP pode ser vista como a mais nova quebra de paradigma no setor de telecomunicações, ao inserir-se no mercado de telefonia substituindo o tradicional modelo de STFC, a nova tecnologia incorpora um conjunto de conhecimentos que faz parte de um determinado paradigma tecnológico.

Nos E.U.A., com internet banda larga disponível e barata, a aplicação de VOIP é muito vantajosa para residências e empresas de todos os portes, estima-se que 1/3 das ligações telefônicas nos E.U.A. serão feitas pelo VoIP entre 2007 e 2010. (NETWORKSYSTEMAS, 2008).

Segundo o estudo da *Brasil Telecom Services Database*, publicado pela IDC (2007), as conexões de serviços pagos de VoIP no país ultrapassaram a marca de 1 milhão no ano de 2006. A IDC considerou todos os modelos de negócios baseados na tecnologia VoIP. (CANAL VOIP, 2007). Já em um estudo realizado pela empresa de pesquisas Rhetorik apontou que cerca de dois quintos das empresas que participaram da pesquisa, estudam a substituição das suas linhas de telefonia fixa por VoIP. Revelou-se pela pesquisa que o corte nos custos e melhoria no atendimento ao cliente são as principais razões apontadas pelos empresários para a adoção das novas tecnologias convergentes. (CANAL VOIP, 2007).

Em outra pesquisa, agora realizada pelo Instituto Sem Fronteiras (ISF) indica que a VoIP está entre as prioridades das verticais finanças e Governo ao longo do ano de 2007. E em um estudo realizado pela instituição com 220 empresas do setor de manufatura constatou que a tecnologia VoIP está sendo adotada, especialmente, nas corporações que possuem unidades distribuídas pelo país, ou seja, a redução de custos ainda é o fator motivante para a adoção da VoIP. (CANAL VOIP, 2007).

Desde a invenção do telefone e seu paradigma de circuitos dedicados para cada ligação, nenhuma outra tecnologia havia ameaçado o padrão da telefonia fixa como a VoIP. As mudanças provocadas no setor são tão grandes que até mesmo empresas de outros segmentos estão entrando no setor de telefonia, como é o caso da *Time Warner*, do *Yahoo!* E da *ComCast* nos E.U.A. (VOIP CENTER, 2008).

Principalmente no segmento corporativo, a evolução do conceito de convergência e a expectativa de que a VoIP em pouco tempo responda por grande parte da receita das operadoras (CORREIO DE SERGIPE, 2004).

#### 4.4 VOIP, EFEITOS DESTA INOVAÇÃO NO COMPETITIVO MERCADO DE TELECOMUNICAÇÕES

Inicialmente, a entrada da tecnologia VoIP não era considerada atrativa para as grandes empresas do segmento de telecomunicações do país, pois com qualidade equivalente ou superior ao serviço tradicional e com preços muito mais baixos, a VoIP representava uma ameaça real aos tradicionais serviços de telefonia fixa, ameaçaria os modelos de negócios já estabelecidos, intensificando a obsolescência tecnológica e causando alterações no arcabouço regulatório.

Do ponto de vista da grande empresa, tratava-se de um grande desafio em decidir introduzir a VoIP. Pois ao adotar essa nova tecnologia é necessário um pleno conhecimento técnico, infra-estrutura tecnológica e disponibilidade para enfrentar alguns riscos de mercado. Um dos principais riscos que a operadora enfrentaria ao decidir pela comercialização da VoIP, ocorre já no momento em que ela oferta o produto para a sua própria base de clientes. Como a nova tecnologia permite que o cliente tenha um custo reduzido em relação ao uso convencional, ocasionaria uma perda de receita para empresa ofertante, canibalizaria a sua própria receita de voz.

Por outro lado, enquanto os clientes corporativos pressionam cada vez mais as operadoras de telefonia por reduções de custo, competidores de menor porte, que já oferecem serviços baseados em VoIP, têm aumentado sua carteira de clientes, representando uma ameaça real às empresas que fornecem os tradicionais serviços de telefonia fixa. Devido a esse cenário, a grande empresa de telefonia necessitou adaptar-se a nova tendência de mercado, inicia-se então uma corrida pela inovação tecnológica em busca do desenvolvimento de novos modelos de produtos competitivos, a fim de obter um leque diferenciado de produtos e serviços atrativos aos clientes.

A grande empresa de telefonia fixa que agora precisa ofertar o serviço VoIP e este por sua vez tende a baixar receita média por usuário, além de conquistar

novos clientes é preciso atuar em outros dois eixos para permitir maiores ganhos de receita: (a) aumento de receitas pela oferta de um número maior de serviços de valor agregado, e; (b) redução de custos por meio de parcerias com fornecedores, conforme exemplificado no gráfico abaixo, (TELECO, 2008):

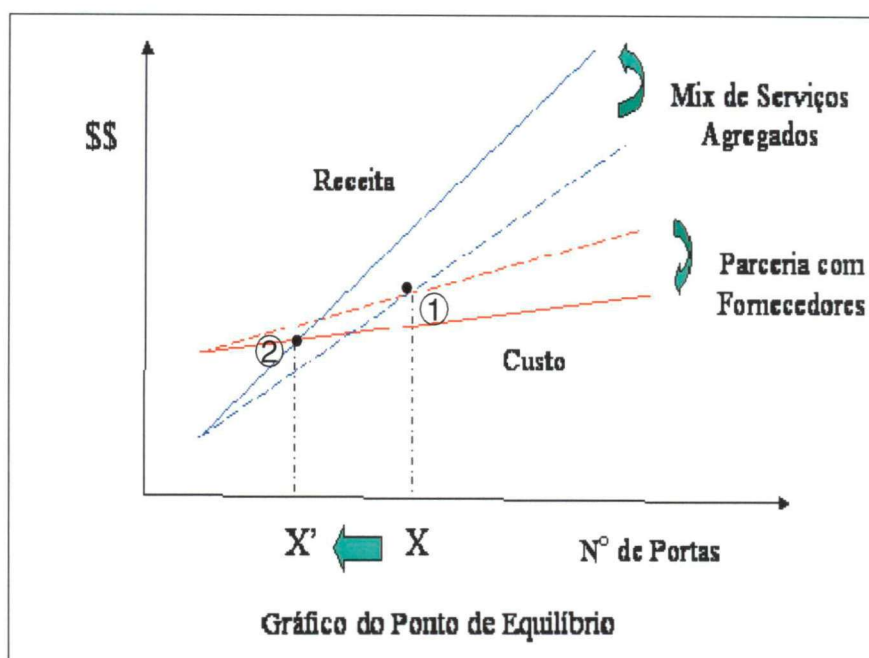


GRÁFICO 2 - PONTO DE EQUILÍBRIO DA GRANDE EMPRESA  
 FONTE: Adaptação de gráfico disponibilizado pela Teleco (2007).

Dessa forma, a receita por cliente das operadoras fica mais elevada, pois surge uma nova curva da receita acima da curva anterior (pontilhada) e com a redução dos custos junto aos fornecedores, surge uma nova curva de custo abaixo a curva de custo anterior, dando a formação de um novo ponto de equilíbrio, do ponto 1 para o ponto 2, ou seja, sem aumentar o número de clientes há um novo ponto de equilíbrio. Antes a operadora teria prejuízos em qualquer quantidade de clientes a esquerda do ponto 1, já com o novo ponto de equilíbrio, a operadora passa a ter prejuízos apenas para as quantidades de clientes a esquerda do ponto 2, aumentando dessa forma a área de ganhos da operadora.

Segundo MELLO (2007), o aumento do número de serviços adquiridos pelos clientes resulta na elevação do ARPU (*Average Revenue per User*), e a parceria com os fornecedores leva a uma redução do custo unitário devido ao aumento do volume e identificação de fabricantes com novas tecnologias que permitem a oferta de

serviços e produtos diferenciados. Este cenário resulta na queda do ponto de equilíbrio.

A preocupação da grande empresa agora não é a de canibalizar a sua própria receita, mas sim de deixar de conquistar novos clientes ou até mesmo de perder para a concorrência os clientes já conquistados. Os clientes que já fazem parte da base da empresa que por ventura migrarem para a VoIP provavelmente tenham uma redução em suas contas telefônicas, no entanto serão considerados clientes fidelizados e a empresa tentará cobrir e superar a diferença dessa receita que deixou de ser gasta com duas frentes: a primeira seria em oferecer pacotes de produtos convergentes com maior valor agregado para os clientes já fidelizados, pacotes que além de benefícios ao cliente tende a aumentar o consumo em telefonia. A outra frente é a mais conhecida, conquistar cada vez mais um número maior de clientes oriundos das concorrentes.

O número de operadoras que passaram a adotar a telefonia VoIP cresceu vertiginosamente, consta abaixo uma lista de prestadoras de serviços VoIP classificados por tipo de atuação no mercado brasileiro, conforme segue a tabela:

TABELA 3 - PRESTADORES VOIP NO PAÍS - 2008

<b>Classificação</b>	<b>Total de Operadoras</b>
Provedores de Telefonia Fixa VoIP	14
Provedores de Telefonia Fixa VoIP no Exterior	9
Provedores de Chamadas VoIP	67
<b>Total</b>	<b>90</b>

FONTE: TELECO (2008).

Diante desse cenário, a empresa para tornar-se competitiva precisa ofertar a nova tecnologia, pois o concorrente schumpeteriano, ao introduzir as inovações desafia as firmas existentes mediante um processo de destruição criativa, inicia uma substituição do velho modelo de telefonia tendo a sua disposição um maior leque de produtos agregados, e por conseqüência conquista uma maior quantidade de clientes.

Nota-se também que de acordo com a teoria, a adoção da nova tecnologia por grandes competidores inibe a entrada dos novos rivais no mercado, resultando então em outra vantagem das empresas que já estão consolidadas neste segmento. Complementando esse contexto, é interessante destacar que a decisão de uma operadora de grande porte influenciará as demais operadoras na adoção da nova tecnologia, principalmente quando essa tecnologia trata-se de uma quebra de paradigma, como é o caso da VoIP.

Depois de se disseminar pelo mercado corporativo, a VoIP passou a avançar para o mercado residencial, quando grandes varejistas começaram a vender adaptadores e aparelhos de telefonia IP para uso residencial. Nesse contexto, o que mais preocupa as grandes operadoras, mais do que a concorrência dos pequenos provedores e das operadoras virtuais, é a entrada da Embratel no segmento da VoIP residencial, utilizando a estrutura da Net, da qual é acionista, para oferecer os serviços.

A outra empresa que saiu na frente e por isso preocupa as grandes operadoras é a GVT, empresa-espelho criada para concorrer com a Brasil Telecom nas regiões Sul e Centro-Oeste, é uma pioneira no oferecimento de serviços VoIP no Brasil (VoIP CENTER, 2007), seja através do acesso via banda larga, utilizando a rede de outras operadoras, ou por meio dos adaptadores de telefonia, que dispensa, inclusive, o uso do computador e do acesso banda larga.

#### 4.5 VOIP NAS GRANDES OPERADORAS

Como forma de reverter a queda das receitas com os serviços de voz, as operadoras procuram novas formas de serviço que elevem novamente suas receitas. Uma forma encontrada foi a oferta de diversos produtos em um único pacote, isto é, oferecer telefonia móvel, acesso à internet, TV por assinatura, telefonia móvel ou diversas combinações destes produtos. A venda de pacotes de produtos pode estimular a disseminação da banda larga e outros serviços, de modo a compensar a perda das empresas de telefonia com o uso do VoIP.

Com a compra da Net, o Grupo Telmex, também controlador da Embratel, passou a poder disponibilizar serviços de transmissão de imagem (TV a cabo), telefonia celular e banda larga, e telefonia fixa através do VoIP.

Atualmente as maiores prestadoras de serviços de Telefonia Fixa VoIP no país são a Embratel/Net e a GVT. As outras operadoras apresentam um número incipiente de assinantes (TELECO, 2008). Ao selecionar essas duas prestadoras para fazer um estudo mais abrangente, foram mensurados os seus números de assinantes a partir de 2005, período em que o aumento do número de clientes foi mais expressivo. Constata-se um grande crescimento em quantidade de adeptos da tecnologia VoIP, conforme a tabela a seguir:

TABELA 4 - QUANTIDADE DE ASSINANTES VOIP EMBRATEL/NET E GVT - 2008

Milhares	2005	1T06	2T06	3T06	4T06	1T07	2T07	3T07	4T07
EMBRATEL / NET	-	1,3	57	115	182	257	354	469	567
GVT	5,6	11,7	19,7	33,9	35,4	49	56	67	73,6

FONTE: TELECO (2008).

Conforme apresentado na tabela acima, pode ser destacado que a empresa Embratel obteve um crescimento de 212% no 4º trimestre de 2007 em relação ao 4º trimestre de 2006. Já a empresa GVT, obteve um crescimento de 108% no mesmo período.

É preciso comentar que a GVT está no mercado comercializando VoIP desde 2004 e a Net iniciou nesse segmento no início de 2006. Conforme a tabela acima é fácil visualizar a evolução do segmento de telecomunicações nessa linha de serviço (VoIP), no entanto há detalhes que são efeitos da competitividade e estão escondidos atrás desses números, a alavancada em números de assinantes da Net no ano 2007 deve-se principalmente pela compra da Vivax onde os números Net e Vivax foram consolidados, tornando-a principal operadora a ofertar serviços VoIP. Já no caso da GVT, os números poderiam ser maiores, pois em 31/12/2006 a GVT criou a VONO empresa responsável pela telefonia IP para o varejo que em 2006 possuía 24.978 usuários pagantes e que não constam na tabela acima. No ano 2006 estima-se que

havia 262 mil assinantes de telefonia fixa VoIP, e em 2007 estima-se que tenha fechado o ano com cerca de 700 mil assinantes VoIP no país (TELECO, 2008).

#### 4.6 EMBRATEL / NET NO MERCADO DE VOZ SOBRE IP

No ano de 2005 a Telmex comprou a Embratel e os resultados da estratégia de compra proporcionaram uma reversão de um quadro de prejuízos. A Embratel, que havia tido um prejuízo de R\$ 339 milhões em 2004, voltou a apresentar um resultado positivo em 2005, com lucro líquido de R\$ 174 milhões. A Receita Líquida, no entanto cresceu apenas 3,2%. A lucratividade veio, claramente, da redução de custos e da mudança do perfil de endividamento da empresa. (TELECO, 2008)

O baixo crescimento deve-se à linha de Longa Distância, que representa 62,9% da receita da Embratel. A Longa Distância Nacional (LDN) apresentou um crescimento de apenas 2,3% e a Internacional (LDI) uma redução de 15,1%. Como pode ser observado na tabela abaixo:

TABELA 5 - VOIP REDUZIU A RECEITA DE LDI EMBRATEL- 2008

Milhões de R\$	2004	2005	Cresc.	% Rec. Total
Longa Distância Nacional (LDN)	4.013	4.105	<b>2,30%</b>	54,30%
Longa Distância Internacional (LDI)	769	653	-15,10%	8,60%
Dados & Internet	1.551	1.614	4,10%	21,30%
Aluguel de linhas a outros provedores	158	226	42,40%	3,00%
Serviços Locais	608	680	12,00%	9,00%
Outros	234	287	22,70%	3,80%
Total	7.333	7.565	3,20%	100%

FONTE: TELECO (2008).

O motivo dessa queda é atribuído pela entrada da VoIP no mercado brasileiro. Em 2005 surgiram várias prestadoras de VoIP, conforme demonstrado na Tabela 3, as chamadas por meio destes provedores VoIP apresentam preços mais vantajosos

de LDI e LD\*, justamente os segmentos onde a Embratel é líder de mercado, retratando então o principal motivo da perda de receita nessas linhas.

Era preciso tomar novas medidas para reverter esse quadro, de início para enfrentar esta concorrência, a Embratel foi obrigada a reduzir os seus preços de LD e LDI que por conseqüência levou a queda da sua receita líquida por minuto, principalmente em LDI. Conforme pode ser observado no gráfico a seguir:

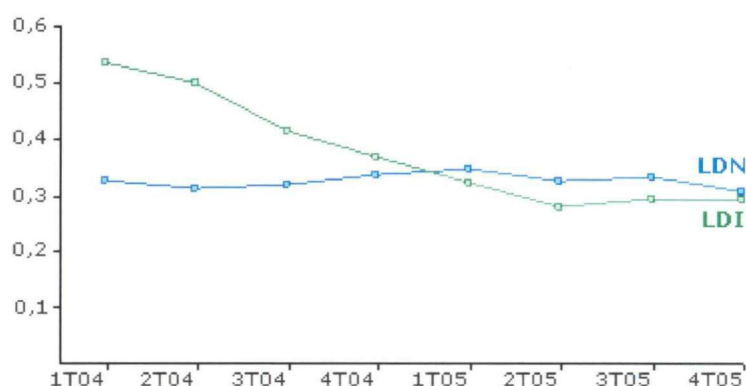


GRÁFICO 3 - EMBRATEL, RECEITA LÍQUIDA / MINUTO EM LD – 2008  
 FONTE: Teleco (2008).

Com a redução das tarifas de longa distância, houve um grande aumento do tráfego das ligações, no entanto esse aumento não foi o suficiente para reverter o quadro de baixo crescimento em receitas. A Embratel percebeu a necessidade de inserir-se também no mercado VoIP e já em 2006 anunciou a parceria com a NET com o objetivo de oferecer de forma integrada serviços de vídeo, banda larga e voz ("*Triple Play*"), portanto passou a oferecer telefonia VoIP através do Net Fone via Embratel. (TELECO, 2008).

Assim, se de um lado os provedores VoIP acirram a concorrência na Longa Distância obrigando a Embratel a reduzir os seus preços, por outro lado a Embratel pretende utilizar a VoIP para penetrar também no mercado de serviços locais e, além disso, se beneficiar do crescimento dos serviços de comunicação de dados. (IPNEWS, 2008).

---

\* LDI e LD, refere-se a ligações de longa distância internacional e longa distância nacional.

Com todo esse aumento do consumo de telefonia VoIP, constatou-se que houve impacto na tarifa média de longa distância das operadoras, pois a VoIP proporciona uma diminuição dos custos de telefonia em longa distância nacional e internacional ao cliente, como pode ser observado no gráfico a seguir:

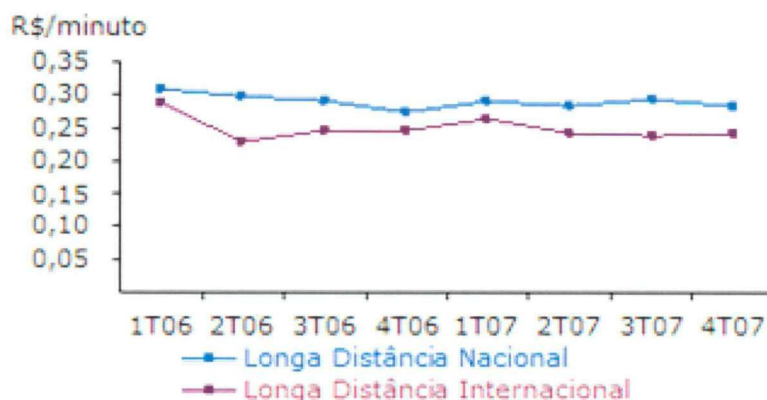


GRÁFICO 4 - TARIFAÇÃO EMBRATEL LD E LDI – 2008  
 FONTE: Teleco (2008).

A Embratel iniciou a disponibilização de telefonia VoIP somente no 1º trimestre de 2006. Nesse período com uma tarifa média em LDN e LDI de R\$0,30 o minuto, o aumento do fluxo de ligações VoIP ocasionou uma diminuição da tarifa média, principalmente no segundo trimestre de 2006 apresentando uma queda de 6% em LDN e 20% em LDI. O segundo trimestre de 2006 foi o primeiro período após a maturação do serviço, ou seja, após os primeiros três meses de experiência. Apesar de constatar que a tarifa média de LDN e LDI diminuiu, não significa que a receita da operadora teve a mesma tendência, pois essa foi compensada com o aumento do fluxo de ligações promovido pelo aumento do número de usuários. (TELECO, 2008).

No 4º trimestre de 2007 a Embratel passou a ser a maior operadora de telefonia fixa VoIP residencial do país, atingindo 1.514 mil telefones de serviços "Livre" e 718 mil do Net Fone via Embratel, solução de telefonia fixa VoIP (não incluídos nestes números os acessos corporativos da Embratel). A receita de serviço local cresceu 35,3% no 1º trimestre de 2008 se comparada ao mesmo período de 2007. (TELECO, 2008).

Portanto, o que antes representava um problema para a Embratel, tornou-se depois a alavanca de recuperação e crescimento da empresa, e hoje é a principal

operadora fixa no ambiente VoIP residencial, graças aos produtos inovadores e diferenciados que foram ofertados.

#### 4.7 GVT NO MERCADO DE VOZ SOBRE IP

Foi realizado um estudo de caso da empresa GVT (*Global Village Telecom*), onde foi possível ter acesso a informações internas e confidenciais, as quais permitiram um estudo mais sólido sobre os benefícios ou não da adoção da tecnologia VoIP.

Para este estudo foi tomado como base somente as informações cedidas pela empresa GVT, levantando o seu histórico desde o início da comercialização do serviço. A análise foi limitada na observação apenas do mercado corporativo, que é o segmento que mais têm gastos em telefonia e também o que mais tem interesse na redução deste custo, além disso, para atender esse segmento é preciso maior conhecimento técnico e maior desenvolvimento em produtos e serviços. Utilizou-se informações referentes à receita contábil por tipo de produto para poder mensurar a evolução destas linhas de receita na unidade de negócios corporativos.

A fim de ter visibilidade dos rendimentos que a empresa obteve por tipo de tecnologia e produto utilizado, foram levados em consideração os valores da receita desde o mês de janeiro de 2006 até o mês de dezembro de 2007. O gráfico a seguir, consta a receita da unidade corporativa da empresa por linha de produtos, como segue:

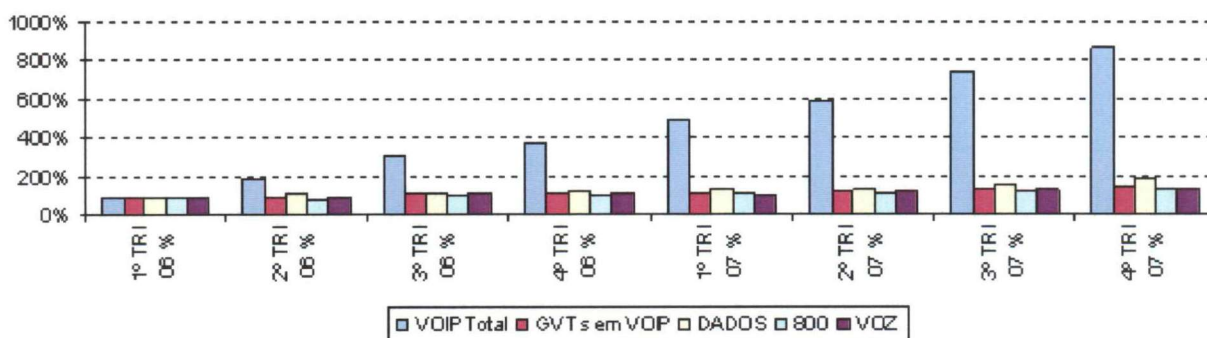


GRÁFICO 5 - GVT CORPORATE, RECEITA POR TIPO DE PRODUTO – 2008  
 FONTE: Elaboração própria (2008).

Facilmente é constatado que os produtos VoIP foram os que tiveram maior destaque frente aos demais produtos como: dados, 0800 e voz tradicional. O estudo fica facilitado quando se trata de percentuais dos valores, conforme consta na tabela a seguir:

TABELA 6 - GVT CORPORATE, RECEITA POR TIPO DE PRODUTO – 2008

	1º TRI 06 %	2º TRI 06 %	3º TRI 06 %	4º TRI 06 %	1º TRI 07 %	2º TRI 07 %	3º TRI 07 %	4º TRI 07 %
<b>VOIP Total</b>	<b>100%</b>	<b>194%</b>	<b>306%</b>	<b>374%</b>	<b>492%</b>	<b>590%</b>	<b>744%</b>	<b>864%</b>
<b>GVT sem VOIP</b>	<b>100%</b>	<b>98%</b>	<b>110%</b>	<b>111%</b>	<b>113%</b>	<b>121%</b>	<b>136%</b>	<b>141%</b>
<b>DADOS</b>	<b>100%</b>	<b>116%</b>	<b>115%</b>	<b>121%</b>	<b>136%</b>	<b>134%</b>	<b>164%</b>	<b>186%</b>
<b>800</b>	<b>100%</b>	<b>89%</b>	<b>101%</b>	<b>105%</b>	<b>114%</b>	<b>112%</b>	<b>126%</b>	<b>133%</b>
<b>VOZ</b>	<b>100%</b>	<b>95%</b>	<b>111%</b>	<b>110%</b>	<b>107%</b>	<b>120%</b>	<b>131%</b>	<b>131%</b>
<b>Total GVT</b>	<b>100%</b>	<b>99%</b>	<b>113%</b>	<b>115%</b>	<b>119%</b>	<b>127%</b>	<b>144%</b>	<b>151%</b>

\* DATA BASE 1º TRI 06

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA (2008).

As informações utilizadas para a tabela são dos percentuais dos valores de cada trimestre de 2006 e 2007, sendo utilizados como data-base os valores do primeiro trimestre de 2006.

No segundo trimestre de 2006 a receita de VoIP quase dobrou em relação ao 1º trimestre, entretanto diminuíram a receita de voz e de 0800, mas sendo amenizado tal impacto na receita total da GVT com o incremento na base de clientes. Tais reduções de receitas de voz e 0800 se deram, principalmente pela migração de clientes da sua própria base de tecnologia tradicional para a tecnologia VoIP. No 3º trimestre todas as linhas de produtos obtiveram crescimento, graças a melhor definição da estratégia da empresa que no total obteve um crescimento de 13% e em VoIP de 306% . Já no final do ano de 2007, a empresa obteve um incremento de 51% em sua receita total em comparação ao 1º trimestre de 2006, com um aumento gradativo a partir do 2º trimestre de 2006. A receita dos produtos com tecnologia VoIP aumentou em 864% comparando-se ao período base.

É preciso enfatizar que a empresa iniciou no mercado com produtos VoIP no ano de 2004, portanto a base de clientes desse produto já estava consolidada e com um número considerável de usuários, ou seja, utilizou-se um período para análise em que os dados fossem consolidados e que não representasse um período de experiência da tecnologia VoIP.

Através das informações da tabela 6 e do gráfico 5 é possível compreender que a linha de serviços VoIP apesar de possuir o maior crescimento, não é a linha de produto que traz maior receita, mesmo esta aumentado em relação às demais, não faz com que a receita total da GVT cresça na mesma proporção. Isso se deve ao grande tamanho da base dos produtos tradicionais em relação aos produtos com a nova tecnologia, conforme pode ser verificado no gráfico a seguir:

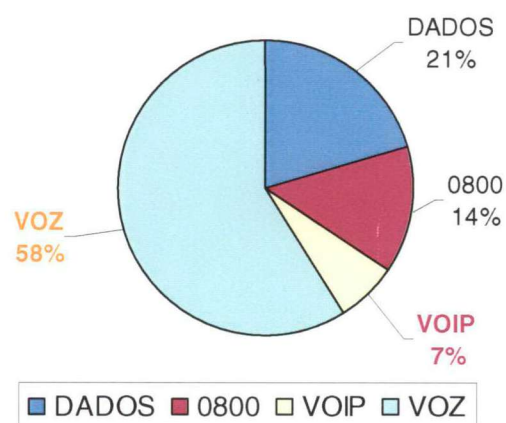


GRÁFICO 6 - COMPOSIÇÃO DA RECEITA CORPORATIVA GVT – 2007  
 FONTE: Elaboração própria (2008).

Como pode ser observado no gráfico anterior, a base da receita VoIP é ainda pequena em vista da base de receita de voz tradicional, no entanto se o crescimento da receita de VoIP continuar em ritmo acelerado, a tendência é que em poucos anos se torne uma das linhas com maior receita, considerando que sejam mantidos os mesmos pressupostos do cenário atual e que a empresa permaneça com a mesma estratégia.

Analisando o crescimento da receita de voz, fica claro identificar que a VoIP é a linha com tendência a ser dominante no longo prazo, no gráfico seguinte pode ser observado uma comparação da evolução da receita de voz de telefonia tradicional com a receita de voz através da tecnologia VoIP, conforme segue:

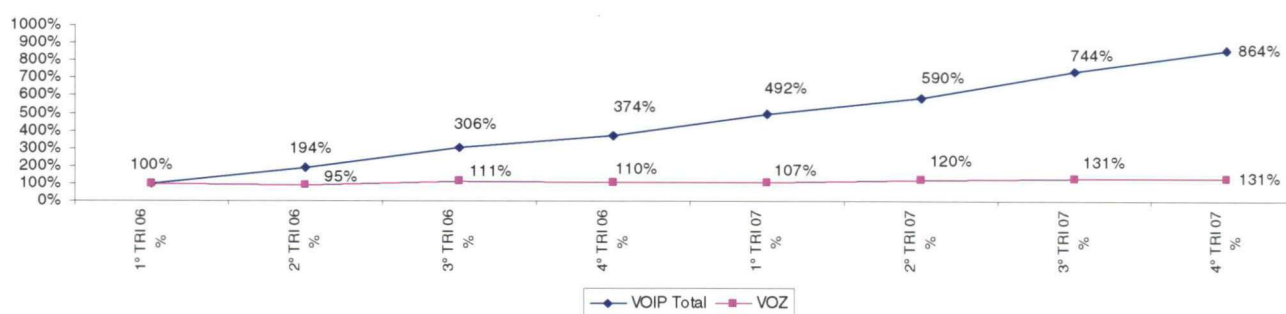


GRÁFICO 7 - GVT CRESCIMENTO DE VOIP VS. VOZ TRADICIONAL – 2008  
 FONTE: Elaboração própria (2008).

#### 4.8 WI-FI E A VOIP

O *Wireless* juntamente com a VoIP representam os segmentos de mercado que mais cresceram nesta última década, e como já descrito neste trabalho, a VoIP tem a tendência de aumentar o seu domínio no mercado de telefonia fixa, mais especificamente no segmento corporativo.

E agora a VoIP já está abordando novos horizontes, sendo inserida também na tecnologia móvel. Apresentando dessa forma a oportunidade de um surgimento de mais um novo paradigma em telecomunicações, movimentando a exploração de uma nova modalidade de comunicação, um novo diferencial de competição entre as empresas do setor.

A tecnologia *Wi-fi* é comumente utilizada em *notebooks*, sendo largamente utilizada no ramo empresarial. Fora do país a VoIP móvel já é uma realidade consolidada, tendo como exemplo claro disso a Cisco, onde com 50 mil funcionários no mundo, é uma das empresas pioneiras na oferta e no uso interno da tecnologia, em operação desde o ano 2000. Já no Brasil, a filial da Avaya, fornecedora de infraestrutura IP, também usa VoIP como um meio de comunicação entre as equipes. Há ainda outros exemplos, como o do *Bank of America* e da chinesa *Shanghai General Motors*, uma *jointventure* entre a *Shanghai Automotive Industry Corporation* e a *General Motors* americana. Como o mercado chinês é ultra competitivo, a montadora decidiu substituir a telefonia convencional por *notebooks* dotados de Voz sobre IP. O intuito é ganhar competitividade operacional por meio do aumento da produtividade e

da eficiência da equipe. Quando o time da fábrica tem alguma dúvida, a chefia é acionada de qualquer lugar do mundo, pelo *notebook* com VoIP. (INFO ABRIL, 2008).

Há também os benefícios do uso da videoconferência móvel, já usada em larga escala, tendo como exemplo a *General Motors*, onde a videoconferência gerou uma redução de 12% nos custos semanais com ligações telefônicas, isso apenas no projeto piloto; em consequência, a economia com viagens também foi grande. (CLICK INFORMAÇÃO, 2008).

#### 4.8.1 Celulares com VoIP e *Wi-Fi* (VoWiFi\*)

Entre as operadoras de celular, até há pouco tempo a VoIP soava como palavra proibida, hoje já pode ser observado como uma nova fonte de receita. O modelo de negócios para as operadoras, entretanto, ainda precisa ser estabelecido. No exterior, o que tem se mostrado mais viável é a cobrança de uma tarifa mensal para a utilização de um determinado volume de dados e voz. (CLICK INFORMAÇÃO, 2008).

A próxima onda da VoIP móvel será marcada pela utilização de celulares VoWiFi, mas os únicos usuários brasileiros atualmente são os fornecedores da tecnologia, como as empresas Avaya, Cisco e Nokia. Apesar de o mercado ser ainda embrionário, já é reconhecido o interesse de implantar VoIP nos celulares dos CIOs de grandes empresas interessados em reduzir custos com telefonia e melhorar o serviço, como mostram os exemplos de empresas como Habib's, a construtora Cyrela e a montadora *General Motors*. (3G AMERICAS, 2008).

No Brasil existem poucos dispositivos híbridos no mercado, e na maioria dos casos os preços são elevados em relação aos telefones celulares comuns. Entretanto, no ambiente corporativo eles se tornam atrativos devido as suas funcionalidades, esses equipamentos que possuem capacidade VoIP são em sua maioria classificados como *Smartphones*, pelo fato de terem muitas outras funções, como navegadores "html", clientes de e-mail, visualizadores e editores de

---

\* VoWiFi – VoIP sobre tecnologia Wi-Fi.

documentos, programas de mensagem instantânea, entre outros. Com a função de WVoIP desses equipamentos híbridos, é possível habilitar uma linha de uma operadora VoIP e adquirir um equipamento IPBX dando mobilidade aos ramais da empresa. Tornando dessa forma aceitável o valor do equipamento no mercado, relação de custo/benefício. (OISHI, 2008).

Os celulares VoWifi são capazes de alternar automaticamente o seu modo de operação. Em áreas sem ponto de acesso *Wi-fi* por perto, a comunicação é feita pela rede celular, já dentro de um *hotspot*, o telefone passa a funcionar como um dispositivo VoIP, transformando a voz em dados, que são enviados pela internet e recodificados no destino da chamada. (INFO ABRIL, 2008).

Em testes realizados pela empresa Tmais, Oishi (2008) constatou que:

Atualmente os usuários de equipamentos GSM / WVoIP terão ainda mais vantagens. Mesmo fora do escritório, sempre que o usuário estiver em um local com *hotspot*, que são cada vez mais freqüentes, ele terá o seu ramal e poderá usar os troncos VoIP do IPBX da empresa para fazer ligações. Os ramais do escritório ligarão para ele como se estivesse dentro da empresa. Isso possibilita que o usuário esteja totalmente acessível a ligações, mesmo fora do escritório e até em locais sem redes Wi-Fi, através da configuração de um simples desvio no IPBX para transferir as ligações para o número GSM do aparelho híbrido, em caso de não atendimento do ramal VoIP. E esse ambiente é possível em qualquer local que disponibilize uma rede Wi-Fi, como aeroportos, LAN *houses*, *Cyber Cafés*, *Shoppings*, entre outros. Em qualquer lugar do mundo, o usuário terá sua linha da empresa disponível. (OISHI, 2008)

Segundo Miguel (2008) a VoIP móvel é uma tecnologia corporativa, pois adiciona segurança, qualidade e recursos inteligentes à ligação telefônica. Mas é também embrionária, estima que menos de 1% dos usuários do mundo usam VoIP sobre *wireless*. Mesmo assim, a tecnologia é considerada emergente, a VoWiFi no celular deve atrair tanto usuários corporativos interessados em atender o ramal da rua quanto os usuários domésticos.

A VoIP móvel promete gerar benefícios ao universo corporativo, sendo o primeiro o aumento da flexibilidade e da produtividade dos executivos; o segundo é a

redução dos custos com telefonia dentro das empresas, isso sem falar na satisfação dos clientes, que encontrarão mais facilmente seus fornecedores ou prestadores de serviços. A praticidade que a tecnologia *Wi-fi* com VoIP é de fácil entendimento, segundo Dali' Acqua (2008), diretor de T.I. da Avaya.

A infra-estrutura IP é mais barata do que a TDM\*, isso ocorre porque o usuário realiza chamadas para o seu local de origem sem pagar outra tarifa. Desde o ano passado, a companhia Avaya começou a oferecer a uma parte de seus usuários o VoWiFi no celular. Assim, ao entrar no escritório o celular do funcionário efetua o *login* na rede *WiFi* e se transforma em ramal fixo. Ao sair da rede de cobertura WiFi, o aparelho volta a operar no modo GSM. (DALL'ACQUA, 2008)

A tendência é que surjam outros equipamentos que possibilitem também a utilização das redes 3G e WiMAX, e que consolide e ganhe força a VoWiFi no Brasil. Isso possibilitará cenários ainda mais atraentes para a comunicação VoIP e a competitividade do setor. A tendência é que o usuário tenha diversas linhas em um único aparelho e economize com as tarifas da VoIP, principalmente em longa distância que tem como tendência a quase extinção em determinadas regiões. (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2008).

Com todas estas possibilidades de conectividade, será difícil o usuário ficar inacessível e ainda ter que pagar caro pelos produtos e serviços de telefonia. As inovações tecnológicas permitirão que cada vez mais os consumidores tenham a sua disposição produtos de melhor capacidade de utilização e maior valor agregado, e em paralelo a concorrência competitiva do setor permitirá que o cliente possa escolher os serviços que satisfaçam melhor as suas necessidades com os menores custos.

---

\* TDM – Time-division multiplexing, significa em português multiplexação por divisão de tempo, na qual o tempo de transmissão é dividido em segmentos. (NETPEDIA, 2008).

## 5 CONCLUSÃO

O segmento das telecomunicações sofreu enormes mudanças desde a invenção do telefone em 1876, passou a se popularizar e atualmente o serviço de telefonia é indispensável para as interações humanas, considerando o atual ambiente globalizado. A cada dia que passa o setor de telecomunicações vem aumentando o seu espaço na economia estando presente em todos os setores sendo também indispensável para os negócios.

De acordo com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (2003), nas cinco últimas décadas o setor passou por mudanças estruturais no Brasil e no mundo, principalmente em duas vertentes: as forças que regulam a dinâmica da concorrência juntos as relações comerciais e as alterações tecnológicas. Dentro desse contexto, no país, as telecomunicações evoluíram ao longo de três grandes ciclos: o Império, com suas concessões; a estatização, com a nacionalização; e a privatização, com a globalização. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES (TELEBRASIL), 2004).

No início da década de 1990 ocorreu a inauguração histórica do celular no país, enquanto na telefonia fixa, a disponibilização do acesso aos serviços à população encontra várias dificuldades e a teledensidade é de 7/100 habitantes, e o preço da linha é média de U\$ 2.500. Em 1998 ocorreu a privatização do sistema Telebrás, abrindo espaço para o complexo mundo dos operadores privados. A partir de 1999 a competição avança, assim como a perplexidade causada por novos serviços, opções e tarifas. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES (TELEBRASIL), 2004).

Na conjuntura econômica, o setor de telecomunicações é um forte instrumento para promover o desenvolvimento econômico e social de um país, e com a privatização foi possível a penetração dos serviços em todas as camadas econômicas, isso se deve ao ambiente competitivo entre as novas empresas do setor estruturado pelo novo órgão regulador, Anatel. Em 2007, a riqueza produzida pelo segmento representou cerca de 6,5% do PIB brasileiro, onde o volume de tributos arrecadados representa cerca de 40,3% da receita operacional líquida das

empresas do setor. Os investimentos realizados 2007 foram de R\$ 11,8 bilhões, com uma força de trabalho de mais de 312 mil pessoas. (BRASIL TELECOM, 2008).

Atualmente no país com várias empresas participando no mercado de telefonia fixa e móvel, as operadoras desenvolvem novos equipamentos e sistemas que são lançados rapidamente com o objetivo de aumentar o valor agregado aos serviços oferecidos, estimulando assim a criação e manutenção de um ambiente competitivo. O desenvolvimento tecnológico, de *softwares* e *hardwares*, associado a telecomunicações propiciou uma verdadeira alteração no modelo de serviços prestados e potencializou a concorrência no setor, permitindo a este um maior desenvolvimento. A evolução da microeletrônica e da informática permitiu a digitalização das redes telefônicas e a criação de centrais de comutação digitais.

Com tamanho crescimento das telecomunicações impulsionado pelas inovações tecnológicas, em 2004 a VoIP chega como uma afronta ao tradicional modelo de telefonia brasileira, uma quebra de paradigma, pois essa nova tecnologia está fazendo com que o tráfego de dados aumente mais que o de voz. A VoIP já estava em ampla ascensão no mercado internacional proporcionando inúmeras vantagens ao usuário, como: redução expressiva de custos de telefonia; simplificação da infra-estrutura do cliente; consolidação de produtos de voz e dados; gerenciamento on-line de sua rede; e demais aplicações avançadas.

Inicialmente a VoIP não era bem vista aos olhos das grandes operadoras nacionais, devido à sua principal característica, que é a de redução nos gastos de telefonia do cliente. O principal temor das grandes operadoras era a canibalização da sua própria receita ao ofertar serviços com a tecnologia VOIP. No entanto, o que é preocupante para algumas empresas pode ser considerado uma ótima oportunidade para outras, a oportunidade de ampliação da receita com a conquista de novos clientes e com isso obter um maior destaque no cenário nacional. Inicia-se então no país a comercialização da VoIP com a empresa GVT, voltada principalmente para o mercado corporativo, obrigando as prestadoras de telefonia tradicionais a adequar seus modelos de negócios de forma a serem competitivas diante da nova realidade.

Hoje, em 2008, a receita que mais cresce nas principais operadoras de telefonia fixa é a de produtos baseado em tecnologia IP, conforme foi enfatizado no capítulo anterior deste trabalho. Com uma ascendente adoção do segmento corporativo pelos produtos de voz sobre IP a tendência, se mantiver o ritmo de crescimento atual, é de que num futuro próximo não seja mais realizado ligações de longa distância que não seja via VoIP, significando assim uma considerável diminuição de receita referente às ligações de longa distância, realizadas principalmente pelo segmento corporativo, tal fato representa um grande passo para o setor.

O segmento de telefonia que mais cresceu e se desenvolveu, nos últimos anos foi o da telefonia móvel, esta explosão ocorreu a partir da década de 90, devido principalmente às inúmeras melhorias tecnológicas dos serviços e dos aparelhos celulares. A evolução da tecnologia da telefonia móvel pode ser caracterizada por três gerações: 1G – primeira geração; 2G – segunda geração e 3 G – terceira geração. Não se pode deixar de destacar que a crescente evolução da telefonia móvel se deve também ao abandono dos padrões proprietários, vigente na primeira geração. Tal acontecimento permitiu a padronização das frequências e propiciou a crescente evolução tecnológica, evolução esta que é aquecida pela concorrência entre as operadoras que buscam sempre melhores parceiros que lhes proporcionem maiores diferenças em competitividade. Exemplo: fornecedores de softwares e aparelhos relacionados a microeletrônica.

Hoje, a telefonia móvel 3G deslança em todo o mundo, com quase meia década de atraso em relação às previsões mais otimistas. Enquanto o 3G ainda tem um “sabor” de novidade no país, no exterior ele já sofre uma séria concorrência com a tecnologia Wi-Fi (*Wireless Fidelity*), surgiu sem muito alarde no início da década e desde então se espalha rapidamente pelo mundo.

A rápida difusão da tecnologia Wi-Fi é facilitada por fatores como baixos custos de instalação (menores do que o das redes 2,5G e 3G) e alto desempenho para transmissão de dados. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES (TELEBRASIL), 2004).

Muitos representantes da indústria celular têm dito que o Wi-Fi é, na verdade, um complemento, e não um competidor das redes de terceira geração, por ainda apresentar desvantagens em termos de cobertura, segurança e interferência. Esta complementaridade já está sendo adotada por operadores, principalmente nos Estados Unidos e na Ásia Oriental, e também no Brasil.

O Wi-Fi será mais disseminado com a chegada da tecnologia WiMax, que representa um importante avanço tecnológico na área de redes sem fio, em virtude do desempenho e cobertura, com inúmeras funcionalidades suportadas. Atualmente a tecnologia WIMAX está voltada para redes metropolitanas fixas, de modo que se complemente às redes de celulares 3G.

A tecnologia VoIP pode ser considerada uma revolução, pois já está consolidada na telefonia fixa, e é somente uma questão de tempo para que se torne comum na tecnologia móvel, isso graças às novas tecnologias associadas aos celulares que torna inevitável a mistura de *wireless* como o WiMax juntamente com a VoIP

A VoIP atualmente, conforme consta na teoria, segue o modelo sugerido por Labini (1984) e Shumpeter (1984) em que como uma quebra de paradigmas movimentou o competitivo mercado de telecomunicações, obrigando as operadoras a diversificarem o seus tradicionais modelos, essa tecnologia tem o potencial de alterar os sistemas telefônicos do mundo. Uma demanda elevada por serviços VoIP fará com que a principal linha de receita das operadoras seja os produtos baseados em tecnologia IP. Não seria totalmente utópico pensar que um dia essa tecnologia substitua o sistema tradicional de telefonia, começando pelos clientes do segmento corporativo.

Sobre as perspectivas econômicas do setor, estão vinculadas com a evolução tecnológica e sua integração com as diferentes tecnologias e também, não menos importante, com o ambiente regulatório, econômico e cultural de diversos países e mercados.

Em relação ao regulatório, quando se tem um marco regulatório atualizado e previsível, que estimula a competição e novos investimentos, a indústria responde

aos desafios que são propostos pelo Estado, a exemplo do que aconteceu com a universalização dos serviços – fixos e móveis - no período imediatamente subsequente ao da privatização, como é o caso do Brasil. (BRASIL TELECOM, 2008).

Em relação à tecnologia, algumas apostas apresentam resultados econômicos positivos, como o 3G na Ásia, com a ampliação do número de serviços oferecidos como transmissão de fotos, músicas, jogos, mensagens de texto, e outros serviços, que acabaram gerando uma receita adicional para as operadoras bastante significativa. Já nos demais continentes essa tecnologia não obteve o mesmo retorno e nem na mesma velocidade, pois em alguns mercados a aceitação é menos imediata às novidades, dependendo de vários fatores, como: custo-benefício, condições econômicas do país, poder de compra da população, influência da moda e cultura.

## REFERÊNCIAS

3G AMERICAS. **A Wi-Fi e a Família GSM de Tecnologias**. Disponível em: <[http://www.3gamericas.org/Portuguese/technology\\_center/wi-fi\\_pt.cfm](http://www.3gamericas.org/Portuguese/technology_center/wi-fi_pt.cfm)>. Acesso em: 03/04/2008.

ABREU, J. **A explosão do Wi-Fi**. Disponível em: <<http://www.cpqd.com.br/site/ContentView.php?Busca=telexpo&cd=1431>>. Acesso em: 16/04/2008.

AMORIM, D. E.; SHIMA, W.T. **Revista Brasileira de Inovação: A evolução das gerações dos padrões em comunicação móvel**. 5.vol. nr. 2. Rio de Janeiro: FINEP, 2006.

ANATEL. **Anatel propõe regras que abrem espectro para a terceira geração da telefonia móvel**. Disponível em: <[http://www.anatel.gov.br/Portal/documentos/biblioteca/releases/2006/release\\_14\\_07\\_2006rl.pdf?numeroPublicacao=122970&assuntoPublicacao=Anatel%20prop%F5e%20regras%20que%20abrem%20%20espectro%20para%203G%20no%20SMP%20%20&caminhoRel=Cidadao](http://www.anatel.gov.br/Portal/documentos/biblioteca/releases/2006/release_14_07_2006rl.pdf?numeroPublicacao=122970&assuntoPublicacao=Anatel%20prop%F5e%20regras%20que%20abrem%20%20espectro%20para%203G%20no%20SMP%20%20&caminhoRel=Cidadao)>. Acesso em: 04/07/2008.

ANATEL. **Áreas de prestação**. Plano geral de Outorgas, abril 1998. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do#>> Acesso em: 05/10/2007.

ANATEL. **Esclarece o uso de Voip para oferta de serviços de voz**. Disponível em: <[http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=114665&assuntoPublicacao=Anatel%20esclarece%20uso%20%20de%20VoIP%20para%20oferta%20%20de%20servi%20os%20de%20voz%20&caminhoRel=Empresas&filtro=1&documentoPath=biblioteca/releases/2005/release\\_09\\_11\\_2005ad\(1\).pdf](http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=114665&assuntoPublicacao=Anatel%20esclarece%20uso%20%20de%20VoIP%20para%20oferta%20%20de%20servi%20os%20de%20voz%20&caminhoRel=Empresas&filtro=1&documentoPath=biblioteca/releases/2005/release_09_11_2005ad(1).pdf)> Acesso em: 02/10/2008.

BAIN, J. **Barriers to New Competition**. Cambrigde, Massachusetts: Havard University Press, 1956.

BNDES. **O Setor de Telecomunicações**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro\\_setorial/setorial13.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_setorial/setorial13.pdf)>. Acesso em: 30/08/2008.

BRASIL TELECOM. **Conjuntura Econômica e Setor de Telecomunicações**. Disponível em: <[www.mzweb.com.br\\_brasiltelecom\\_web\\_arquivos\\_BrasilTelecom\\_CS\\_port](http://www.mzweb.com.br_brasiltelecom_web_arquivos_BrasilTelecom_CS_port)>. Acesso em: 30/08/2008.

CANAL VOIP. **Brasil: mais de 1 milhão de conexões pagas de VoIP**. Disponível em: <<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=11466&sid=25>>. Acesso em: 03/03/2008.

CANAL VOIP. **Manufatura: 45% das empresas adotam VoIP:**

<<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=11466&sid=28>>. Acesso em: 03/03/2008.

CASTRO, M.C.F. **Introdução a Sistema de Comunicação Wireless.** Disponível

em: <[http://diana.ee.pucrs.br/~decastro/pdf/CC\\_Cap1.pdf](http://diana.ee.pucrs.br/~decastro/pdf/CC_Cap1.pdf)>. Acesso em: 09/07/2008.

CLICK INFORMAÇÃO. **O VoIP agora é móvel.** Disponível em:

<<http://info.abril.com.br/corporate/mobilidade/o-voip-agora-e-movel.shtml>>. Acesso em: 20/08/2008.

CONVERGÊNCIA DIGITAL. **WVoIP com celulares híbridos.** Disponível em:

<[http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from\\_info\\_index=11&inoid=11963&sid=26&tpl=printerview](http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from_info_index=11&inoid=11963&sid=26&tpl=printerview)>. Acesso em: 25/08/2008.

CORREIO DE SERGIPE. **Teles querem nova lei para ligação via Web.** Disponível

em: <<http://www.correiodesergipe.com/lernoticia.php?noticia=235>>. Acesso em: 31/10/2004

COSTA, G. I. **A competição no mercado brasileiro de telecomunicações.**

Disponível em: <<http://www.telecomonline.com.br/v01/artigos/a-competicao-no-mercado-brasileiro>>. Acesso em: 05/08/2008.

CPQD. **A explosão do Wi-Fi.** Disponível em:

<<http://www.cpqd.com.br/site/ContentView.php?cd=1431&Busca=Wi-Fi>>. Acesso em: 06/07/2008.

DALL'ACQUA, M. **A Wi-Fi e a Família GSM de Tecnologias.** Disponível em:

<[http://www.3gamericas.org/Portuguese/technology\\_center/wi-fi\\_pt.cfm](http://www.3gamericas.org/Portuguese/technology_center/wi-fi_pt.cfm)>. Acesso em: 06/07/2008.

DOSI, G. **Technological Paradigms and Technological Trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. Research Policy.** Holanda, v. 11, 1982.

DOSI, G. **The nature of the innovative process.** In: DOSI et alii. *Technical change and economic theory.* London: Pinter Publishers, 1988.

FAGUNDES, J.; PONDÉ, J. P.; POSSAS, M. L. **Política de Defesa da Concorrência e Práticas Restritivas Verticais.** Disponível em:

<[http://www.ie.ufrj.br/grc/pdfs/custos\\_de\\_transacao\\_e\\_politicas\\_de\\_defesa\\_da\\_concorrancia.pdf](http://www.ie.ufrj.br/grc/pdfs/custos_de_transacao_e_politicas_de_defesa_da_concorrancia.pdf)>. Acesso em: 04/07/2008.

FREEMAN, C. **The Economics of Industrial Innovation.** Pequim: Harmondsworth, 1974.

FREEMAN, C. **The Economics of Hope: Essays on Technical Change, Economic Growth, and the Environment.** Londres: Pinter, 1992.

GVT. **VoxNG como Funciona**. Disponível em:  
<[http://www.gvt.com.br/portal/grandesempresas/solucoesconvergentes/voxng/como\\_funciona.html](http://www.gvt.com.br/portal/grandesempresas/solucoesconvergentes/voxng/como_funciona.html)>. Acesso em: 14/07/2008.

GVT. **VoxNG como Vantagens**. Disponível em:  
<<http://www.gvt.com.br/portal/grandesempresas/solucoesconvergentes/voxng/vantagens.html>>. Acesso em: 14/07/2008.

HAGUENAUER, L. **Competitividade: conceitos e medidas: uma resenha da bibliografia com ênfase no caso brasileiro**. IE/UFRJ,TD 211, ago, 1989.  
Disponível em : < <http://www.ie.ufrj.br/gic/pubartigos.htm>> Acesso em: 30/09/2007.

IGF. **Glossário Financeiro do IGF**. Disponível em:  
<[http://www.igf.com.br/aprende/glossario/glo\\_Resp.aspx?id=2988](http://www.igf.com.br/aprende/glossario/glo_Resp.aspx?id=2988)>. Acesso em: 07/10/2008.

INE-UFSC. **VoIP: A Primeira Revolução do Século 21**. Disponível em:  
<[http://www.inf.ufsc.br/~adriana/fase\\_01/tgs/trab\\_03/Trabalho3.htm](http://www.inf.ufsc.br/~adriana/fase_01/tgs/trab_03/Trabalho3.htm)>. Acesso em: 15/08/2008.

INFO ABRIL. **O VoIP agora é móvel**. Disponível em:  
<<http://info.abril.com.br/corporate/mobilidade/o-voip-agora-e-movel.shtml>>. Acesso em: 20/07/2008.

INFO ABRIL. **VoIP com jeito de walkie-talkie**. Disponível em:  
<[http://info.abril.com.br/edicoes/231/arquivos/5184\\_1.shl](http://info.abril.com.br/edicoes/231/arquivos/5184_1.shl)>. Acesso em: 25/07/2008.

INFOWESTER. **Tecnologia Wi-fi (IEEE 802.11)**. Disponível em:  
<<http://www.infowester.com/wifi.php>>. Acesso em: 12/06/2008.

IPNEWS. **VoIP derruba faturamento da Embratel**. Disponível em:  
<<http://www.ipnews.com.br/voip/voip/neg-cios/voip-derruba-faturamento-da-embratel.html>>. Acesso em: 10/08/2008.

LABINI, P. S. **Oligopólio e progresso técnico**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1984.

MELLO, J. B. **Tutoriais Banda larga e VOIP**. Disponível em:  
<[http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialvoipserv/pagina\\_1.asp](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialvoipserv/pagina_1.asp)> Acesso em: 02/05/2008.

MELO, M. C. S. **Trajectoria Tecnológica do Setor de Telecomunicações no Brasil: A Tecnologia VoIP**. Florianópolis, 2008. 231 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Santa Catarina.

MIGUEL, E. S. **O VoIP agora é móvel**. Disponível em:  
<[http://info.abril.com.br/corporate/edicoes/48/conteudo\\_251818.shtml](http://info.abril.com.br/corporate/edicoes/48/conteudo_251818.shtml)>. Acesso em: 26/07/2008.

NETPEDIA. **Dicionário**. Disponível em:

<<http://www.netpedia.com.br/MostraTermo.php?TermID=6748>>. Acesso em: 27/09/2008.

NETWORKSISTEMAS. **Crescimento do VoIP**. Disponível em:

<<http://www.networksistemas.com.br/voip/cursovoip6.php>>. Acesso em: 15/05/2008.

OCDE. **OECD Communications Outlook 2007**. Disponível em:

<[http://www.oecd.org/home/0,2987,en\\_2649\\_201185\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html)>. Acesso em: 13/07/2008.

OISHI, M. A. B. Canal VoIP. **WVoIP com celulares híbridos**. Disponível em:

<[http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from\\_info\\_index=11&inoid=11963&sid=26](http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from_info_index=11&inoid=11963&sid=26)>. Acesso em: 13/07/2008.

PINHEIRO, P.R.G. **Ciclos Evolutivos das Telecomunicações**. Tutoriais Teleco.

Disponível em: <[www.teleco.com.br](http://www.teleco.com.br)>. Acesso em: 25/07/2007.

PORTER, M.; MILLAR, H. **Como a informação proporciona vantagem competitiva**.

*In: Competição – on competition: estratégias competitivas essenciais*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

POSSAS, M. L. **Estruturas de mercado em oligopólio**. São Paulo: Hucitec, 1985.

POSSAS, M. S. **Concorrência e Competitividade - Notas sobre a estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista**. Trabalho de doutorado. Campinas: IE/UNICAMP, 1997.

POSSAS, M. S. **Concorrência e Competitividade - Notas sobre a estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista**. Hucitec. São Paulo, 1993.

POSSAS, S. **Economia da Inovação Tecnológica**, livro organizado por PELAEZ, V e SZMRECSÁNYI, T, São Paulo: Hucitec, 2006.

POSSAS, M.S. e CARVALHO, E.G. **Competitividade Internacional - Uma Agenda para a Discussão. Relatório da Pesquisa do Convênio SCTDE/UNICAMP-IE**. Campinas: IE/UNICAMP, 1990.

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA. **O que é Wi-Max?**. Disponível em:

<<http://www.rnp.br/noticias/2005/not-050927-coord.html>>. Acesso em: 05/08/2008.

ROVERE, R. L. **Economia da Inovação Tecnológica**, livro organizado por PELAEZ, V e SZMRECSÁNYI, T, São Paulo: Hucitec, 2006.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHUMPETER, J. A. **Os Economistas: teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 (Tradução: Maria Sílvia Possas).

SCHUMPETER, J. A. *The Theory of Economic Development*. Mass-Harvard University Press, 1936.

SILVEIRA, A. P. **Análise de Implantação de Voip de um Ambiente Wireless**. Novo Hamburgo, 2005. 83 f. Dissertação (Graduação em Ciência da Computação) - Centro Universitário Feevale.

SPEEDNETWORK SOLUÇÕES. **Voz sobre IP**. Disponível em: <[http://speednt.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=24&Itemid=56](http://speednt.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=56)>. Acesso em: 15/05/2008.

TELEBRASIL. **O Setor de Telecomunicações**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro\\_setorial/setorial13.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_setorial/setorial13.pdf)>. Acesso em: 30/08/2008.

TELECO. **Banda larga e VOIP**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/opvoip.asp>>. Acesso em: 06/05/2008.

TELECO. **Banda larga e VOIP**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/voip.asp>>. Acesso em: 06/05/2008.

TELECO. **Em debate especial: 10 anos de Privatização**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/emdebate/especial11.asp>>. Acesso em: 10/09/2008.

TELECO. **Estatísticas do Brasil**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/estatis.asp>>. Acesso em: 20/07/2008.

TELECO. **Sistema Celular de segunda Geração 2G**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/glossario.asp?termo=2G&Submit=OK>>. Acesso em: 30/06/2008.

TELECO. **Sistema Celular de segunda Geração 3G**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/glossario.asp?termo=3g&Submit=OK>>. Acesso em: 30/06/2008.

TELECO. **Tutoriais banda larga e VoIP**. Disponível em: <[http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialtelip/pagina\\_6.asp](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialtelip/pagina_6.asp)>. Acesso em: 10/03/2008.

TELECO. **VOIP está afetando a receita da Embratel?**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/comentario/com144.asp>>. Acesso em: 10/08/2008.

TELECO. **VOIP: Estatísticas**. Disponível em: <[http://www.teleco.com.br/voip\\_estatis.asp](http://www.teleco.com.br/voip_estatis.asp)>. Acesso em: 10/08/2008.

TELECO. **VOIP: Voz Tradicional x Voz sobre Banda Larga**. Disponível em: <[http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialvoipserv/pagina\\_1.asp](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialvoipserv/pagina_1.asp)>. Acesso em: 10/08/2008.

TELECO. **WiMAX no Mundo**. Disponível em: <[http://www.teleco.com.br/wimax\\_mundo.asp](http://www.teleco.com.br/wimax_mundo.asp)>. Acesso em: 30/06/2008.

TELECO. **WiMAX Tecnologia**. Disponível em:  
<[http://www.teleco.com.br/wimax\\_tecnologia.asp](http://www.teleco.com.br/wimax_tecnologia.asp)>. Acesso em: 30/06/2008.

TERRA. **WiMaX A internet sem fio do futuro**. Disponível em:  
<<http://informatica.terra.com.br/wifi/interna/0,,OI477879-EI4254,00.html>>. Acesso em: 16/05/2008.

TILSON, D.; LYYTINEN, K. *Telecommunications Policy: The 3G transition: Changes in the US wireless industry*. Cleveland – USA: Elsevier, 2006.

UFSC. **VoIP: A Primeira Revolução do Século 21**. Disponível em:  
<[http://www.inf.ufsc.br/~adriana/fase\\_01/tgs/trab\\_03/Trabalho3.htm](http://www.inf.ufsc.br/~adriana/fase_01/tgs/trab_03/Trabalho3.htm)>. Acesso em: 24/04/2008.

VoIP CENTER. **VoIP : Empresas em guerra pelo usuário**. Disponível em:  
<<http://www.voipcenter.com.br/modules/news/article.php?storyid=983>>. Acesso em: 10/05/2008.

VoIP CENTER. **VoIP : Operadoras VoIP exibem primeiros balanços no Brasil**. Disponível em:  
<<http://www.voipcenter.com.br/modules/news/article.php?storyid=2010>>. Acesso em: 10/05/2008.

VOIPMUNDO. **O que é Voz sobre IP?**. Disponível em:  
<<http://www.voipmundo.com.br/suporte.php>>. Acesso em: 20/06/2008.

WEBSA. **Vantagens da tecnologia VoIP**. Disponível em:  
<<http://www.websa.com.br/voip/>>. Acesso em 05/07/2008.