

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA



1290002715

IE
TCC/UNICAMP K818c

CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES:
IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS

CEDOC/IE

Monografia

Teodoro Alberto Koelle

RA: 017408

CEDOC/IE

Orientação: Prof. Dr. Mauricio Chalfin Coutinho

Coutinho

Campinas, dezembro de 2005.

Índice

Introdução	3
Capítulo 1 - Economia da Informação e as Telecomunicações no Brasil	6
1.1 Conceitos teóricos sobre a Economia da Informação.....	6
1.1.1 Economia da Informação.....	6
1.1.2 Custos e Formação de Preços na Indústria de Telecomunicações.....	6
1.1.3 <i>Guerra de Padrões e Feedback Positivo</i>	9
1.1.4 Monopólio Natural e Indústrias de Rede.....	10
1.2 Evolução do Setor de Telecomunicações no Brasil.....	11
1.2.1 A Regulação do Setor de Telecomunicações no Brasil.....	14
1.3 Principais <i>Players</i> do Setor de Telecomunicações Brasileiro	15
1.3.1 Telefonia Fixa.....	15
1.3.2 Telefonia Móvel	17
Capítulo 2 – A Evolução das Redes de Telecomunicações.....	19
2.1 Convergência de Voz e Dados.....	19
2.1.1 <i>Public Switched Telephone Network</i>	19
2.1.2 <i>Internet Protocol</i>	22
2.1.3 <i>New Generation Networks</i>	24
2.2 Convergência Fixo-Móvel.....	27
2.2.1 Telefonia Celular	27
2.2.2 <i>IP Multimedia Subsystem</i>	30
Capítulo 3 - Aspectos Econômicos e Regulatórios da Convergência Fixo-Móvel	33
3.1 Aspectos Econômicos da Convergência Fixo-Móvel.....	33
3.1.1 Competição no Brasil	33
3.1.2 Usuários de Internet e Banda Larga no Brasil.....	35
3.1.3 Competição no Setor de Telecomunicações Brasileiro com a VoIP	37
3.2 Aspectos Regulatórios da Convergência Fixo-Móvel	43
3.2.1 VoIP.....	43
3.2.2 A Necessidade de uma Lei Geral de Comunicação de Massa.....	44
Conclusão	47
Referências Bibliográficas.....	50

Introdução

O objetivo do presente trabalho é abordar as novas estratégias dos *players* do setor de telecomunicações. Estes *players* estão buscando uma convergência entre voz e dados através da interconexão entre as redes de telefonia tradicionais e as redes da Internet, o que resulta no processo de convergência fixo-móvel. Deste processo decorre uma grande redução de custos para as empresas que atuam neste setor, bem como para os usuários que passam a se beneficiar com os novos serviços ofertados.

O principal fator que deu impulso para o processo de convergência fixo-móvel foi o vertiginoso crescimento que a Internet vem apresentando nos últimos anos, o que conseqüentemente aumenta o fluxo do tráfego de dados. Tal crescimento faz com que o setor de telecomunicações sofra transformações significativas, dado que a convergência entre as redes de telefonia e de Internet implica no surgimento de novas arquiteturas de redes. Isso faz com que os limites que anteriormente distinguem um fluxo de voz de um pacote de dados tendam a desaparecer, visto que as novas tecnologias empregadas nas telecomunicações permitem que a voz seja digitalizada e transportada na forma de dados.

Embora as novas alternativas para a transmissão de voz sejam as maiores novidades advindas do processo de convergência, já que provocam uma queda vertiginosa do preço de chamadas de longa distância, surgem também outros serviços que vão além da transmissão de voz, e que serão estudados ao longo do trabalho.

Tudo indica que para que o processo de convergência fixo-móvel possa ter uma amplitude maior no Brasil, fazendo com que haja uma efetiva interconexão das redes, serão necessárias mudanças na legislação. O atual modelo que regula o setor de telecomunicações brasileiro não estabelece regras para muitos dos novos serviços que passam a ser ofertados com este processo.

Os analistas do mercado de telecomunicações, apesar de ainda não serem tão explícitos quanto aos prazos, concordam com o fato de que a convergência é um caminho sem volta, visto que os novos serviços para transmissão de voz que passam a ser oferecidos têm uma viabilidade econômica muito maior.

A importância do tema em questão é tão grande que um grupo de seis operadoras mundiais (Brasil Telecom, British Telecom, Korea Telecom, NTT Com, Rogers Wireless e

Swisscom) fundou, no ano de 2004, uma associação global dedicada ao desenvolvimento de ambientes convergentes. A iniciativa, batizada de FMCA (*Fixed-Mobile Convergence Alliance*), quer estimular a indústria de infra-estrutura e de equipamentos a criar ferramentas que facilitem a integração fixo-móvel nas provedoras.

No Brasil já existe certa mobilização por parte de algumas das grandes operadoras para com o processo de convergência. Isso pode ser observado pela própria Brasil Telecom, que faz parte da FMCA, e que reformulou seu modelo de atuação, objetivando tornar-se uma provedora completa de serviços de transmissão de voz e dados. Há também o caso da Telemar, que em maio de 2003 adquiriu a empresa de telefonia celular Oi. Estas empresas trabalham com departamentos únicos de *marketing*, produtos, vendas, pós-vendas e operações, com o intuito de promover a convergência das suas operações. Nota-se também a existência de grupos que controlam operadoras fixas e móveis, porém, de maneira independente, como é o caso Embratel/Claro e Telefonica/Vivo.

O caminho para a convergência, no entanto, ainda possui no Brasil uma série de empecilhos a serem vencidos. Além da questão regulatória já mencionada, o perfil da renda da população é um obstáculo para a total disseminação dessas novas tecnologias. Por estarem fortemente associadas com a Internet, tais tecnologias atingem majoritariamente o mercado corporativo e as camadas com rendas mais elevadas da sociedade, onde o acesso à Internet é mais disseminado.

Este estudo está organizado em três capítulos, além desta introdução. O primeiro, *Economia da Informação e as Telecomunicações no Brasil*, procura fazer uma abordagem teórica de alguns conceitos da economia da informação aplicada ao setor de telecomunicações. Este capítulo também mostrará a evolução do setor de telecomunicações no Brasil e as transformações que este sofreu ao longo das últimas décadas até os dias de hoje.

O segundo capítulo, *A Evolução das Redes de Telecomunicações*, mostra como se dá o processo de convergência fixo-móvel. Será mostrado de forma mais detalhada, através de exemplos ilustrativos, como se dá este processo, a fim de que mesmo um leitor leigo no assunto consiga compreender o funcionamento das redes que tornam possível o processo de convergência.

O capítulo três, *Aspectos Econômicos e Regulatórios da Convergência Fixo-Móvel*, tem como objetivo mostrar qual a viabilidade econômica do processo de convergência no Brasil, identificando também os atuais impedimentos a que uma maior parcela da população tenha acesso às novas tecnologias do setor de telecomunicações. Será abordada inclusive a questão regulatória, apontando o porquê de ser tão importante realizar modificações nas atuais legislações que ditam as regras deste setor.

Por fim, a conclusão apresenta os principais pontos discutidos ao longo do trabalho, evidenciando as consequências do processo de convergência fixo-móvel, e os principais obstáculos que atualmente impedem que esse fenômeno tenha uma abrangência maior no Brasil.

Capítulo 1 - Economia da Informação e as Telecomunicações no Brasil

As telecomunicações são um dos mais importantes setores da economia da informação, de modo que se faz necessária uma abordagem inicial acerca dos conceitos teóricos do tema, para que se possa obter uma melhor compreensão do funcionamento deste setor e suas atuais tendências, particularmente o processo de convergência fixo-móvel, que é o foco de análise do trabalho.

O presente capítulo fará uma abordagem da evolução do setor de telecomunicações no Brasil desde a criação do Sistema Telebrás até os dias de hoje. Será feita também uma breve apresentação dos principais *players* que atualmente competem neste mercado, mostrando como eles se formaram e quais grupos detêm seus controles acionários.

1.1 Conceitos teóricos sobre a Economia da Informação

1.1.1 Economia da Informação

O termo *informação* é algo bem amplo, e pode ser usado para se referir a qualquer coisa que possa ser digitalizada (codificada com um fluxo de bits). Tendo este conceito em vista, é possível identificar diversos bens da informação, que podem ser mais comuns no dia-a-dia das pessoas como filmes, músicas e livros, bem como mais sofisticados, como bancos de dados, páginas da *Web*, cotações de ações e serviços de telecomunicações.

O final do século XX marcou a era da economia da informação pelos significativos avanços que esta apresentou durante o período. Em um curto espaço de tempo, as tecnologias da informação se tornaram extraordinariamente mais velozes, além de induzirem ao surgimento de economias de escala sem precedentes.

1.1.2 Custos e Formação de Preços na Indústria de Telecomunicações

Uma das principais características dos bens da informação consiste no seu custo de produção, que é muito elevado, e no seu custo de reprodução, que é muito baixo. Como exemplo disso, temos os filmes, que podem custar milhões de dólares para serem

produzidos, enquanto uma simples cópia custa apenas alguns centavos. Isso acarreta em altos custos fixos e custos marginais muito baixos, tendendo a zero, para as empresas que atuam no setor da informação.

Isso também se aplica às empresas de telecomunicações. Tais empresas incorrem em custos fixos elevados e irrecuperáveis por operarem em rede e realizarem elevados investimentos. Ademais, tem-se que o custo de uma linha telefônica adicional, para uma grande operadora, é muito reduzido devido ao baixo custo marginal em que operam.

Desse modo, o repasse dos custos para os consumidores, através dos preços, não pode ser tão alto, pois de acordo com os princípios da teoria microeconômica, preço é igual ao custo marginal quando há concorrência.

As empresas que atuam no setor de telecomunicações precisam realizar grandes investimentos em ativos específicos, os quais posteriormente não poderão ser transacionados sem perda total ou parcial dos seus valores. Caso a empresa decida sair do mercado, esse custo não poderá ser recuperado. Esta é a idéia relacionada a custos irrecuperáveis, também conhecidos por *sunk costs*. Como exemplo disso, temos no setor de telecomunicações os custos necessários para a formação da rede local. Outro fator que aumenta o risco das empresas que atuam neste segmento reside no desenvolvimento de sistemas alternativos viáveis e mais econômicos, ou mesmo no progresso tecnológico, que poderá fazer com que todo o investimento realizado para a adoção de um determinado sistema se torne obsoleto. A obsolescência faz com que o ativo perca grande parte do seu valor de mercado ou até mesmo não consiga mais ser vendido por preço algum.

Desse modo, as empresas que atuam no ramo da informação estão sujeitas a custos de troca e aprisionamentos, já que uma vez que se tenha escolhido o formato de manter a informação, a troca desse sistema pode ser algo demasiadamente custoso. Por ser algo tão significativo, os custos de troca fazem com que as empresas necessitem pensar muito antes de trocarem seus sistemas. O aprisionamento surge sempre que se investe em ativos duráveis e de múltipla complementaridade, específicos de um determinado sistema de tecnologia da informação.

No entanto, ao examinar a economia da informação, os custos de troca devem ser vistos como uma regra, e não uma exceção. Uma empresa do setor de telecomunicações deverá reconhecer que o aprisionamento e os custos de troca são fatores com os quais ela

deve lidar com uma determinada regularidade, afinal, os avanços tecnológicos são constantes.

Os serviços de telecomunicações em suas duas principais modalidades, o Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) e a telefonia celular, são prestados atualmente pelas empresas mediante contratos de concessão. Neste contrato, é estipulado um determinado prazo, sujeitando-se a concessionária aos riscos empresariais. No caso do STFC, as empresas obtêm a concessão mediante a obrigação de alcançar metas relacionadas à universalização e continuidade dos serviços. A remuneração das concessionárias se dá pela cobrança de tarifas dos usuários. O contrato de concessão também é um importante instrumento para que as firmas possam proteger seus investimentos.

No caso da telefonia no Brasil, observa-se a importância da existência de economias de escala, já que as empresas precisam operar com uma escala mínima de eficiência capaz de minimizar os custos médios. Isso acarreta a necessidade da regulação deste setor, especialmente no STFC, que será abordada ao longo deste capítulo. O fato do perfil da população ser majoritariamente composto por indivíduos de baixa renda impede que as empresas que atuam no setor telecomunicações, particularmente as concessionárias, obtenham uma boa rentabilidade através da oferta de serviços que vão além da transmissão de voz. Serviços ligados à Internet, como a conexão de banda larga, são focados em determinadas parcelas do mercado que têm uma renda maior.

Isso faz com que a competição no setor seja reduzida, dificultando a situação das empresas, que além dos elevados custos fixos incorridos, também precisam arcar com vultuosos gastos em *marketing*. Desse modo, pode-se observar que a competição entre as empresas de telefonia fixa e móvel no Brasil não se concentra na diferenciação das tarifas, mas sim na oferta de uma cesta variada de serviços ligados principalmente à transmissão de voz, tais como horários com preços promocionais de minutos de conversação, planos de serviços diferenciados, caixa postal, entre outros, com o intuito de oferecer mais opções para diferentes grupos de consumidores. A competição no setor de telecomunicações brasileiro será abordada no capítulo três, que mostrará também dados relacionados ao acesso da população à Internet.

1.1.3 Guerra de Padrões e Feedback Positivo

Uma importante questão que se coloca na economia da informação, é a *guerra de padrões* que ocorre quando duas tecnologias novas e incompatíveis lutam para tornar-se um padrão. No caso específico das telecomunicações pode-se notar a existência de diferentes tecnologias de telefonia móvel. O Sistema Global de Comunicações Móveis (GSM) é um padrão bem estabelecido na Europa. No entanto, nos Estados Unidos, três sistemas incompatíveis competem pela liderança no ramo de telefonia móvel: GSM, TDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo) e CDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Código). Os três sistemas são considerados incompatíveis pelo fato de que os consumidores que optarem por um dos sistemas não poderão passar para um outro sem ter que comprar um novo aparelho, mas isso não impede que os consumidores de um sistema façam ligações para usuários de outros através da interconexão entre as redes (no capítulo dois será mostrado de forma básica como se dá o funcionamento das redes de telefonia fixa e móvel, bem como a interconexão).

Conforme mostra a tabela 1.1, pode-se observar que no Brasil tem havido grande expansão da tecnologia GSM no período recente.

Tabela 1.1: Celulares por Tecnologia no Brasil

Tecn.	Dez. 2004	out/05			
		Nº Celulares		Cresc. mês	Cresc. no ano
AMPS	366.195	157.039	0,19%	4.785	-57,10%
TDMA	23.307.215	18.315.910	22,55%	-437.446	-21,40%
CDMA	19.509.163	22.927.675	28,22%	216.252	17,50%
GSM	22.423.004	39.839.106	49,04%	1.458.909	77,70%
Total	65.605.577	81.239.730	100,00%	1.242.500	23,80%

Fonte: Teleco

Quando uma tecnologia tende a apresentar uma duradoura liderança após um período de forte crescimento, ou se ela se tornar um padrão dominante em detrimento de outros sistemas após uma *guerra de padrões*, isso resultará no *feedback positivo*: “à medida que a base instalada de usuários se expande, um número cada vez maior de usuários acha que vale a pena adotar o sistema. O produto acaba por alcançar massa crítica e domina o

mercado” (Shapiro & Varian, 1999). O *feedback positivo* faz com que grandes redes se tornem maiores ainda.

1.1.4 Monopólio Natural e Indústrias de Rede

Monopólio natural é uma situação onde uma firma pode produzir um dado nível a um custo total mais baixo do que poderia qualquer outra combinação de múltiplas firmas. Os monopólios naturais ocorrem nas indústrias que exibem custos de longo prazo decrescentes devido ao seu tamanho (economias de escala). De acordo com a teoria econômica, um monopólio governado pela regulação é justificado quando uma indústria exhibe características do monopólio natural.¹

A indústria de telecomunicações é um caso especial de monopólio natural, pois ela é considerada uma indústria de rede. “As indústrias de rede exploram a multiplicidade de relações transacionais entre os agentes econômicos situados em diferentes nós da rede, envolvendo um princípio de organização espacial e territorial” (Hasenclever & Kupfer, 2002).

As indústrias de rede apresentam como característica três elementos que contribuem para a formação de um modo de organização industrial particular: (i) existência de externalidades; (ii) importância de economias de escala; e (iii) articulação em torno da infra-estrutura dos diferentes tipos de serviços finais e do serviço de coordenação da rede.

A existência de externalidades se dá pelo fato de que o benefício de um usuário depende do número de usuários ligados à rede. Desse modo, pode-se aferir que se trata de um problema de falha de mercado, já que há a possibilidade de não se alcançar uma expansão eficiente da rede.

O fato de que essas redes em geral apresentam economias de escala, faz com que seja necessária a regulação no setor. Além disso, a terceira característica acima mencionada faz com que as empresas que administram as redes detenham um poder de mercado

¹ O trabalho mostrará que a situação de monopólio natural tende a desaparecer no setor de telecomunicações com o desenvolvimento do processo de convergência fixo-móvel. A prestação do serviço de telefonia fixa tradicional no Brasil, por exemplo, ainda é uma modalidade de serviço em que se observam características de monopólio natural.

significativo, o que, associado com as vantagens de sua localização, acabam por gerar rendas extraordinárias. Este é outro argumento favorável à regulação de tais indústrias.

1.2 Evolução do Setor de Telecomunicações no Brasil

O setor de telecomunicações brasileiro, até a década de 1990, era caracterizado pela forte presença do Estado, o qual, através de um conjunto de empresas tinha a função de atender a oferta, definir o nível de investimento e a política de preços. A evolução do setor, que se deu a partir de meados da década de 1960, fez parte de uma política nacional que considerava as comunicações algo essencial para o desenvolvimento e integração do país.

Primeiramente foi criada a Embratel, empresa que era responsável pela telefonia de longa distância e transmissão de sinal de TV. Posteriormente foi criado o Sistema Telebrás, que era composto por uma empresa *holding*, a Telebrás, designada como concessionária geral para exploração dos serviços públicos de telecomunicações em todo o território nacional; a Embratel, que se tornou uma empresa *carrier* de longa distância de âmbito nacional e internacional subordinada à Telebrás; e por 27 empresas de âmbito estadual ou local.

A década de 1970 foi marcada por um grande aumento na qualidade da operação e instalação dos serviços de telecomunicações, fazendo com que a Telebrás se destacasse dentre empresas similares de diversos outros países do mundo. No final da década foi criado o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) da Telebrás, cujo objetivo era a verticalização de projetos de pesquisa e desenvolvimento de novos serviços e equipamentos que pudessem vir a constituir a infra-estrutura de telecomunicações do Brasil.

Na fase que se estende de 1972, com a criação do Sistema Telebrás, até a época em que ocorreram as privatizações do setor de telecomunicações brasileiro, em 1998, o padrão tecnológico dominante era caracterizado pelo *Circuit-Switched System*, “constituído por centrais telefônicas, a partir das quais um tempo de conectividade entre pares é disponibilizado para transmissão de voz, apoiada em padrão analógico” (Campanario & Silva, 2004). Neste modelo, conhecido atualmente como *Plain Old Telecommunications Services* (PLOTS), a introdução de inovações traduzia-se em melhorias em larga escala, como por exemplo, os sistemas de distribuição.

A partir de meados da década de 1980 as constantes inovações na indústria da informação, particularmente com a modernização de *hardwares* e valorização dos *softwares*, nos países centrais fizeram com que o padrão *circuit-switched systems*, transmissor de fluxo de voz, passasse a ser gradativamente abandonado, dando lugar a uma tecnologia denominada como *Packet-Switched Systems*, a qual passou a digitalizar os fluxos de informação (voz, som, dados e imagem). Esta nova configuração tecnológica, também conhecida como *Pretty Amazing New Services* (PANS), marcou o início do processo de convergência fixo-móvel, possibilitando que a voz passasse a ser transmitida na forma de dados.

A década de 1980 no Brasil, porém, foi marcada pela crise econômica, o que fez com que o modelo de atuação do setor de telecomunicações brasileiro começasse a entrar em crise devido à insuficiência de investimentos de base, impedindo a necessária expansão e melhoria dos serviços. A prática de utilizar as tarifas públicas como instrumento para conter a inflação também agravava a situação dos investimentos públicos. Neste contexto, marcado pela falta de concorrência devido ao monopólio estatal, e com tecnologias padronizadas para transmissão de fluxo de voz, as operadoras locais conseguiam obter economias de escala, porém, apresentavam ineficiências técnicas e faziam poucos investimentos para expandir os serviços.

Como foi mencionado anteriormente, neste mesmo período se assistia nos países centrais a um novo advento tecnológico no setor de telecomunicações, com o surgimento de novas tecnologias, que propiciavam o que seria o início do processo de convergência de voz e dados. A conjuntura econômica brasileira, no entanto, impediu que tais avanços se dessem no país, fazendo com que o setor de telecomunicações se tornasse cada vez mais obsoleto em relação ao dos países centrais.

O modelo PANS surgiu de fato no Brasil após o processo de privatizações do Sistema Telebrás, em julho de 1998, alinhado à política de estabilização em meados dos anos 1990. A partir de então, o investimento privado, baseado nas novas tecnologias, permitiu a ocorrência de maior integração horizontal com a entrada de novos *players*. O Estado passou a ter um papel regulador, introduzindo metas de universalização e digitalização de serviços. O processo de privatização deu grande importância aos princípios da concorrência, estipulando metas para atração de capital externo, investimentos com critérios de qualidade

e incentivos fiscais. Tais atitudes proporcionaram uma maior diversificação de serviços. Visando a regulação do setor, foi criada a Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel.

Com a privatização do setor de telecomunicações, a sociedade brasileira passou a ter acesso a serviços que anteriormente estavam restritos a uma parcela bem menor da população. Dados mostram que, no ano da privatização, 20 milhões de pessoas acessavam serviços de telefonia fixa e 7 milhões de telefonia móvel. Os dados para o ano de 2005 apontam que os números evoluíram para 42 milhões na telefonia fixa e 80 milhões na telefonia móvel (Teleco).

Um fenômeno importante a ser destacado é que o número de pessoas que têm acesso à telefonia móvel ultrapassou o de telefonia fixa. Tal fato se dá porque no caso da telefonia fixa, a competição que se esperava no setor após o processo de privatizações não ocorreu. Entre os 42 milhões de telefones fixos instalados, 95% permanecem nas mãos de três grandes operadoras: Brasil Telecom, Telefonica e Telemar (Teleco). O órgão regulador das telecomunicações no Brasil encontra dificuldades para instaurar uma legislação que propicie o compartilhamento de redes. As empresas líderes criam dificuldades para que empresas-espelho possam usar suas redes em virtude dos investimentos pesados que foram feitos para adquiri-las.

As grandes empresas do setor de telecomunicações também têm interesse em manter situações de monopólio, garantindo assim a rentabilidade desejada por acionistas e investidores. O que se nota, no entanto, é que as empresas de telefonia fixa têm assistido a uma drástica freada na curva de crescimento das instalações de novas linhas desde 2002.

Ao contrário do que se verificou no mercado de telefonia fixa, no mercado de telefonia móvel pode-se notar um *boom* no que toca o número de usuários de tal serviço. Isso se deu principalmente pela forte disseminação dos serviços pré-pagos no mercado doméstico. Tal fenômeno pode ser explicado pelo perfil da demanda brasileira. Esse tipo de serviço, que concentra aproximadamente 80% da base de clientes de telefonia celular (Teleco), oferece uma margem de rentabilidade por cliente muito inferior àquela gerada pelo pós-pago. Isso nos leva a concluir que, apesar de o número de clientes das operadoras de telefonia móvel ter aumentado, tal aumento se concentrou no número de linhas pré-pagas, o que não significa um grande aumento da receita das mesmas.

Para reverter esse problema, analistas do setor de telecomunicações vêem como melhor alternativa a convergência fixo-móvel, questão que é internacionalmente debatida sob o termo *Fixed Mobile Convergence* (FMC). A convergência pode ser uma ótima oportunidade para que as operadoras gerem novas demandas e atuem como pontos únicos para a venda de serviços de telecomunicações.

Tal processo, no entanto, não é algo tão simples, já que envolve novas arquiteturas de redes de telecomunicações, as *New Generation Networks* (NGN) como são mundialmente conhecidas. Em se tratando de um setor que apresenta as características que foram discutidas ao longo da primeira parte deste capítulo, a migração das grandes empresas para um novo padrão tecnológico é algo que demanda investimentos vultuosos e riscos empresariais. Embora uma vasta gama de empresas que entraram no mercado brasileiro após o processo de privatizações já disponibilizem uma série de serviços inovadores para usuários de telecomunicações, baseados nas redes de nova geração, a total disseminação do processo de convergência fixo-móvel ainda depende de uma série de fatores, que serão abordados ao longo do capítulo três.

O capítulo dois do presente trabalho fará uma explicação detalhada de como se dá o processo de convergência, fazendo com que o leitor fique mais familiarizado com este, podendo entender posteriormente porque se trata de uma alternativa realista para que usuários possam reduzir seus gastos com serviços de telecomunicações, a oferta de diferentes serviços seja ampliada e investimentos em novas áreas sejam realizados.

1.2.1 A Regulação do Setor de Telecomunicações no Brasil

A regulação de telecomunicações no Brasil está sob a responsabilidade da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). Trata-se de uma autarquia especial ligada ao Ministério das Telecomunicações, que tem como características a sua autonomia e independência. A Anatel regula os serviços de telecomunicações, que incluem a telefonia fixa comutada e celular.

As tarifas de telefonia estão sujeitas ao regime de preço-teto, e os seus reajustes são feitos através do IGP-DI, menos um redutor, determinando assim os preços dos serviços prestados pelas operadoras. É necessário ressaltar que a Anatel pode estabelecer liberdade

tarifária caso constate uma competição efetiva no setor, no entanto, o controle tarifário pode voltar a ser adotado se práticas anticompetitivas passem a ser adotadas pelas empresas que atuam no setor.

Além de metas tarifárias, a Anatel também estipula metas qualitativas e quantitativas. “Como exemplo de metas qualitativas, temos que as tentativas de completar chamadas locais e nacionais, nos períodos de maior movimento, devem ser bem-sucedidas em 60% dos casos até 2001, em 65% dos casos entre 2001 e 2002, e em 70% dos casos a partir de 2003. Como exemplo de meta quantitativa, temos a meta de assegurar a disponibilidade de acesso a telefones públicos em localidades onde haja linhas particulares, de qualquer ponto dentro da localidade, na distância máxima de 800 metros até 2001, a partir daí a distância máxima dos orelhões deverá ser de 500 metros, e, a partir de 2003, 300 metros” (Hasenclever & Kupfer, 2002).

1.3 Principais *Players* do Setor de Telecomunicações Brasileiro²

1.3.1 Telefonia Fixa

O Serviço de Telefonia Fixa Comutado (STFC), tanto na sua modalidade Local quanto em Longa Distância Nacional (LDN) e Longa Distância Internacional (LDI), é prestado pelas seguintes modalidades de empresas:

- Concessionárias: formadas por empresas do Sistema Telebrás que foram privatizadas em 1998 e alguns outros casos especiais. As concessionárias têm mais obrigações do que as demais modalidades de empresas.
- Espelhos: empresas que receberam autorizações em 1999.
- Espelhinhos e Novas Autorizações: correspondem as demais empresas que obtiveram autorizações e que operam em um pequeno número de municípios.

A partir de 31 de dezembro de 2001 deixou de existir um limite para o número de prestadores de STFC por região.

² As informações relacionadas a este item foram obtidas através do Site Teleco.

Como já foi mencionado, aproximadamente 95% do total de telefones fixos instalados no Brasil permanecem nas mãos de três grandes concessionárias, que são Brasil Telecom, Telefonica e Telemar.

O controle acionário das operadoras que foram privatizadas em 1998 e que compuseram a Brasil Telecom (BrT), foi adquirido por um grupo composto pelas seguintes empresas: Citigroup, Opportunity, Telecom Italia e alguns Fundos de Pensão (Sistel, Telos, Petros e Previ). Após um longo processo de conflitos internos, o Opportunity foi destituído, em março de 2005, como gestor dos seus investimentos na empresa.

A Telefonica é uma concessionária que atua no estado de São Paulo, cujo controle acionário pertence ao Grupo Telefonica, da Espanha. A Telefonica mantém na Bolsa e na Anatel o nome de Telecomunicações de São Paulo S.A. (Telesp). No processo de privatização foram incorporadas as seguintes operadoras que vieram a constituir essa nova empresa: Telesp, Companhia Telefônica da Borda do Campo (CTBC) e Ceterp.

A Telemar foi formada pela união de dezesseis operadoras de telefonia fixa, numa área de cobertura com cinco milhões de quilômetros quadrados, no processo de privatizações do setor de telecomunicações em 1998. O controle acionário da Telemar pertence a Tele Norte Leste Participações S.A., uma empresa brasileira. Além da área de telefonia fixa, a Telemar também está presente na telefonia celular (Oi) e centrais de atendimento (Contax). A aquisição da Oi pela Telemar ocorreu em maio de 2003.

Cabe também destacar a Embratel, operadora que tem a concessão para Longa Distância Nacional e Internacional em todo o país. A controladora da Embratel (Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A.) é a Embratel Participações S.A. O controle acionário da Embratel foi comprado pela Telmex, maior empresa de telefonia fixa do México, em julho de 2004. A empresa norte-americana MCI era quem detinha o controle acionário da Embratel anteriormente. Em maio de 2005 a Embratel adquiriu a Vésper, passando a ter as autorizações de serviço local de empresa espelho.

Em função desta aquisição, a Embratel passou a ser prestadora de STFC local para as regiões I e III, conforme mostra a figura 1.1. As Regiões I, II e III correspondem, respectivamente, às áreas de atuação da Telemar, Brasil Telecom e Telefonica.

Figura 1.1: Mapa da Telefonia Fixa no Brasil

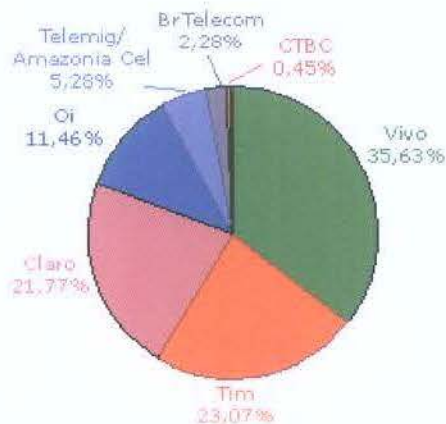


Fonte: Teleco

1.3.2 Telefonia Móvel

Como já mencionado, o número de celulares existentes no Brasil em 2005 é de aproximadamente 80 milhões de aparelhos, dos quais 81,18% são pré-pagos (Teleco). As principais empresas que atuam nesse mercado são Vivo, Tim e Claro, que juntas detêm cerca de 80% do mercado.

Gráfico 1.1: Market-Share das Operadoras de Telefonia Móvel (out/2005)



Fonte: Teleco

A Vivo é uma *joint venture* da Telefonica Móviles e Portugal Telecom que envolve sete operadoras de celular nas Bandas A e B com tecnologias TDMA e CDMA: Telesp Celular, Global Telecom, Telefonica Celular BA/SE, Telefonica Celular RJ/ES, TCO, NBT, CRT.

A Tim (Telecom Italia Mobile), é uma subsidiária da Telecom Italia (TI), que controla suas operações de celular tanto na Itália, quanto no Brasil e outros países. A TI foi privatizada em 1997 e atualmente é considerada a principal operadora de telecomunicações da Itália. A Pirelli é a principal acionista da TI.

A Claro (Telecom Américas) é uma subsidiária da América Móvil no Brasil. A América Móvil é a maior operadora de telefonia móvel da América Latina, e é controlada pela empresa mexicana América Telecom (antiga Carso Global Telecom), que também detém o controle da Telmex.

Capítulo 2 – A Evolução das Redes de Telecomunicações

Desde o seu surgimento, a telefonia passou por uma série de transformações que fizeram com que novos serviços surgissem com significativas melhoras qualitativas. O que se nota atualmente, é que o setor de telecomunicações está passando por mais uma drástica mudança, que é a convergência fixo-móvel. Entre uma série de fatores, tal fenômeno pode ser evidenciado pelo preço do minuto da ligação de longa distância em economias desenvolvidas, como os EUA, que vem apresentando uma queda significativa nos últimos anos.

Isso se deve ao aumento da concorrência no setor de telecomunicações, desencadeado pelo aparecimento de uma vasta gama de empresas de comunicações que estão oferecendo novos serviços de telecomunicações que competem diretamente com o serviço telefônico regular. A possibilidade de se ofertar serviços alternativos àqueles oferecidos pela telefonia regular tornou-se uma realidade graças às novas arquiteturas das redes de telefonia, que possibilitam uma total convergência entre voz e dados através da Internet.

O objetivo do presente capítulo, portanto, é apresentar sumariamente como a tecnologia empregada em redes e serviços de telecomunicações evoluiu nas duas últimas décadas, evidenciando que o processo de convergência não é algo tão recente.

2.1 Convergência de Voz e Dados

2.1.1 *Public Switched Telephone Network*

PSTN (*Public Switched Telephone Network*), nada mais é do que o sistema tradicional de transporte de tráfego telefônico, que no Brasil atualmente corresponde ao Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC). O PSTN é um sistema de transmissão de voz que se dá entre pontos fixos através da telefonia.

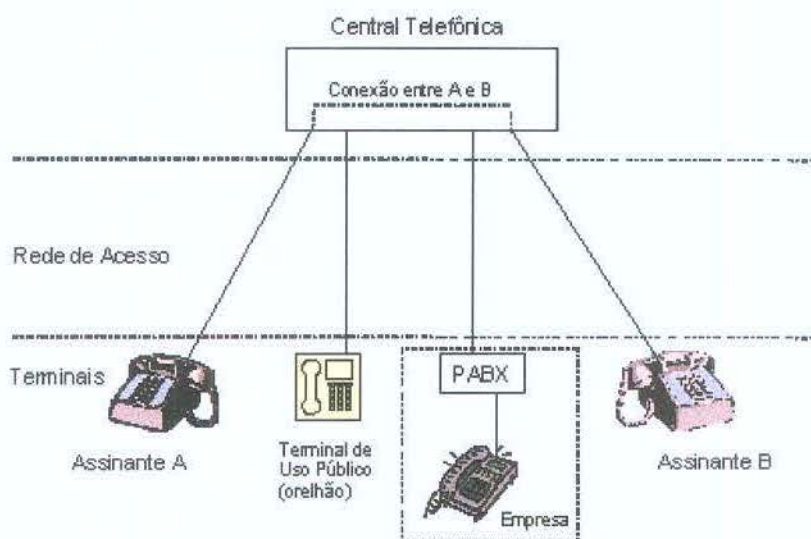
As partes básicas que compõem a PSTN são:

- (i) **Terminal Telefônico:** são os aparelhos que os usuários utilizam para receber e efetuar chamadas, podendo ser desde um terminal único, residencial ou público, até um PABX, com diversos ramais para atender uma empresa;

- (ii) Rede de Acesso: responsável pela conexão que se dá via cabos entre o assinante e a Central Telefônica;
- (iii) Central Telefônica: é responsável pela conexão entre os assinantes (comutação). A Central Telefônica realiza de maneira automática a função que as antigas telefonistas desempenhavam, que consistia em comutar manualmente os circuitos que as chamadas telefônicas iriam percorrer.

A arquitetura da PSTN pode ser representada conforme mostra a figura 2.1.

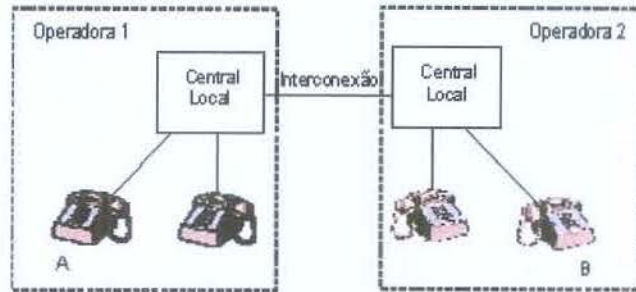
Figura 2.1



Fonte: Teleco

Em uma mesma cidade podem coexistir diversas centrais telefônicas que são interconectadas por circuitos troncos denominados E1. Esta interconexão possibilita que assinantes que têm seus terminais telefônicos ligados a uma central possam se comunicar com outras pessoas conectadas a outras centrais. Para melhor ilustrar como se dá este processo, se denominará Central Local como sendo uma central que atenda assinantes de uma mesma região. A interconexão se dá entre diferentes centrais locais. Tal situação pode ser visualizada através da figura 2.2.

Figura 2.2



Fonte: Teleco

Normalmente, uma área local corresponde a um conjunto de localidades de um município. No Brasil, para que um indivíduo possa ser usuário de serviços de telefonia fixa, necessariamente ele precisa ser assinante de uma operadora local. Desse modo, quando se faz uma chamada local (digitando-se sete ou oito números) pelo telefone, tal ligação se dará através da rede desta operadora. No entanto, se numa mesma região existirem duas operadoras que prestam o serviço de telefonia, é necessário que haja uma interconexão entre estas redes para que usuários das diferentes operadoras possam se comunicar. Neste caso, o usuário que originou a chamada é cobrado pela operadora da qual é assinante, e esta, por sua vez, remunera a outra operadora pela utilização da sua rede. Esta é a chamada tarifa de interconexão. A figura 2.2 também ilustra esta situação.

Para as chamadas de longa distância, pode-se notar um processo semelhante, com a diferença de que neste caso normalmente três operadoras são envolvidas: a operadora local que origina a chamada, uma operadora de longa distância e a outra operadora local que recebe a chamada. A figura 2.3 mostra como se dá a transmissão de chamadas de longa distância.

Figura 2.3



Fonte: Teleco

No Brasil, foi regulamentado pela Anatel que a cobrança por este tipo de serviço deve ser feita diretamente pela operadora de longa distância ao usuário que a escolheu para efetuar a chamada.

Mesmo apresentando uma série de pontos fortes, tais como a padronização estabelecida, transparência na interoperabilidade entre grande parte de seus elementos de *hardware* e *software*, capilaridade, estabilidade e aceitação por parte dos usuários, não há como afirmar que a PSTN e sua tecnologia distintiva, a comutação de circuitos, tem uma boa capacidade para transmitir dados, já que foram inicialmente projetadas visando a transmissão de voz.

É no que tange este aspecto que reside uma das maiores deficiências da PSTN; sua inadequação para a transmissão de dados, especialmente pelo fato de que nas últimas décadas o crescimento do fluxo de dados cresceu significativamente devido ao vertiginoso crescimento da Internet. O tráfego de voz é considerado mais previsível e estável do que o tráfego de dados. Enquanto este ocorre em rajadas e apresenta duração média superior, o tráfego de voz apresenta ligações de duração média de 3 a 4 minutos, o que lhe garante maior estabilidade.

Outra limitação do PSTN reside no fato de que “a comutação de circuitos baseia-se na reserva de largura de banda pela duração de uma chamada telefônica. Esta característica apresenta vantagens e desvantagens: se por um lado viabiliza bom grau de qualidade para as interações telefônicas, por outro representa um desperdício de recursos de rede, já que essa largura de banda fica reservada durante toda a duração da chamada em curso” (Leonel, 2004).

2.1.2 Internet Protocol

O IP (*Internet Protocol*) é um conjunto de formatos e regras que são utilizados em redes onde a comunicação é feita através de um pacote de dados. Diferentemente da informação transmitida pela PSTN, nas redes IP, a informação a ser transmitida (pacote de dados), é um fluxo de bits.

Entre as principais características do IP, temos que:

- “O IP estabelece as regras de atribuição e os formatos de endereços de computadores e outros dispositivos conectados a uma rede” (Tude, 2002);

- “O IP fornece regras para que os pacotes sejam encaminhados de um computador ou dispositivo na rede para outro até atingir o endereço destino constante do pacote” (Tude, 2002);

- “O IP é um protocolo desenvolvido para possibilitar a interconexão de redes e esta é a origem do seu nome: *Internet Protocol*” (Tude, 2002);

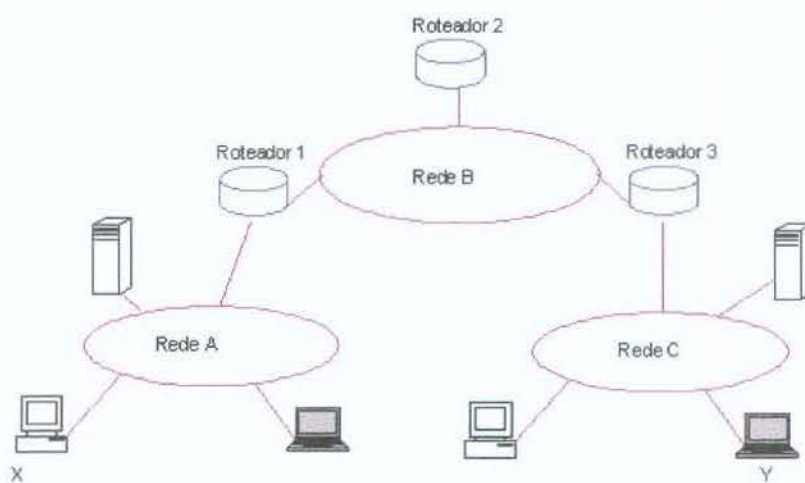
- “No IP não existe um controle centralizado” (Tude, 2002);

- “IP é o protocolo da Internet” (Tude, 2002);

- O endereço IP é representado por um conjunto de quatro números separados por pontos. Cada número pode ir de zero a 255 (200.13.112.177 é um exemplo de endereço IP).

A alocação de endereços IP na Internet (IPv4) é dada de forma a dividir o endereço em duas partes, sendo que uma delas identifica a rede e a outra identifica o *host*³. Este padrão permite que aproximadamente quatro bilhões de endereços possam ser alocados, o que representa um número baixo tendo em vista a proporção da Internet atualmente. Dada esta limitação da quantidade de endereços que podem ser alocados na Internet, foi desenvolvido um novo padrão de alocação (IPv6), visando aumentar o número de endereços. A figura 2.4 mostra de maneira simples a estrutura de uma rede IP.

Figura 2.4



Fonte: Teleco

³ *Host* é qualquer dispositivo da rede IP que possa transmitir ou receber pacotes de dados, como por exemplo, o computador.

As redes IP acima estão interligadas através de Roteadores, que são dispositivos que recebem um pacote de dados de um computador de uma rede, e o transmitem para um outro, de uma outra rede. Analogamente ao PSTN, os roteadores desempenham uma função semelhante à das centrais telefônicas. O computador X, por exemplo, pode enviar dados a um outro da sua rede, ou para outras redes, utilizando o roteador 1.

Apesar de ser desenvolvido para propiciar a interconexão de redes, estabelecendo formatos e regras para endereços e roteamentos de pacotes de dados, as redes IP não garantem total confiabilidade para entrega de mensagens, não havendo retransmissão destas em caso de perda, por exemplo. Para garantir a transmissão confiável de dados entre computadores, foi adotado pela Internet o *Transmission Control Protocol* (TCP/IP). O TCP/IP é um “conjunto de protocolos para interconexão de redes de pacotes adotado como padrão pela Internet” (Tude, 2002).

O crescimento da Internet fez com que os primeiros passos para que se pudesse ter uma convergência entre voz e dados fossem dados, criando uma tendência para que o IP se torne o protocolo dominante das redes da próxima geração (*New Generation Networks*), fornecendo serviços de voz através de suas redes, a chamada “Voz sobre IP” (VoIP), que será abordada na próxima seção do presente capítulo.

2.1.3 *New Generation Networks*

Como já foi mencionado, o sistema tradicional de transporte de tráfego telefônico apresenta uma série de limitações, tais como sua ineficiência para transportar dados em virtude de sua arquitetura. As redes de transmissão de dados IP acima descritas apresentam uma grande vantagem por utilizarem de forma mais otimizada a largura de banda disponível, “viabilizando um grau superior de utilização dos ativos de rede sem comprometer a função de transportar os sinais de voz envelopados em pacotes de dados” (Leonel 2004).

O grande estímulo para o nascimento e amadurecimento de uma nova arquitetura de rede, convergindo transmissão de voz e dados, vem sendo o grande crescimento da Internet, que conseqüentemente gera uma série de inovações nas redes TCP/IP, que é a base desta nova arquitetura.

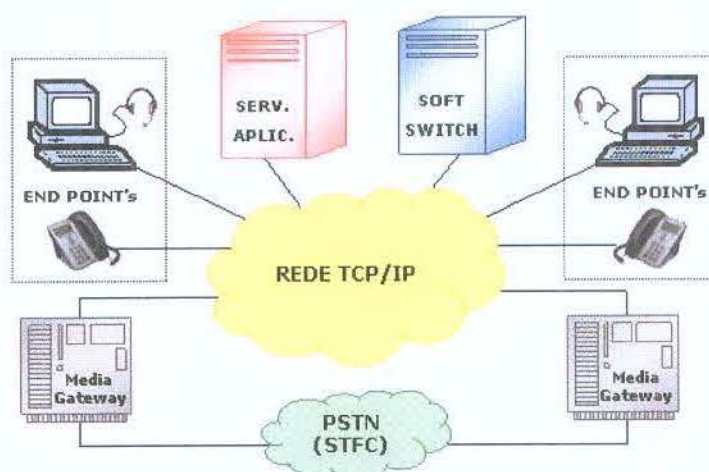
Esta arquitetura quando comparada à PSTN, mostra-se muito mais flexível e menos hierarquizada. A grande concentração de inteligência e funcionalidade nas centrais telefônicas faz com que a realização de *upgrades* e implementação de novos serviços que gerem maior valor adicionado sejam processos com custos demasiadamente elevados no sistema tradicional de telefonia (PSTN). A nova arquitetura das redes que convergem dados e voz tem a vantagem de apresentar uma maior flexibilidade para a implantação de novas funcionalidades em virtude de seu formato, que “possibilita a distribuição de inteligência, aliada à adoção de padrões abertos em API’s⁴ (*Application Programming Interfaces*, ou Interfaces para Programação de Aplicativos)” (Leonel, 2004).

Nesta nova arquitetura, apesar de serem delimitadas, as grandes funcionalidades interagem entre si e são visualizadas na forma das seguintes camadas:

- (i) Controle de conexão, que se dá através da digitalização, codificação/decodificação e empacotamento de sinais de voz;
- (ii) Estabelecimento e manutenção de chamadas;
- (iii) Aplicações e serviços, tais como identificador de chamadas e chamada em espera.

Esta nova arquitetura pode ser visualizada através da figura 2.5.

Figura 2.5



Fonte: Teleco

⁴ As API's consistem num conjunto de programas e funções que permitem que clientes e servidores se comuniquem.

É importante mencionar os principais elementos dessa nova arquitetura de telefonia convergente, que propiciam a existência das três camadas de funcionalidades acima mencionadas, que são o *Media Gateway*, *Soft Switch* e o *Servidor de Aplicação*.

O *Media Gateway*, que representa a primeira camada, é um *hardware* que interconecta a rede de dados à rede tradicional preexistente, realizando a tradução de sinais entre a PSTN e a rede TCP/IP, convertendo um fluxo de voz num pacote de dados digitalizado. “Pode estar situado em qualquer parte da rede (acesso, beirada, núcleo) e é controlado pelo *Soft Switch* por meio de protocolos de sinalização. Aspectos que caracterizam os *Media Gateways* incluem: número de portas, capacidades de compressão, grau de interoperabilidade com diferentes tipos de *Soft Switches* e suporte a múltiplas interfaces de rede” (Leonel, 2004).

O *Soft Switch*, também conhecido como *Media Gateway Controller* (Controlador de *Media Gateways*) é o elemento responsável pela segunda camada de funcionalidade, “congregando grande parte da inteligência da nova arquitetura. Executa as funções de controle de chamadas (inicialização e *tear-down* de ligações), roteamento, supervisão dos *Media Gateways* (por meio de instruções adequadas para realizar o tratamento de chamadas), autenticação, autorização, contabilização e translação entre números de telefone tradicionais e endereços IP” (Leonel, 2004).

O *Servidor de Aplicação* representa a terceira camada de funcionalidade desta nova arquitetura de rede. Ele está conectado ao *Soft Switch* através de APIs. É através dos Servidores de Aplicação que as empresas de telefonia que utilizam essa rede provêm o mercado de novos serviços, que acabam por gerar maior valor adicionado, contribuindo assim para o incremento de suas receitas.

A interconexão entre as redes PSTN e TCP/IP, tornou possível o surgimento da tecnologia VoIP (*Voice over Internet Protocol*), que se baseia na utilização da Internet, através de seus protocolos de comunicação, para a realização de chamadas telefônicas. A VoIP, como é internacionalmente conhecida, é uma grande novidade no setor de telecomunicações por oferecer chamadas de longa distância nacionais e internacionais ao custo de uma chamada local, o que representa uma ótima alternativa para que grandes corporações possam integrar seus escritórios ao redor do planeta através de uma mesma rede, diminuindo significativamente seus custos com comunicações.

A principal questão dos serviços que utilizam a tecnologia VoIP reside no seu baixo custo, que põe em risco a sobrevivência dos serviços tradicionais de telefonia prestados pelas grandes *carriers* do setor de telecomunicações brasileiro. Isso fará com que tais empresas tenham que se adequar a essa nova tecnologia num determinado momento para que mantenham suas posições no mercado. Além disso, a Anatel ainda não impôs nenhum tipo de regulamentação às empresas que prestam serviços VoIP no Brasil. O capítulo três do presente trabalho abordará os aspectos regulatórios relacionados a essa nova arquitetura de rede bem como à oferta de novos serviços de comunicações, além de mostrar a viabilidade econômica para que as novas tecnologias que surgem com a convergência possam se expandir no mercado brasileiro.

Outro serviço que passará a ser oferecido com o amadurecimento das redes de nova geração será o *triple play*, que consiste na oferta de um pacote de serviços por uma mesma empresa que oferece televisão digital, Internet banda larga e transmissão de voz via redes IP. O fornecimento de sinais de TV por parte de operadoras de telefonia é uma ótima oportunidade para que elas agreguem valor aos seus serviços, porém, isso também enfrentará problemas regulatórios.

2.2 Convergência Fixo-Móvel

Até agora, o presente capítulo procurou mostrar como a convergência entre voz e dados vem evoluindo, através da interconexão entre as redes de telefonia tradicionais (PSTN), e as redes TCP/IP, tornando possível a comunicação VoIP, entre outros serviços. Esta sessão do capítulo introduzirá as redes de telefonia móvel, mostrando como é a arquitetura atual de tais redes e de que modo elas estão evoluindo para que se possa ter uma total convergência, unificando as redes fixa, móvel e de Internet.

2.2.1 Telefonia Celular

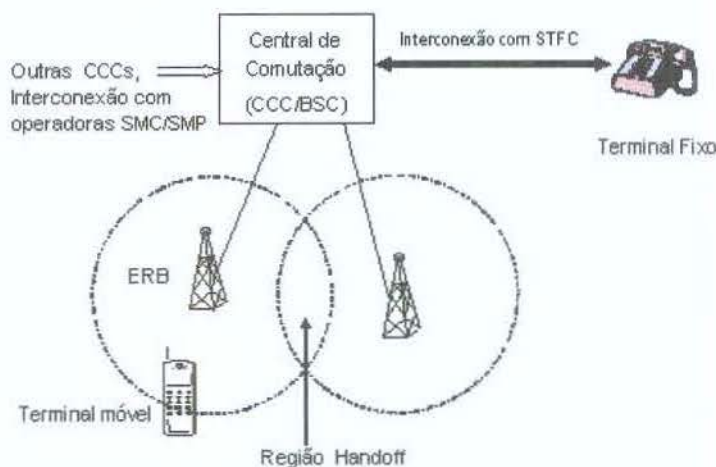
O atual modelo da arquitetura predominante no Brasil e em diversos outros países do mundo para a prestação de serviços de telefonia celular tem um funcionamento similar ao das PSTN anteriormente mostrado. A telefonia celular é um meio de comunicação que

utiliza sistemas celulares interconectados com a rede de telefonia fixa, ou seja, a telefonia celular permite que terminais telefônicos fixos possam ter alternativamente um terminal móvel e portátil, capaz de receber e realizar chamadas de praticamente qualquer lugar. Este terminal móvel é o aparelho celular. Atualmente os telefones celulares já estão bem disseminados, como se pode verificar no capítulo um, e se diferenciam por uma vasta gama de modelos com diferentes tecnologias.

A mobilidade do serviço de telefonia celular se dá em virtude de uma conexão sem fio (*wireless*) entre os terminais e Estações Rádio Base (ERB). As Estações Rádio Base estão conectadas a Centrais de Comutação e Controle (CCC) através de cabos, similarmente à conexão que se dá no PSTN entre os terminais e as centrais telefônicas.

A CCC de uma determinada área se interconecta com uma de outra área e também com a rede do serviço telefônico fixo comutado, permitindo que usuários de telefonia celular de uma determinada área possam se comunicar com usuários de outras, e também possibilitando a efetuação de uma chamada entre um terminal móvel e um terminal fixo comum. Tendo isso em vista, pode-se visualizar a arquitetura deste sistema através da figura 2.6.

Figura 2.6



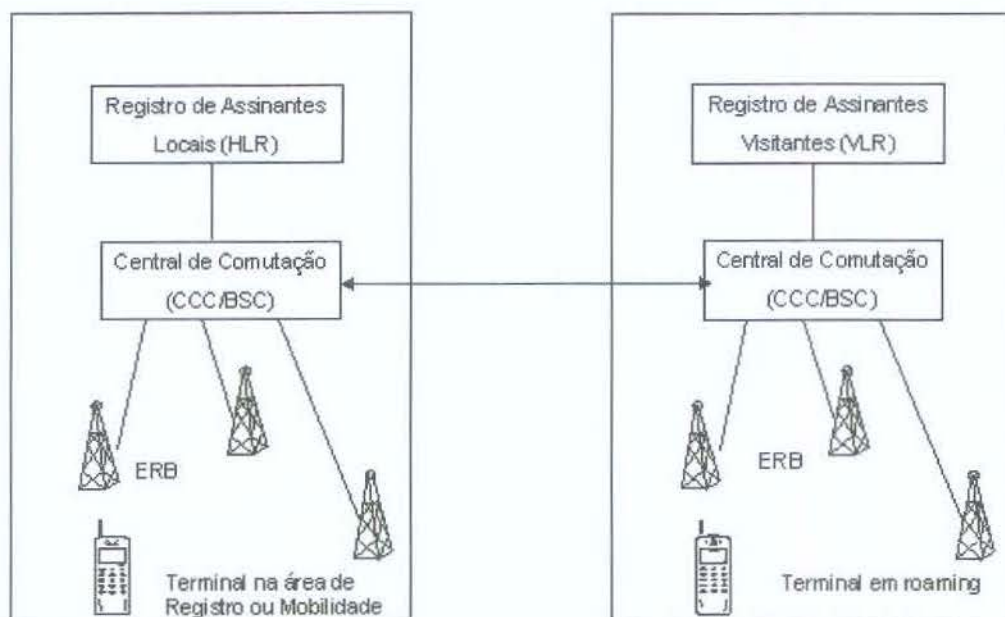
Fonte: Teleco

Conforme o terminal móvel se locomove, ele se comunica com a ERB mais próxima, sendo que a área de cobertura referente a cada ERB é chamada de célula. A mudança de

célula durante uma chamada é denominada por *handover*. Uma mesma Área de Mobilidade pode corresponder a um conjunto de ERB's, no caso de um município que não seja tão grande, associados a uma CCC, ou até mesmo no caso de uma grande região metropolitana, como São Paulo, por exemplo, onde a área é coberta por uma série de CCC's interconectadas, e suas respectivas Estações Radio Base.

Quando o usuário estiver com seu terminal fora de sua Área de Mobilidade, ele estará em *roaming*, ou seja, será um assinante visitante na região em questão. Se o *roaming* se der dentro da área de cobertura da operadora do assinante, ele se dará de forma automática. No entanto, se o assinante se locomover para uma área de uma outra operadora, na qual a sua não tenha atuação, o *roaming* só será possível se o terminal do usuário for compatível com as características técnicas empregadas pela outra operadora e se houver algum acordo entre esta e a operadora do assinante. A figura 2.7 ilustra como se dá o *roaming*.

Figura 2.7



Fonte: Teleco

As principais características técnicas das operadoras de telefonia celular são a frequência de operação e o padrão tecnológico do terminal. Os terminais existentes no Brasil atuam através de diferentes bandas e tecnologias. As bandas A e B utilizam a faixa de 800 MHz, enquanto que as bandas D e E, utilizam a faixa de 1,8 GHz e 900 MHz.

“Os terminais digitais utilizados hoje nas bandas A e B, na verdade são duais em termos de tecnologia (TDMA/AMPS ou CDMA/AMPS) e permitem a seleção de banda (A ou B). Podem, portanto, fazer *roaming* em digital ou analógico. Alguns destes terminais possuem ainda a possibilidade de operação em 1,9 GHz, frequência Americana do PCS (*Personal Communication System*). São, portanto, aparelhos *dual band* (duas faixas de frequência) e *dual mode* (digital e analógico). Os terminais GSM da Oi e TIM são GSM e permitem operação nas bandas D ou E, em 1,8 GHz e 900 MHz podendo, portanto, fazer *roaming* na Europa e outros países que optaram pelas mesmas frequências e tecnologia. Alguns destes terminais possuem também a possibilidade de operação em 1,9 GHz para funcionamento nas redes GSM dos EUA. São, portanto, aparelhos *tri band* (três faixas de frequência, 900 MHz, 1,8 e 1,9 GHz)” (Souza & Tude, 2002).

É preciso mencionar que a frequência em que uma empresa de telefonia móvel opera, irá determinar a quantidade de ERB's a serem instaladas, pois “quanto maior a frequência, maior a perda no espaço livre quando a onda se propaga o que implica em células menores” (Souza & Tude, 2002). Assim sendo, um sistema que operar em 1,8 GHz precisará de mais Estações Radio Base do que um sistema que operar em 800 MHz.

2.2.2 IP Multimedia Subsystem

Como se pode evidenciar no primeiro capítulo do presente trabalho, os usuários de serviços de telecomunicações estão preferindo cada vez mais a telefonia móvel, visto o crescimento que esta vem apresentando em meio a uma estagnação do número de novas linhas fixas instaladas. Tal crescimento acarreta um grande aumento no tráfego de voz e dados nas redes celulares, tornando necessária uma renovação tecnológica, disponibilizando aos usuários terminais de terceira e quarta gerações que já são anunciados pelas grandes empresas.

Cabe salientar que a Convergência Fixo-Móvel não é um processo forçado pela indústria, mas sim algo natural, que decorre de uma demanda por parte dos usuários para que possam ter serviços de banda larga, multimídia, entre outros, com a mesma qualidade das redes fixas, em seus terminais móveis. Como já foi mostrado, os limites começam a desaparecer com a arquitetura das *Next Generation Networks*, que já são uma realidade, e

permitem que usuários tenham uma série de novos serviços eficientes e mais baratos a partir de telefones fixos.

No entanto, o fornecimento de serviços que possam convergir o fixo e o móvel com alto nível de qualidade dependerá de um novo padrão tecnológico, que substituirá os já existentes. Entre os analistas do setor, já é um grande consenso que o *IP Multimedia Subsystem* (IMS) é o padrão que vai delinear a nova arquitetura única de redes prestando um conjunto de serviços demandados atualmente pelos usuários. O IMS foi definido para ser um subsistema para redes móveis, trazendo uma nova infra-estrutura que permitirá ofertar uma vasta gama de serviços inovadores, por meio de uma cadeia integrada com acesso direto à Internet, possibilitando o tráfego nas redes IP, além de uma interconexão com as redes tradicionais (PSTN). No entanto, o IMS no Brasil ainda está em fase experimental, e embora algumas empresas já estejam interessadas nesta plataforma, a previsão é que somente a partir de 2007 o IMS comece a ser disponibilizado para o público.

É necessário fazer uma menção à importância das novas tecnologias de Internet banda larga sem fio (*wireless*) para a convergência fixo-móvel, particularmente pelo fato de que tais tecnologias permitirão que terminais celulares façam ligações via Internet (VoIP).

Já existem no mercado aparelhos portáteis VoIP, que utilizam a tecnologia Wi-Fi de Internet sem fio. Wi-Fi é a abreviação de *Wireless Fidelity* (fidelidade sem fios), uma tecnologia para transmissão de dados de curta distância (alcance de 100 metros), porém, em alta velocidade, que é usada geralmente em equipamentos móveis. A transmissão de sinais Wi-Fi é feita a partir de pontos de acesso públicos (*hotspots*), que no Brasil concentram-se principalmente na região Sudeste, em locais como hotéis, restaurantes e shoppings. A aplicação da tecnologia Wi-Fi também é possível em residências e escritórios. No Brasil existem aproximadamente 2,5 mil *hotspots*. O uso da tecnologia Wi-Fi é mais indicado para clientes corporativos que precisam se locomover com maior frequência necessitando ter acesso à Internet constantemente. O seu uso em ambientes residenciais não é tão vantajoso dado o seu elevado preço.

A tecnologia Wi-Fi, no entanto, será brevemente substituída pela WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), que é uma tecnologia que funciona exatamente como a antecessora, mas com uma diferença muito importante, que é o seu alcance. Um ponto de acesso WiMAX tem um alcance de até 50 quilômetros, enquanto que

antenas comuns de Wi-Fi têm um alcance máximo de 100 metros. Com essa nova tecnologia, a nova rede sem fio de Internet poderá cobrir cidades inteiras, dando um grande passo para uma maior disseminação de telefones móveis que utilizem esta tecnologia para a realização de chamadas através da rede IP, a um custo muito menor do que as chamadas realizadas pelas redes celulares convencionais. Pode-se concluir, portanto, o papel crucial que novas tecnologias de Internet sem fio terão para que se possa ter uma total convergência fixo-móvel.

Capítulo 3 - Aspectos Econômicos e Regulatórios da Convergência Fixo-Móvel

Nos capítulos anteriores, o trabalho mostrou como se deu o desenvolvimento do setor de telecomunicações no Brasil desde a criação do Sistema Telebrás (capítulo um) e como se dá o processo de convergência entre redes de transmissão de voz e dados (capítulo dois). O desenvolvimento do setor de telecomunicações evidencia que há uma forte tendência para a difusão de sistemas convergentes neste país e o processo de convergência indica a possibilidade do surgimento de novas arquiteturas de rede, bem como de novos serviços, a oferecerem outras alternativas aos usuários de telecomunicações.

O objetivo do presente capítulo é tratar o aspecto econômico da convergência fixo-móvel. Especialmente, pretendo mostrar a viabilidade econômica da instalação das redes de nova geração no Brasil e da difusão dos novos serviços, que passam a ser oferecidos com esta nova arquitetura das redes do setor de telecomunicações. Em se tratando de um setor que é fortemente regulado pelo governo federal, será inevitável que tais discussões envolvam a questão do marco regulatório.

3.1 Aspectos Econômicos da Convergência Fixo-Móvel

3.1.1 Competição no Brasil

Como já mencionado no capítulo um, em julho de 1998, ocorreu no Brasil o processo de privatizações do setor de telecomunicações. Trata-se de um dos maiores leilões de privatizações do setor de telecomunicações já ocorrido no mundo, resultando na entrada de mais de setenta grandes investidores, empresários nacionais e internacionais, que investiram algo em torno de 20 bilhões de dólares no setor de telecomunicações brasileiro. Com este processo, alterou-se a dinâmica do setor, surgindo certa competição em variados serviços que passaram a ser oferecidos por diferentes empresas, tais como telefonia de longa distância nacional e internacional, telefonia celular, comunicação de dados e telefonia local corporativa e residencial de alto poder aquisitivo.

No entanto, a população brasileira, caracterizada pelo seu perfil majoritário de baixa renda, faz com que o serviço de telefonia residencial de baixo poder aquisitivo seja muito

pouco competitivo, visto que não atrai um conjunto maior de prestadores do regime privado. A prestação deste serviço é realizada pelas concessionárias, que são obrigadas a atingirem as metas de universalização estipuladas pela Anatel. Nas classes D e E, a competição concentra-se na telefonia celular, que já apresenta mais acessos do que a própria telefonia fixa. A penetração da telefonia celular nas classes D e E se deve à grande disseminação de telefones celulares pré-pagos (como já mencionado no capítulo um), cuja viabilidade se dá pelo subsídio que é prestado pela telefonia fixa através do pagamento de elevadas tarifas de interconexão. É este sistema - celulares pré-pagos e tarifas de interconexão - que acaba diminuindo a inadimplência dos usuários dos segmentos de baixa renda para as empresas de telefonia celular. Isso evidencia uma das principais características do setor de telecomunicações brasileiro, que é o elevado custo das tarifas cobradas pelas operadoras e concessionárias.

A estabilidade regulatória é um dos principais elementos para a atração de investimentos para o setor de telecomunicações. Isso não se restringe apenas ao Brasil, já que todos os países em que este setor prospera respeitam tais princípios. Investimentos de longo-prazo, tal como em infra-estrutura, não se realizam caso os investidores fiquem sujeitos a mudanças conjunturais. No Brasil, estão submetidas à regulação tarifas das chamadas telefônicas locais, de longa distância nacional e internacional, e as tarifas de uso de rede. De acordo com dados do Ministério das Comunicações, 90% das receitas das concessionárias são geradas por estas tarifas. As tarifas reguladas devem garantir às empresas que atuam neste setor o seu valor frente aos efeitos da inflação e variações cambiais, além da rentabilidade. Alterações no modelo de reajuste das tarifas poderiam gerar queda na confiança do país por parte dos agentes econômicos, fazendo com que houvesse uma instabilidade no setor de telecomunicações brasileiro.

Dentre as tarifas reguladas, a que mais contribui para o faturamento das concessionárias é a local, fazendo com que o maior interesse por parte dos agentes privados se dê no reajuste desta tarifa, onde, apesar da competição ser reduzida, a prestação do serviço envolve uma cesta de itens, que inclui a habilitação do serviço, assinatura e os pulsos telefônicos cobrados. Nas chamadas de longa distância, verifica-se certa competição, que serve como elemento regulador e redutor das tarifas cobradas. Desse modo, pode-se constatar que a competição no setor de telecomunicações brasileiro não se concentra no

preço das tarifas locais. Não havendo concorrência, tais tarifas se mantêm em elevados patamares, garantindo a principal fonte de receita das concessionárias. A tabela 3.1 apresenta o resultado consolidado da Telefonica, mostrando que a maior fonte de receita desta concessionária advém do serviço local.

Tabela 3.1: Resultado Consolidado Telefonica

Receita Bruta de Telefonia Fixa (Milhões R\$)	3T05	2T05	3T04
Serviço Local (Fixo - Fixo)	2.368	2.184	2.042
Assinatura	1.477	1.376	1.273
Habilitação	29	24	18
Serviço (pulsos)	862	784	751
Longa Distância (Fixo - Fixo)	847	800	864
Intra-área de concessão (região)	617	590	665
Inter-regiões	230	210	199
Longa Distância Internacional	38	36	31
Serviço Fixo-Móvel	1.086	1038	977
Uso da Rede (Interconexão)	181	200	216
TUP	107	105	88
Comunicação de Dados	345	318	233
Cessão de Meios	98	91	100
Outros	220	218	159
Receita Bruta Total	5.291	4.990	4.709

Fonte: Teleco

3.1.2 Usuários de Internet e Banda Larga no Brasil

A convergência fixo-móvel é uma ótima alternativa para que usuários possam realizar chamadas de longa distância nacional e internacional a um custo muito menor, através dos serviços que utilizam a tecnologia VoIP. No entanto, usuários destes serviços precisam de uma conexão de Internet em banda larga para que possam se conectar às redes TCP/IP, podendo assim usufruir deste serviço. No Brasil, pelo fato de a maior parcela da população ser de baixa renda, os serviços de Internet banda larga estão concentrados nas classes A e B. A população de baixa renda não tem acesso a esta tecnologia.

Embora não exista nenhuma fonte que pesquise sistematicamente o número de usuários de Internet no Brasil, os dados da PNAD 2003, realizada pelo IBGE, indicaram que 11,4% dos domicílios brasileiros tinham acesso à Internet no ano de 2003, percentual que corresponde a 7 milhões de domicílios ou 19,3 milhões de pessoas. Em 2005, de

acordo com a União Internacional de Telecomunicações (UIT), o Brasil já é o 10º no *ranking* mundial em relação ao número de internautas, com 22 milhões (ver tabela 3.1).

Tabela 3.1: Posição do Brasil no mundo em relação aos usuários de Internet

	Milhões	Internet		PC's	Hosts
		Usuários	/100 hab		
1	US	185	62,3	220	195
1	China	94	7,2	53	0,16
3	Japão	75	58,7	69	16
4	Alemanha	41	50	46	3
5	Reino Unido	38	63,3	36	2,1
6	Índia	35	3,2	13	0,14
7	Coréia	31	65,7	26	5
8	Itália	29	50,3	18	1,6
9	França	25	41,4	29	2,3
10	Brasil	22	12,2	19	3,5

Fonte: UIT

Apesar de ser o 10º país no *ranking* mundial em relação ao número de internautas, verifica-se que apenas 12,2% da população tem acesso à Internet. Nota-se também que há uma maior concentração de usuários de Internet em domicílios com renda média igual a 10 salários mínimos ou mais, conforme mostra a tabela 3.2.

Tabela 3.2: Percentual de domicílios com acesso a internet por classe de rendimento mensal familiar

Salário Mínimo	Total	Até 10	10 a 20	Mais de 20
Microcomputador com acesso à Internet	11,4	5,1	46	71,4
Microcomputador	15,3	8,2	56,3	78,3
Telefone Fixo	50,8	44,9	90,9	96,2

Fonte: PNAD 2003 (IBGE)

Embora o número de internautas no Brasil seja significativo, o grande motor para que a convergência fixo-móvel se desenvolva de fato é a Internet banda larga. As tecnologias que permitem as conexões de banda larga à Internet no Brasil são ADSL (*Assymetrical Digital Subscriber Line*), TV a Cabo e *wireless*, sendo que a conexão via ADSL

correspondia em 2004 a 83,5% dos 2,26 milhões de acessos banda larga no Brasil. Estimativas apontam que no segundo trimestre de 2005, o número de conexões banda larga seja da ordem de 2,9 milhões de assinaturas (Teleco). A tabela 3.4 mostra o total de conexões banda larga no Brasil distribuídas de acordo com as três categorias: ADSL, TV a Cabo e *wireless*.

Tabela 3.4: Total de conexões Banda Larga no Brasil

Milhares	2002	2003	2004	1T05	2T05	3T05
ADSL	530	983	1.883	2.088	2.406	2.778
TV assinatura (Cabo)	135	203	367	393	452	ND
Outros (Rádio)	ND	13	30	30	44*	ND
Total Brasil	694	1.199	2.280	2.510	2.902*	ND

Fonte: Anatel (2002 e 2003), ABTA e estimativa Teleco*.

3.1.3 Competição no Setor de Telecomunicações Brasileiro com a VoIP

O crescimento de conexões de Internet banda larga é muito importante para viabilizar a utilização de novas tecnologias como a VoIP. No entanto, a pequena parcela da população que tem acesso a esse tipo de conexão (menos de 1,5%) inviabiliza que no curto-prazo as grandes *carriers* do setor de telecomunicações façam a migração para redes de nova geração. O objetivo delas ainda consiste em preservar todos os investimentos que já foram feitos no período pós-privatização, visando a manutenção das redes legadas e o cumprimento das metas de universalização impostas pela Anatel. Embora as *New Generation Networks* (NGN) viabilizem o compartilhamento das redes de telefonia tradicionais (STFC) com as redes da Internet (TCP/IP), são necessários investimentos significativos para a interconexão de tais redes, e como já foi devidamente explicado no capítulo um, uma alteração no padrão tecnológico de grandes operadoras de telecomunicações envolve vultuosos custos de troca, além dos custos irre recuperáveis ou *sunk costs* serem muito elevados, sendo necessária a constatação de que a tecnologia em questão tem um *feedback positivo*, ou seja, ela se torna um padrão dominante em detrimento de outros sistemas. Desse modo, as empresas que atuam no setor de

telecomunicações precisam ser cautelosas, dado que as inovações na indústria da informação são constantes, e os *sunk costs* elevados.

O desenvolvimento de novas tecnologias de Internet banda larga sem fio (*wireless*) é um grande passo para que se aumente o número de assinantes deste tipo de conexão, o que permitiria que o desenvolvimento de novos sistemas convergentes fosse economicamente mais viável do que é hoje em dia. Como foi mencionado no capítulo anterior, o WiMAX será muito importante para a maior disseminação da conexão banda larga. Ao contrário do sistema ADSL, cujo serviço baseado em cabos, demanda vultuosos investimentos para a ampliação da rede, a instalação de uma plataforma WiMAX, requer investimentos bem mais modestos. Embora não crie um novo mercado, pois o mercado baseado em tecnologias de acesso à Internet banda larga sem fio já existe de várias formas, o WiMAX possibilitará uma padronização da tecnologia, de modo a reduzir custos. Isso acarretará crescimento deste mercado já existente, tornando-o mais viável.

Pelo fato de essa nova rede sem fio ter um alcance extraordinário, ela poderia cobrir cidades inteiras, fazendo com que o VoIP, além de perturbar grandes operadoras de telefonia fixa, seja também uma ameaça para operadoras de telefonia celular, pelo fato de que tecnologias como o WiMAX possibilitarão que usuários utilizem telefones móveis para realizarem ligações via Internet. A Cisco Systems, que é uma das maiores fabricantes de aparelhos VoIP do mundo, já comercializa um aparelho portátil que acrescenta a tecnologia Wi-Fi, possibilitando que esse telefone realize chamadas através da Internet quando acessa pontos de acesso público (*hotspots*). Quando o WiMAX estiver devidamente difundido, aparelhos que acrescentem esta tecnologia também passarão a ser comercializados.

A Intel, que é a maior fabricante do mundo de processadores para computadores pessoais, lançou em abril de 2005 um *chip* WiMAX, que permite a oferta de equipamentos compatíveis com esse novo padrão tecnológico de acesso à Internet. Isso explica o grande interesse da Intel em promover o desenvolvimento desta tecnologia em diversas regiões do mundo, inclusive no Brasil, onde foi firmado um acordo entre esta empresa e a Prodam (Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo), para que a empresa utilize o espaço urbano da capital paulista para realizar uma prova de conceito de utilização da tecnologia WiMAX, envolvendo tecnologia de tráfego de dados, VoIP, entre outros serviços. Além de não representar custos para o município, o projeto piloto permitirá levar

conexão de Internet a escolas municipais e hospitais, com o intuito de fazer uma inclusão digital. Tais projetos pilotos de “Cidades Digitais”, baseados na tecnologia WiMAX, realizados pela Intel já ocorreram em duas cidades brasileiras, Ouro Preto (MG) e Mangaratiba (RJ), sendo São Paulo a terceira cidade no Brasil onde será realizado tal projeto.

Até o presente momento a utilização de VoIP restringe-se principalmente a grandes empresas que desejam reduzir suas despesas em chamadas telefônicas de longa distância, e também é vantajosa para usuários residenciais que gastem R\$150 ou mais com chamadas telefônicas. Existem também serviços gratuitos que utilizam esta tecnologia, tais como o *Skype*, *MSN Messenger*, *Yahoo Messenger*, entre outros, sendo os próprios computadores responsáveis pela sinalização e controle das chamadas.

O VoIP ainda não é objeto de regulação por parte da Anatel, pelo fato de se tratar de uma tecnologia que serve como meio, e não como fim, para os serviços de telefonia. Como Órgão Regulador, a Anatel tem por diretriz não regulamentar tecnologias utilizadas para a prestação do serviço. Desse modo, “a Agência Nacional de Telecomunicações esclarece que não há restrição regulamentar que impeça uma prestadora de Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) usar a tecnologia Voz sobre IP (do inglês *Voice over Internet Protocol*) no provimento de comunicação de voz” (Anatel).

Os serviços mais sofisticados que utilizam a tecnologia VoIP distinguem-se dos serviços gratuitos acima mencionados, por terem qualidades e funcionalidades praticamente equivalentes à telefonia convencional. O usuário utiliza um telefone IP ou um adaptador IP num telefone convencional e uma conexão de Internet banda larga, o que possibilita que os usuários se comuniquem inclusive com outros que utilizem a rede de telefonia tradicional. Tais serviços também podem ser realizados através do próprio computador, utilizando-se um *software* específico para este fim, tal como os *Softphones*. A tabela 3.4 apresenta uma relação das empresas que já prestam esse tipo de serviço no Brasil para usuários corporativos e residenciais.

Tabela 3.4: Prestadores de Serviço de VoIP via Internet no Brasil

Prestadores	Varejo	Corporativo
Bravo Networks		•
CMSW.Telecom	•	•
Conceito Telecom		•
DirectCall ou Signallink	•	•
FaleSemParar	•	•
GVT	•	•
Hip Telecom	•	•
hIPer Voip		•
IPPhone Brasil	•	•
InterCall	•	•
Intervoz e Televoz	•	•
Mundi Brasil (TrueVoip)		•
Netphone Brasil	•	•
Nikotel	•	•
Oksem	•	•
Onyx Brasil	•	•
Plistel		•
Primeira Escolha	•	•
Redevox	•	•
Simphonia	•	•
Sistema IP	•	•
Sun-isp		•
Taho	•	•
Tellfree		•
Terravon	•	•
Transit	•	•
TVA VOZ	•	•
Tmais	•	•
UOL Fone	•	
VOIP55	•	
VOIPMAX	•	•
VoipTrad		•
VoxFone	•	•
vox2go	•	•

Fonte: Teleco

O foco destas prestadoras para incrementarem suas receitas se dará, a partir do ano de 2005, nas médias, pequenas e até microempresas, o que indica que pela primeira vez as pequenas empresas serão beneficiadas pela competição no setor de telecomunicações. No entanto, a preocupação das empresas que prestam serviços que utilizam a tecnologia VoIP reside na reação das quatro gigantes do setor de telecomunicações brasileiro: Telemar,

Telefonica, Brasil Telecom (BrT) e Embratel. Juntas, estas empresas são responsáveis por cerca de 90% dos 18 bilhões de reais que são gerados pelas chamadas de longa distância no Brasil (Teleco). A grande questão que se coloca, é se tais empresas permitirão que seus clientes de banda larga, que correspondem a 90% do total de usuários deste serviço, trafeguem voz por esse acesso à Internet. Tal permissão acarretaria na perda da receita advinda das chamadas de longa distância efetuadas pelos usuários.

Embora a maior fonte de receita para as concessionárias venha das chamadas locais, as chamadas de longa distância nacional e internacional respondiam por aproximadamente 27% do faturamento total das principais operadoras de telefonia fixa no ano de 2004 (Teleco). A situação é grave para a Embratel, pois a maior parte de suas receitas advém das chamadas de longa distância nacional e internacional. No entanto, a Embratel pertence ao mesmo grupo que detém o controle da empresa de telefonia móvel Claro, o que aumenta sua segurança. Além disso, com a aquisição da Vésper, a Embratel passou a ser prestadora de serviço de telefonia local, como já mencionado no capítulo um.

Embora as grandes operadoras do setor de telecomunicações não se pronunciem freqüentemente a respeito do processo de convergência e da tecnologia VoIP, admitem que é inevitável que num determinado momento passem a ofertar serviços VoIP. Obviamente, o *timing* para que as grandes operadoras comecem a ofertar esses serviços estará atrelado à perda de receita advinda de chamadas de longa distância por parte da adesão dos usuários às novas empresas VoIP.

É importante lembrar que entre as grandes operadoras brasileiras algumas têm estratégias para a oferta de serviços convergentes. É o caso da BrT, que lançou sua operadora de telefonia móvel em setembro de 2004, a BrT GSM, além de fazer parte da *Fixed Mobile Convergence Alliance* (FMCA), como já mencionado anteriormente. Tanto a BrT como a Telemar, que controla a operadora Oi de telefonia móvel, afirmaram que até o final do ano de 2005 lançarão telefones híbridos. Tais telefones permitem que os usuários façam ligações pela rede fixa ou pela rede celular, dependendo da distância a que estão de sua base, a qual pode se encontrar na casa ou no escritório do usuário. A comunicação entre o terminal telefônico e a base se dá via *Bluetooth*⁵. Vale lembrar que as vantagens do

⁵ *Bluetooth* é uma padronização “desenvolvida para conexão de dados sem fio entre dispositivos eletrônicos como computadores, terminais celulares, impressoras” (Teleco).

telefone híbrido estão mais relacionadas à comodidade, já que ainda não utilizarão a tecnologia VoIP, que significaria menores custos nas ligações para os usuários.

Também existe o caso do grupo Embratel, Claro e Net, que cria um ambiente bastante propício para atividades convergentes. Até o momento em que o presente trabalho foi elaborado, tal grupo, pertencente à empresa mexicana Telmex, não se manifestou em relação à convergência, o que se deve ao fato de que as aquisições da Embratel e Net serem recentes.

A GVT, que foi a pioneira no Brasil para a oferta de serviços VoIP, informou ter, em novembro de 2005, dez mil assinantes residenciais no país para esta modalidade de serviço. Trata-se de uma empresa holandesa formada por dois grandes grupos: Magnum Group (Europa) e IDB Group (Israel). A GVT é uma empresa espelho para a Região II conforme mostra a figura 3.1, e tem as autorizações indicadas pela tabela 3.5.

Tabela 3.5: Autorizações da GVT

Serviço	Autorização
Local, LDN e LDI	Regiões II
Local, LDN e LDI	Área de numeração 11,21 e 31

Fonte: Teleco

Figura 3.1: Mapa de Atuação da GVT



Fonte: Teleco

Em contrapartida, apesar da queda na receita advinda das tarifas de longa distância, as grandes concessionárias brasileiras estão aumentando suas receitas pelo uso da banda larga, que é estimulado pela VoIP. A receita bruta de comunicação de dados das principais operadoras de telefonia fixa e que corresponde a 90% da receita bruta de dados no Brasil foi da ordem de 7,3 bilhões de reais em 2004, o que significa um aumento de 21% em relação ao ano de 2003, conforme ilustra a tabela 3.6.

Tabela 3.6: *Receita Bruta de Comunicação de Dados das principais operadoras de telefonia fixa*

R\$ Milhões	2003	2004
Telemar	1.184	1.608
Brasil Telecom	1.045	1.477
Telefônica	1.164	1.573
Embratel	2.288	2.258
Total	6.054	7.334

Fonte: Teleco

3.2 Aspectos Regulatórios da Convergência Fixo-Móvel

3.2.1 VoIP

Como já foi anteriormente mencionado, não existe nenhum tipo de regulamentação de VoIP por parte da Anatel, uma vez que se trata de uma tecnologia, cabendo à Agência Reguladora a fiscalização de serviços. As novas prestadoras de VoIP geralmente operam com a licença SCM (Serviço de Comunicação Multimídia). “O SCM é um serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, utilizando quaisquer meios a assinantes dentro de uma mesma área de prestação. As informações multimídia incluem sinais de áudio, vídeo, dados, voz e outros sons” (Anatel).

Tais empresas utilizam as redes de outras empresas para a prestação de serviços VoIP, necessitando que sejam pagas tarifas pelo uso destas redes para as empresas que as detêm. Além de empresas que têm a licença SCM, empresas que atuam no STFC também podem prestar serviços VoIP, como é o caso da GVT. Tanto as empresas do SCM como do STFC

precisam ter acordos de interconexão com as concessionárias para que os usuários VoIP possam se comunicar com usuários da telefonia convencional. Mesmo não sendo objeto de regulação, muitos analistas do setor de telecomunicações pensam que brevemente, mudanças nas legislações regulatórias vigentes façam com que o VoIP seja objeto de regulação, estabelecendo-se tarifas para a sua utilização.

3.2.2 A Necessidade de uma Lei Geral de Comunicação de Massa

Embora não seja objeto de estudo do presente trabalho, é necessário fazer uma menção à implantação do sistema de televisão digital no Brasil, que se iniciará em meados de 2006, e que evidencia um dos principais pontos críticos do modelo regulatório brasileiro.

Basicamente, com a televisão digital, os sinais de áudio e vídeo que atualmente são gerados nos estúdios de televisão de maneira analógica e transmitidos para os televisores, passarão a ser produzidos e transmitidos de forma digital, ou seja, através de um pacote de dados, que ao chegar no aparelho televisor será transformado em imagem e som, através de um conversor instalado no próprio televisor, caso este seja analógico.

Com o processo de convergência fixo-móvel, que tem como consequência um grande desenvolvimento das redes de telecomunicações, particularmente no aumento de suas capacidades para a transmissão de dados, seria de grande interesse para as empresas que atuam no setor de telecomunicações se pudessem também transmitir os sinais de TV. Com a implementação da TV digital, os sinais de TV passarão a ser compatíveis com a arquitetura das redes de nova geração, que transmitem pacotes de dados. Isso faria com que se ampliasse o leque de serviços prestados pelas empresas de telecomunicações que atuam no país, aumentando, conseqüentemente, o valor agregado gerado por elas.

No entanto, a legislação brasileira faz uma distinção entre empresa de comunicação, que são as empresas de comunicação de massa, tais como as emissoras de televisão aberta e rádios; e as empresas de telecomunicações, que vêm sendo amplamente abordadas ao longo do presente trabalho e que estão submetidas à regulação por parte da Anatel, não sendo da atribuição deste órgão tratar de legislações e empresas que atuem no segmento de Comunicação de Massa.

Essa distinção entre empresas de comunicação e de telecomunicação, nos dias atuais é um empecilho para que haja uma efetiva regulamentação da convergência, que é um assunto de grande interesse para as empresas de telecomunicações. Tal questão levou o governo Lula a retomar a elaboração de um anteprojeto de Lei Geral de Comunicação Eletrônica de Massa, que levará em consideração alguns importantes avanços tecnológicos propiciados pela convergência, tais como o *Triple-Play*; alternativas de comunicações *wireless*, especificamente em relação às tecnologias Wi-Fi e WiMAX; e as tecnologias de banda larga. Em suma, o objetivo desta lei é estabelecer normas para a transição para um mundo convergente.

A preocupação dos agentes que atuam no setor de telecomunicações se dá no sentido de que seja criada uma agência que tenha atribuições nas áreas de telecomunicações, radiodifusão e conteúdo, visto que a convergência está gerando a necessidade de mudanças na atual legislação. Muitas das novas ofertas de serviços que surgem com o processo de convergência não são mencionadas pela Lei Geral das Telecomunicações (LGT), que é quem dita as normas que regulam o setor atualmente. Isso acaba por inibir a entrada de novos *players*, impedindo que os investimentos no setor de telecomunicações brasileiros se expandam, não estimulando, portanto, um aumento na concorrência em um setor tão importante para a economia do país.

A aprovação de uma nova lei nos moldes demandados pelos avanços tecnológicos propiciados pela convergência entre as redes de telecomunicações, no entanto, desagradará às emissoras de TV aberta do Brasil, pois sua fonte de receita está concentrada na venda de audiência para anunciantes. Num possível cenário de convergência, as emissoras de TV aberta perderiam grande parte de sua fonte de receita, uma vez que as empresas de Internet e telecomunicações passariam a distribuir as imagens para os usuários. Com a perda de usuários, as emissoras de televisão não teriam mais o que vender para aqueles que querem anunciar, perdendo grande parte de sua principal fonte de receita. Com isso, pode-se evidenciar que o processo de convergência tende a gerar uma verdadeira guerra entre emissoras de TV aberta e empresas de telecomunicações.

Quando comparamos o faturamento da mais poderosa emissora de televisão brasileira, que é a Globo, com a Telemar, que é um dos principais grupos de telecomunicações do país, nota-se que o faturamento da Telemar é quatro vezes maior que o da Globo.

Evidencia-se assim, o enorme poder econômico que as empresas de telecomunicações têm, poder este, muito maior que o de qualquer emissora de TV aberta do Brasil. Para não serem devastadas pelo processo de convergência, as emissoras aproveitam-se do seu poder político, que é muito maior que o das empresas de telecomunicações, especialmente por serem veículos de comunicação de massa num país continental como o Brasil. As emissoras de televisão brasileiras têm grande influência no cenário político, e utilizam esta influência para defender seus interesses, sendo particularmente contrárias a aprovação de leis que possam vir a prejudicá-las.

Mudanças na legislação e a aprovação de uma Lei Geral de Comunicação Eletrônica de Massa dependem do ambiente político, e dos interesses dos grandes grupos empresariais envolvidos. Isso retarda o processo decisório para a discussão e posterior aprovação de tais mudanças, que são de suma importância para o desenvolvimento do país e condicionam os rumos a serem adotados pelo processo de convergência.

Até o momento, pode-se dizer que o processo de convergência vem se desenvolvendo em meio a um certo vácuo regulatório. A partir de certo momento, este desenvolvimento demandará uma redefinição do marco regulatório.

Economias desenvolvidas optaram pela criação de agências reguladoras fortes, que centralizam telecomunicações e radiodifusão, estimulando também a disseminação de novas tecnologias como o WiMAX. É o caso da FCC (*Federal Communications Commission*) nos EUA; Ofcom (*Office of Communications*) no Reino Unido, que uniu cinco agências em uma; e da RegTP na Alemanha.

É impossível prever quando e como será alterada a legislação brasileira, de maneira a criar uma nova agência regulatória, que passe a cuidar de comunicações em geral, e tenha um maior poder de atuação, a fim de fazer com que as vantagens advindas do processo de convergência fixo-móvel possam ter uma maior amplitude, propiciando um aumento na competitividade do setor, o que acarretará em menores custos para grande parte dos usuários. A única certeza que se pode ter, é que mudanças no marco regulatório brasileiro são inevitáveis, dado o ritmo com que a convergência cresce no mundo.

Conclusão

Quando se analisa o desenvolvimento do setor de telecomunicações no Brasil nas últimas décadas, evidencia-se que, após o processo de privatizações, este setor passou por mudanças profundas. O grande espaço que a telefonia móvel vem ganhando em meio a uma estagnação da telefonia fixa é algo notório. No ano de 2005 o número de linhas móveis já é muito maior que o número de linhas telefônicas fixas no mercado brasileiro, como se pode evidenciar neste trabalho.

O grande crescimento da Internet alterou profundamente a distinção que há alguns anos se fazia entre voz, imagem e dados. Com o processo de convergência, tudo que é relacionado à comunicação e telecomunicações pode ser transmitido através de um pacote de dados. Isso altera radicalmente a dinâmica do setor de telecomunicações no mundo. O presente trabalho procura mostrar que a mesma tendência pode ser verificada no Brasil.

Uma das grandes questões que se coloca em relação ao desenvolvimento do processo de convergência fixo-móvel no Brasil, é a sua capacidade de penetração no mercado. O maior entrave reside no perfil majoritário de baixa renda da população brasileira. Por estarem associados a tecnologias de acesso à Internet com alta capacidade de transmissão de dados (banda larga), que têm um elevado custo, os novos serviços que são ofertados com as novas tecnologias das redes de telecomunicações atingem apenas as classes sociais mais elevadas, além do mercado corporativo, especialmente as filiais de grandes empresas multinacionais aqui instaladas.

No entanto, o grande número de empresas que oferecem serviços baseados nas novas tecnologias advindas da interconexão entre redes de transmissão de voz e dados no Brasil mostra que a convergência já é uma realidade neste país. O desenvolvimento de tecnologias de acesso à Internet em banda larga economicamente mais viáveis, como as novas conexões *wireless* discutidas ao longo do trabalho, é algo muito importante para que o processo de convergência possa ter uma amplitude maior, beneficiando outros segmentos da população.

As constantes inovações que alteram toda a base tecnológica do setor de telecomunicações dificultam a distinção que anteriormente se fazia entre o que é ou não telefonia. Atualmente não é mais necessário possuir assinatura de uma linha telefônica para ter acesso a serviços de transmissão de voz. Como mencionado no capítulo três, é possível

transmitir voz através de *softwares* instalados nos próprios computadores, desde que estes possuam acesso à Internet em banda larga. Como exemplo disso, pode-se citar diversos aplicativos, tais como o *Skype*, *MSN Messenger* e *Yahoo Messenger*, entre outros, que possibilitam a transmissão de voz exclusivamente através das redes da Internet.

Desse modo, não se pode mais caracterizar o setor de telecomunicações como um monopólio natural. Com o processo de convergência fixo-móvel, esta situação tende a desaparecer, já que a dinâmica concorrencial deste setor se altera significativamente com a entrada de novos *players*.

Uma importante questão que se coloca, e talvez a principal, é que os avanços tecnológicos do setor de telecomunicações derrubam as barreiras à entrada. A oportunidade de ofertar serviços relacionados à transmissão de voz e dados a um custo muito menor atrai novos *players*, fazendo com que a concorrência aumente significativamente.

A possibilidade de se compartilhar redes de telefonia já existentes com redes da Internet faz com que novos empreendimentos sejam economicamente mais viáveis, como foi demonstrado ao longo do presente trabalho. Isso faz com que o processo de convergência fixo-móvel torne o setor de telecomunicações mais atrativo para a entrada de novos investimentos.

O aumento da concorrência causado pelas constantes inovações é algo positivo tanto para o setor produtivo, como para os usuários de telecomunicações. No entanto, a queda das barreiras à entrada, e o incessante processo de inovações tecnológicas, tornam difícil que a legislação consiga acompanhar todas estas transformações. No Brasil esta questão torna-se ainda mais grave pelo fato de os processos decisórios no âmbito político serem extremamente lentos.

Isso torna a questão regulatória um dos pontos críticos para o processo de convergência fixo-móvel. Por ser um setor em rápida transformação tecnológica, é difícil que a legislação que regula este setor consiga acompanhar todas as inovações do setor de telecomunicações. No entanto, para que investimentos neste setor continuem sendo feitos e cresçam, é importante que ocorram avanços na questão regulatória. Possíveis investidores não se sentem atraídos a entrar neste mercado caso as leis não sejam bem claras.

Um marco regulatório condizente com a atual conjuntura do setor de telecomunicações deveria estimular a livre concorrência de novas tecnologias e serviços, focando-se, porém, em impedir que práticas que restrinjam a concorrência sejam adotadas.

Todas essas questões demandarão um enfoque na tarifação e regulação do setor de telecomunicações. Práticas como abuso do poderio econômico, empecilhos para a interconexão de redes, distinção de preços, são algumas das que devem ser controladas ou impedidas.

Referências Bibliográficas**Livros**

- Hasenclever, Lia & Kupfer, David. *Economia Industrial - Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Campus (2002)
- Varian, Hal R. & Shapiro Carl. *A Economia da Informação*. Rio de Janeiro: Editora Campus (1999)
- Zocca, Amanda Renata. *Formação de Preços no Mercado de Telefonia Móvel: Um Estudo de Caso*. Campinas: Monografia do Instituto de Economia da UNICAMP (2004)

Sites

- Teleco (www.teleco.com.br)
- Campanario, Milton de Abreu & Silva, Marcello Muniz. *Inovação Tecnológica em telecomunicações e o Desafio da Regulação Pública*, Teleco, 16/08/2004. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialinovacao/default.asp
- Silva, Marcello Muniz. *Elementos centrais da regulação em telecomunicações: Aspectos teóricos e práticos da regulação pública*. Teleco, 09/05/2005. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialregulacao/default.asp
- Tude, Eduardo & Souza, José Luis. *Telefonia Fixa no Brasil*. Teleco, 27/01/2003. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialstfc/default.asp
- Leonel, Jorge Sucaria. *A Revolução na Telefonia*. Teleco, 30/05/2004. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialrev/default.asp

- Tude, Eduardo. *O que é IP*. Teleco, 28/10/2002. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialip/default.asp
- Souza, José Luis & Tude, Eduardo. *Telefonia Celular no Brasil*. Teleco, 20/09/2003. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialcelb/default.asp
- Souza, José Luis & Tude, Eduardo. *Roaming*. Teleco, 19/11/2002. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialroam/default.asp
- Lauretti, S. R. *Evolução das Redes de Telecomunicações: Arquitetura IMS*. Teleco, 06/12/2004. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialims/default.asp
- Prado, Eduardo. *Convergência Fixo-Móvel: Alguns Pontos Importantes*. Teleco, 10/01/2004. In www.teleco.com.br/emdebate/eprado08.asp
- Mello, José Barbosa. *Convergência na Regulamentação: a Visão do Futuro*. Teleco, 20/12/2004. In www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialfuturo/default.asp
- Anatel (www.anatel.gov.br)
- Ministério das Comunicações (www.mc.gov.br)
- Ministério da Ciência e Tecnologia (www.mct.gov.br)
- Associação Brasileira de Telecomunicações (www.telebrasil.org.br)
- WirelessBRASIL (www.wirelessbrasil.org.br)
- ComputerWorld (www.computerworld.com.br)