

1200401199



**NOVO CENÁRIO DA INDÚSTRIA DAS TELECOMUNICAÇÕES MÓVEIS  
CELULARES PARA O MERCADO BRASILEIRO**

**NOVO CENÁRIO DA INDÚSTRIA DAS TELECOMUNICAÇÕES MÓVEIS  
CELULARES PARA O MERCADO BRASILEIRO**

**Banca Examinadora**

**Prof. Orientador: Marcos Fernandes Gonçalves da Silva**

**Prof. Cláudio Vilar Furtado**

**Prof. Delani Botelho**

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO**

**LUIS PAULO BUENO DA FONSECA**

**NOVO CENÁRIO DA INDÚSTRIA DAS TELECOMUNICAÇÕES MÓVEIS  
CELULARES PARA O MERCADO BRASILEIRO**

FGV-SP / BIBLIOTECA



1200401199

01199/2004

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da  
FGV/EAESP.

Área de Concentração: Sistemas de Informação como  
requisito para obtenção de título de mestre em administração.

Orientador: Prof. Marcos Fernandes Gonçalves da Silva

SÃO PAULO

2003

FONSECA, Luis Paulo Bueno da. Novo Cenário da Indústria das Telecomunicações Móveis Celulares Para o Mercado Brasileiro. São Paulo: EAESP/FGV, 2003. 111 p. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EAESP/FGV, Área de Concentração: Sistemas de Informação).

Resumo: Análise da evolução e configuração atual do setor de telecomunicações móveis celular, verificando a existência de correlações entre parâmetros de performance do setor e de parâmetros macroeconômicos, estabelecendo cenários previstos e comparando-os com dados reais. Aponta oportunidades de crescimento do mercado, considerando o potencial do mercado de telefonia móvel celular, relacionando com as perspectivas de crescimento econômico do país.

Palavras-Chave: Telecomunicações; Telefonia Móvel Celular; Monopólio; Oligopólio; Competição; Modelo de Stackelberg.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha esposa, Soraya, e a minha filha, Beatriz, as quais passaram inúmeros momentos sem minha presença,

Aos meus pais, Antonio (in memoriam) e Ruthe, os quais sempre me incentivaram e apoiaram nos momentos difíceis da vida e que formaram o alicerce do desenvolvimento de minha vida pessoal.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os professores e funcionários da EAESP-FGV e aos colegas de curso pela contribuição e companheirismo.

Ao meu orientador Prof. Marcos Fernandes Gonçalves da Silva por suas idéias e orientações para o direcionamento e conclusão deste trabalho, paciência e compreensão.

A minha mãe, Ruthe, que sempre me incentivou e apoiou em todas as minhas atividades e a meu pai, Antonio (in memoriam), o qual plantou as sementes de meu desenvolvimento pessoal e deixou muitas saudades.

A minha esposa, Soraya, a qual compreendeu a importância deste trabalho e sempre me apoiou, revigorando as energias.

A minha pequena filha, Beatriz, recém chegada ao mundo, a qual ainda não entende a importância deste trabalho, mas que sem dúvida ficará orgulhosa de meu esforço.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	p. 11
1.1	Objetivos propostos	p. 12
1.2	Estrutura do trabalho	p. 13
2.	CONCEITUAÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	p. 15
2.1	Função de Produção	p. 15
2.1.1	Isoquantas	p. 16
2.1.2	Produtividade dos Fatores	p. 17
2.2	Estruturas de Mercado	p. 18
2.2.1	Monopólio	p. 18
2.2.2	Monopsônio	p. 20
2.2.3	Oligopólio	p. 20
2.3	Modelo de Nash-Cournot	p. 21
2.4	Modelo de Stackelberg	p. 23
2.5	Teoria dos jogos	p. 24
2.5.1	Dilema do Prisioneiro	p. 26
2.6	Bem Normal e Bem Inferior	p. 28
3	CONTEXTO DAS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL	p. 30
3.1	A Política Industrial	p. 32
3.2	Os Resultados da Política Industrial	p. 34
3.3	A Evolução das Telecomunicações no Brasil	p. 35
3.4	O Mercado Brasileiro – Telefonia Móvel Celular	p. 44
3.5	Cenário Mundial das Telecomunicações	p. 47
3.5.1	Tendências Tecnológicas	p. 49
3.5.2	Tendências Mercadológicas	p. 51

4	MODELO DE COMPETIÇÃO EM TELEFONIA MÓVEL _____	p. 57
	CELULAR	
4.1	ANATEL _____	p. 57
4.2	Configuração Sistêmica _____	p. 59
5	ANÁLISE E DADOS _____	p. 63
5.1	Características de Produção _____	p. 63
5.2	Estrutura de Mercado _____	p. 65
5.3	Estrutura de Produtos _____	p. 67
5.4	Análise do Mercado Potencial _____	p. 69
5.4.1	Estudo das Correlações _____	p. 70
5.4.2	Aplicação Para o Mercado Brasileiro _____	p. 77
5.4.3	Perspectivas Futuras _____	p. 81
6	CONCLUSÕES FINAIS _____	p. 84
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	p. 89
8	ANEXOS _____	p. 90



## Lista de Figuras

Figura 1: Isoquantas _____	p. 16
Figura 2: Modelo de Nash-Cournot _____	p. 23
Figura 3: Dilema do Prisioneiro _____	p. 26
Figura 4: Curva Renda-Consumo _____	p. 28
Figura 5: Curvas de Engel _____	p. 29
Figura 6: Gráfico da oferta e demanda no período pré-privatização _____	p. 39
Figura 7: Telefonia Movel - Cenário Atual _____	p. 60
Figura 8: Gráfico de Regressão – Densidade de celulares x PIBpc _____	p. 72
PPC	
Figura 9: Gráfico de Regressão – Densidade total (fixo+celular) x _____	p.73
PIBpc PPC	
Figura 10: Gráfico de Regressão – Quantidade de celulares x PIB _____	p. 74
total PPC	
Figura 11: Gráfico de Regressão – Quantidade total (fixo+celular) x _____	p. 75
PIB total PPC	

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1: Telefonia Celular – Banda B – Concessões _____	p. 42
Tabela 2: Sistema Telebrás – Banda A – Privatização _____	p. 43
Tabela 3: PASTE 2000 – Metas de Universalização _____	p. 44
Tabela 4: Telefonia Celular – Bandas C, D e E -- Concessões _____	p. 47
Tabela 5: Taxa Média de Crescimento _____	p. 52
Tabela 6: Estratégias de Precificação de Serviços _____	p. 52
Tabela 7: Telefonia Celular – População Atendida – Ano Base 2000 _____	p. 62
Tabela 8: Controle de Estações Móveis Celulares _____	p. 66
Tabela 9: Regressão Linear _____	p. 71
Tabela 10: Regressão Função Potência Linearizada _____	p. 76
Tabela 11: Densidade Real e Prevista de Acessos Celulares – 2002 _____	p. 78
Tabela 12: Quantidade Total e Prevista de Acessos Celulares – 2002 _____	p. 79
Tabela 13: Crescimento Previsto e Metas do PASTE _____	p. 82

## 1. INTRODUÇÃO

O setor de telecomunicações sofreu uma profunda mudança em sua estrutura a partir de 1998, quando se iniciou o processo de privatização de empresas prestadoras de serviço de telefonia pública e o processo de outorga de novas licenças de operação de serviços de telecomunicações a novas empresas.

O cenário existente até 1998 era o de prestação de serviços de telecomunicações através de empresas públicas, controladas pelo setor público, sendo de âmbito federal, estadual, ou municipal, os quais detinham o direito de explorar os serviços em determinada área geográfica. Esta configuração de prestação de serviços públicos caracterizava um ambiente de monopólio, onde os consumidores não tinham liberdade de escolha.

A partir de 1998, verificou-se sensíveis alterações na estrutura de prestação de serviços de telecomunicações, seja através da privatização das empresas operadoras existentes, seja através da outorga de novas licenças de operação a novas empresas. Deste modo, verificamos uma alteração inicial da estrutura dos serviços de telecomunicações de monopólio para duopólio.

Dentre os vários serviços de telecomunicações oferecidos aos consumidores, temos como mais relevantes o Serviço de Telefonia Fixa Comutada, comumente denominado de Telefonia Fixa, e o Serviço de Telefonia Móvel Celular, denominado de Telefonia Móvel.

O Serviço de Telefonia Fixa é caracterizado pela prestação de serviços de comunicação entre aparelhos denominados fixos, os quais são instalados em uma localidade específica previamente acordada entre o consumidor e o prestador do serviço. Este serviço proporciona a comunicação entre diversos pontos específicos através da estrutura de telecomunicações instalada, sendo serviços locais, longa-distância regional, longa-distância nacional e internacionais.

O Serviço de Telefonia Móvel, por outro lado, é caracterizado pela prestação de serviços de comunicação entre aparelhos denominados móveis (portáteis, transportáveis, ou veiculares), os quais podem livremente se mover geograficamente dentro da área de cobertura do prestador de serviço. Entende-se por área de cobertura a área geográfica outorgada para a prestação do serviço de telefonia móvel. Este serviço utiliza um sistema de rádio comunicação o qual apresenta topologia de configuração celular, sendo conectado a outros sistemas de telefonia móvel e ao sistema de telefonia fixa. A Telefonia Móvel proporciona a comunicação entre aparelhos móveis pertencentes ao mesmo prestador de serviço, entre aparelhos móveis e aparelhos fixos e entre aparelhos móveis de prestadores de serviços distintos.

O setor específico a ser analisado será o de Telefonia Móvel Celular, o qual apresenta taxas de crescimento elevadas e uma intensa competição entre as diversas operadoras.

### **1.1. Objetivos propostos**

O objetivo deste trabalho é analisar o novo cenário das telecomunicações móveis celulares para o mercado brasileiro, considerando o cenário atual, as perspectivas futuras de curto prazo e as metas previstas pela ANATEL no Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal – PASTE.

Para tal, especial ênfase foi dada à teoria microeconômica para a modelagem do setor, procurando associar este modelo com as variáveis macroeconômicas, estabelecendo, assim, a relação entre a evolução do setor de telefonia móvel celular e a evolução da economia do país

É notório o espantoso crescimento médio anual da telefonia móvel celular, mas até onde o setor conseguirá se expandir ? Quais são os direcionadores de crescimento deste setor ? Existe mercado consumidor suficiente para suprir as necessidades de expansão das atuais operadoras e para incentivar o ingresso de novas operadoras ?

As respostas a estas questões envolvem um detalhamento preciso da evolução histórica e da atual situação do setor, bem como as perspectivas de evolução futura, correlacionando-o com variáveis macroeconômicas.

Não há dúvida de que os negócios neste setor foram e continuarão a ser muito atraentes, com taxas de crescimento no curto prazo superiores ao crescimento econômico, porém, deve-se sempre analisar sua correlação com aspectos econômicos. Existe um risco muito elevado de obsolescência e/ou perda de competitividade, o qual associado com perspectivas não satisfatórias para o setor, poderão influenciar negativamente o resultado das empresas fornecedoras e operadoras.

## **1.2. Estrutura do trabalho**

Os conceitos microeconômicos a serem utilizados para analisar o setor são apresentados no capítulo 2. Estes conceitos visam delinear a estrutura de produção e de mercado, bem como apresentar os modelos microeconômicos de competição e equilíbrio de mercado.

Para um completo entendimento da situação atual do setor, se faz necessário contextualizar sua evolução para o mercado brasileiro, o qual é apresentado no capítulo 3. Procuramos apresentar a evolução do mercado nas fases pré e pós-privatização, as forças de mercado que influenciaram as modificações nos modelos até então vigentes de competição e o modelo atual do mercado de

telefonia celular. Este capítulo também apresenta o cenário mundial deste setor, suas tendências tecnológicas e mercadológicas, visando, assim, fornecer subsídios para a análise da evolução do mercado local.

O modelo de competição do setor é apresentado isoladamente no capítulo 4, cujo objetivo é delimitar a estrutura de competição existente, como esta competição é regulada pelo Estado e como está configurada sistemicamente pelas operadoras.

A organização e análise de dados secundários disponíveis do setor são efetuadas no capítulo 5. Neste capítulo, procurou-se apresentar as características de produção e produtividade do setor, a estrutura de mercado, a estrutura de produtos e a análise do mercado potencial. Correlacionando variáveis específicas do setor, tais como densidade de celulares por 100 habitantes e quantidade total de celulares, por variáveis macroeconômicas, tais como PIB total e per capita, procurou-se estabelecer perspectivas de crescimento potencial real.

Como conclusão final, apresentada no capítulo 6, realizou-se um sumário das perspectivas de evolução do mercado, apresentando previsões sobre o crescimento futuro do setor e sobre o modelo de competição a ser adotado. As previsões foram realizadas com base em um estudo de correlações e análises microeconômicas, o qual apresentou modelos de previsão de demanda mais aderentes ao mercado e ao comportamento macroeconômico.

## 2. CONCEITUAÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta os conceitos econômicos que serão utilizados como base para a análise do setor de telecomunicações, em especial o setor de telefonia celular.

### 2.1. Função de Produção

Segundo SAMUELSON e NORDHAUS (1992), "a função de produção é a relação entre a quantidade máxima de produção que pode ser produzida e os fatores de produção necessários para realizar a produção. É definida para um determinado nível de conhecimentos tecnológicos."

Esta quantidade máxima de produção é função da combinação dos fatores de produção. A teoria microeconômica, por simplicidade, assume que esta função apresenta dois fatores de entrada, o capital (K) e o trabalho (L). A função de produção é apresentada, então, do seguinte modo:

$$Q = F(K,L) \quad (1)$$

Esta equação relaciona a quantidade de saída com a quantidade dos fatores de produção, conforme a combinação dos mesmos. Estes fatores de produção e a respectiva quantidade de saída são considerados fluxos, ou seja, o custo de utilização do capital investido é pago durante todo o período de utilização deste capital, bem como o custo do trabalho. Convém salientar que a teoria microeconômica ignora a dimensão tempo e se refere somente às quantidades de capital e trabalho utilizadas e a saída obtida.

A equação de produção é aplicada para uma determinada tecnologia, ou seja, um determinado estado de conhecimento e os processos de utilização e de transformação do capital investido. Com o avanço tecnológico, verifica-se uma

alteração na função de produção, a qual indica que para determinada combinação de fatores de produção, teremos um aumento na quantidade de saída.

A função de produção descreve o que é tecnicamente possível de produzir quando uma empresa opera eficientemente, ou seja, quando a empresa utiliza cada combinação dos fatores de produção da forma mais efetiva possível.

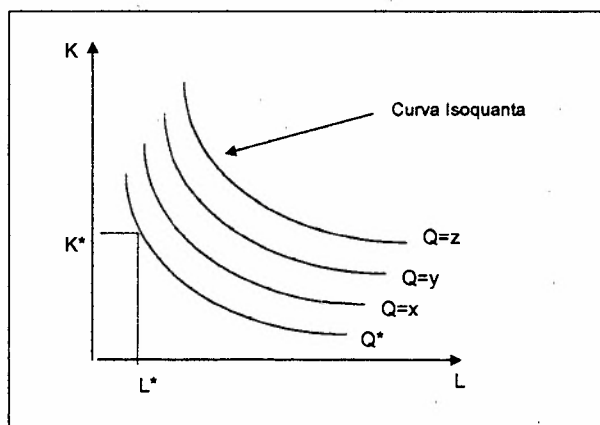
### 2.1.1. Isoquantas

Considere que os fatores de produção são utilizados eficientemente e que sua combinação única produz uma determinada quantidade de saída. Uma Isoquanta é uma curva que indica todas as possíveis combinações de fatores de produção (entradas: K e L) que produzem a mesma saída (Q).

Assim sendo, têm-se que para aumentar a saída, deve-se ter uma nova combinação de fatores de produção, a qual resultará em uma nova curva Isoquanta. Considera-se, neste caso, a manutenção da utilização eficiente dos fatores de produção.

A representação gráfica de várias curva Isoquantas é denominada de Mapa de Isoquantas, sendo que cada curva representa um determinado nível de saída (Q).

**Figura 1: Isoquantas**





### 2.1.2. Produtividade dos Fatores

Segundo a MCKINSEY (1995), a produtividade dos fatores de produção é calculada tendo-se uma referência de produtividade como sendo a de maior eficiência para um determinado setor. No caso específico do setor de telecomunicações, a produtividade é calculada tendo-se por base o *gap* para a economia americana. Têm-se, portanto, a produtividade do capital (K) e do trabalho (L) para o setor de telecomunicações.

Para a determinação da produtividade do trabalho (L) no setor de telecomunicações, é considerado os minutos de chamadas, ou seja, o tráfego, e a quantidade de linhas por empregados fixos (FTE – full-time employees), incluindo-se empregados diretos e terceirizados, com os respectivos ajustes nas horas efetivamente trabalhadas. A produtividade do trabalho é calculada através da média ponderada entre a produtividade relacionada ao tráfego e a produtividade relacionada a quantidade de linhas por empregado. Os coeficientes de ponderação, por sua vez, são determinados pela divisão dos custos de moeda (cash costs) direcionados para o volume de tráfego e para a quantidade de linhas por empregado.

A produtividade do capital (K), por sua vez, é determinado através do capital físico em uso, considerando minutos de chamada – tráfego – como saída e serviços de capital como entrada. Os serviços de capital são determinados através da divisão do estoque de capital acumulado pela média econômica da vida de serviço dos ativos.

Pode-se, então, definir a Produtividade Total dos Fatores (TFP – Total Factor Productivity), a qual é derivada de uma ponderação entre a produtividade do trabalho e a produtividade do capital. Esta ponderação é determinada de acordo com a participação dos fatores no valor agregado.

## **2.2. Estruturas de Mercado**

Em um mercado perfeitamente competitivo, existem um grande número de vendedores e compradores de tal modo que nenhum vendedor, ou comprador, isoladamente, pode afetar o preço de um determinado produto. As forças de mercado da oferta e da demanda são as que determinam o preço a ser considerado para o produto.

Por outro lado, existem mercados que não são considerados como perfeitamente competitivos, ou seja, existem imperfeições as quais afetam as forças de mercado, demanda e oferta, fazendo-as afetar o preço de um produto. Desse modo, têm-se uma imposição de custos adicionais a sociedade, os quais não existiriam em um mercado perfeitamente competitivo.

O Monopólio e o Monopsônio são características de imperfeição de mercado, sendo que a existência dos mesmos afetam o equilíbrio da oferta e da demanda com a imposição de custos adicionais, beneficiando a empresa em detrimento da sociedade.

O Oligopólio também apresenta um ônus a sociedade devido a não existência de um mercado perfeitamente competitivo, onde poucas empresas são responsáveis pela quase totalidade da produção.

### **2.2.1. Monopólio**

O Monopólio é caracterizado quando o mercado apresenta um único vendedor e vários compradores. O vendedor, ou único produtor, é denominado de monopolista, e está em uma posição única, pois a decisão de precificar o produto não mais é baseada no comportamento de seus competidores. O monopolista, neste caso, é o mercado e ele controla totalmente a quantidade de produtos a serem ofertados para venda.

O monopolista exerce uma força no mercado, denominada de Força de Monopólio, a qual pode ser medida através do inverso do módulo da elasticidade preço da demanda.

$$PM = 1 / |Ed| \quad (2)$$

Define-se como elasticidade preço da demanda como sendo a razão entre a variação percentual da demanda e a variação percentual do preço.

$$Ed = \frac{(\Delta Qd/Qd)}{(\Delta P/P)} \quad (3)$$

Devido as características da curva da demanda, têm-se que o resultado da elasticidade preço da demanda será negativo. Portanto, usualmente utiliza-se o seu resultado em módulo.

Quando o módulo da elasticidade preço da demanda for maior do que 1, diz-se que a demanda é elástica, pois a variação percentual da demanda é maior do que a variação percentual do preço, indicando uma alta sensibilidade da demanda a variações de preço.

Por outro lado, quando o módulo da elasticidade preço da demanda for menor do que 1, temos uma demanda inelástica, na qual a variação percentual da demanda é menor do que a variação percentual do preço, indicando uma demanda pouco sensível a variações de preço.

$$|Ed| > 1 : \textit{elástico} \quad (4)$$

$$|Ed| < 1 : \textit{inelástico} \quad (5)$$

Voltando à análise do Poder de Monopólio, temos que o poder do monopolista será maior quando a elasticidade da demanda for inelástica, ou seja, o

monopolista poderá elevar o preço praticado sem que ocorra variação significativa na demanda do produto. Quando ocorrer o inverso, ou seja, a elasticidade da demanda for elástica, o poder do monopolista será reduzido.

### **2.2.2. Monopsônio**

O Monopsônio, por outro lado, é caracterizado quando o mercado possui vários vendedores, mas somente um comprador. Neste caso, o comprador pode afetar o preço de um produto, comprando-o por um preço menor do que o preço que seria praticado em um mercado competitivo.

Analogamente ao Monopólio, existe o poder de monopsônio, o qual é inversamente dependente da elasticidade da oferta. Quando a elasticidade da oferta é elástica, ou seja, a variação percentual da quantidade ofertada é maior do que a variação percentual do preço, têm-se um poder de monopsônio reduzido, sendo que o preço praticado, neste caso, se aproxima do preço que seria praticado em um mercado competitivo. Por outro lado, quando a elasticidade da oferta é inelástica, têm-se um alto poder de monopsônio, pois a variação da quantidade percentual ofertada será menor do que a variação percentual do preço.

### **2.2.3. Oligopólio**

O Oligopólio é caracterizado pela existência de poucas empresas ofertantes que são responsáveis pela quase totalidade da produção. Em mercados oligopolizados os produtos podem, ou não, ser diferenciados entre si, ou seja, podem existir variações perceptíveis as quais não alteram significativamente a finalidade do produto.

Neste tipo de estrutura de mercado existem barreiras de entrada para novos produtores. Estas barreiras existem devido a necessidade de economias de escala, patentes ou acesso a tecnologia, ou até mesmo devido a necessidade de

estabelecer um reconhecimento da marca e uma reputação de mercado, o que consumiria grandes quantidades de recursos financeiros.

Em um mercado oligopolizado, uma empresa deve estabelecer o preço a ser praticado e a quantidade a ser produzida baseado em considerações estratégicas as quais consideram o comportamento de seus competidores. Ao mesmo tempo, as decisões dos competidores são baseadas na decisão da primeira empresa. Esta interação conduz a um equilíbrio de mercado, ou seja, as empresas estão fazendo o melhor que podem e não têm motivos para alterar o preço, ou as quantidades produzidas.

### **2.3. Modelo de Nash-Cournot**

Quando do estudo de um mercado, os objetivos principais são a determinação do preço e da quantidade de equilíbrio. Em um mercado perfeito, por exemplo, o preço de equilíbrio é estabelecido através da equiparação da oferta com a demanda. Contudo, em um ambiente de oligopólio, uma empresa determina o preço de seus produtos e as respectivas quantidades produzidas com base em considerações estratégicas sobre o possível comportamento de seus concorrentes. Ao mesmo tempo, seus concorrentes decidem suas estratégias mercadológicas baseadas em seu comportamento de mercado.

Quando um mercado está em equilíbrio, temos que as empresas estão fazendo o melhor que podem e não possuem motivos para alterar o preço praticado, nem a quantidade produzida. Porém, em um ambiente de oligopólio, cada empresa quer fazer o melhor que pode considerando o que seus concorrentes estão fazendo, sendo o mesmo conceito aplicado aos concorrentes. Portanto, cada empresa assume que seus concorrentes estão atuando no mercado de forma similar.

Este conceito foi explicado pelo matemático John Nash, em 1951, passando a ser denominado de “Equilíbrio de Nash”:

*Equilíbrio de Nash: Cada empresa está fazendo o melhor que pode dado o que seus concorrentes estão fazendo.*

Considerando um simples mercado com apenas duas empresas, duopólio, o economista Augustin Cournot, estabeleceu, em 1838, um modelo simples de análise do mercado. Este modelo considera que as empresas produzem um produto homogêneo e conhecem a curva de demanda do mercado. Cada empresa, então, precisa decidir o quanto devem produzir, sendo que as duas empresas decidem ao mesmo tempo seus níveis de produção. Cada empresa, então, estabelece seus parâmetros de produção considerando as possíveis decisões de seu concorrente, sendo que seu concorrente também está estabelecendo seus parâmetros de produção. Neste caso, o preço de mercado dependerá do total produzido pelas duas empresas.

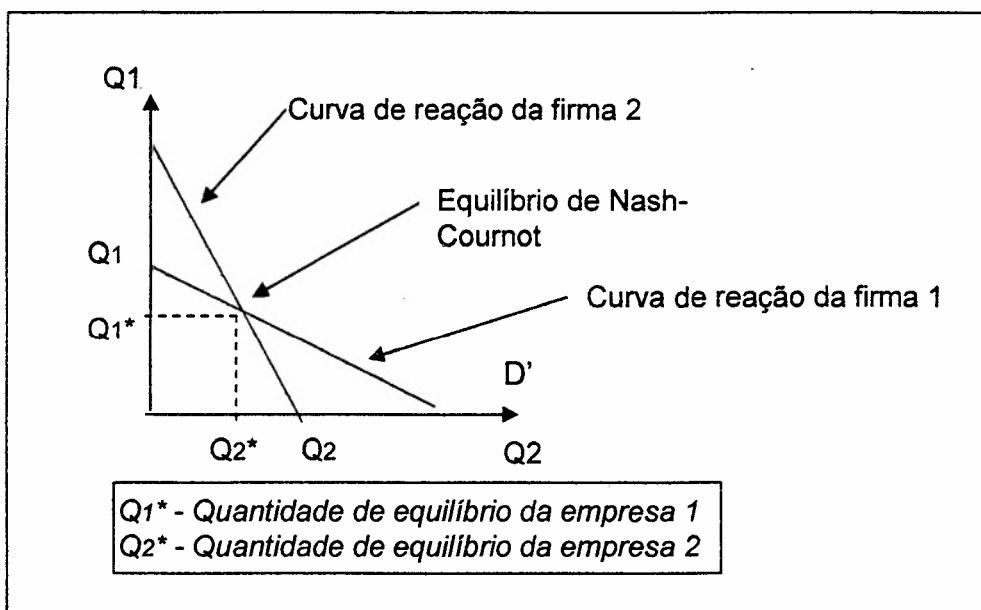
O modelo de Cournot é um modelo de oligopólio no qual as empresas produzem um produto homogêneo, cada empresa considera o nível de produção de seu concorrente como fixo e todas as empresas decidem simultaneamente a quantidade a ser produzida.

Considerando que a decisão de produção de uma empresa, agora denominada de empresa 1, é baseada no nível de produção considerado de sua concorrente, denominada de empresa 2, temos que para cada nível de produção da empresa 2, haverá um único nível de produção da empresa 1. Se plotarmos todas as possibilidades de produção da empresa 1 em função da variação da produção da empresa 2, teremos a "Curva de Reação" da empresa 1. O mesmo raciocínio é aplicado a empresa 2, produzindo a "Curva de Reação" da empresa 2.

O equilíbrio de Cournot é, portanto, o equilíbrio no modelo de Cournot no qual cada empresa corretamente estabelece a quantidade a ser produzida por seu concorrente e, assim, estabelece seu próprio nível de produção. No equilíbrio,

cada empresa estabelece sua produção de acordo com sua Curva de Reação, sendo que o equilíbrio de produção é encontrado na intersecção das duas Curvas de Reação.

**Figura 2: Modelo de Nash-Cournot**



O equilíbrio de Cournot é um exemplo do equilíbrio de Nash, no qual cada empresa está produzindo uma quantidade que maximiza seus lucros, considerando o que seu concorrente está produzindo. Desse modo, nenhuma empresa irá alterar sua produção.

#### 2.4. Modelo de Stackelberg

Este modelo se refere a um modelo de oligopólio no qual uma empresa, denominada empresa 1, estabelece a quantidade a ser produzida antes que sua concorrente, denominada empresa 2, o faça. Neste cenário, as perguntas mais frequentes são: Existe alguma vantagem em se estabelecer o nível de produção antes do concorrente? Nestas condições, quanto cada empresa deverá produzir?

Considerando que a empresa 1 estabelece a quantidade a ser produzida antes da empresa 2, para que a mesma maximize os lucros, ela escolhe uma quantidade de produção tal que sua receita marginal seja igual a seu custo marginal. Considera-se, também, como a empresa 2 supostamente irá reagir em termos de produção.

Por outro lado, a empresa 2 considera a quantidade produzida pela empresa 1 como fixa, visto que ela decidirá sobre sua quantidade a ser produzida após a decisão da empresa 1.

Este processo de decisão de produção implica em :

- Não importa o que o competidor, no caso, a empresa 2, faça, pois a produção da empresa 1 será grande o suficiente para atender a maior parte do mercado;
- Para maximizar o lucro, a empresa 2 deve considerar o nível de produção da empresa 1 como dado e estabelecer um baixo nível de produção;

Caso a empresa 2 decida produzir uma quantidade maior do que a necessária, os preços do produto sofrerão uma queda devido ao excesso de oferta e as duas empresas perderão dinheiro. Considerando este fato, seria irracional uma grande produção por parte do concorrente.

O modelo de Stackelberg é o mais apropriado para mercados onde existe uma empresa dominante, a qual usualmente introduz novos produtos, ou estabelece novos patamares de preço, antes dos concorrentes.

## **2.5. Teoria dos Jogos**

Um jogo é uma situação na qual os jogadores (players), denominados participantes, fazem as decisões estratégicas. Estas decisões consideram as ações e respostas de todos os participantes de forma iterativa. O objetivo principal



principal de um jogo é a determinação da melhor estratégia para cada jogador, sendo a estratégia um plano de ação para o jogo.

Existem os jogos cooperativos e os não cooperativos. Em um jogo cooperativo, os jogadores podem negociar comprometerimentos contratuais os quais permitem o planejamento de estratégias conjuntas, beneficiando os jogadores. Em um jogo não cooperativo, não existem comprometerimentos entre os jogadores.

Em um jogo, se faz necessário a decisão sobre a melhor estratégia a ser seguida pelos jogadores. Existem estratégias que podem ter sucesso caso os jogadores façam determinadas escolhas, porém podem falhar caso sejam feitas outras escolhas. Contudo, existem estratégias as quais podem ter sucesso independentemente das escolhas de seus competidores, as quais são denominadas de *estratégias dominantes*.

Uma *estratégia dominante* é aquela considerada como ótima independentemente da ação de seus concorrentes. Quando todos os jogadores possuem estratégias dominantes, temos como resultado do jogo um *equilíbrio nas estratégias dominantes*, no qual cada empresa está fazendo o seu melhor independentemente do que seus concorrentes estão fazendo.

Contudo, existem jogos nos quais não se verifica um equilíbrio nas estratégias dominantes, ou seja, existem jogadores que não possuem estratégias dominantes, sendo que sua decisão ótima depende das escolhas de seus concorrentes.

Quando um jogador acredita que seus concorrentes não estão totalmente informados sobre as possibilidades de resultado final do jogo, ou quando os concorrentes não são racionais em suas escolhas, este jogador pode decidir pela menor probabilidade de perdas no resultado final do jogo, independentemente das escolhas dos concorrentes. Este comportamento é denominado de *Estratégia*

*Maximin*, ou seja, é a estratégia a qual maximiza o ganho mínimo que pode ser obtido no jogo.

### 2.5.1. Dilema do Prisioneiro

Dentre os vários tipos de jogos, temos que o *Dilema do Prisioneiro* é o que mais se adequa ao mercado oligopolista.

Neste jogo, temos dois prisioneiros os quais foram acusados de participarem em um crime. Eles estão em celas separadas e não podem se comunicar. Cada prisioneiro está sendo forçado a confessar sua participação. Caso ambos os prisioneiros confessem, cada um receberá uma pena de cinco anos de prisão. Porém, caso nenhum dos prisioneiros confesse, a continuidade do processo de acusação será dificultada e eles podem esperar uma pena mais branda de dois anos de prisão.

Por outro lado, caso um prisioneiro confesse e outro não confesse, o prisioneiro que confessou receberá uma pena de um ano, enquanto o outro prisioneiro receberá uma pena de dez anos. Neste contexto, o que os presos devem fazer? Confessar ou não confessar?

A seguinte matriz apresenta os possíveis resultados deste jogo.

**Figura 3: Dilema do Prisioneiro**

		<b>Prisioneiro B</b>	
		<i>Confessa</i>	<i>Não confessa</i>
<b>Prisioneiro A</b>	<i>Confessa</i>	-5 , -5	-1 , -10
	<i>Não confessa</i>	-10 , -1	-2 , -2

Como a matriz apresenta, os prisioneiros enfrentam um grande dilema. Se ambos concordarem em não confessar, então cada um terá uma pena de dois anos de prisão. Mas eles não podem se falar, e mesmo que eles pudessem, eles poderiam confiar um no outro ?

Se o prisioneiro A não confessar, ele corre risco de seu antigo cúmplice tente tirar vantagem desta situação, pois o prisioneiro B pode não confessar, o que seria a solução ideal para ambos, como pode confessar, o que seria prejudicial para o prisioneiro A, elevando sua pena para 10 anos. Portanto, não importa o que o prisioneiro A faça, o prisioneiro B irá confessar. A mesma análise pode ser feita para o prisioneiro B, ou seja, se ele decidir por não confessar, o prisioneiro A pode tirar vantagem desta situação. Por esta razão, provavelmente ambos os prisioneiros irão confessar e terão penas iguais de cinco anos de prisão.

As empresas pertencentes a um mercado oligopolizado frequentemente se encontram em um *dilema do prisioneiro*. Elas precisam decidir se irão competir agressivamente, procurando elevar sua participação de mercado às custas de seu concorrente, ou se vão cooperar e competir mais passivamente, co-existindo com seu concorrente e mantendo sua participação de mercado, e até mesmo criando uma situação de conlúio.

Contudo, como os prisioneiros, cada empresa têm um incentivo em não cooperar e tentar minar a posição de seu concorrente, sendo que cada empresa sabe que seu concorrente apresenta a mesma iniciativa.

Neste jogo, temos que a estratégia de confessar é a *estratégia dominante* para cada prisioneiro, ou seja, ela apresenta a mais alta recompensa independentemente da estratégia do outro prisioneiro. Temos que a *estratégia dominante*, neste caso, é também uma *estratégia maximim*, maximizando o ganho mínimo dos prisioneiros.

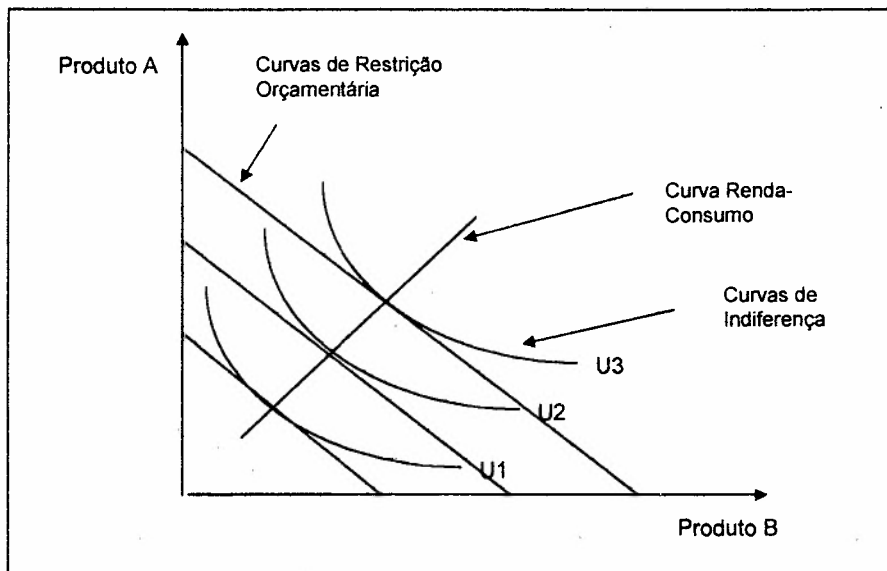
Por esta razão, o resultado do jogo no qual ambos os prisioneiros confessam é o equilíbrio de Nash e a solução maximim.

## 2.6. Bem Normal e Bem Inferior

Um bem é considerado como normal quando o seu consumo aumenta com o aumento de renda. Graficamente, pode-se verificar este comportamento quando a curva Renda-Consumo apresenta uma inclinação positiva, ou seja, a elasticidade de renda da demanda<sup>1</sup> é positiva. Neste caso, temos que o referido bem é considerado como *normal*: os consumidores tendem a comprar mais deste bem quando sua renda aumenta.

Por outro lado, existem produtos que apresentam uma queda na demanda quando a renda aumenta, ou seja, a elasticidade de renda da demanda é negativa. Consideramos, então, este bem como sendo *inferior*. Isto implica que seu

**Figura 4: Curva Renda-Consumo**

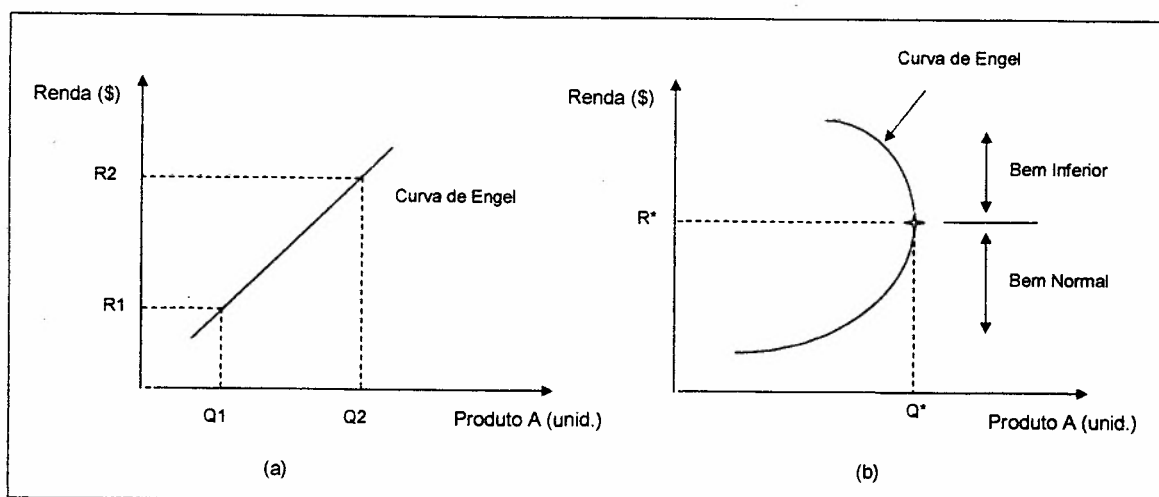


<sup>1</sup> Elasticidade de renda da demanda é a variação percentual na quantidade demandada resultante de um aumento de 1% na renda.

consumo decresce com o aumento da renda. Os consumidores preferem adquirir um outro produto, com uma percepção de valor superior, do que manter o consumo crescente deste produto, considerado como inferior.

As curvas de Renda-Consumo são utilizadas para a construção das curvas de *Engel*, as quais relacionam a quantidade consumida de um determinado produto com a renda individual.

**Figura 5: Curvas de Engel**



A curva na situação (a) nos indica um aumento crescente no consumo do produto A quando do aumento da renda. Neste caso, temos que o produto A é considerado como um *bem normal*.

Na situação (b), temos um aumento no consumo do produto A até a renda atingir o valor  $R^*$ . Acima deste ponto, verifica-se uma queda no consumo do produto A com o aumento constante da renda. Temos, neste caso, que o produto A comporta-se como um bem normal para uma renda inferior a  $R^*$  e como um bem inferior para uma renda superior a  $R^*$ .

### 3. CONTEXTO DAS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

O telefone foi inventado em 2 de junho de 1875, meio por acaso, por Alexander Graham Bell, um imigrante escocês que morava nos Estados Unidos. Quando da realização de experiências com um telégrafo harmônico, seu ajudante, Thomas Watson, puxou a corda do transmissor e o mesmo emitiu um som diferente, o qual foi ouvido por Bell do outro lado da linha (MUSEU DO TELEFONE, 2003).

A invenção foi patenteada em 7 de março de 1876. Porém a data que entrou para a história foi 10 de março de 1876, quando foi feita a transmissão elétrica da primeira mensagem completa pelo aparelho, segundo a “História do Telefone no Brasil” – Museu do Telefone, artigo publicado pela Anatel em seu site. Neste dia, Watson atendeu o telefone, o qual estava no térreo de uma hospedaria em Boston, que tilintara. Era Graham Bell, que se encontrava no último andar desta hospedaria, o qual disse: “Senhor Watson, venha cá. Preciso falar-lhe.” Começava-se, então, uma longa história, uma revolução no campo das telecomunicações que iria mudar radicalmente o mundo daí por diante.

Na invenção de Bell as vibrações sonoras eram convertidas em variações de correntes elétricas na emissão, ocorrendo o fenômeno inverso na recepção. O receptor era constituído por um eletroímã, cuja armadura vibrava sob a ação de uma corrente variável (ARMBRUST, 1992).

No mesmo ano de 1876, o telefone foi parar em uma exposição famosa, a Exposição Centenária da Filadélfia, nos Estados Unidos. Mas o aparelho não fez o menor sucesso, sendo que Graham Bell ficou com o seu invento sobre a mesa sem que ninguém lhe desse atenção. Quando a comissão de juízes da exposição se aproximou, um deles apanhou o receptor do telefone, olhou-o com pouco caso e colocou-o no lugar.

Mas a novidade não passou despercebida de todos. D. Pedro II, o imperador do Brasil, ao visitar a exposição no dia 25 de junho, procurou por Graham Bell, pois tempos atrás, ele tinha ficado impressionado com uma aula do jovem professor para surdos-mudos. Bell aproveitou a oportunidade para apresentar seu invento. Estendeu um fio de um canto a outro da sala, dirigiu-se ao transmissor e pôs D. Pedro II em grande expectativa.

*“- Ser ou não ser, eis a questão - falou Bell, sendo ouvido claramente pelo imperador.  
- Meu Deus, isso fala! - exclamou, assombrado, D. Pedro II.”  
(MUSEU DO TELEFONE, 2003)*

Daí para frente, o reconhecimento veio rápido, sendo que menos de um ano depois, já estava organizada a primeira companhia telefônica do mundo, a Bell Telephone Company, em Boston, nos Estados Unidos. A companhia tinha ao todo 800 telefones e era presidida por Gardner Hubbard, sogro de Graham Bell.

Em 1877, o telefone chegou ao Brasil, com a instalação de aparelhos telefônicos no Palácio Imperial de São Cristovão, na Quinta da Boa Vista, hoje o Museu Nacional, no Rio de Janeiro. O primeiro aparelho foi fabricado nas oficinas da Western and Brazilian Telegraph Company, especialmente para D. Pedro II.

Em 15 de novembro de 1879 foi feita a primeira concessão para o estabelecimento de uma rede telefônica no Brasil. Neste mesmo ano, a repartição de telégrafos organizou no Rio de Janeiro um sistema de linhas telefônicas ligadas à Estação Central de Bombeiros, para aviso de incêndios. No ano seguinte, em 1880, estava formada a Telephone Company of Brazil, a primeira companhia telefônica nacional, iniciando-se, então a grande expansão do setor de telecomunicações no Brasil.

O primeiro ato regulatório de telefonia no Brasil, o decreto no. 8453 de 1882, instituía a semelhança dos serviços de telegrafia e telefonia e determinava a necessidade de concessão de licença do Estado para a exploração do serviços.

### 3.1. A Política Industrial

A Lei 4.117, de 27 de agosto de 1962, que estabeleceu o ordenamento jurídico do setor, autorizou a União a explorar serviços de telecomunicações, instituindo o Conselho Nacional de Telecomunicações (Contel) para executar a política setorial e o Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT) – uma sobretarifa de 30% -, e permitiu ainda a criação de uma empresa para prestar serviços de longa distância, o que deu origem à Embratel, em setembro de 1965 (MELO e GUTIERREZ – 1998).

Com base na Lei 5.792, de 11 de julho de 1972, foi criada a Telebrás em novembro de 1972, a qual tinha controle estatal e estava subordinada ao Ministério das Comunicações (MC). A empresa é a *holding* de um sistema formado pela Embratel, responsável pelos troncos interestaduais e internacionais, e por operadoras de âmbito estadual, responsáveis pelas chamadas telefônicas locais e intra-estaduais. Além destas empresas, tinha-se algumas empresas de âmbito municipal, ou microrregional, além de uma operadora estadual controlada pelo Estado do Rio Grande do Sul (CRT).

As políticas para o setor eram definidas pelo Ministério das Comunicações, que em 1975 editou a Portaria 661 obrigando as empresas fornecedoras de centrais de comutação a iniciarem o desenvolvimento de centrais digitais, seguindo especificações técnicas da Telebrás.

A mais importante diretriz veio em 1978, através da Portaria 662, que dava ao Ministério das Comunicações o poder de coordenar a redução das importações e de impor a nacionalização crescente de componentes e materiais nos



equipamentos, que chegou até a 90% em valor. Em paralelo, passou-se a exigir dos fornecedores de equipamentos que o controle de seu capital fosse majoritariamente nacional.

As diretrizes da Política Industrial e de Comércio Exterior, definidas pelo governo em 1990, visavam abrir o mercado à concorrência das importações, reduzindo tarifas e eliminando barreiras não-tarifárias. Contudo, no caso das telecomunicações, verificava-se a existência de diversas barreiras técnicas de entrada, como, por exemplo, a homologação dos equipamentos pela Telebrás. Por outro lado, verificou-se a queda da exigência de controle nacional do capital das empresas fornecedoras de equipamentos, fato o qual possibilitou a vinda de algumas novas empresas estrangeiras.

A Lei 8.248, de 23 de novembro de 1991, firmou o novo modelo de política de informática, abrangendo também os equipamentos de telecomunicações, pondo fim a reserva de mercado. Os principais impactos verificados no quadro institucional foram a concessão de incentivos, sendo a isenção de IPI o mais importante, e a contrapartida a esses incentivos, sendo o mais importante a realização do Processo Produtivo Básico (PPB) no país e a aplicação de 5% da receita total da empresa em atividades de pesquisa e desenvolvimento (3% diretamente pela empresa e 2% terceirizados junto a instituições brasileiras).

Em 1997, houve a aprovação da Lei Federal 9.472/97, a Lei Geral das Telecomunicações, a qual aprovou o processo de privatização das operadoras de telecomunicações no país. Em seguida, ocorreu a licitação do espectro de frequências referente a banda B de telefonia móvel celular para o setor privado, sendo que nesta licitação o país foi dividido em 10 regiões, disputados por diversos consórcios, sendo que os critérios de decisão seriam, além do preço a ser pago pelas licenças, as tarifas a serem cobradas no futuro.

### 3.2. Os Resultados da Política Industrial

No cenário anterior a abertura, basicamente de monopólio, mantido pelo Sistema Telebrás, o qual era baseado em um sistema de aquisição de equipamentos e sistemas de telecomunicações públicas controlado por um único órgão, o governo praticou um tipo de política industrial alicerçada principalmente em seu poder de compra. Esta política industrial visou, basicamente, à consolidação no país de uma indústria produtora de equipamentos, a qual revelou-se constituída majoritariamente por empresas multinacionais, com participação menor de empresas de capital nacional (MELO e GUTIERREZ – 1998).

Pode-se afirmar, portanto, que se consolidou no país uma indústria oligopolizada de fabricantes de equipamentos, com condições de pleno atendimento à demanda interna e que efetivamente nacionalizou boa parte de sua produção e desenvolveu capacitados recursos humanos.

Contudo, quando da implantação da telefonia celular da Banda A, o que se verificou foi o fornecimento de equipamentos quase que totalmente suprido pela importação. Com a iminente implantação da telefonia celular da Banda B, cujas operadoras eram totalmente privadas, as expectativas eram de que ocorresse novamente um alto volume de importação, contribuindo negativamente na balança comercial brasileira no tocante a telecomunicações, gerando déficits crescentes (cerca de US\$420 milhões em 1993, US\$ 730 milhões em 1994, US\$ 1.230 milhões em 1995 e US\$1.800 milhões em 1996).

O governo, procurando minimizar esta tendência, lançou, em meados de 1997, um Programa de Apoio à Banda B de Telefonia Celular, através do BNDES, cujo objetivo era viabilizar que a implantação dos serviços fosse realizada dentro dos prazos, bem como deflagrou um processo de construção de novas unidades industriais destinadas a produção de equipamentos para telefonia celular (MELO e GUTIERREZ – 1998).

### 3.3. A Evolução das Telecomunicações no Brasil

*"The expansion of the Brazilian State into basic sectors of the economy was usually justified in pragmatic terms. Rarely has the Brazilian State taken over healthy private firms, preferring instead to expand into the "empty spaces": steel, petroleum, iron ore. Most cases of nationalization of private enterprise in the basic sector (e.g. telecommunications and electricity) occurred after private firms proved unable to expand plants in line with the development needs. However, many of the problems of foreign private enterprise in these sectors were caused by politically inspired rate controls."* (TREBAT, 1983).

O desenvolvimento das telecomunicações se deu de forma lenta e desordenada por aproximadamente 80 anos, caracterizando inúmeras companhias estrangeiras disputando os mercados de maior potencial, como Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Estas empresas fundiram-se e incorporaram-se tendo-se por base a rentabilidade do setor, a demanda reprimida por telefones e dos interesses de seus acionistas estrangeiros (MARUN, 2002).

Conforme mencionado em PRATA (1999, p. 328), a situação do setor de telecomunicações no Brasil era crítica no início da década de 60. Existiam cerca de mil empresas, com uma ausência quase que total de conexões entre si. Existiam três níveis de poder concedente: União, Estados e Municípios, o que impedia a criação de um sistema verdadeiramente nacional de telefonia.

Com a proliferação de operadoras locais, ou regionais, as disparidades tecnológicas e as intervenções, verificou-se que o sistema foi levado, como um todo, a obsolescência, evidenciando a ausência de um modelo de

desenvolvimento para as telecomunicações. Devido a elevada necessidade de investimentos e um setor empresarial incipiente, a estatização foi tornando-se inevitável.

A Lei 4.117 de 26 de agosto de 1962 estabeleceu o Código Brasileiro de Telecomunicações. Assim, pode-se dizer que foi a partir deste momento que um modelo de desenvolvimento das telecomunicações passou a ser formulado.

Esta lei representou o primeiro grande marco na história das telecomunicações brasileiras e continha os seguintes pontos principais:

- ♦ Criação do Sistema Nacional de Telecomunicações: a União passou a ter sob sua jurisdição os serviços de telégrafo, radiocomunicação e telefonia interestadual;
- ♦ Instituição do CONTEL – Conselho Nacional de Telecomunicações, instituindo também o DENTEL – Departamento Nacional de Telecomunicações, o qual atuava como uma secretaria executiva;
- ♦ O CONTEL possuía o poder de aprovar especificações de redes de telefonia, assim como estabelecer critérios para definição de tarifas telefônicas em todo o país;
- ♦ Criação de uma companhia pública para explorar os troncos de telecomunicações do Sistema Nacional de Telecomunicações, a qual foi efetivada em 1965, criando-se, assim, a Embratel;
- ♦ Instituição do FNT – Fundo Nacional de Telecomunicações, o qual era constituído de uma tarifa compulsória adicional de 30% sobre os serviços de telecomunicações, o qual visava financiar as atividades da Embratel, o desenvolvimento do setor e ampliação da rede e dos serviços.

A Embratel teve papel fundamental no desenvolvimento do setor de telecomunicações, contribuindo para a criação de uma rede homogênea,

integrada, eficiente e compatível com o desenvolvimento econômico do país, bem como com o estágio desejado para o setor.

Em fevereiro de 1967 foi criado o Ministério das Comunicações (MC), sendo que o CONTEL, DENTEL e Embratel ficaram subordinados a este novo ministério.

Considerando a atuação do Governo Federal e as ações da Embratel, podemos, então, considerar que passou a existir um modelo de desenvolvimento para o setor.

Em 1972, foi criada uma nova companhia, a Telecomunicações Brasileiras S/A – Telebrás -, dando continuidade a determinação da política de desenvolvimento do setor. Os principais motivos para a sua criação eram: lentidão na expansão da rede, a qualidade dos serviços ainda eram deficientes, motivada pela estrutura pulverizada e não integrada, a falta de profissionalismo na gestão, a ausência de recursos para investimentos e a existência de economias de escala. A Telebrás passou a adquirir e absorver quase todas as concessionárias em operação, agrupando-as em empresas de atuação estadual, com exceção feita aos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, os quais ainda possuíam ativas as CTBCs (Companhia Telefônica da Borda do Campo e Brasil Central) e a Cotesp em São Paulo e a CTMT (Companhia Telefônica Melhoramentos e Resistência) (MARUN, 2002).

Estruturou-se, então, o Sistema Telebrás, composto pela holding Telebrás, a Embratel, operadora de longa distância, e 27 operadoras estaduais. O decreto no. 74.379 de 1973 designou a Telebrás como sendo a “entidade geral de telecomunicações” para exploração de serviços públicos de telecomunicações no Brasil.

Considerando que o FNT havia sido criado para financiar a expansão e melhoria do sistema, o Ministério das Comunicações e a Telebrás para reorganizar

institucionalmente e operacionalmente o setor, constatou-se que faltava um bloco de sustentação que era a criação de um ambiente tecnológico adequado. Para suprir esta necessidade, a Telebrás passou a exigir a capacitação própria de elaboração e execução de projetos por parte das empresas instaladas no Brasil e a homologação de equipamentos, criando o “Certificado de Qualidade e Homologação” do “Padrão Telebrás”. Adicionalmente, três outras medidas foram tomadas para impulsionar o desenvolvimento do setor: o monopólio da Telebrás, a criação, em 1976 do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CPqD – e a determinação que 50% das compras centralizadas fossem de equipamentos produzidos por empresas licenciadas pelo CPqD da Telebrás (MARUN, 2002).

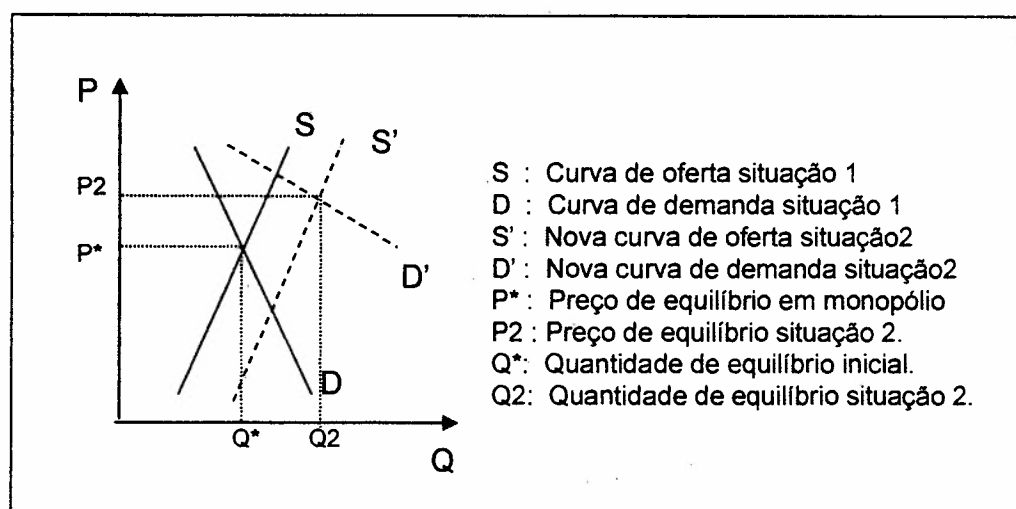
O modelo de desenvolvimento do setor de telecomunicações, até então em operação, começou a apresentar um esgotamento na mesma época em que a crise da década de 80 foi se instalando (MARUN, 2002). A necessidade de financiamento do tesouro e a condução da política econômica contribuíram de forma decisiva para a estagnação do setor. Houve uma significativa diminuição no ritmo de expansão da rede devido a manutenção das tarifas reajustadas abaixo da inflação e a migração compulsória de recursos do sistema Telebrás para os cofres do Tesouro. Em 1984, recursos da ordem de 10 bilhões de dólares, provenientes do FNT e que deveriam ser utilizados para a melhoria e ampliação da rede, foram transferidos ao tesouro, agravando ainda mais a situação.

Com a capacidade de investimentos do setor público reduzida, verificou-se uma sensível redução na oferta de novas linhas telefônicas, as quais eram implantadas, basicamente, com os recursos provenientes dos planos de expansão, os quais se constituíam do recebimento antecipado dos valores dos terminais de novos assinantes. Com a oferta estagnada e a demanda crescente, os preços das linhas apresentavam um novo equilíbrio, em patamares mais elevados. Portanto, tínhamos uma situação na qual a quantidade a ser consumida neste mercado variava muito pouco em relação a uma grande variação nos preços praticados no mercado.

A análise da oferta é similar à realizada da demanda, ou seja, a quantidade ofertada não tinha uma variação significativa em virtude de uma grande variação nos preços, pois o Estado não apresentava capacidade de investimentos. Os investimentos, quando realizados, proporcionavam um deslocamento da curva da oferta para a direita, porém a curva da demanda também se deslocava a uma taxa maior, ocasionando uma elevação no preço de equilíbrio.

A oferta e a demanda tinham, então, comportamento inelástico, os quais eram extremamente prejudiciais ao consumidor. Esta característica era inerente a todas as operadoras de telefonia celular, monopolistas, de cada estado.

**Figura 6: Gráfico da oferta e demanda no período pré-privatização.**



Fonte: elaboração própria do autor

Portanto, o cenário verificado no início dos anos 90 era o de deteriorização dos serviços prestados, problemas crônicos de manutenção da rede, retrocesso no nível de densidade de linhas, uma demanda não atendida e um mercado paralelo, o qual oferecia linhas a preços muito altos, evidenciando o esgotamento do modelo vigente para o setor.



Em fevereiro de 1995, o governo de Fernando Henrique Cardoso encaminhou para o congresso uma proposta de mudança na constituição, a qual flexibilizaria o monopólio estatal nas telecomunicações. A emenda constitucional no. 8 foi aprovada em 15 de agosto de 1995 e alterava o inciso XI do artigo 32 da constituição, permitindo a União a exploração direta, ou mediante autorização, concessão, ou permissão, dos serviços de telecomunicações, nos termos da lei que viria a ser aprovada pelo congresso. Em 16 de julho de 1997, foi aprovada a Lei no. 9.472, conhecida como a Lei Geral das Telecomunicações – LGT (MARUN, 2002).

Entre a aprovação da emenda e aprovação da Lei Geral das Telecomunicações, o Ministério das Comunicações formulou o PASTE (Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal), o qual estabelecia metas de atendimento e evolução e os respectivos investimentos para o setor, promoveu uma recomposição tarifária e encaminhou ao congresso um projeto de lei para regular e permitir a rápida inserção do setor privado na telefonia celular. O PASTE apresentava um plano de metas setoriais, o qual previa a aplicação de R\$ 90,75 bilhões em investimentos, contemplando as esferas pública e privada, no período 1995/1999, com abertura anual, havendo também uma extensão para o período subsequente 2000/2003. Os setores abrangidos pelo PASTE eram: telefonia fixa, telefonia móvel, virtuais e públicas, comunicação de dados, TVs por assinatura, paging e trunking. O ministro Sérgio Motta assim resumiu o PASTE:

*“Um ousado programa de investimentos promovido pelo Governo e fortemente complementado pela mobilização de recursos privados – humanos, gerenciais e financeiros – , que visa transformar o setor brasileiro de telecomunicações em agente efetivo do desenvolvimento do País, estimulando a produtividade nacional e assegurando a universalização do acesso aos serviços de comunicações” (PASTE, 2000).*



A Lei Geral das Telecomunicações indicava qual seria o novo modelo para o setor, apresentando medidas formais, legais e práticas, dentre as quais tinha-se a redefinição, ou reclassificação dos serviços de telecomunicações, a conceituação do serviço universal básico e dos mecanismos de seu financiamento, a reorganização e privatização da Telebrás, estabelecimento das condições de interconexão e concorrência na rede básica e a criação do órgão regulador do setor, a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) (MARUN, 2002).

O novo modelo baseava-se, então, em privatização, concorrência e regulação, cujos objetivos eram a ampliação e melhoria dos serviços, a universalização, a atração do capital privado para o setor, a eliminação do Estado empresarial e o fortalecimento do Estado regulador. Procurou-se minimizar o risco de simples transferência do monopólio estatal para um monopólio privado, induzindo a competição e eficiência na prestação dos serviços.

*“...constatação importante de estudos empíricos é que a estrutura de mercado parece ser mais importante para explicar a diferença de eficiência entre empresas estatais e privadas do que a propriedade do Capital: em setores competitivos as empresas privadas são geralmente mais eficientes que as estatais, enquanto que em setores oligopolizados a diferença é mínima. Essa conclusão é essencial, principalmente, no que diz respeito aos setores de utilidade pública marcados por monopólios naturais. Como não há garantia de que, sem concorrência, a simples transferência de propriedade para o setor privado resulte em um aumento da eficiência, é fundamental o estabelecimento de mecanismos eficientes de regulação por parte do governo”. (GIAMBIAGI e ALÉM. 2000, p. 389).*

O primeiro passo foi dado com a concessão das outorgas da banda B de telefonia celular, a qual ocorreu em meados de 1997. Para tal, o Brasil foi dividido em 10 regiões distintas, a saber:

**Tabela 1: Telefonia Celular – Banda B – Concessões**

*Valores em R\$ mi*

Área	Composição das Áreas	Data do Leilão	Preço Mínimo	Valor da Operação	Ágio (%)	Consórcio Vencedor
1	Município de São Paulo e Região Metropolitana	09/07/1997	600	2.647,5	341,25	BCP
2	São Paulo Litoral e Interior	08/08/1997	600	1.328,9	121,20	TESS
3	Rio de Janeiro e Espírito Santo	31/03/1998	500	1.508,0	201,60	ALGAR
4	Minas Gerais	03/04/1998	400	520,0	30,00	MAXITEL - VICUNHA
5	Paraná e Santa Catarina	07/04/1998	330	773,9 b	134,50	GLOBAL TELECOM
6	Rio Grande do Sul	10/04/1998	330	334,5 b	1,36	TELET
7	Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Distrito Federal	04/06/1997	270	338,5	25,37	AMERICELL
8	Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Maranhão	19/10/1998	200	60,5	a	SHOPPINGCAR
9	Bahia e Sergipe	09/07/1997	230	250,0	8,69	MAXITEL - VICUNHA
10	Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Paraíba	08/08/1997	230	555,5	141,50	BSE
<b>Total</b>			3.690	8.315,3	125,35	

(a) O preço mínimo original não foi considerado para efeito do leilão.

(b) Valor será pago com reajuste por decorrência de prazos.

Fonte: DIESP (2003)

Para a privatização do setor de telefonia, foi necessário redefinir as áreas de atuação das companhias estaduais e dividir as mesmas em duas companhias distintas, sendo uma operadora de telefonia fixa e a outra de telefonia móvel, banda A. Após esta cisão, as empresas foram reagrupadas como operadoras regionais e não mais estaduais. Estas mudanças ocorreram no final de 1997.

Na telefonia fixa, as empresas foram reagrupadas em 3 operadoras regionais, a saber: Telesp Participações, Tele Centro Sul e Tele Norte Leste. Na telefonia celular, houve um reagrupamento em 8 operadoras regionais: Telesp Celular, Tele Sudeste Celular, Telemig Celular, Tele Celular Sul, Tele Nordeste Celular, Tele Leste Celular, Tele Centro Oeste Celular e Tele Norte Celular, sendo que esta divisão foi similar à divisão realizada para a banda B, sendo que a banda B,

adicionalmente, possuía a região do Rio Grande do Sul e a partição do estado de São Paulo em região metropolitana e interior.

Em 29 de julho de 1998 ocorreu a privatização do sistema Telebrás, considerando-se a venda das 3 operadoras regionais de telefonia fixa, as 8 operadoras de telefonia móvel e da operadora de longa distância – Embratel – por um valor de R\$ 22,06 bilhões, com um ágio total de 63,76% sobre os preços mínimos (MARUN, 2002). As empresas de telefonia móvel apresentaram um ágio de 190% sobre o preço mínimo, totalizando um valor de R\$ 8,12 bilhões.

**Tabela 2: Sistema Telebrás – Banda A – Privatização**

*Valores em R\$ mi*

Empresa	Composição das Áreas	Preço Mínimo	Valor da Operação	Ágio (%)	Consórcio Vencedor
Telesp Cel. Part.	São Paulo	1.100	3.588	226,2	Portugal Telecom
Telemig Cel. Part.	Minas Gerais	230	756	228,7	Telesystem, Fundos de Pensão e Opportunity
Tele Sudeste Cel. Part.	Rio de Janeiro, Espírito Santo	570	1.360	138,6	Telefónica de España, Iberdrola, Itochu e NTT
Tele Cel. Sul Part.	Paraná, Santa Catarina	230	700	204,8	Globo, Bradesco, Telecom Itália
Tele Centro-Oeste Cel. Part.	Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Distrito Federal	230	440	91,3	
Tele Nordeste Cel. Part.	Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Paraíba	225	660	193,8	Grupo Beldi (Splice)
Tele Norte Cel. Part.	Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Maranhão	90	188	108,9	Globo, Bradesco, Telecom Itália
Tele Leste Cel. Part.	Bahia, Sergipe	125	429	242,4	Telesystem, Fundos de Pensão e Opportunity
<b>Total</b>		<b>2.800</b>	<b>8.121</b>	<b>190,0%</b>	Telefónica de España, Iberdrola

Fonte: DIESP (2003)

Os impactos da reestruturação e modernização do sistema brasileiro de telecomunicações, evidenciados através das concessões de outorgas e das privatizações, e o papel desempenhado pela ANATEL tornaram oportuna a edição de uma nova versão do PASTE em 2000, contemplando as perspectivas para ampliação e modernização do setor de telecomunicações para o período 2000/2005. Apresentamos abaixo as metas estabelecidas pelo PASTE, versão 2000.

**Tabela 3: PASTE 2000 – Metas de Universalização***Telefonia Celular - Milhares de acessos*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>BRASIL</b>	21.500,3	29.200,4	37.500,1	45.500,1	52.500,0	58.000,0
<b>Densidade (aces./100 habit.)</b>	12,9	17,2	21,9	26,2	29,8	32,6
<b>Regiões</b>						
Norte	809,4	1.263,3	1.746,3	2.217,2	2.640,4	2.988,3
Nordeste	3.730,0	5.044,9	6.470,3	7.850,8	9.064,8	10.019,8
Sudeste	12.099,8	16.201,4	20.625,7	24.877,0	28.575,5	31.457,6
Sul	3.390,9	4.585,3	5.871,9	7.109,9	8.190,4	9.036,8
Centro-Oeste	1.470,2	2.105,5	2.785,9	3.445,2	4.028,9	4.497,5

Fonte: PASTE 2000

### 3.4. O Mercado Brasileiro – Telefonia Móvel Celular

Até 1997, as empresas estatais detinham o monopólio da prestação de serviços de telefonia celular. Porém, com a concessão de outorgas da banda B à empresas privadas, as empresas regionais estatais foram expostas a concorrência antes de serem privatizadas.

Esta concorrência e a incapacidade de investimentos em infraestrutura, decorrente da falta de recursos do Governo, foram fundamentais para o rápido crescimento das empresas privadas que prestavam serviços na banda B, pois estas empresas começaram a atender a demanda reprimida antes da ampliação das redes das operadoras regionais, as quais foram privatizadas no final de 1998.

As empresa regionais estatais apresentavam uma infraestrutura baseada na tecnologia analógica, denominada AMPS (Advanced Mobile Phone System) e as empresas privadas, as quais prestariam serviços na banda B, iriam introduzir tecnologias digitais de infraestrutura, denominadas TDMA (Time Division Multiple Access) e CDMA (Code Division Multiple Access), mais modernas e com maior disponibilidade de novos recursos e funcionalidades.

Tendo-se conhecimento prévio do preço praticado pelas operadoras regionais, a quantidade de linhas celulares ofertadas e a introdução de novas tecnologias de

transmissão, as operadoras da banda B puderam estabelecer em seus planos de negócios a meta desejada para a oferta de serviços de telefonia celular. Verificou-se, então, a possibilidade de modelar a competição no setor através do Modelo de Stackelberg, o qual prevê uma vantagem de posicionamento para as empresas que apresentam inovações antecipadamente a suas concorrentes (first mover advantage). Isto ocorreu devido, principalmente, a introdução da tecnologia digital (TDMA e CDMA) pelas novas operadoras. Convém salientar que este movimento das novas operadoras da banda B somente foi possível devido a incapacidade de investimentos do Governo nas operadoras estatais antes de sua privatização, impossibilitando a expansão da planta instalada bem como o fornecimento de novos serviços baseados em tecnologia digital.

Em 2000, realizou-se o leilão das bandas C, D e E de telefonia celular, sendo que a ANATEL definiu que o espectro de frequências a ser utilizado seria o da faixa de 1.8 giga hertz (GHz). Com esta definição, automaticamente se definiu, também, a tecnologia de infraestrutura a ser utilizada, a qual seria a GSM (Global System for Mobile Communications), a qual é a tecnologia digital com o maior base instalada de assinantes no mundo, de origem européia. Convém enfatizar que não houve imposição da tecnologia por parte da ANATEL, porém o que se verificou na prática é que a tecnologia GSM possuía equipamentos que já operavam na faixa de frequência estabelecida, enquanto as outras tecnologias digitais, como o TDMA e o CDMA, não possuíam equipamentos que operassem nesta mesma faixa de frequências. Adicionalmente, teria-se um enorme ganho de escala para os equipamentos de infraestrutura e aparelhos celulares baseados na tecnologia GSM, devido a enorme base instalada na Europa.

Para que as tecnologias TDMA e CDMA pudessem ser utilizadas nesta faixa, seria necessário o desenvolvimento de novos equipamentos transmissores, bem como novos aparelhos celulares, o que incorreria em maiores custos de implantação da nova rede, decorrentes da ausência de ganhos de escala, bem como em prazos maiores para sua ativação comercial.

Os consórcios vencedores deste leilão começaram a construir suas redes em 2001, tornando-as operacionais no final de 2002. Com a ativação comercial destes novos sistemas, várias regiões do país passaram a ter três operadoras de serviços celulares, iniciando-se uma guerra para a conquista de novos clientes. Têm-se como exemplo desta feroz concorrência o mercado celular do estado de São Paulo, o qual apresenta três operadoras em cada região, sendo: região metropolitana – Telesp Celular, BCP e TIM, interior – Telesp Celular, Tess e TIM. Verificou-se um crescimento de 94,4% nos gastos com marketing da Telesp Celular no segundo trimestre de 2003, em comparação com o mesmo intervalo de 2002, e um aumento no custo de aquisição de novos clientes, o qual chegou ao valor de R\$161, no período. Esse foi o preço pago pela Telesp Celular para manter inalterada a participação de 66% no mercado paulista (VALENTI, 2003).

O leilão realizado em 2000 não foi um completo sucesso, sendo que houve a ausência de interessados em determinadas faixas. Assim sendo, o Governo realizou um novo leilão das faixas que sobraram no final de 2002 e, posteriormente, recebeu em chamamento público, as manifestações de operadoras interessadas em comprar frequências adicionais, as quais não receberam propostas durante o leilão (MARQUES e CRUZ, 2002).

Verifica-se na tabela abaixo o resultado do leilão das bandas C, D e E de telefonia móvel celular.

**Tabela 4: Telefonia Celular – Bandas C, D e E - Concessões**

*Valores em R\$ mi*

Área	Composição das Áreas	Data do Leilão	Preço Mínimo	Valor da Operação	Agio (%)	Consórcio Vencedor
BANDA C	1 RJ, ES, MG, BA, SE, PI, CE, RN, PA, PE, AL, AM, PB, RR, AP, MA	(a)	1.100	-		
	2 PR, SC, GO, MT, MS, RO, AC, TO, RS		580	-		
	3 SP		760	-		
BANDA D	1 RJ, ES, MG, BA, SE, PI, CE, RN, PA, PE, AL, AM, PB, RR, AP, MA	13/02/2001	940	1.102	17,23	TELEMAR
	2 PR, SC, GO, MT, MS, RO, AC, TO, RS		540	543	0,56	BLUCEL (TELECOM ITALIA)
	3 SP		710	997	40,42	STARCEL (TELECOM ITALIA)
BANDA E	1 RJ, ES, MG, BA, SE, PI, CE, RN, PA, PE, AL, AM, PB, RR, AP, MA	13/03/2001	940	990	5,32	UNICEL (TELECOM ITALIA)
	2 PR, SC, GO, MT, MS, RO, AC, TO, RS	(b)	540	-		
	3 SP	(b)	710	-		
Leilões de sobra do serviço móvel pessoal (SMP) Bandas D e E						
Lotes						
1	Região Metropolitana de São Paulo	19/11/2002	124	310	149,00	TELECOM AMÉRICAS
2	Interior e Litoral de São Paulo	19/11/2002	116	116	0,00	VÉSPER
3	MG	19/11/2002	62	91	47,44	VÉSPER
4	PR e SC	19/11/2002	69	74	7,00	BRASIL TELECOM
5	RS	19/11/2002	48	48	1,50	BRASIL TELECOM
6	AC, GO, MS, RO, TO, DF	19/11/2002	68	69	1,50	BRASIL TELECOM
7	BA, SE	19/11/2002	52	52	0,00	TELECOM AMÉRICAS
8	AL, CE, PB, PE, PI, RN	19/11/2002	93	93	0,00	VÉSPER
9	PR (exceto Londrina e Tamarana) e SC	19/11/2002	67	67	0,00	TELECOM AMÉRICAS
10	RS (Pelotas, Morro Redondo, Capão do Leão e Turuçu)	19/11/2002	2	-	-	Não houve proposta

(a) Leilão marcado para 30/01/2001, remarcado para 06/02/2001 e não realizado por falta de interessados. Novo leilão marcado para 21/08/2001, novamente deixou de ser realizado por falta de propostas.

(b) Leilão previsto para 08/05/2001, adiado para 05/06/2001 e suspenso por falta de proponentes.

Fonte: DIESP (2003)

### 3.5. Cenário Mundial das Telecomunicações

Segundo REZENDE e BRUGINSKI (1997), citado em SILVA, D. L. (2001), o cenário da indústria de telecomunicações deve ser contextualizado segundo quatro megatendências que delineiam o setor, sendo:

- Difusão acelerada das tecnologias da informação e comunicação (TIC);

As fronteiras entre as indústrias de comunicação, informática e telecomunicações começam a ser diluídas como resultado da evolução das tecnologias de digitalização e informática, estabelecendo um processo de



convergência o qual alavanca fortemente o crescimento das indústrias envolvidas.

Uma das consequências desta tendência de convergência é a entrada de empresas não pertencentes originalmente ao setor de telecomunicações, as quais são incentivadas a formar alianças estratégicas com as empresas originárias do setor.

- ♦ Utilização das telecomunicações como vantagem competitiva;

As telecomunicações tornaram-se um importante instrumento na busca de vantagens competitivas, se tornando um instrumento concorrencial, com capacidade de reescrever o funcionamento das empresas através de melhor agilidade nas suas redes de comunicação com fornecedores, clientes e sociedade.

- ♦ Revisão das estratégias empresariais dos atuais operadores e dos entrantes (*newcomers*): globalização e alianças;

Com a passagem de uma configuração de estrutura pública, a qual atua em uma estrutura monopolista, para uma estrutura competitiva, onde os operadores adotam estratégias concorrenciais típicas de setores oligopolizados, verifica-se maior ênfase em: diferenciação de produtos, foco no cliente, investimentos em capacitação gerencial, capitalização em mercados internacionais, alianças estratégicas, internacionalização, dentre outros.

Destaca-se, também, a tendência do setor à internacionalização das operadoras, extrapolando suas fronteiras nacionais para mercados internacionais, aumentando sua atuação e aumentando a oferta de serviços globais de comunicação. Verifica-se, portanto, o surgimento de um processo de concentração, no qual poucos grupos de telecomunicações mundiais estão controlando grandes operações de telefonia.



- Revisão do modo de regulamentação das telecomunicações.

O Estado moderno vislumbrou a necessidade de redefinir seu papel, passando de agente operador para regulador. Tal fato foi verificado no Brasil com a criação da ANATEL, a qual é responsável pela interface do poder público com a iniciativa privada, executando funções legislativas, executivas e judiciárias.

### **3.5.1. Tendências Tecnológicas**

O setor de telefonia celular pode ser organizado em três gerações distintas de conceitos.

#### Primeira Geração

Esta é a geração da tecnologia analógica, a qual utiliza sistemas de transmissão de sinais analógicos. Até 1992, era a única tecnologia disponível, sendo organizada em quatro grandes famílias de sistemas, sendo:

- AMPS (Advanced Mobile Phone System): utilizada principalmente nas Américas e Austrália;
- TACS (Total Access Communication System): utilizada no Reino Unido, Itália, Emirados Árabes, Kuwait, Malásia, China, dentre outros;
- NMT 900 (Nordic Mobile Telecommunications): utilizada nos países nórdicos, Suíça, Holanda, Espanha, Tunísia, Marrocos e Iugoslávia;
- NTT (Nippon Telephone and Telegraph): utilizada no Japão.

#### Segunda Geração

Conhecida como fase digital, a qual utiliza tecnologias digitais de transmissão. Foi introduzida a partir de 1992 através do lançamento do D-AMPS, comumente conhecida como TDMA – Time Division Multiple Access, nos Estados Unidos e do GSM – Global System for Mobile Communications – na Europa. Naquela época,

verificava-se um esgotamento na capacidade dos sistemas analógicos nos Estados Unidos, o qual não permitia uma expansão contínua. Na Europa, a qual possuía as tecnologias analógicas TACS e NMT 900, o desafio era o da integração econômica dos países da Comunidade Européia.

No Brasil, a tecnologia digital começou a ser implantada pelas operadoras da banda B a partir de 1997. Não se verificou a escolha por uma tecnologia única pelas operadoras, permitindo a total integração do país. Ao contrário, verificou-se uma grande batalha entre as tecnologias TDMA e CDMA – Code Division Multiple Access, sendo que a grande maioria das operadoras optou pela tecnologia TDMA e somente a operadora Global Telecom, banda B nos estados de Paraná e Santa Catarina, optou pela tecnologia CDMA.

O mesmo se verificou quando da implantação de tecnologias digitais nas operadoras da banda A. A grande maioria das operadoras optou pela tecnologia TDMA, sendo que somente a Telesp Celular e a Telefônica Celular, englobando os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe, optaram pela tecnologia CDMA.

### Terceira Geração

A terceira geração é caracterizada pela evolução das tecnologias digitais no sentido de permitir uma alta capacidade de transmissão de dados, na ordem de 2 Mbps (mega bits por segundo).

As diversas tecnologias de segunda geração apresentam um caminho para a sua evolução natural, porém muito ainda se discute em termos de especificação para um padrão único de tecnologia de terceira geração no âmbito da União Internacional de Telecomunicações (UIT).

As tecnologias de transmissão de dados atualmente implantadas nas operadoras do país, tais como o CDMA-1XRTT e GPRS não são representantes da terceira geração. Os diversos fabricantes de equipamentos de telecomunicações as consideram como soluções intermediárias, denominadas de geração 2,5G.

### **3.5.2. Tendências Mercadológicas**

O cenário mundial de telecomunicações móveis nos indica uma crescente competição entre as operadoras, resultado de concessões de outorgas de licenças para novas operadoras. Soma-se a este fato as privatizações das empresas de telecomunicações de controle do Estado. Esta evolução da configuração do mercado proporciona a consumidores prudentes uma oportunidade para obter melhores condições contratuais com as operadoras, tendo como grande aliado a possibilidade de mudança de operadora, mais conhecido como “*churn rate*”.

### **Telefonia Fixa Versus Telefonia Móvel**

Verifica-se, também, uma tendência de competição entre as operadoras de serviços de telefonia móvel e telefonia fixa. O crescimento anual da penetração da telefonia móvel é superior ao crescimento da penetração da telefonia fixa, indicando uma tendência de competição entre estes serviços. O que se verifica é uma diferença de percepção de valor por parte dos consumidores: o valor percebido da telefonia fixa relativamente à telefonia móvel está em declínio, ou seja, a percepção de valor do dinheiro oferecido para a prestação de serviços de telefonia móvel está crescendo (LANGLEY, P.A. et al, 2000).

**Tabela 5: Taxa Média de Crescimento**

	Taxa Média de Crescimento (1995-2000)	
	Telefonia Fixa	Telefonia Móvel
<b>África</b>	8,4%	75,8%
<b>Américas</b>	4,4%	30,0%
<b>Europa</b>	3,2%	49,5%
<b>Ásia</b>	13,4%	52,4%
<b>Oceania</b>	2,2%	28,7%
<b>Mundo</b>	6,9%	43,6%

Fonte: International Telecommunications Union

Esta competição ocasiona uma batalha de estratégias de crescimento e precificação de serviços entre a telefonia fixa e móvel. Verifica-se, então, a existência de dois cenários possíveis de precificação de serviços para a telefonia móvel e dois cenários para a telefonia fixa, conforme apresentado na tabela abaixo (LANGLEY, P.A. et al, 2000).

**Tabela 6: Estratégias de Precificação de Serviços**

	Possíveis Estratégias de Precificação de Serviços	
	Fixo	Móvel
<b>Foco em Market Share</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Igualar de forma rápida as reduções de preços dos móveis.</li> <li>- Reduzir preços tão logo os móveis ganhem participação substancial.</li> <li>- Aceitar grandes perdas por um longo período.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preços baixos para ganhar assinantes e preencher a capacidade do sistema o mais rápido possível.</li> <li>- Estabelecer uma guerra de preços com as operadoras fixas.</li> <li>- Desistir de lucros em um primeiro momento para se focar em capturar o tráfego das operadoras fixas.</li> </ul>
<b>Foco em Lucratividade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar a redução de preços o máximo que possível.</li> <li>- Adotar taxas de assinatura altas, mas com tarifas de utilização por minutos baixa, para incentivar a utilização.</li> <li>- Diminuir o tamanho da rede quando da diminuição da demanda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar os preços para manter o crescimento da base de assinantes em uma faixa inferior a 25-30% ao ano.</li> <li>- Focar nos usuários pesados (heavy users).</li> <li>- Crescer somente o necessário para evitar a sobrecarga na rede.</li> </ul>

Fonte: LANGLEY, SABERT e TIMONI (2000). *Going Mobile*

Soma-se a este fato, o aumento do número de “*profissionais móveis*”, definidos como sendo profissionais que se ausentam de seu local de trabalho por mais de 20% do tempo de serviço, tendo como exemplo representantes de vendas, executivos, técnicos de serviço de campo, etc. Estes profissionais apresentaram

crescimento médio de 14% ao ano entre 1995 e 2000, totalizando 60 milhões em 2000 (DAUGHERTY, W. et al, 1999).

### **Aumento no Tráfego de Dados**

Atualmente, a grande batalha das operadoras de telefonia fixa e móvel é pelo tráfego de voz. O tráfego de dados ainda não é suficiente para ser o ponto focal das operadoras, embora seja reconhecidamente importante o seu crescimento como fonte de receitas. A telefonia fixa, atualmente, é a mais utilizada para o tráfego de dados, devido principalmente ao advento da internet.

Para que o tráfego de dados tenha um aumento substancial na participação da receita das operadoras de telefonia móvel, se faz necessário a quebra de três barreiras, as quais impedem a adoção de serviços de dados de uma forma mais ampla (DAUGHERTY, W. et al, 1999).

A primeira barreira se refere a limitação ao tráfego de dados das redes atualmente em funcionamento. Para que se utilize de forma mais eficiente a rede celular para o tráfego de dados, se faz necessário a atualização tecnológica dos equipamentos instalados. Um primeiro passo foi dado quando da introdução de tecnologias digitais, tais como TDMA, CDMA e GSM, as quais proporcionam uma maior capacidade de transmissão de dados. Se verifica uma nova fase de atualização tecnológica das redes existentes, habilitando-as a suportar a transmissão de dados em taxas mais elevadas, através de novas tecnologias, tais como CDMA-1XRTT e GPRS.

A segunda barreira é a ausência de consenso sobre os padrões técnicos a serem utilizados, denominados *standards*. Sem estes padrões, o desenvolvimento de aplicações para transmissão de dados têm sido difícil e de alto custo. Embora a recente utilização da rede celular para o transporte de protocolos de comunicação de Internet tenha contribuído para transpor parcialmente esta barreira, verifica-se

que as plataformas de serviço IP (Internet Protocol) e suas interfaces flexíveis foram desenvolvidas para ambientes de telefonia fixa. Assim, verifica-se uma constante adaptação destas plataformas para adequá-las às necessidades da rede celular.

A terceira barreira é a baixa disponibilidade de dispositivos adequados para o transporte de dados na telefonia móvel. Verifica-se que esta barreira está sendo transposta com os constantes lançamentos de novos produtos com capacidade de transmissão de dados, ergonomicamente viáveis, tais como aparelhos celulares com tecnologia embarcada, PDA (Personal Digital Assistant), etc.

### **Organização Operacional**

As operadoras de telefonia móvel deverão se adequar ao cenário mais competitivo através de novas estratégias operacionais, as quais são apresentadas em quatro itens distintos, a saber (ARNOLD, S. et al, 1998):

- ♦ Organizar o negócio por segmentos de clientes:

Diferenciação dos clientes pelo perfil apresentado, por exemplo, empresas, grupo de jovens, profissionais autônomos, etc., fato este que poderá reduzir possíveis movimentações laterais dos clientes entre as diversas operadoras - *churn*;

Estimular a utilização através de promoções orientadas para os diversos segmentos, tais como, programas de *bônus*, pacotes de minutos, etc.

Remodelar as estratégias de marca e posicionamento, procurando alcançar reconhecimento regional e nacional, desenvolver programas integrados com parceiros e realizar atividades de promoção em conjunto com os parceiros, tais como os fornecedores de aparelhos celulares.

- ♦ Diferenciação de produtos, serviços e marca:

Estabelecer preços diferenciados por perfil de cliente, atendimento personalizado, oferta de serviços de valor agregado distintos, etc.

- ♦ Melhorar a estrutura operacional:

Estruturas operacionais mais enxutas proporcionarão redução de tarifas para serviços oferecidos. Deve-se, também, reduzir os custos associados aos serviços dos assinantes, tais como centros de atendimento (call centers), focando na prestação de serviços mais diferenciados e individualizados aos usuários pesados e redirecionando os usuários menos rentáveis para máquinas respondedoras automáticas.

Identificar os canais de aquisição de clientes mais baratos, procurando, assim, reduzir o custo de aquisição. Para tal, deve-se redefinir os processos internos para assegurar que a empresa está operando com o menor número possível de colaboradores nas equipes de vendas e marketing.

- ♦ Adoção de novas práticas gerenciais e de liderança:

Para a inclusão e manutenção de novas metodologias / processos se faz necessário a utilização de novas práticas gerenciais, as quais, por exemplo dão ênfase ao reconhecimento de valor criado pelo empregado.

Para atingir níveis de serviço elevados, as empresas deverão criar organizações horizontais, ou funcionalmente cruzadas (crossfunctional organizations), talvez separadas para cada segmento de cliente.

Deve-se aplicar métricas que medem a lucratividade e crescimento por segmento e cliente, verificando precisamente o tamanho das economias operacionais, recompensando a criação de valor.

Enfim, deve-se criar uma diferenciação sustentável (ARNOLD, S. et al, 1999), seja através da diferenciação em preços mais baixos, serviços de padrão superior, rápida inovação de produtos, ou uma combinação dos três. O grande desafio é sustentar esta diferenciação, porque as outras operadoras, certamente, podem e irão copiar tais diferenças. Considerando a grande quantidade de competidores,

as operadoras devem comunicar sua diferenciação da maneira mais clara possível.

Para manter a liderança no jogo, as operadoras devem ser capazes de evoluir seus pacotes de produtos continuamente, identificando serviços difíceis de serem copiados, estabelecendo parceriais e desenvolvendo novas funcionalidades. Porém, a grande pergunta para as operadoras é como elas irão, individualmente, passar diferentes mensagens através de vários segmentos diferentes de clientes.



#### **4. MODELO DE COMPETIÇÃO EM TELEFONIA MÓVEL CELULAR**

Conforme mencionado no capítulo 3, o novo modelo de competição adotado para o setor de telecomunicações, incluindo a telefonia móvel celular, era baseado em três pilares: privatização, concorrência e regulação.

Após a privatização das empresas do sistema Telebrás, banda A, e das outorgas de concessões de exploração do serviço de telefonia móvel celular nas bandas B, C, D e E, verificou-se uma intensa concorrência no setor, caracterizado pela grande oferta de acessos celulares, novos serviços e pela redução dos preços praticados quando da habilitação e nas tarifas de utilização dos serviços.

A manutenção de um ambiente competitivo e que esteja alinhado com os interesses públicos é de responsabilidade da ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações – , órgão regulador, criado através da LGT – Lei Geral das Telecomunicações, aprovada em 16 de julho de 1997.

##### **4.1 ANATEL**

Missão: “Promover o desenvolvimento das telecomunicações do País de modo a dotá-lo de uma moderna e eficiente infraestrutura de telecomunicações, capaz de oferecer à sociedade serviços adequados, diversificados e a preços justos, em todo o território nacional”.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Fonte: website Anatel <<http://www.anatel.gov.br>>

O governo, embora não mais tivesse o monopólio das telecomunicações no país, seria o responsável pela verificação da qualidade dos serviços prestados aos usuários. Essa responsabilidade caberia à ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações – , o órgão regulador criado pela Lei Geral das Telecomunicações e instalado em 5 de novembro de 1997.

A ANATEL foi criada como autarquia especial, sendo administrativamente independente, financeiramente autônoma, não se subordinando hierarquicamente a nenhum órgão do Estado, sendo que suas decisões só podem ser contestadas judicialmente. Seus dirigentes têm mandato fixo e estabilidade. Existe um Conselho Consultivo, cujo principal objetivo é o de acompanhar e fiscalizar todas as iniciativas da Agência, sendo formado por representantes do Executivo, do Congresso, das entidades prestadoras de serviço, dos usuários e da sociedade em geral. Além disso, todas as normas elaboradas pela Anatel são antes submetidas à consulta pública, seus atos são acompanhados por exposição formal de motivos que os justifiquem e cabendo, ainda, a um Ouvidor, a apresentação periódica de avaliações críticas sobre os trabalhos da Agência.

A Anatel herdou do Ministério das Comunicações os poderes de outorga, regulamentação e fiscalização. A autonomia financeira da agência está assegurada, principalmente, pelos recursos do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (Fistel), o qual é de sua exclusiva gestão. A Anatel, em sua proposta orçamentária anual e no plano plurianual, deve destinar recursos ao Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações, após sua instituição por lei, bem como os valores a serem transferidos ao Tesouro Nacional.

Dentre suas atribuições, destacam-se as seguintes<sup>3</sup>:

- ♦ Implementar a política nacional de telecomunicações.

---

<sup>3</sup> Fonte: website ANATEL <[http://www.anatel.gov.br/index.asp?link=/conheca\\_anatel](http://www.anatel.gov.br/index.asp?link=/conheca_anatel)>

- ♦ Propor a instituição ou eliminação da prestação de modalidade de serviço no regime público.
- ♦ Propor o Plano Geral de Outorgas.
- ♦ Propor o plano geral de metas para universalização dos serviços de telecomunicações.
- ♦ Administrar o espectro de radiofrequências e o uso de órbitas.
- ♦ Compor administrativamente conflitos de interesses entre prestadoras de serviços de telecomunicações.
- ♦ Atuar na defesa e proteção dos direitos dos usuários.
- ♦ Atuar no controle, prevenção e repressão das infrações de ordem econômica, no âmbito das telecomunicações, ressalvadas as competências legais do Cade.
- ♦ Estabelecer restrições, limites ou condições a grupos empresariais para obtenção e transferência de concessões, permissões e autorizações, de forma a garantir a competição e impedir a concentração econômica no mercado.
- ♦ Estabelecer a estrutura tarifária de cada modalidade de serviços prestados em regime público.

Verifica-se, portanto, que a estrutura operacional da ANATEL, bem como seus poderes executivos, foram desenvolvidos e implementados de forma a permitir um justo e transparente modelo de regulação e competição, incentivando o investimento privado e o desenvolvimento do setor de telecomunicações nacional.

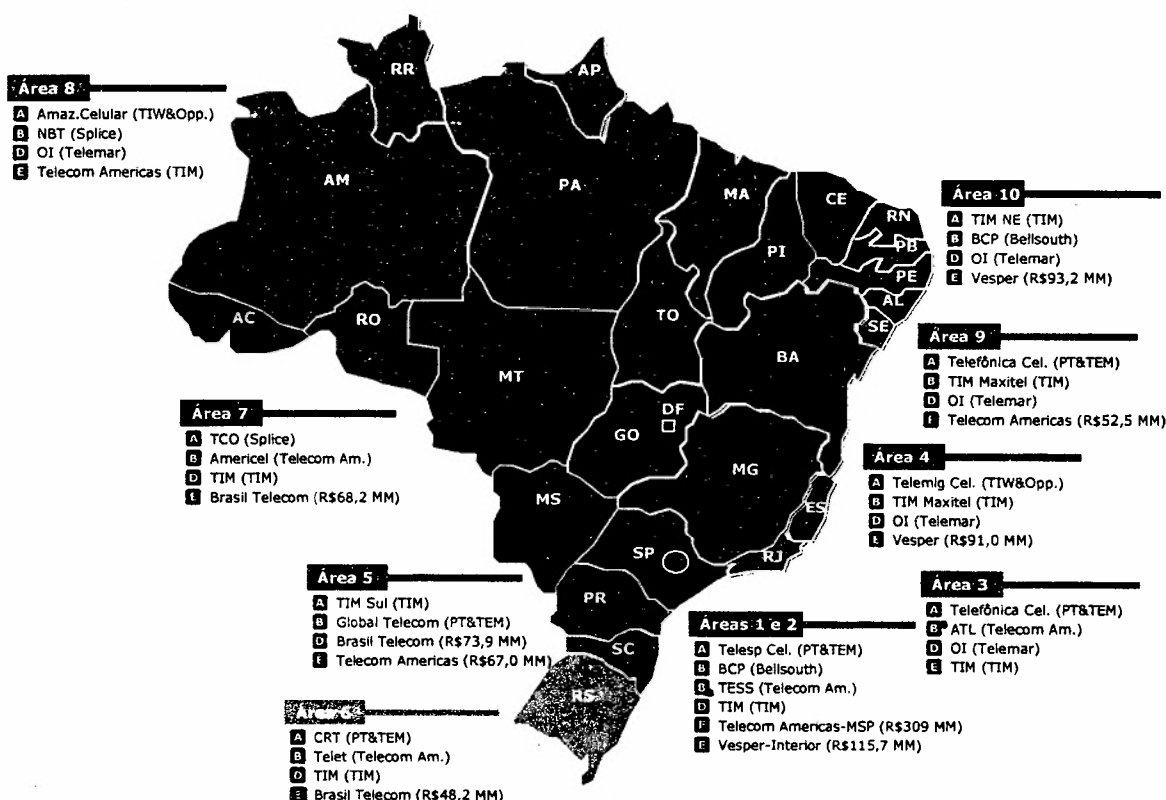
#### **4.2. CONFIGURAÇÃO SISTÊMICA**

O atual modelo de competição no setor de telefonia móvel, previsto e implementado pela ANATEL, deveria contemplar a existência de até cinco operadoras distintas por região de atuação, as quais estariam alocadas nas bandas A, B, C, D e E do espectro destinado a telefonia móvel.

Contudo, o que se verificou na prática foi uma intensa competição quando do leilão da banda B e privatização das empresas do sistema Telebrás, banda A, e uma competição não muito disputada quando do leilão das bandas C, D e E, o que pode ser confirmado através dos ágios pagos pelas novas operadoras quando dos leilões, sendo que a banda A apresentou um ágio de 190% sobre o preço mínimo, a banda B um ágio de 125% e as bandas C, D e E um ágio de apenas 19%. O cenário atual das operadoras de telefonia móvel é apresentado abaixo.

**Figura 7: Telefonia Móvel – Cenário Atual**

## TELEFONIA MÓVEL – Cenário atual



Fonte: Anatel <<http://www.anatel.gov.br>>

Embora existam nítidas diferenças nas tecnologias implementadas pelas diversas operadoras, decorrente principalmente pelas diferenças do espectro alocado, sendo as bandas A e B alocadas na faixa de 800 MHz (megahertz) e as bandas C,

D e E alocadas na faixa de 1.8 GHz (gigahertz), as operadoras apresentam a estratégia de permitir ao usuário acessibilidade a nível nacional, seja através de redes de cobertura nacional, ou seja através de acordos de *roaming*<sup>3</sup> entre diferentes operadoras.

Através da implementação de redes celulares com cobertura nacional, as operadoras poderão, por exemplo, se diferenciar através da disponibilidade de pacotes de tarifas diferenciados, pois as chamadas internas de móvel a móvel, pertencentes a sua rede, não mais precisarão ser repassadas a uma operadora de longa distância para a conclusão da chamada.

Com o aumento do número de operadoras por região, têm-se uma competição muito mais agressiva para a aquisição de novos clientes, bem como para a manutenção dos atuais. O custo de aquisição de um novo cliente da Telesp Celular, por exemplo, chegou a R\$ 161 no segundo trimestre de 2003 e a despesa com Marketing cresceu 94,4% (VALENTI, 2003).

O grande diferencial das operadoras do antigo sistema Telebrás, banda A, as quais foram privatizadas e estavam em operação a mais tempo do que as demais operadoras, é a área de cobertura de suas regiões de concessão. Contudo, as operadoras privadas, inicialmente as da banda B e agora as das bandas D e E, estão progredindo rapidamente na expansão de suas respectivas áreas de cobertura, procurando reduzir este diferencial em relação às operadoras da banda A.

---

<sup>3</sup> *Roaming* é a funcionalidade de rede que permite ao usuário de uma região utilizar seu acesso móvel em outra região a qual está fora da área de cobertura de sua prestadora de serviço.

A tabela a seguir apresenta a população atendida pelas operadoras de telefonia móvel:

**Tabela 7: Telefonia Celular – População Atendida – Ano Base 2000**

Estado	População Atendida	Nº. de Municípios Atendidos	Nº. de Municípios (IBGE) 2000	População do Estado (IBGE)	% de Municípios Atendidos	% da População do Estado Atendida
SP	36.308.453	475	645	36.969.476	73,64	98,21
RJ	14.358.574	90	91	14.367.083	98,90	99,94
ES	3.069.366	74	77	3.094.390	96,10	99,19
MG	13.908.250	287	853	17.866.402	33,65	77,85
PR	7.320.583	115	399	9.558.454	28,82	76,59
SC	4.334.413	109	293	5.349.580	37,20	81,02
RS	9.696.680	318	467	10.181.749	68,09	95,24
MS	1.886.106	52	77	2.074.877	67,53	90,90
RO	1.105.624	22	52	1.377.792	42,31	80,25
DF	2.043.169	1	1	2.043.169	100,00	100,00
TO	627.452	20	139	1.155.913	14,39	54,28
GO	4.393.498	107	242	4.996.439	44,21	87,93
MT	2.071.783	59	126	2.502.260	46,83	82,80
AC	404.138	7	22	557.226	31,82	72,53
PA	4.600.983	59	143	6.189.550	41,26	74,33
MA	3.106.604	40	217	5.642.960	18,43	55,05
AP	373.951	3	16	475.843	18,75	78,59
RR	225.819	3	15	324.152	20,00	69,66
AM	2.031.133	16	62	2.813.085	25,81	72,20
SE	1.299.935	26	75	1.781.714	34,67	72,96
BA	8.431.778	110	415	13.066.910	26,51	64,53
CE	6.001.546	88	184	7.418.476	47,83	80,90
AL	2.346.464	56	101	2.819.172	55,45	83,23
PI	1.738.114	35	221	2.841.202	15,84	61,18
RN	1.796.467	37	166	2.771.538	22,29	64,82
PB	2.073.279	39	223	3.439.344	17,49	60,28
PE	6.416.409	86	185	7.911.937	46,49	81,10
Total	141.970.571	2.334	5.507	169.590.693	42,38	83,71

Fonte: Anatel <<http://www.anatel.gov.br>>

Verifica-se que a prioridade de cobertura das operadoras são as regiões com um maior potencial de consumo, sendo a região Sudeste a que apresenta a maior cobertura em quantidade de municípios e população atendida.

## 5. ANÁLISE E DADOS

A análise foi realizada em tópicos para permitir uma melhor visualização do cenário do setor de telefonia móvel.

### 5.1. CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO

O setor de telecomunicações apresenta a característica de ter uma natureza de atividade de capital intensivo, ou seja, o estoque de capital por trabalhador é alto e a participação do trabalho é relativamente baixo. Neste caso, se verifica a necessidade da manutenção do capital fixo em uso para que se possa extrair o máximo de rendimento possível deste capital e, assim, justificar o investimento.

Verifica-se, portanto, que a função de produção para o setor de telecomunicações apresenta a característica de capital intensivo, ou seja, graficamente ela se assemelha a figura 1 do capítulo 3.

O retorno, ou rendimento, do capital e do trabalho é medido através de sua produtividade. Segundo a McKinsey (1995), a produtividade do capital no Brasil, medido através do tráfego gerado em função do capital em serviço, era de 75% em comparação com a produtividade americana, e a produtividade do trabalho, medido através do tráfego e quantidade de linhas por empregados, era de 45%.

Devido a natureza de capital intensivo e a contribuição de cada fator para o valor agregado do setor, têm-se que para o cálculo da produtividade total dos fatores, determinada através da ponderação da produtividade do capital e do trabalho, o fator capital apresenta a ponderação de 68% e o fator trabalho apresenta a ponderação de 32%. Desse modo, verifica-se que a produtividade total dos fatores do setor de telecomunicações era de 64% em 1995, comparando-se com o mercado americano.

A principal causa da baixa produtividade do trabalho era o grande número de funcionários em função das linhas instaladas. Considerando que o mercado apresentava somente empresas estatais, verifica-se que este alto número de funcionários era decorrente das políticas do Estado. Contudo, a partir das concessões da banda B e das privatizações, estima-se uma redução de 32% no quadro de funcionários, elevando, assim, a produtividade do trabalho.

Um outro fator que muito contribuía para a baixa produtividade do trabalho era o baixo investimento em tecnologia, exemplificado através de baixa digitalização dos equipamentos, baixa automação de centrais de atendimento – *call centers* – e baixo investimento em tecnologia da informação. Com a entrada da esfera privada neste setor, verificou-se um alto investimento em tecnologia, o que muito contribuiu para o aumento da produtividade do trabalhador individual, reduzindo a necessidade do quadro de funcionários.

As diferenças na produtividade do capital podem ser explicadas por três fatores: utilização da capacidade instalada, capacidade criada através dos ativos investidos e a disponibilidade de produtos e serviços.

A utilização da capacidade instalada no Brasil era de 86% em comparação com a utilização americana, porém esta alta utilização era decorrente de uma alta demanda reprimida. Com os futuros investimentos das empresas privadas em capacidade, procurando atender a demanda, teria-se uma redução em 28% na utilização da capacidade instalada.

O capital físico por assinante era aproximadamente 9% mais alto do que no mercado americano. Portanto, seria necessário o investimento maior de ativos para a obtenção de determinada capacidade. Com o aumento da competição decorrente do ingresso das empresas privadas, verificou-se uma queda nos custos dos equipamentos, o que contribuiu para a redução do capital físico por assinante, elevando a produtividade do capital.



Verificava-se uma baixa penetração de produtos e serviços que elevassem a taxa de completamento de chamadas e, assim, pudessem elevar a utilização da capacidade. Com a introdução de serviços e produtos que auxiliassem o completamento de chamadas, tais como chamada em espera e correio de voz, aumentou-se a utilização da rede e, conseqüentemente, elevou-se a produtividade do capital.

## **5.2. ESTRUTURA DE MERCADO**

O setor de telefonia celular evoluiu de uma estrutura monopolista, onde existia somente uma prestadora de serviço, a qual era estatal, para uma estrutura de oligopólio, conforme já descrito no capítulo 4.

Verifica-se que a estrutura atual pode ser modelada através do modelo de Stackelberg, segundo o qual a empresa que apresentar seus produtos, ou serviços, ao mercado antes de seu concorrente, possuirá uma vantagem competitiva considerável.

Considerando que as atuais operadoras oferecem produtos similares ao mercado, ou seja, serviços de tecnologia digital, aparelhos celulares semelhantes em funcionalidades e preços e serviços de valor agregado, tais como, sistema de correio de voz e transmissão de dados, têm-se que o grande diferencial atual entre as operadoras são a área de cobertura e a curva de experiência das operadoras.

As operadoras da banda A possuem uma grande área de cobertura e um amplo conhecimento do mercado e dos usuários, posicionando-as em condição favorável no modelo de Stackelberg. Verifica-se, também, que o crescimento da quantidade total de usuários na banda A têm constantemente superado o crescimento da banda B. Em 2002, por exemplo, a banda A cresceu em termos absolutos 88,7% a mais do que a banda B.

A planta total instalada apresentou um crescimento de 630% na quantidade de telefones celulares, passando de 4,5 milhões em 1997 para 33,2 milhões em 2002. A participação da banda B em 1998 foi de 17,2% do total de telefones celulares, evoluindo para 33,2% em 2002. Verifica-se, também, que o crescimento relativo das empresas da banda B foi constantemente maior que o crescimento das empresas da banda A, evidenciando um forte esforço na captação de clientes. Contudo, verifica-se uma diminuição significativa deste *gap* em 2001 e 2002, para 3% e 1%, respectivamente, evidenciando uma tendência para o equilíbrio no crescimento relativo de mercado das empresas.

**Tabela 8: Controle de Estações Móveis Celulares**

Ano	Banda A	Crescimento	Banda B	Crescimento	Total A+B	Crescimento
1990	667	-	-	-	667	-
1991	6.700	904%	-	-	6.700	904%
1992	31.726	373%	-	-	31.726	373%
1993	191.402	503%	-	-	191.402	503%
1994	755.224	294%	-	-	755.224	294%
1995	1.416.500	87%	-	-	1.416.500	87%
1996	2.744.549	94%	-	-	2.744.549	94%
1997	4.534.491	65%	15.684	-	4.550.175	65%
1998	6.099.553	34%	1.268.665	7988%	7.368.218	61%
1999	10.756.771	76%	4.275.927	237%	15.032.698	104%
2000	15.652.880	46%	7.535.291	76%	23.188.171	54%
2001	19.277.861	23%	9.467.908	23%	28.745.769	24%
2002	22.181.473	15%	11.006.739	16%	33.188.209	15%

Fonte: Anatel <<http://www.anatel.gov.br>>

Tendo-se por base a convergência do crescimento relativo das operadoras, evidenciado pelo crescimento relativo de 15% da banda A e de 16% da banda B em 2002, pode-se concluir que as operadoras de banda A continuarão a apresentar uma posição de destaque no modelo de Stackelberg, caminhando para o equilíbrio do total de 2/3 de usuários nas operadoras da banda A e 1/3 nas demais operadoras.

Com as concessões para as bandas C, D e E, verifica-se um grande aumento na disputa por novos clientes, evidenciado pelo aumento nos gastos de aquisição,

tais como força de vendas e marketing. Exemplificando, a Telesp Celular registrou um aumento de 94,4% nos gastos com marketing no segundo trimestre de 2003 sobre o mesmo período em 2002 (VALENTI, 2003), conforme já mencionado no capítulo 4.

### 5.3. ESTRUTURA DE PRODUTOS

A prestação de serviços de telefonia celular é caracterizada basicamente pelos serviços relacionados a voz, ou seja, para a comunicação entre os usuários, similarmente ao serviço de telefonia fixa.

Por outro lado, as novas redes de infraestrutura e os novos aparelhos celulares introduziram a capacidade de tráfego de dados em ambiente de telefonia celular, ofertando novos serviços e produtos, tais como *download* de arquivos e figuras, acesso a internet, redes privadas virtuais (VPN – Virtual Private Network), acesso a sistema de emails, etc. Estes serviços, porém, ainda são incipientes e estão em fase de maturação, não sendo caracterizados como a principal fonte de receita das operadoras.

Portanto, a principal característica da telefonia celular é o tráfego de voz, ou seja, a prestação de serviços relacionados à comunicação dos usuários. Existem, basicamente, dois tipos de serviços prestados, a saber:

- ♦ Serviço pós-pago: o faturamento dos serviços prestados pela operadora é realizado após o seu consumo, sendo efetuado periodicamente. Este tipo de serviço era o único oferecido aos clientes até 1998.
- ♦ Serviço pré-pago: o cliente, denominado assinante, adquire antecipadamente uma determinada quantidade de créditos e os utiliza de acordo com as suas necessidades. Este tipo de serviço foi implantado em dezembro de 1998 e apresentou forte taxa de crescimento, devido a sua simplificação, a qual barateava o acesso ao sistema de telefonia celular através da desobrigação de

uma assinatura mensal, de taxas de habilitação e, inicialmente, da flexibilização de exigências cadastrais (PASTE, 2000).

O pré-pago se tornou um enorme sucesso, incorporando as classes C e D entre seus usuários, pois ele se ajusta a qualquer orçamento, permitindo a programação dos gastos. Outro fator que contribuiu para o seu sucesso foi a competição entre operadoras, a qual barateou o preço dos serviços pré e pós-pago.

Em dezembro de 1999, um ano após a sua implantação, o pré-pago já representava 38% dos acessos celulares, sendo responsável, naquele mês, por 86% dos novos assinantes (PASTE, 2000). Atualmente, os pré-pagos representam 71,6% da base instalada (MARQUES e RAMOS, 2003)

Torna-se evidente que o principal impulsionador do crescimento do pré-pago foi a redução de seu custo de propriedade, ou seja, o custo do aparelho somado aos custos da prestação do serviço. Portanto, pode-se inferir, qualitativamente, que este crescimento está intimamente relacionado com a renda disponível do consumidor.

Considerando uma cesta de dois produtos, o pré e o pós-pago, verifica-se que o consumo de pré-pago é superior ao consumo de pós-pago para uma determinada renda, neste caso, baixa. Com o aumento da renda per capita, teríamos um deslocamento da curva de orçamento, fazendo com que o consumo dos serviços aumentasse. Têm-se, portanto, uma descrição do comportamento do consumo em função da renda, a qual pode ser graficamente apresentada, denominada de curva renda-consumo.

Pode-se inferir que com o aumento da renda, verifica-se uma alteração na preferência do consumidor, ou seja, o consumo de pós-pago aumentará e o consumo de pré-pago diminuirá. Neste caso, o pós-pago é denominado de bem normal, pois seu consumo sempre apresentará elevação com o aumento da

renda, e o pré-pago é denominado de bem inferior, pois com o aumento da renda verifica-se uma alteração da preferência do consumidor, substituindo o pré-pago pelo pós-pago. Não existem dados quantitativos que evidenciem este descritivo, porém o simples fato da inclusão das classes C e D após o início do fornecimento do pré-pago e da competição de operadoras, reduzindo as tarifas, nos indica que o consumo deste serviço está associado à rendas baixas.

#### **5.4. ANÁLISE DO MERCADO POTENCIAL**

Para que seja possível a análise da evolução histórica do setor de telecomunicações, são utilizados indicadores específicos, os quais permitem a realização de projeções e correlações de variáveis, bem como a comparação de diferentes realidades sócio-econômicas e geográficas.

Os indicadores mais utilizados são a quantidade total de linhas instaladas, a quantidade de linhas em serviço e a densidade de linhas instaladas por 100 habitantes, denominada de teledensidade, ou penetração do serviço. Estes indicadores estão diretamente relacionados à expansão da infra-estrutura de telecomunicações. Existem outros indicadores, tais como minutos de chamadas internacionais, minutos de chamadas de longa distância e quantidade de pulsos locais, porém estes indicadores são relacionados à utilização do serviço.

A análise a ser apresentada se concentra nos indicadores relacionados à infra-estrutura do setor de telefonia móvel celular, relacionando-os com as diretrizes para o setor apresentado no PASTE e com a situação sócio-econômica do país. Os indicadores utilizados foram a quantidade de linhas em serviço e a respectiva teledensidade, indicadores os quais foram a base para a elaboração do PASTE.

O objetivo desta análise é estabelecer uma metodologia que permita a inferência da evolução da telefonia móvel baseada na evolução dos indicadores macroeconômicos, mesmo considerando estes indicadores como sendo exógenos

ao ambiente analisado. Deste modo, provavelmente seria possível realizar projeções de cenários baseados em perspectivas de evolução macroeconômica e, assim, fornecer informações consistentes para o estabelecimento de planos de negócios das operadoras, potenciais entrantes e para o governo.

Foram utilizados dados da União Internacional de Telecomunicações para 196 países, os quais contemplavam a situação dos indicadores a serem analisados bem como indicadores macroeconômicos. Adicionalmente, foram utilizados dados do Banco Mundial relacionados ao Produto Interno Bruto – PIB avaliado à paridade de poder de compra – PPC. Este dados estão apresentados nos anexos 8.1, 8.2 e 8.3.

#### **5.4.1. ESTUDO DAS CORRELAÇÕES**

A amostra de dados utilizada para análise contempla 156 países. Foram excluídos todos os países os quais apresentavam a ausência de algum indicador, tornando, desse modo, a amostra mais homogênea. Foram excluídos, também, a China, Luxemburgo e a Índia, cujas características de população e quantidade de linhas em serviço as afastam do comportamento médio da distribuição. Os Estados Unidos, embora apresente os indicadores PIB per capita e teledensidades coerentes com a tendência da dispersão, apresenta o PIB total muito acima dos demais países, fazendo com que as correlações que consideram o PIB total apresentem distorções significativas. Portanto, os Estados Unidos também foram excluídos das análises. O anexo 8.4 apresenta a relação de todos os países, e seus respectivos indicadores, considerados na análise.

Foram quatro grupos de análises de correlação de variáveis, sendo:

- ♦ Densidade de celulares pelo PIB per capita, considerando o PIB per capita absoluto e o PIB per capita avaliado à paridade de poder de compra (PPC);

- ♦ Densidade total de acessos (fixos + celulares) pelo PIB per capita, considerando o PIB per capita absoluto e o PIB per capita avaliado à paridade de poder de compra (PPC);
- ♦ Quantidade total de celulares pelo PIB total, considerando o PIB total absoluto e o PIB total avaliado à paridade de poder de compra (PPC);
- ♦ Quantidade total de acessos (fixos + celulares) pelo PIB total, considerando o PIB total absoluto e o PIB total avaliado à paridade de poder de compra (PPC);

Todas as análises apresentaram uma correlação bastante razoável entre os indicadores, sendo que o  $R^2$  das regressões variou entre 0,70 e 0,97, conforme apresentado na tabela abaixo.

- ♦ PIB total absoluto = US\$ 502 bilhões
- ♦ PIB per capita absoluto = US\$ 2.922
- ♦ PIB total PPC = Intl US\$ 1.311,5 bilhões
- ♦ PIB per capita PPC = Intl US\$ 7.543

**Tabela 9: Regressão Linear**

Regressão	$R^2$	Interseção	Variável X
Dens. Celulares x PIBpc	0,70	8,022	0,00294
Dens. Celulares x PIBpc PPC	0,77	-0,695	0,00287
Dens. Total (fixo+cel.) x PIBpc	0,78	15,187	0,00508
Dens. Total (fixo+cel.) x PIBpc PPC	0,84	0,673	0,00491
Qtde. Celulares x PIB total	0,79	1811,445	24,88591
Qtde. Celulares x PIB total PPC	0,92	61,647	26,54961
Qtde. Total (fixo+cel.) x PIB total	0,82	3151,005	45,82311
Qtde. Total (fixo+cel.) x PIB total PPC	0,97	-109,649	49,10261

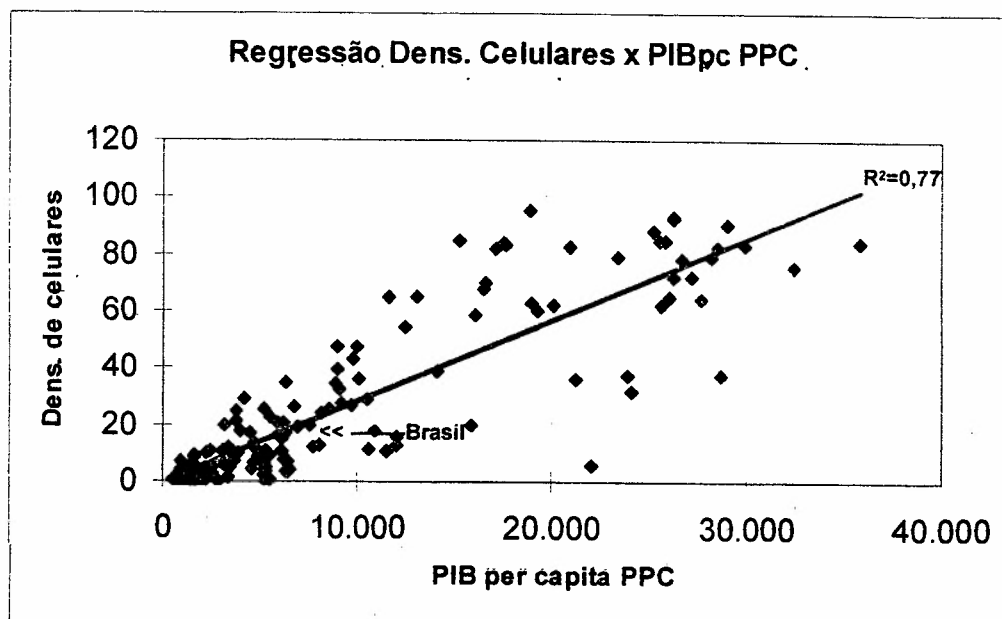
Fonte: Elaboração própria do autor.

Considerando que o PIB total absoluto, medido em dólares americanos, pode apresentar variações significativas decorrentes, principalmente, de flutuações cambiais nos demais países, definiu-se como sendo o indicador base para as análises subsequentes o PIB total e per capita avaliado à paridade de poder de

compra (PPC), medido em dólares internacionais, o qual se refere ao poder de compra efetivo dos rendimentos.

Assim sendo, verifica-se no gráfico abaixo a alta correlação ( $R^2=0,77$ ) entre a densidade de celulares e o PIB per capita PPC, embora exista alguma dispersão em torno da reta de regressão.

**Figura 8: Gráfico de Regressão – Densidade de Celulares x PIBpc PPC**

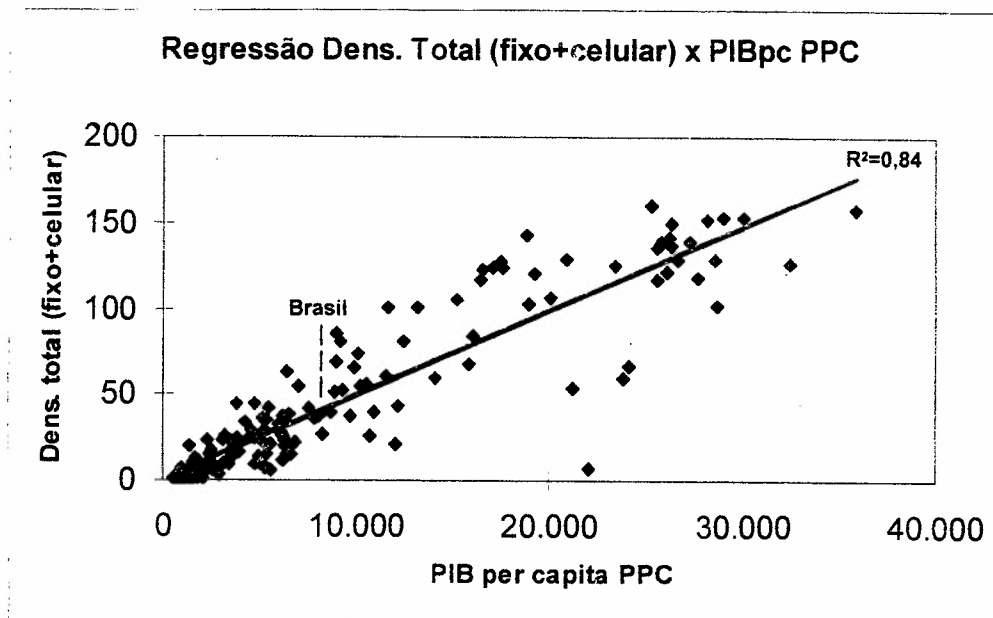


A densidade real de celulares em dezembro de 2002 era 19,00. Verifica-se que, de acordo com a equação de regressão linear, a densidade prevista para o Brasil deveria ser de 20,98, comprovando, portanto, que esta modelagem se adequa aos objetivos propostos para a análise do mercado potencial.

Quando da regressão entre a densidade total de acessos, fixos e celulares, e o PIB per capita PPC, têm-se um  $R^2=0,84$ , evidenciando uma correlação entre as variáveis mais acentuada do que a regressão considerando-se a densidade de celulares isoladamente.



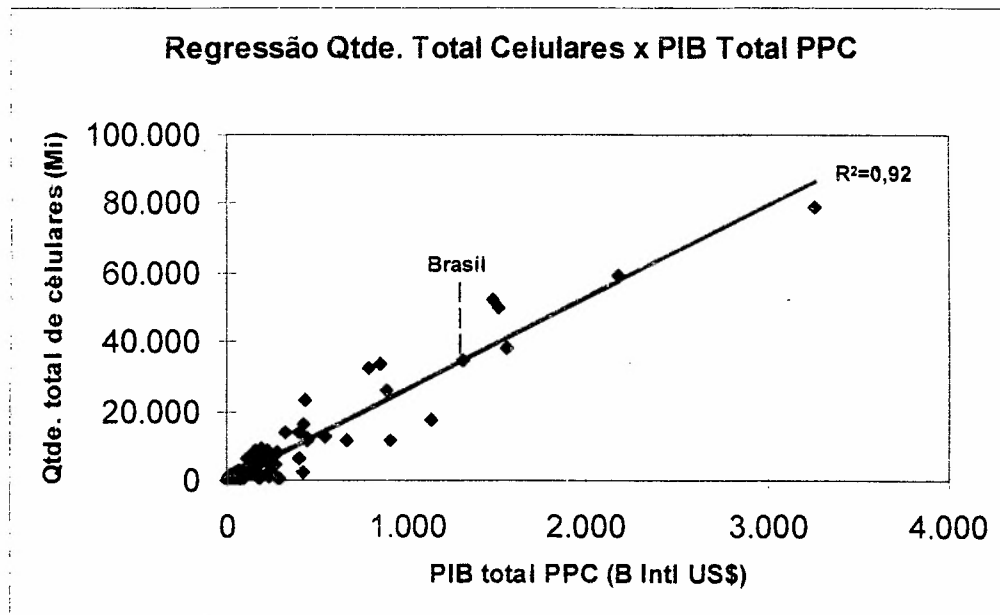
Figura 9: Gráfico de Regressão – Densidade Total (fixo+celular) x PIBpc PPC



A correlação maior evidenciada entre a densidade total (fixo+celular) e o PIBpc PPC, frente a densidade de celular e o PIBpc PPC, indica que existe uma tendência de maior acessibilidade aos serviços de telecomunicações em função do crescimento do PIBpc PPC, não existindo uma clara distinção de preferência entre a telefonia fixa ou celular. Pode-se considerar este resultado como um forte indício da tendência de competição entre telefonia fixa e telefonia celular pela aquisição de novos usuários.

Através da análise da correlação entre a quantidade de acessos e o PIB total, verifica-se que o tamanho da rede instalada apresenta relação direta com o tamanho absoluto da economia. Verifica-se a alta correlação ( $R^2=0,92$ ) entre a quantidade de celulares e o PIB total PPC.

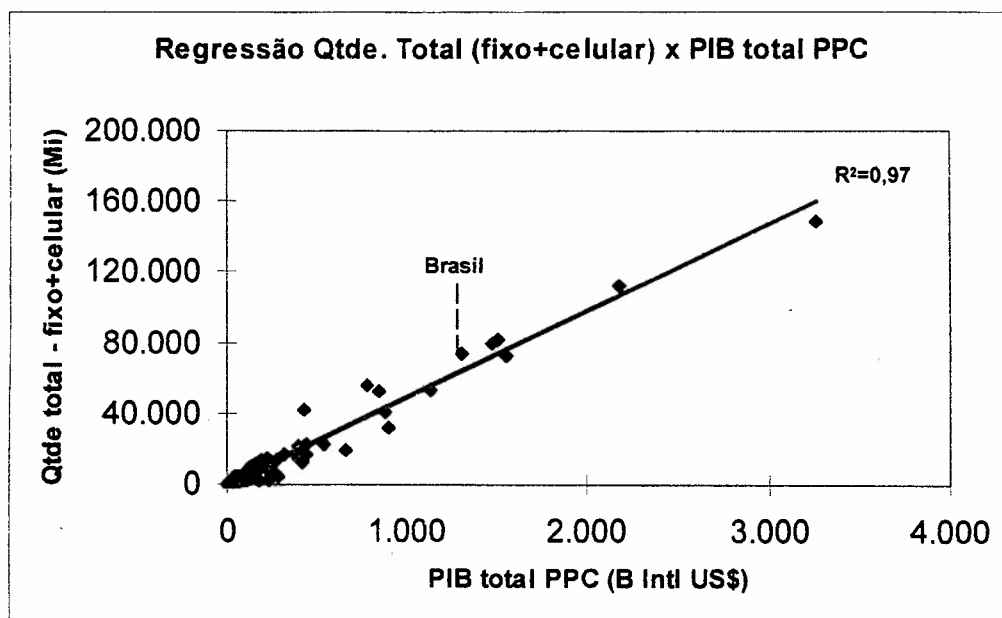
Considerando que a inclinação da reta é fortemente influenciada pelos Estados Unidos, o qual apresenta um PIB total elevado, o retirarmos da amostra quando do cálculo das regressões.

**Figura 10: Gráfico de Regressão – Quantidade de Celulares x PIB total PPC**

Com a inclusão dos Estados Unidos na base de dados, teríamos um  $R^2=0,87$ , o que indica um enfraquecimento da correlação entre as variáveis.

O tamanho total da rede de telefonia, considerando acessos celulares e fixos, também apresenta alta correlação ( $R^2=0,95$ ) com o PIB total PPC. Este resultado corrobora com os resultados da análise realizada anteriormente, o qual indica uma tendência para uma alta correlação entre a acessibilidade aos serviços de telecomunicações, não importando o tipo de acesso.

**Figura 11: Gráfico de Regressão – Quantidade Total x PIB total PPC**



Como na regressão anterior, verifica-se uma forte influência dos Estados Unidos na inclinação da reta. Teríamos um  $R^2=0,97$  com a exclusão dos Estados Unidos da amostra.

Portanto, efetuando-se novamente as regressões referentes a quantidade total de celulares e quantidade total de acessos – fixos e móveis – em função do PIB total PPC sem os Estados Unidos, temos uma melhor previsão das correlações para os demais países. Assim, têm-se novos valores para os parâmetros de regressão, sem os Estados Unidos.

Nota-se, contudo, que a dispersão dos indicadores acima apresentados não exibem uma tendência puramente linear de crescimento. Verifica-se visualmente que a dispersão dos indicadores apresenta uma tendência para uma modelagem através de uma função potência, com um crescimento elevado próximo a origem e uma tendência de estabilização posteriormente.

A função potência que melhor se assemelha às dispersões apresentadas é:

$$y = \alpha \cdot x^\beta \quad (6)$$

onde  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $x$  são positivos e  $0 < \beta < 1$ .

Para se realizar a regressão desta função, se faz necessário sua linearização, a qual é feita através da transformação logarítmica aplicada a mesma.

$$\begin{aligned} \log(y) &= \log(\alpha \cdot x^\beta) \\ \log y &= \log \alpha + \beta \log x \end{aligned} \quad (7)$$

Portanto, para a análise de regressão, aplicou-se a função logarítmica em todos os indicadores. Os parâmetros de interseção e variável  $x$  resultantes da regressão, são, respectivamente o  $\log \alpha$  e o  $\beta$  da função logarítmica (7).

Todas as análises apresentaram, também, uma correlação bastante razoável entre os indicadores, sendo que o  $R^2$  das regressões variou entre 0,71 e 0,89, conforme apresentado na tabela abaixo.

**Tabela 10: Regressão Função Potência Linearizada**

Regressão	R <sup>2</sup>	Interseção	Variável X
Dens. Celulares x PIBpc	0,78	-2,414	1,01289
Dens. Celulares x PIBpc PPC	0,71	-4,280	1,40148
Dens. Total (fixo+cel.) x PIBpc	0,80	-1,769	0,92096
Dens. Total (fixo+cel.) x PIBpc PPC	0,82	-3,575	1,30389
Qtde. Celulares x PIB total	0,85	1,601	1,03116
Qtde. Celulares x PIB total PPC	0,81	1,009	1,13051
Qtde. Total (fixo+cel.) x PIB total	0,89	2,023	0,95903
Qtde. Total (fixo+cel.) x PIB total PPC	0,88	1,445	1,06862

Fonte: Elaboração própria do autor.

Considerando que as regressões obtidas através da linearização da função potência (6) tenha apresentado resultados similares às regressões lineares

efetuadas anteriormente, verifica-se que os resíduos destas regressões, função potência e função linear, não respeitam a suposição de homocedasticidade da amostra, ou seja, a suposição de mesma variância dos erros para todos os níveis da variável auxiliar. Adicionalmente, verifica-se um desvio padrão mais acentuado na regressão logarítmica. Assim sendo, por simplificação, estaremos adotando as regressões lineares como sendo a base para as análises a serem realizadas.

#### **5.4.2. APLICAÇÃO PARA O MERCADO BRASILEIRO**

Considerando a análise de correlações efetuada, pode-se utilizar os parâmetros obtidos nas regressões lineares para inferir cenários para o mercado brasileiro de telefonia celular.

Considerando as informações fornecidas pelo IBGE sobre o Produto Interno Bruto brasileiro, total e per capita, expresso em reais e diferenciado por unidades da Federação, e as informações fornecidas pelo Banco Mundial sobre o PIB total avaliado a paridade de poder de compra - PPC, foi possível inferir o PIB per capita por unidade da Federação, avaliado a PPC. Com estas informações, foi possível o cálculo da teledensidade esperada em função do PIBpc PPC

O cálculo da estimativa de teledensidade e da quantidade total de telefones celulares será baseado nas seguintes fórmulas:

Teledensidade: Acessos celulares por 100 habitantes

$$y = -0,695 + 0,00287 x \quad (8)$$

onde  $x$  = PIB per capita PPC (Intl US\$)

e  $y$  = número de acessos por 100 habitantes.

Qtde. total de celulares:

$$q = 61,647 + 26,54961 x \quad (9)$$

onde  $x$  = PIB total PPC, em milhões (Intl US\$)

e  $q$  = qtde. total de acessos celulares, em milhares.

A tabela abaixo apresenta a densidade de celulares prevista por região. O anexo 8.5. apresenta a tabela completa, contemplando todas as unidades da Federação.

**Tabela 11: Densidade Real e Prevista de Acessos Celulares - 2002**

Regiões	PIB Total (R\$ milhão)	PIBpc (2000) (R\$)	% relativa PIBpc Brasil	PIBpc (2002) PPC (Intl US\$)	Densid. Real (aces./100 hab.)	Densid. Prevista (aces./100 hab.)
<i>Brasil</i>	1.101.255	6.473	-	7.543	19,00	<b>20,98</b>
Norte	50.650	3.907	60,36%	4.553	12,26	<b>12,39</b>
Nordeste	144.135	3.014	46,56%	3.512	10,40	<b>9,40</b>
Sudeste	636.394	8.774	135,55%	10.224	23,61	<b>28,68</b>
Sul	193.534	7.692	118,83%	8.964	22,83	<b>25,06</b>
Centro-Oeste	76.542	6.559	101,33%	7.643	24,76	<b>21,26</b>

Fonte: IBGE, Banco Mundial, International Telecommunications Union e cálculos do autor.

Verifica-se que a densidade prevista para o Brasil é maior do que a densidade real. As regiões Sudeste e Sul apresentam previsão superior ao real, fazendo com que a média Brasil prevista apresente esta mesma tendência. Nestas regiões têm-se uma visível oportunidade de crescimento da base instalada, principalmente se for considerado a alta concentração populacional e de renda. Contudo, a região Centro-Oeste apresenta uma densidade prevista inferior a real, nos indicando uma possível saturação do mercado nesta região para os padrões de renda per capita correntes.

Com base nas informações do anexo 8.5, verifica-se que o estado de São Paulo apresenta a melhor oportunidade de crescimento da densidade, sendo que a situação atual apresenta uma densidade de 22,79 acessos celulares por 100 habitantes em 2002 e a previsão é de 32,77 acessos, uma oportunidade de crescimento de 10 acessos por 100 habitantes. Por outro lado, o estado do Rio de

Janeiro apresenta uma situação real superior à prevista, sendo 35,09 a 31,35 acessos por 100 habitantes, respectivamente.

Os estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina, Rondônia e Amazonas também apresentam uma oportunidade de crescimento da densidade. Contudo, a diferença não é significativa nos estados da Bahia, Minas Gerais e Rondônia e de aproximadamente 5 acessos nos demais estados.

Em todos os estados da região Centro-Oeste têm-se a densidade real superior à prevista, em especial o Distrito Federal, o qual apresenta uma densidade de 50,44 acessos por 100 habitantes, sendo que o previsto seria 47,53 acessos.

A análise da quantidade prevista de celulares apresentou perfil semelhante à análise da densidade, ou seja, as regiões Norte, Sudeste e Sul apresentam uma oportunidade de crescimento, conforme exemplificado pela tabela abaixo, enquanto a região Centro-Oeste apresenta sinais de saturação do mercado. O anexo 8.6 apresenta a tabela completa, contemplando todas as unidades da Federação.

**Tabela 12: Quantidade Total e Prevista de Acessos Celulares - 2002**

Grandes Regiões e Unidades da Federação	PIB Total (R\$ milhão)	Participação no PIB (%)	PIB Total PPC (Bi Intl US\$)	Acessos 2002 (milhares)	Qtde. Prevista (milhares)	Qtde. Prevista Revisada
<i>Brasil</i>	<i>1.101.255</i>	<i>100,00</i>	<i>1.311,5</i>	<i>33.188</i>	<i>36.484</i>	<i>38.232</i>
Norte	50.650	4,60	60,3	1.668	2.030	2.042
Nordeste	144.135	13,09	171,7	5.068	5.113	5.428
Sudeste	636.394	57,79	757,9	17.576	20.369	21.102
Sul	193.534	17,57	230,4	5.865	6.303	6.649
Centro-Oeste	76.542	6,95	91,1	3.011	2.670	3.011

Fonte: IBGE, Banco Mundial, International Telecommunications Union e cálculos do autor.

Especial atenção deve ser dada a análise da quantidade prevista de celulares, pois a análise do potencial de cada estado mostrou que existem estados os quais apresentam uma base instalada maior do que a prevista. Assim sendo, a tabela acima apresenta a quantidade prevista, tendo-se por base a metodologia de cálculo desenvolvida anteriormente, e a quantidade prevista revisada, a qual

apresenta a potencialidade dos estados os quais a previsão é maior do que base instalada somada com a base atualmente instalada nos estados os quais estes indicadores são maiores do que o previsto.

Verifica-se que a quantidade de celulares prevista para o Brasil é aproximadamente 15% maior do que a quantidade real, totalizando 5 milhões de celulares de diferença. Neste cenário, a região Sudeste representa aproximadamente 70% do total de celulares previstos, ou seja, 3,5 milhões de celulares, sugerindo uma grande oportunidade de crescimento nesta região.

O estado de São Paulo, novamente, apresenta a melhor oportunidade de crescimento da quantidade de celulares, da ordem de 3 milhões de celulares, devido a quantidade de celulares em 2002 ser de 8,71 milhões e a prevista de 11,79 milhões.

Analogamente à análise para a densidade, os estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Amazonas, também apresentam uma oportunidade de crescimento médio de 280 mil acessos da base instalada. Os demais estados que também apresentam oportunidade de crescimento são considerados como crescimento vegetativo da base instalada, pois a média de crescimento para estes estados é de 36 mil acessos.

Nota-se que existem diferenças entre os resultados previstos para o mercado em potencial, considerando-se as previsões de densidade e da quantidade total de celulares, porém, estas diferenças são explicadas pelos desvios estatísticos apresentados pelas regressões realizadas e não são significativas para o objetivo desta análise.

O que se verifica em ambas as regressões e posteriores cálculos de previsões é a tendência de crescimento em algumas regiões, Sudeste e Sul, e a tendência de crescimento vegetativo, ou até de estagnação nas demais regiões.



### 5.4.3. PERSPECTIVAS FUTURAS

Para a análise das perspectivas futuras da telefonia móvel, foram estabelecidas algumas premissas, relacionadas abaixo, as quais direcionarão os cálculos das previsões.

#### Premissas:

- ♦ Crescimento médio anual da população no período 2000-2005: 1,35% (IBGE, 2003)
- ♦ PIB total PPC 2002: Intl US\$ 1.311,5 bilhões (Banco Mundial, 2003)
- ♦ PIB per capita PPC 2002: Intl US\$ 7.543 mil
- ♦ Crescimento médio anual do PIB per capita (R\$) - 1991-2001: 1,12% (IBGE, 2003)
- ♦ Crescimento médio anual do PIB total (R\$) - 1991-2001: 2,55% (IBGE, 2003)

Estaremos considerando como *proxy* para o crescimento médio anual do PIB per capita PPC e PIB total PPC, em Intl US\$, o crescimento médio anual do PIB per capita e do PIB total, em reais, para o período de 1991-2001, respectivamente.

A tabela abaixo apresenta as projeções brasileiras regionais para 2005, considerando-se as premissas adotadas, e as metas apresentadas no PASTE, possibilitando a análise comparativa entre o crescimento do PIB per capita e total PPC previstos com os crescimentos necessários nestes indicadores para que seja possível o cumprimento das metas do PASTE. O anexo 8.7 apresenta as projeções para todas as unidades da Federação.

**Tabela 13: Crescimento Previsto e Metas do PASTE**

Regiões	População 2000	Participação Relativa (%)	Projeções 2005				PASTE 2005		
			Projeção População	PIBpc PPC (mil)	PIB total PPC (Milhões)	Densidade Celular	Densidade Celular	PIBpc PPC Necessário	Crescimento Anual PIBpc PPC
<i>Brasil</i>	169.590.693	100,00%	181.341.499	7.799,3	1.414.335,7	21,7	32,6	11.601,0	15,43%
Norte	12.893.561	7,60%	13.786.946	4.707,7	64.904,8	12,8	21,6	7.768,2	19,49%
Nordeste	47.693.253	28,12%	50.997.881	3.631,3	185.190,1	9,7	19,6	7.071,4	26,27%
Sudeste	72.297.351	42,63%	77.306.778	10.571,4	817.240,0	29,6	41,8	14.806,6	13,14%
Sul	25.089.783	14,79%	26.828.234	9.268,6	248.659,5	25,9	35,2	12.506,9	11,74%
Centro-Oeste	11.616.745	6,85%	12.421.660	7.902,7	98.164,6	22,0	36,5	12.959,9	19,25%

Fonte: IBGE, Banco Mundial, PASTE 2000, International Telecommunications Union e cálculos do autor.

Considerando a perspectiva de crescimento macroeconômico apresentada nas premissas, verifica-se que a previsão de densidade de celulares para 2005 é de 21,7 acessos por 100 habitantes, inferior a meta do PASTE de 32,6.

Para que seja possível atingir a meta do PASTE, se faz necessário um crescimento anual médio de 15,43% no PIB per capita PPC e de 17,06% no PIB total PPC, avaliado em Intl US\$. É extremamente improvável que tal crescimento macroeconômico seja verificado na economia brasileira.

O crescimento do mercado brasileiro previsto para o período 2002-2005 é da ordem de 6,1 milhões de novos acessos celulares, passando de 33,2 milhões para 39,4 milhões.

Em um cenário otimista, onde o crescimento do mercado brasileiro estaria no limite superior da previsão decorrente dos parâmetros de regressão, 95% superiores, teríamos uma previsão de 25,9 acessos celulares por 100 habitantes, elevando o crescimento previsto para 13,8 milhões de novos acessos, totalizando 47 milhões de celulares. Mesmo neste cenário otimista, verifica-se que as metas estabelecidas no PASTE não seriam atingidas sem um elevado crescimento econômico. O anexo 8.8 apresenta os resultados obtidos da regressão da densidade de celulares em função do PIBpc PPC.

A partição destes novos acessos celulares para as operadoras tenderá a seguir a proporção de  $2/3$  para as operadoras da banda A e  $1/3$  para as demais operadoras, conforme já apresentado na tabela 8, a qual indica o equilíbrio desta tendência no período 2000-2002. Assim, em condições normais de crescimento, teríamos um crescimento de 4,1 milhões de acessos para as operadoras da banda A e 2 milhões para as demais operadoras. No cenário otimista, o crescimento das operadoras de banda A seria de 9,2 milhões e o das demais operadoras de 4,6 milhões.

Em ambos os cenários, as regiões Sudeste e Sul serão as que apresentarão os maiores crescimentos, sendo, portanto, o alvo do investimento das operadoras em novos equipamentos de infraestrutura.

Convém mencionar que a competição entre as operadoras muito se assemelha ao dilema do prisioneiro, da Teoria dos Jogos. Elas preferem maximizar seu ganho mínimo, não correndo o risco de perder participação de mercado, do que utilizar uma estratégia que permita ganhos maiores com o risco do concorrente tirar vantagem desta estratégia reduzindo o seu preço e ganhando participação de mercado.

O dilema do prisioneiro explica a feroz concorrência entre as operadoras, cada uma adotando sua estratégia *maximim*, ou seja, maximizam seu ganho mínimo, preservando suas posições de mercado. Afinal, a quantidade de novos consumidores é alta, mesmo no cenário normal.

Um outro fator a ser considerado é a eminente competição dos celulares com os telefones fixos, o que é resultado da falta de competição na telefonia fixa, das reduções nos preços dos aparelhos e serviços celulares e da ampla difusão do celular pré-pago (MARQUES e RAMOS, 2003).

## 6. CONCLUSÕES FINAIS

A análise realizada do setor de telefonia móvel celular brasileiro procurou situar as características de produção deste setor como o ponto de partida para a modelagem da estrutura de competição. Considerando que o setor é intensivo em capital, verificou-se a necessidade de manutenção do capital fixo em uso para que assim se possa extrair a máxima produtividade do mesmo, justificando os investimentos passados com atrativas taxas de retorno e os investimentos futuros com perspectivas de crescimento e ganhos de escala.

Com a necessidade de máxima utilização do capital, verifica-se que as operadoras enfrentam o dilema do prisioneiro, ou seja, existe a possibilidade de cobrança de preços maiores pelos serviços, porém corre-se o risco da concorrência abaixar os preços e, assim, ganhar significativa participação de mercado. A opção adotada pelas operadoras é a da estratégia *maximim*, ou seja, a de maximizar o ganho mínimo favorecendo a máxima utilização do capital fixo utilizado.

Identifica-se, portanto, a origem da feroz competição em preços e oferta de serviços visando o aumento de participação de mercado das operadoras. Soma-se a esta fato a oferta do serviço pré-pago em 1998, o qual permitiu o aumento da base de assinantes através da inclusão das classes C e D como consumidores deste serviço, o qual se ajusta a qualquer orçamento do usuário.

Historicamente, o setor apresentou crescimento anual elevado da base instalada, se tornando na principal fonte de atração de investimentos privados. Contudo, este crescimento elevado está perdendo a força, tendo apresentado níveis anuais cada vez menores. Qual seria, então, a razão para a diminuição do crescimento da base instalada ?

Este trabalho procurou responder a esta pergunta através do estudo de correlações entre parâmetros de performance do setor e parâmetros

macroeconômicos, sendo eles a densidade de celulares por 100 habitantes e a quantidade total de celulares, e o PIB per capita e total, respectivamente.

O estudo comprovou que existe uma alta correlação entre crescimento econômico e crescimento do setor de telefonia celular. Através de regressão linear com dados referentes a 156 países, verificou-se que o  $R^2$  referente a correlação entre densidade celular por 100 habitantes e PIB per capita avaliado a paridade de poder de compra – PPC era igual a 0,77, e o  $R^2$  referente a correlação entre quantidade total de celulares e o PIB total PPC era de 0,92.

Com base nos resultados obtidos nas regressões, foi possível a montagem de projeções de cenários para o setor, considerando as perspectivas de crescimento econômico e populacional para o país.

Avaliou-se, basicamente, dois cenários distintos:

- ♦ Perspectivas atuais para o setor: este cenário procurou estabelecer as previsões de base instalada com base em dados macroeconômicos atuais, identificando, assim, as diferenças de comportamento entre o real e o previsto.
- ♦ Perspectivas futuras para o setor: procurou-se comparar cenários futuros, baseados em previsões macroeconômicas, com as metas da ANATEL apresentadas no PASTE.

O primeiro cenário apresentou previsões próximas da realidade atual do setor, ou seja, a densidade e a quantidade total real muito se aproxima do cenário previsto. Verifica-se, também, que o cenário previsto apresenta resultados ligeiramente otimistas em comparação com o real, o que nos leva a inferir que existe uma possibilidade de crescimento da base instalada, a qual não está sendo aproveitada pelas operadoras.

As perspectivas futuras, por outro lado, apresentam cenários divergentes das metas estipuladas pela Anatel. O documento PASTE, versão 2000, apresenta como meta para 2005 a quantidade total de 58 milhões de celulares, ou seja, uma densidade de 32,6 celulares por 100 habitantes. Porém, o cenário previsto, considerando-se crescimento macroeconômico anual similar ao período 1991-2001, é de 39,5 milhões de celulares e densidade igual a 21,7.

Para que fosse possível atingir as metas da ANATEL, deveria-se ter um crescimento médio anual da economia de 17% no período 2003-2005, o que é totalmente inviável. Adicionalmente, verifica-se que o crescimento médio anual da economia estipulado no PASTE é de 3,6% entre 1999 e 2005, sendo que em 2005 o PIB per capita previsto seria da ordem de R\$7,4 mil.

Com base nos cenários estabelecidos através do estudo das correlações, identificou-se as regiões Sudeste e Sul como as que apresentam maior previsão de crescimento, devendo ser, portanto, alvo de investimentos das operadoras. Considerando a previsão de um cenário normal, coerente com os parâmetros obtidos das regressões, quantificamos este crescimento, o qual deverá ser de 6,1 milhões de novos acessos celulares. Em um cenário otimista, no qual o mercado brasileiro estaria se comportando no limite superior da previsão, têm-se um crescimento esperado da base instalada de 13,8 milhões de novos acessos, passando para um total de 47 milhões.

Se estes números são fonte de incentivo para os investidores devido ao potencial de crescimento, também são fonte de dúvida. Do total previsto de crescimento, qual parcela seria alocada para cada operadora, considerando-se como premissa que todas as operadoras apresentam a mesma capacidade de captação de novos clientes ?

Analisando-se o perfil de crescimento da base instalada das operadoras da banda A e B até 2002, verifica-se que desde 2000 a participação relativa é de 2/3 para a

banda A e 1/3 para a banda B. Este comportamento pode ser explicado através do modelo de Stackelberg, o qual prevê que a empresa que lançar um produto, ou inovações em produtos existentes, antes de seu concorrente obterá um prêmio de participação de mercado, o qual dificilmente poderia ser retirado pelo concorrente em condições normais para ambos.

No caso da telefonia celular, considera-se que a área geográfica de atuação, ou seja, a cobertura do serviço é um fator que poderia ter dado às operadoras da banda A o ganho no modelo de Stackelberg. Outro fator positivo atribuído às operadoras da banda A são os ganhos obtidos através da curva de experiência. Pode-se considerar, também, a capilaridade dos pontos de venda. Enfim, existem indícios de que houveram fatores benéficos para as operadoras de banda A que as posicionaram favoravelmente no modelo de Stackelberg.

Assim, teríamos uma alocação de 2 milhões de novos acessos celulares às operadoras das bandas C, D e E e de 4 milhões para a banda A, na previsão normal, e de 4,6 milhões e 9,2 milhões, respectivamente, quando da previsão otimista.

Considerando que em todo o país existem, pelo menos, três operadoras em cada região, como justificar o ingresso de uma nova operadora, ou até mesmo justificar a existência de três operadoras ?

A justificativa mais simples para o ingresso de uma nova operadora seria a possível prestação de um serviço totalmente inovador, sem concorrência imediata, o que a levaria a uma posição de destaque no modelo de Stackelberg. A entrada da terceira operadora foi embasada na idéia do fornecimento de um novo tipo de serviço, com mais segurança, etc. Por exemplo, verificou-se um grande investimento na divulgação da utilização de um *chip* pessoal, o qual continha todas as informações do usuário, transformando-o em um advento inovador na prestação de serviços de voz celular. Seria interessante analisar a percepção do

usuário como relação a este “*advento*” para se certificar se realmente esta inovação seria benéfica para um melhor posicionamento no modelo de Stackelberg, ou se o usuário não considera esta inovação quando da escolha do serviço.

Por outro lado, caso a justificativa de oferta de um produto inovador não seja possível, fica difícil justificar o ingresso de uma nova operadora para disputar com, no mínimo outras duas operadoras, a fatia de 2 milhões de novos acessos celulares até 2005.

Outro ponto de análise é a tendência de competição entre a telefonia fixa e celular, resultante da falta de competição na telefonia fixa, a qual poderia levar a uma disputa pelo consumidor para o fornecimento de acessibilidade, independentemente se através de telefone fixo, ou celular. Com os ganhos de escala e a alta competição entre as operadoras celulares, o custo de propriedade de um acesso celular está se aproximando do custo de propriedade de um acesso fixo. Caso esta tendência se confirme, poderia-se ter uma porta aberta para novas operadoras através do aumento de potenciais clientes oriundos da competição com a telefonia fixa.

Resumindo, este trabalho apresentou uma análise da nova estrutura do mercado de telefonia móvel celular, efetuando um estudo de correlações e análises microeconômicas que têm como objetivo fornecer modelos de previsão de demanda mais aderentes ao perfil do mercado e da economia brasileira.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMBRUST, S. (1992). *Telefonomia Básica*. TELEBRÁS. 2ª. Ed.
- ARNOLD, S., AUGUSTE, B. G., KNICKREHM, M., ROCHE, P. J. (1998). *Winning in Wireless*. The McKinsey Quarterly 1998 Number 2, p. 18-31.
- ARNOLD, S., REED, G. A., ROCHE, P. J. (1999). *Wireless, not Profitless*. The McKinsey Quarterly 1999 Number 4, págs.112-121.
- BANCO MUNDIAL (2003). *Quick Reference Tables*. Disponível em <<http://www.worldbank.org/data/quickreference/quickref.html>>. Acesso em: Julho 2003.
- DAUGHERTY, W., EUGSTER, C. C., ROCHE, P., STOVALL, T. A. (1999). *Information Unleashed: The Coming of Wireless Data*. The McKinsey Quarterly 1999 Number 2, págs.88-99.
- DIESP (2003). *Indicadores DIESP*. São Paulo. v.12. nº. 93, p. 58 e 59
- GIAMBIAGI, F., ALÉM, A.C.. *Finanças Públicas: Teoria e Prática no Brasil*. Rio de Janeiro. Editora Campus, 2000.
- GIBBONS, R., (1996). *An Introduction to Applicable Game Theory*. National Bureau of Economic Research, August 1996, Technical Working Paper 199.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2003). *Tabela das Estimativas das Populações Residentes*. Disponível em <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: Julho/2003.
- ITU – International Telecommunications Union (2003). *Free statistics*. Disponível em <<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>>. Acesso em: Julho 2003.
- JAIN, D. C., MULLER, E., VILCASSIM, N. J. (1999). *Pricing Patterns of Cellular Phones and Phonecalls: A Segment-Level Analysis*. Management Science, Volume 45, Issue 2, 131-141.
- KOIKE, A. A. (2002). *Análise dos Resultados do Processo de Privatização do Setor de Telefonia Fixa no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Administração – Opção Profissional) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

- LANGLEY, P. A., SABERT, H., TIMONI, P. (2000). *Going Mobile*. The McKinsey Quarterly 2000 Number 1, págs.52-61.
- MARQUES, M., CRUZ, R. (2002). *Leilão de frequências ajuda a definir quadro de fusões na telefonia celular*. O Estado de São Paulo. 7 de dezembro de 2002.
- MARQUES, G., RAMOS, J. (2003). *Celular concorrerá com fixo, diz Schymura*. O Estado de São Paulo. 29 de julho de 2003.
- MARUN, D. F., (2002). *A Indústria da Telecomunicações no Brasil. Uma reflexão sobre o passado, o presente e o futuro*. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- MELGARÉ, V. M., (1998). *Análise do Modo de Entrada e das Estratégias de Fornecimento dos Fabricantes Multinacionais de Terminais Móveis Celulares no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- MELO, P. R. S., GUTIERREZ, R. M. V. (1998). *Telecomunicações Pós-Privatização: Perspectivas Industriais e Tecnológicas*. BNDES Setorial. Setembro/1998, Rio de Janeiro.
- MUSEU DO TELEFONE (2003). *A história do telefone no Brasil*. Disponível em [http://www.anatel.gov.br/biblioteca/publicacao/museu\\_telefone/historia.asp](http://www.anatel.gov.br/biblioteca/publicacao/museu_telefone/historia.asp). Acesso em: Abril 2003.
- PASTE – Perspectivas Para Ampliação e Modernização do Setor de Telecomunicações. Abril/2000, Brasília. Disponível em <http://www.anatel.gov.br>. Acesso em: Abril 2003.
- PERSSON, F., ROSENGREN, J., WILSHIRE, M. J. (1999). *The Soft Side of Telecoms*. The McKinsey Quarterly 1999 Number 4, págs.123-133.
- PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D. L. (2000). *Microeconomics*. Prentice Hall, 5ª. Ed.
- PRATA, José et al. *Sérgio Mota: o trator em ação*. São Paulo: Geração Editorial, 1999.

- REZENDE, R., BRUGINSKI, T. P. (1997) *Telecomunicações. Infra-estrutura: perspectivas de reorganização*. Brasília. Publicação Instituto de Pesquisa Aplicada.
- SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. D., (1992). *Economia*. McGraw Hill. 14<sup>a</sup>. Ed.
- SANCHES, C. A. X., (2001). *Reestruturação das Telecomunicações no Brasil: Análise da Transição do Monopólio Estatal para um Mercado Competitivo Privado no Período 1997-2000*. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- SARKAR, MB., CAVUSGIL, S. T., AULAKH, P. S. (1999). *International Expansion of Telecommunication Carriers: The Influence of Market Structure, Network Characteristics, and Entry Imperfections*. Journal of International Business Studies, Volume 30, Issue 2 (2nd Qtr., 1999), 361-381.
- SILVA, D. L.. *Um Estudo Exploratório dos Fatores Intervenientes no Comportamento de Uso de Telefones Celulares, na Cidade de São Paulo, Junto a Usuários Empresariais de Consumo Intenso*. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2001.
- TREBAT, Thomas J.. *Brazil's State Owned Enterprises: A case study of the State as Entrepreneur*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- VALENTI, G. (2003). *Telesp Celular cresce, mas concorrência começa a pesar*. O Estado de São Paulo. 26 de julho de 2003, pág. B7.

## 8. ANEXOS

Anexo 8.1 – Indicadores Básicos de Países _____	p. 93
Anexo 8.2 – Indicadores de Telefonia Móvel Celular – Mundo _____	p. 97
Anexo 8.3 – Indicadores Telefonia Fixa – Mundo _____	p. 101
Anexo 8.4 – Relação dos Países Analisados _____	p. 105
Anexo 8.5 – Densidade Prevista de Celulares – Brasil _____	p. 108
Anexo 8.6 – Quantidade Prevista de Celulares – Brasil _____	p. 109
Anexo 8.7 – Projeções Telefonia Móvel Celular versus Metas do _____	p. 110
PASTE	
Anexo 8.8 – Resultados da Regressão Densidade de Celulares _____	p. 111
versus PIB per capita PPC	

## Anexo 8.1 – Indicadores Básicos de Países

### Indicadores Básicos

	País	População		GDP		Telefones (2002)	
		Total (M) 2002	Densidade (km2) 2002	Total (BU\$) 2001	Per capita (US\$) 2001	Total (k)	Densidade 100 habit.
1	Algeria	31,29	13	54,2	1784	1.980,0	6,42
2	Angola	13,94	11	9,0	664	215,0	1,54
3	Benin	6,59	59	2,3	370	184,3	2,86
4	Botswana	1,72	3	5,0	2990	458,6	27,28
5	Burkina Faso	11,96	44	2,3	200	132,6	1,14
6	Burundi	6,99	251	0,7	96	50,7	0,74
7	Cameroon	15,75	33	9,3	615	411,4	2,67
8	Cape Verde	0,44	109	0,6	1286	113,1	25,77
9	Central African Rep.	3,96	6	1,0	265	19,9	0,53
10	Chad	7,87	6	1,5	194	33,0	0,43
11	Comoros	0,76	409	0,2	303	10,3	1,35
12	Congo	3,29	10	2,8	887	243,8	7,41
13	Côte d'Ivoire	16,49	51	9,2	563	1.363,2	8,27
14	D.R.Congo	52,65	22	15,3	297	170,0	0,32
15	Djibouti	0,66	30	0,6	894	25,1	3,83
16	Egypt	65,64	66	97,0	1528	9.482,2	14,69
17	Equatorial Guinea	0,49	17	1,3	2765	35,8	7,34
18	Eritrea	3,98	42	0,7	196	35,9	0,9
19	Ethiopia	67,35	55	6,3	106	418,6	0,62
20	Gabon	1,30	5	5,1	4136	295,3	23,4
21	Gambia	1,37	128	0,4	333	90,1	6,74
22	Ghana	21,67	91	4,4	209	435,9	2,08
23	Guinea	7,67	31	2,9	381	81,2	1,07
24	Guinea-Bissau	1,25	35	0,2	179	12,0	0,98
25	Kenya	31,93	55	10,4	338	1.653,3	5,18
26	Lesotho	2,17	71	0,8	377	126,0	5,82
27	Libya	5,55	3	34,8	6207	660,0	11,83
28	Madagascar	15,91	27			205,9	1,33
29	Malawi	10,44	111	1,6	158	159,1	1,52
30	Mali	10,63	9	2,5	236	95,2	0,92
31	Mauritania	2,68	3	0,9	360	277,7	10,35
32	Mauritius	1,21	649	4,5	3771	677,2	55,95
33	Mayotte	0,15	394			10,0	6,98
34	Morocco	29,64	45	33,9	1162	7.326,1	24,71
35	Mozambique	18,23	23	3,6	202	242,1	1,37
36	Namibia	1,88	2	3,1	1697	217,4	11,9
37	Niger	11,75	10	1,8	170	23,8	0,21
38	Nigeria	120,08	130	50,7	434	2.335,1	1,94
39	Rwanda	8,17	310	1,7	208	86,5	1,09
40	S.Tomé & Príncipe	0,15	157			5,4	3,63
41	Senegal	9,80	50	4,4	458	778,0	7,94
42	Seychelles	0,08	205	0,6	7571	65,5	79,97
43	Sierra Leone	4,95	68	0,7	152	49,6	1,01
44	South Africa	45,45	38	113,3	2542	16.976,0	37,35
45	Sudan	32,54	13	12,6	396	862,6	2,65
46	Swaziland	1,03	59	1,3	1332	98,1	9,5
47	Tanzania	34,57	37	9,1	271	575,4	1,71

48	Togo	4,68	83	1,2	269	168,4	3,62
49	Tunisia	9,81	60	20,0	2061	1.445,4	14,9
50	Uganda	24,70	102	5,3	224	448,3	1,81
51	Zambia	10,70	14	3,2	312	227,6	2,13
52	Zimbabwe	11,63	30	7,4	654	640,9	5,51
	<b>Africa</b>	<b>805,60</b>	<b>27</b>	<b>561,6</b>	<b>723</b>	<b>52.734,8</b>	<b>6,6</b>
53	Antigua&Barbuda	0,08	176	0,7	8629	62,3	80,42
54	Argentina	36,60	13	268,7	7418	14.509,4	39,64
55	Aruba	0,11	570	1,5	17109	90,1	85,03
56	Bahamas	0,31	23			248,3	79,59
57	Barbados	0,27	626	2,5	9500	182,1	67,86
58	Belize	0,25	11	0,8	3264	84,1	33,26
59	Bermuda	0,07	1.204	2,1	33469	69,5	107,56
60	Bolivia	8,34	8	8,0	963	1.436,6	17,22
61	Brazil	173,88	20	502,0	2922	73.691,0	42,38
62	Canada	31,41	3	704,7	23484	31.811,1	101,26
63	Chile	15,05	20	66,5	4314	9.912,9	65,86
64	Colombia	43,29	38	82,4	1925	12.363,0	28,56
65	Costa Rica	4,14	81	4,6	1148	1.566,0	37,8
66	Cuba	11,28	98	17,1	1518	583,0	5,19
67	Dominica	0,08	104	0,3	3478	34,8	44,57
68	Dominican Rep.	8,71	180	21,2	2447	2.225,2	25,67
69	Ecuador	12,94	28	13,6	1076	2.987,0	23,08
70	El Salvador	6,46	302	13,7	2147	1.556,5	24,1
71	Grenada	0,11	307	0,4	4348	41,1	38,77
72	Guadeloupe	0,46	272			502,5	109,24
73	Guatemala	12,00	110	20,5	1757	1.890,0	16,17
74	Guyana	0,88	4	0,7	828	167,7	19,08
75	Haiti	8,30	299	3,5	423	270,0	3,25
76	Honduras	6,71	60	6,4	980	649,0	9,67
77	Jamaica	2,62	229	7,8	2994	1.167,1	44,9
78	Martinique	0,41	368	0,9	2296	458,1	114,53
79	Mexico	101,88	52	574,2	5807	40.869,9	40,12
80	Nicaragua	5,37	44	2,4	473	411,6	7,66
81	Panama	2,96	38	10,0	3529	851,9	29,38
82	Paraguay	5,78	14	6,8	1215	1.940,2	33,56
83	Peru	26,75	21	54,0	2071	3.567,3	13,67
84	Puerto Rico	3,86	431	44,2	11519	2.540,6	66,2
85	St. Kitts and Nevis	0,05	180	0,3	7282	28,5	60,64
86	St. Vincent	0,12	301	0,3	3015	33,6	29,19
87	Suriname	0,45	3	0,8	1921	164,4	37,36
88	Trinidad&Tobago	1,30	254	7,7	5951	687,0	52,78
89	United States	288,37	31	10.208,1	35843	330.766,8	114,7
90	Uruguay	3,38	18	18,7	5554	1.470,9	43,76
91	Venezuela	25,30	28	121,3	5017	9.305,3	36,78
92	Virgin Islands (US)	0,11	319			110,4	101,01
	<b>Americas</b>	<b>850,41</b>	<b>21</b>	<b>12.799,6</b>	<b>15323</b>	<b>551.306,9</b>	<b>64,92</b>
93	Armenia	3,80	127	2,1	558	557,0	14,65
94	Azerbaijan	8,15	94	4,0	514	1.859,2	22,82
95	Bahrain	0,67	941	7,9	12068	564,4	84,64
96	Bangladesh	133,13	925	45,4	346	1.757,0	1,32
97	Bhutan	0,69	15	0,5	734	19,6	2,84

98	Brunei Darussalam	0,35	61	4,3	12447	225,4	65,92
99	Cambodia	13,79	76	3,4	254	257,0	1,91
100	China	1.284,53	134	1.191,0	907	421.040,0	32,78
101	Georgia	4,93	71	3,2	643	1.152,1	23,35
102	HongKong	6,77	6.378	164,0	24383	10.140,5	149,72
103	India	1.041,85	329	464,6	459	54.107,6	5,19
104	Indonesia	212,11	111	145,3	695	19.332,6	9,11
105	Iran	65,55	40	379,6	5876	12.983,9	20,1
106	Israel	6,64	300	111,7	17160	9.434,0	142,17
107	Japan	127,32	337	4.143,8	32554	149.386,2	117,36
108	Jordan	5,33	56	8,8	1701	1.534,0	29,6
109	Kazakhstan	15,97	6	22,1	1370	2.521,6	15,67
110	Korea (Rep.)	47,60	484	422,2	9023	55.599,0	116,8
111	Kuwait	2,36	97	32,4	14260	1.350,3	59,36
112	Kyrgyzstan	5,09	26	1,5	303	447,9	8,79
113	Lao P.D.R.	5,53	23	1,7	324	117,1	2,12
114	Lebanon	3,42	328	16,7	4988	1.453,9	42,58
115	Macao, China	0,44	18.391	6,2	13838	452,2	103,32
116	Malaysia	24,37	73	88,0	3700	12.187,0	51,21
117	Maldives	0,28	936	0,5	1905	70,5	25,29
118	Mongolia	2,43	2	1,1	439	319,3	13,3
119	Myanmar	48,98	72	7,1	148	309,0	0,64
120	Nepal	23,20	164	5,5	241	349,6	1,51
121	Oman	2,71	10	20,1	7903	559,8	21,34
122	Pakistan	148,78	185	56,1	387	4.193,0	2,89
123	Palestine	3,46	574			618,5	17,9
124	Philippines	79,98	267	71,4	913	17.555,2	21,95
125	Qatar	0,61	53	16,5	27494	443,2	72,66
126	Saudi Arabia	23,06	10	186,2	8343	5.761,6	25,81
127	Singapore	4,16	6.099	85,7	20752	5.225,3	125,5
128	Sri Lanka	18,95	289	15,7	836	1.814,7	9,58
129	Syria	17,04	92	19,2	1185	1.910,0	11,5
130	Taiwan, China	22,46	624	281,3	12553	37.004,8	164,78
131	Tajikistan	6,38	45	0,8	129	245,9	3,86
132	Thailand	61,89	120	114,8	1874	13.592,5	22,19
133	Turkmenistan	4,85	10	4,4	988	395,8	8,19
134	United Arab Emirates	3,20	38	46,5	19750	3.521,7	110,05
135	Uzbekistan	25,29	57	11,6	463	1.725,7	6,91
136	Viet Nam	81,25	247	32,9	406	7.469,5	9,19
137	Yemen	19,39	102	6,7	384	575,2	3,05
<b>Asia</b>		<b>3.618,73</b>	<b>122</b>	<b>8.254,3</b>	<b>2298</b>	<b>862.140,4</b>	<b>23,89</b>
138	Albania	4,03	140	3,7	940	1.020,0	25,3
139	Andorra	0,08	176	1,2	16990	57,8	74,05
140	Austria	8,16	97	189,2	23243	10.460,3	128,5
141	Belarus	9,91	48	12,2	1223	3.432,4	34,63
142	Belgium	10,35	338	227,0	22022	13.267,9	128,24
143	Bosnia	4,10	80	4,4	1120	866,3	21,13
144	Bulgaria	7,80	70	13,6	1672	4.463,9	55,06
145	Croatia	4,84	86	20,3	4352	4.157,0	85,82
146	Cyprus	0,70	76	9,2	13290	845,4	120,77
147	Czech Republic	10,14	129	56,7	5548	10.808,0	105,71



148	Denmark	5,37	15	161,4	30146	8.217,4	152,9
149	Estonia	1,36	30	5,4	3794	1.356,0	100,07
150	Finland	5,21	14	120,8	23338	7.250,0	139,24
151	France	59,64	110	1.280,2	21737	72.514,0	121,59
152	Germany	82,60	231	1.835,5	22267	112.920,0	136,71
153	Greece	11,02	83	116,9	11033	13.569,7	128,06
154	Greenland	0,06				43,0	76,6
155	Guernsey	0,06	966	1,8	29574	86,5	137,72
156	Hungary	10,15	109	51,9	5207	10.228,4	100,75
157	Iceland	0,29	3	7,6	26617	438,7	152,85
158	Ireland	3,93	57	103,0	26829	4.830,0	125,82
159	Italy	56,46	187	1.070,8	18689	79.767,9	141,27
160	Jersey	0,09	752			135,3	155,24
161	Latvia	2,33	37	7,6	3213	1.618,4	69,49
162	Lithuania	3,46	53	12,0	3257	2.567,5	74,2
163	Luxembourg	0,45	174	19,2	43193	755,8	169,99
164	Malta	0,40	1.253	3,6	9226	484,1	122,25
165	Moldova	4,40	131	1,5	337	864,2	19,68
166	Netherlands	16,20	393	383,2	23793	22.355,0	138,81
167	Norway	4,56	14	168,1	37116	7.167,0	157,31
168	Poland	38,61	123	176,6	4572	21.404,7	55,41
169	Portugal	10,41	113	109,7	10651	12.889,9	123,83
170	Romania	22,33	94	39,7	1774	7.961,1	35,56
171	Russia	146,59	9	251,1	1709	53.168,1	36,27
172	Serbia and Montenegro	10,72	105	11,3	1067	5.243,4	48,91
173	Slovak Republic	5,38	110	20,5	3804	4.326,1	80,44
174	Slovenia	2,00	99	18,8	9429	2.478,4	124,17
175	Spain	40,68	81	556,2	13863	52.180,6	128,26
176	Sweden	8,94	20	209,8	23546	14.356,0	160,53
177	Switzerland	7,28	176	245,5	33884	11.069,0	152,02
178	TFYR Macedonia	2,06	80	3,4	1705	761,8	37,27
179	Turkey	67,27	86	148,0	2233	42.289,2	62,86
180	Ukraine	50,14	83	30,8	608	12.894,2	25,64
181	United Kingdom	59,09	241	1.416,1	23694	81.572,0	135,78
	<b>Europe</b>	<b>799,63</b>	<b>31</b>	<b>9.125,6</b>	<b>11428</b>	<b>719.142,5</b>	<b>89,83</b>
182	Australia	19,66	3	358,3	18481	23.169,0	117,83
183	Fiji	0,83	45	1,7	2049	173,2	21,09
184	French Polynesia	0,24	61	3,9	16613	142,5	59,37
185	Guam	0,16	356	3,4	22086	112,6	71,63
186	Kiribati	0,09	128		464	4,1	4,79
187	Marshall Islands	0,06	31	0,1	1817	4,7	8,56
188	Micronesia	0,12	85	0,2	2064	10,1	8,67
189	New Caledonia	0,22	12	3,1	13940	118,6	54,09
190	New Zealand	3,94	15	50,4	13197	4.201,0	106,65
191	Northern Marianas	0,05	105			24,0	45,25
192	Papua New Guinea	5,46	12	0,4	78	72,7	1,37
193	Samoa	0,18	63	0,3	1428	13,5	7,48
194	Solomon Islands	0,44	15	0,3	611	7,6	1,71
195	Tonga	0,10	142	0,1	1322	14,6	14,7
196	Vanuatu	0,20	14	0,2	1090	7,1	3,54
	<b>Oceania</b>	<b>31,76</b>	<b>4</b>	<b>422,5</b>	<b>13655</b>	<b>28.075,2</b>	<b>88,93</b>
	<b>Mundo</b>	<b>6.106,15</b>	<b>46</b>	<b>31.163,5</b>	<b>5165</b>	<b>2.213.399,7</b>	<b>36,35</b>

Fonte: International Telecommunications Union (2003).



## Anexo 8.2 – Indicadores de Telefonía Móvel Celular - Mundo

### Assinantes Telefonía Móvel Celular

	País	Celulares					
		1995 (k)	2002 (k)	CAGR (%) 1995-02	Dens. 100 habit. 2002	% Digital 2002	% do total de telefonos
1	Algeria	4,7	300,0	81,1	0,96	100,0	13,8
2	Angola	2,0	130,0	81,6	0,93		60,5
3	Benin	1,1	125,0	121,8	1,94	100,0	67,8
4	Botswana		415,0		24,13	100,0	74,4
5	Burkina Faso		75,0		0,64	82,7	56,6
6	Burundi	0,6	30,7	94,7	0,45	100,0	60,5
7	Cameroon	2,8	563,0	113,3	3,57	100,0	84,7
8	Cape Verde		42,9		9,78	100,0	38,0
9	Central African Rep.		11,0	151,0	0,29		55,2
10	Chad		34,2		0,43		75,7
11	Comoros						
12	Congo		221,8		6,74		91,0
13	Côte d'Ivoire		1.027,1		6,23	100,0	75,3
14	D.R.Congo	8,5	150,0	61,4	0,29		88,2
15	Djibouti		15,0		2,29		59,7
16	Egypt	7,4	4.412,0	149,3	6,72	100,0	39,7
17	Equatorial Guinea		27,0		5,53		75,4
18	Eritrea						
19	Ethiopia		50,4		0,07	100,0	12,0
20	Gabon	4,0	258,1	100,3	20,45	100,0	87,4
21	Gambia	1,4	55,1	83,5	4,12		61,1
22	Ghana	6,2	193,8	77,5	0,93	25,5	44,5
23	Guinea	0,9	55,7	97,1	0,73	100,0	68,6
24	Guinea-Bissau						
25	Kenya	2,3	1.325,2	148,3	4,15		80,2
26	Lesotho		92,0		4,25	100,0	73,0
27	Libya		50,0		0,90	100,0	7,6
28	Madagascar	1,3	147,5	120,0	0,95	95,1	71,6
29	Malawi	0,4	86,0	116,8	0,82	100,0	54,1
30	Mali		45,3		0,44		47,6
31	Mauritania		245,7		9,16		88,5
32	Mauritius	11,7	350,0	62,4	28,91		51,7
33	Mayotte		21,7		14,66		68,5
34	Morocco	29,5	6.198,7	114,7	20,91	100,0	84,6
35	Mozambique		152,7		0,86	100,0	63,0
36	Namibia	3,5	150,0	71,1	8,00	100,0	56,1
37	Niger		2,1		0,02		8,9
38	Nigeria	13,0	1.633,1	99,5	1,36		69,9
39	Rwanda		90,0		1,10	100,0	80,7
40	S.Tomé & Príncipe						
41	Senegal	0,1	553,4	233,0	5,65	100,0	71,1
42	Seychelles	0,1	44,1	209,7	53,87	100,0	67,4
43	Sierra Leone		26,9		0,55		54,2
44	South Africa	535,0	12.081,0	56,1	26,58	100,0	71,2
45	Sudan		190,8		0,59	100,0	22,1
46	Swaziland		63,0		6,10	100,0	64,2
47	Tanzania	3,5	427,0	122,7	1,27	100,0	74,2

48	Togo		120,0		2,58	100,0	71,3
49	Tunisia	3,2	389,2	122,8	4,01	96,6	26,9
50	Uganda	1,7	393,3	116,8	1,59	100,0	87,7
51	Zambia	1,5	139,1	90,2	1,30		61,1
52	Zimbabwe		353,0		3,00	100,0	55,1
<b>Africa</b>		<b>646,5</b>	<b>33.563,5</b>	<b>75,8</b>	<b>4,19</b>	<b>86,3</b>	<b>61,0</b>
53	Antigua&Barbuda		25,0		32,29		40,2
54	Argentina	340,7	6.500,0	52,4	17,76		44,8
55	Aruba	1,7	53,0	77,1	50,00		58,8
56	Bahamas	4,1	121,8	62,3	39,03		49,0
57	Barbados	4,6	53,1	50,3	19,80		29,2
58	Belize	1,5	52,5	65,5	20,75		62,4
59	Bermuda	6,3	13,3	13,2	20,64		19,2
60	Bolivia	7,2	872,7	98,3	10,46	100,0	60,7
61	Brazil	1.285,5	34.881,0	60,2	20,06		47,3
62	Canada	2.589,8	11.849,0	24,3	37,72		37,2
63	Chile	197,3	6.445,7	64,6	42,83		65,0
64	Colombia	274,6	4.597,0	49,6	10,62	100,0	37,2
65	Costa Rica	18,8	528,0	61,1	12,75	100,0	33,7
66	Cuba	1,9	8,6	28,1	0,08		1,5
67	Dominica		9,4		11,99		26,9
68	Dominican Rep.	56,0	1.270,1	68,3	14,65	65,5	57,1
69	Ecuador	54,4	1.560,9	61,5	12,06		52,3
70	El Salvador	13,5	888,8	81,9	13,76		57,1
71	Grenada	0,4	7,6	52,2	7,13		18,4
72	Guadeloupe		323,5		69,72		60,6
73	Guatemala	30,0	1.134,0	83,2	9,70	57,5	60,0
74	Guyana	1,2	87,3	83,6	9,93		52,0
75	Haiti		140,0		1,69		51,9
76	Honduras		326,5		4,86		50,3
77	Jamaica	45,1	635,0	55,4	24,43		54,4
78	Martinique		319,9		78,99	100,0	65,0
79	Mexico	688,5	25.928,3	67,9	25,45		63,4
80	Nicaragua	4,4	239,9	77,0	4,47		58,3
81	Panama		475,4		16,40	100,0	55,8
82	Paraguay	15,8	1.667,0	94,5	28,83	100,0	85,9
83	Peru	73,5	2.300,0	63,5	8,60		53,2
84	Puerto Rico	287,0	1.211,1	27,1	31,56		47,7
85	St. Kitts and Nevis		5,0		10,64		17,5
86	St. Vincent	0,2	7,5	80,7	6,41		22,3
87	Suriname	1,7	87,0	92,9	19,77	100,0	52,9
88	Trinidad&Tobago	6,4	361,9	78,2	27,81		52,7
89	United States	33.785,7	140.766,8	22,6	48,81	89,0	42,6
90	Uruguay	39,9	520,0	53,4	15,47		35,4
91	Venezuela	403,8	6.463,6	48,6	25,55		69,5
92	Virgin Islands (US)		41,0		37,51		37,1
<b>Americas</b>		<b>40.241,7</b>	<b>252.778,1</b>	<b>30,0</b>	<b>29,74</b>	<b>53,5</b>	<b>45,8</b>
93	Armenia		44,3		1,17	100,0	7,7
94	Azerbaijan	6,0	870,0	103,6	10,68		46,8
95	Bahrain	27,6	389,0	45,9	58,33	100,0	68,9
96	Bangladesh	2,5	1.075,0	137,8	0,81		61,2
97	Bhutan						

98	Brunei Darussalam	35,9	137,0	25,0	40,06	100,0	60,8
99	Cambodia	14,1	223,5	58,5	1,66	96,7	87,0
100	China	3.629,0	206.620,0	78,1	16,09	100,0	49,1
101	Georgia	0,1	503,6	218,9	10,21	97,4	43,7
102	HongKong	798,4	6.297,5	34,3	92,98	100,0	62,1
103	India	76,7	12.687,6	107,5	1,22	100,0	23,4
104	Indonesia	210,6	11.700,0	77,5	5,52		60,5
105	Iran	15,9	2.087,4	125,4	3,23	100,0	16,1
106	Israel	445,5	6.334,0	46,1	95,45		67,1
107	Japan	11.712,1	79.083,3	31,4	62,11	100,0	51,5
108	Jordan	12,4	866,0	102,9	16,71	100,0	56,5
109	Kazakhstan	4,6	582,0	124,1	3,62	93,1	23,1
110	Korea (Rep.)	1.341,3	32.342,0	53,1	67,95	100,0	58,2
111	Kuwait	117,6	877,9	39,8	38,59	100,0	65,0
112	Kyrgyzstan		53,1		1,04		11,9
113	Lao P.D.R.	1,5	55,2	66,7	1,00	100,0	47,1
114	Lebanon	120,0	775,1	30,5	22,70	108,4	53,3
115	Macao, China	35,9	276,1	33,8	63,09		61,1
116	Malaysia	1.005,1	8.500,0	35,7	34,88		64,3
117	Maldives		41,9		15,02	100,0	59,4
118	Mongolia		195,0		8,12	99,7	61,1
119	Myanmar	2,8	13,8	30,7	0,03	98,1	4,5
120	Nepal		21,9		0,09	100,0	6,3
121	Oman	8,1	324,5	85,2	12,37	61,9	58,0
122	Pakistan	41,0	812,0	64,5	0,56	65,3	19,4
123	Palestine	20,0	320,0	48,6	9,26		51,7
124	Philippines	493,9	14.216,2	61,6	17,77		81,0
125	Qatar	18,5	266,7	46,4	43,72		60,2
126	Saudi Arabia	16,0	2.528,6	132,5	11,33	100,0	43,9
127	Singapore	306,0	3.295,1	40,4	79,14	100,0	63,1
128	Sri Lanka	51,3	931,6	51,3	4,92		51,3
129	Syria		200,0		1,20	100,0	10,5
130	Taiwan, China	772,2	23.905,4	63,3	106,45		64,6
131	Tajikistan		13,2		0,21		5,4
132	Thailand	1.297,8	16.117,0	43,3	26,04		72,7
133	Turkmenistan		8,2		0,17		2,1
134	United Arab Emirates	129,0	2.428,1	52,1	75,88	100,0	68,9
135	Uzbekistan	3,7	186,9	74,9	0,74		10,1
136	Viet Nam	23,5	1.902,4	87,3	2,34		25,5
137	Yemen	8,3	152,0	62,5	0,81	78,9	26,4
<b>Asia</b>		<b>23.104,7</b>	<b>440.260,1</b>	<b>52,4</b>	<b>12,19</b>	<b>80,2</b>	<b>50,3</b>
138	Albania		800,0		19,85	100,0	78,4
139	Andorra	2,8	23,5	52,8	30,18	100,0	40,8
140	Austria	383,5	6.760,0	50,7	82,85		64,0
141	Belarus	5,9	465,2	86,6	4,69	96,3	13,6
142	Belgium	235,3	8.135,5	65,9	78,63		61,3
143	Bosnia		376,1		9,17		43,4
144	Bulgaria	20,9	1.550,0	104,9	19,12		34,7
145	Croatia	33,7	2.278,0	82,6	47,03		54,8
146	Cyprus	44,5	417,9	37,7	59,70		49,4
147	Czech Republic	48,9	8.610,2	109,3	84,88		69,0

148	Denmark	822,3	4.478,1	27,4	83,33	100,0	54,5
149	Estonia	60,5	881,0	61,7	65,02	100,0	65,0
150	Finland	1.039,1	4.400,0	22,9	84,50		60,7
151	France	1.302,5	38.585,3	62,3	64,70	100,0	53,2
152	Germany	3.725,0	59.200,0	48,5	71,67	100,0	52,4
153	Greece	273,0	9.240,0	65,4	83,86	100,0	62,2
154	Greenland	2,1	16,7	41,9	29,86		39,0
155	Guernsey	2,4	31,5	54,1	50,22	100,0	36,5
156	Hungary	265,0	6.562,0	58,2	64,64		64,2
157	Iceland	30,9	260,0	35,6	90,28		57,7
158	Ireland	158,0	2.969,0	52,1	75,53	100,0	61,5
159	Italy	3.923,0	52.316,0	44,8	92,65		65,6
160	Jersey	4,4	61,4	55,4	70,44	100,0	45,4
161	Latvia	15,0	917,2	80,0	39,38		56,7
162	Lithuania	14,8	1.631,6	95,8	47,16		63,5
163	Luxembourg	26,8	455,0	49,8	101,34	100,0	56,7
164	Malta	10,8	276,9	59,0	69,91	100,0	57,2
165	Moldova		225,0	402,4	5,13		26,0
166	Netherlands	539,0	11.700,0	55,2	72,24	100,0	53,9
167	Norway	981,3	3.842,0	21,5	84,33	100,0	53,6
168	Poland	75,0	14.000,0	111,1	36,26		55,1
169	Portugal	340,8	8.528,9	58,4	81,94	100,0	66,2
170	Romania	9,1	3.845,1	174,1	17,17	43,4	48,3
171	Russia	88,5	17.668,1	113,1	12,05		33,2
172	Serbia and Montenegro		2.750,4		25,66		52,5
173	Slovak Republic	12,3	2.923,4	118,4	54,36		67,6
174	Slovenia	27,3	1.667,0	79,9	83,52		67,3
175	Spain	945,0	33.475,0	66,5	82,28		64,2
176	Sweden	2.008,0	7.915,0	21,6	88,50		55,1
177	Switzerland	447,2	5.734,0	44,0	78,75	100,0	51,8
178	TFYR Macedonia		223,3		10,92	100,0	29,3
179	Turkey	437,1	23.374,4	76,6	34,75	100,0	55,3
180	Ukraine	14,0	2.224,6	132,7	4,42		17,3
181	United Kingdom	5.735,8	49.921,0	36,2	84,49	100,0	58,6
<b>Europe</b>		<b>24.081,3</b>	<b>401.715,4</b>	<b>49,5</b>	<b>50,21</b>	<b>55,4</b>	<b>55,1</b>
182	Australia	2.242,0	12.579,0	27,9	63,97	95,4	54,3
183	Fiji	2,2	89,9	69,9	10,78	100,0	49,4
184	French Polynesia	1,1	90,0	86,4	37,49	100,0	63,1
185	Guam	5,0	32,6	36,8	20,74		29,0
186	Kiribati		0,5		0,58		12,1
187	Marshall Islands	0,3	0,5	10,8	0,90		10,5
188	Micronesia						
189	New Caledonia	0,8	80,0	92,2	35,71	100,0	61,2
190	New Zealand	365,0	2.436,0	31,2	61,84		58,0
191	Northern Marianas	1,2	3,0	20,1	5,66		12,5
192	Papua New Guinea		10,7		0,20		14,7
193	Samoa		3,2		1,78		23,8
194	Solomon Islands	0,2	1,0	23,3	0,22		13,1
195	Tonga	0,3	3,4	41,2	3,39	100,0	23,0
196	Vanuatu	0,1	0,3	19,4	0,17		4,9
<b>Oceania</b>		<b>2.618,3</b>	<b>15.330,1</b>	<b>28,7</b>	<b>48,53</b>	<b>80,0</b>	<b>54,6</b>
<b>World</b>		<b>90.692,4</b>	<b>1.143.647,2</b>	<b>43,6</b>	<b>18,77</b>	<b>65,8</b>	<b>51,0</b>

Fonte: International Telecommunications Union (2003).

## Anexo 8.3 – Indicadores Telefonía Fija - Mundo

### Assinantes Telefonía Fija

	País	Telefones Fixos			Densidade por 100 habitantes		
		1995 (k)	2002 (k)	CAGR (%) 1995-02	1995	2002	CAGR (%) 1995-02
1	Algeria	1.176,3	1.880,0	8,1	4,19	6,10	6,4
2	Angola	52,7	85,0	7,1	0,49	0,61	3,2
3	Benin	28,2	59,3	13,2	0,52	0,92	10,1
4	Botswana	59,7	142,6	15,6	4,09	8,48	12,9
5	Burkina Faso	30,0	57,6	11,5	0,30	0,49	8,7
6	Burundi	17,3	20,0	2,5	0,28	0,29	0,4
7	Cameroon	65,6	101,4	7,5	0,49	0,66	5,0
8	Cape Verde	21,5	70,2	18,4	5,57	15,99	16,3
9	Central African Rep.	8,4	8,9	1,0	0,25	0,24	-1,1
10	Chad	5,3	11,0	12,8	0,08	0,14	9,9
11	Comoros	4,4	10,3	12,9	0,72	1,35	9,4
12	Congo	21,4	22,0	0,4	0,81	0,67	-2,6
13	Côte d'Ivoire	115,8	336,1	16,4	0,86	2,04	13,2
14	D.R.Congo	36,0	20,0	-9,3	0,08	0,04	-11,5
15	Djibouti	7,6	10,1	4,3	1,31	1,54	2,4
16	Egypt	2.716,2	6.688,4	16,2	4,67	10,36	14,2
17	Equatorial Guinea	2,5	8,8	19,6	0,63	1,80	16,3
18	Eritrea	17,5	35,9	10,8	0,49	0,90	9,1
19	Ethiopia	142,5	368,2	14,5	0,25	0,55	11,9
20	Gabon	32,0	37,2	2,6	2,98	2,95	-0,2
21	Gambia	19,2	35,0	10,5	1,75	2,62	6,9
22	Ghana	63,1	242,1	25,1	0,37	1,16	21,0
23	Guinea	10,9	25,5	15,3	0,16	0,34	13,6
24	Guinea-Bissau	7,4	12,0	8,5	0,69	0,98	6,0
25	Kenya	256,4	328,1	3,6	1,00	1,03	0,3
26	Lesotho	17,8	34,0	9,7	0,88	1,57	8,7
27	Libya	318,0	610,0	11,5	5,88	10,93	10,9
28	Madagascar	37,1	58,4	7,9	0,29	0,38	4,6
29	Malawi	34,3	73,1	11,4	0,37	0,70	9,7
30	Mali	17,2	49,9	19,5	0,19	0,48	17,0
31	Mauritania	9,2	32,0	19,4	0,41	1,19	16,3
32	Mauritius	148,2	327,2	12,0	13,21	27,03	10,8
33	Mayotte	5,3	10,0	11,3	4,66	6,98	7,0
34	Morocco	1.128,0	1.127,4		4,24	3,80	-1,5
35	Mozambique	59,8	89,5	6,9	0,40	0,51	4,2
36	Namibia	78,5	117,4	6,9	5,02	6,43	4,2
37	Niger	13,7	21,7	7,9	0,15	0,19	4,0
38	Nigeria	405,1	702,0	8,2	0,39	0,58	5,9
39	Rwanda	6,9	21,5	20,9	0,13	0,27	12,5
40	S.Tomé & Príncipe	2,5	5,4	13,8	1,97	3,63	10,7
41	Senegal	82,0	224,6	15,5	0,98	2,29	12,9
42	Seychelles	13,1	21,4	8,5	17,41	26,11	7,0
43	Sierra Leone	16,6	22,7	5,4	0,37	0,46	3,6
44	South Africa	4.002,2	4.895,0	2,9	10,14	10,77	0,9
45	Sudan	75,0	671,8	36,8	0,28	2,06	32,7
46	Swaziland	21,1	35,1	7,5	2,32	3,40	5,6
47	Tanzania	90,3	148,5	8,6	0,32	0,44	5,6

48	Togo	21,7	51,2	13,0	0,52	1,09	11,0
49	Tunisia	521,7	1.200,0	12,6	5,82	12,23	11,2
50	Uganda	39,0	55,0	5,0	0,20	0,22	1,4
51	Zambia	76,8	88,5	2,0	0,86	0,83	-0,5
52	Zimbabwe	152,5	287,9	9,5	1,42	2,47	8,3
	<b>Africa</b>	<b>12.311,4</b>	<b>21.597,0</b>	<b>8,4</b>	<b>1,80</b>	<b>2,70</b>	<b>6,0</b>
53	Antigua&Barbuda	25,9	37,3	6,3	38,84	48,13	3,6
54	Argentina	5.622,5	8.009,4	5,2	16,53	21,88	4,1
55	Aruba	27,3	37,1	5,3	33,50	35,03	0,7
56	Bahamas	83,7	126,6	6,1	30,00	40,56	4,4
57	Barbados	90,1	129,0	6,2	34,09	48,06	5,9
58	Belize	28,9	31,6	1,3	13,75	12,51	-1,3
59	Bermuda	46,4	56,2	3,2	73,65	86,92	2,8
60	Bolivia	246,9	563,9	12,5	3,33	6,76	10,6
61	Brazil	13.263,0	38.810,0	16,6	8,51	22,32	14,8
62	Canada	17.567,0	19.962,1	1,8	61,57	63,55	0,5
63	Chile	1.818,0	3.467,2	9,7	12,74	23,04	8,8
64	Colombia	3.872,8	776,0	10,5	10,05	17,94	8,6
65	Costa Rica	478,9	1.038,0	11,7	14,38	25,05	8,3
66	Cuba	353,2	574,4	8,4	3,21	5,11	8,1
67	Dominica	17,8	25,4	5,2	24,13	32,58	4,4
68	Dominican Rep.	582,6	955,1	8,6	7,48	11,02	6,7
69	Ecuador	697,9	1.426,2	10,7	6,09	11,02	8,8
70	El Salvador	284,8	667,7	12,9	5,03	10,34	10,8
71	Grenada	23,2	33,5	5,4	26,02	31,65	2,8
72	Guadeloupe	165,3	210,0	4,1	38,98	45,65	2,7
73	Guatemala	286,4	756,0	17,6	2,87	6,47	14,5
74	Guyana	44,6	80,4	8,8	5,37	9,15	7,9
75	Haiti	60,0	130,0	11,7	0,84	1,57	9,4
76	Honduras	160,8	322,5	10,5	2,70	4,80	8,6
77	Jamaica	290,3	532,1	10,6	11,76	20,47	9,7
78	Martinique	160,9	172,0	1,1	41,68	43,00	0,5
79	Mexico	8.801,0	14.941,6	7,9	9,39	14,67	6,6
80	Nicaragua	96,6	171,6	8,6	2,22	3,20	5,4
81	Panama	303,9	376,5	3,6	11,56	12,99	2,0
82	Paraguay	166,9	273,2	7,3	3,46	4,73	4,6
83	Peru	1.109,2	2.022,3	10,5	4,71	7,75	8,6
84	Puerto Rico	1.195,9	1.329,5	1,8	32,65	34,64	1,0
85	St. Kitts and Nevis	14,4	23,5	7,2	33,83	50,00	5,7
86	St. Vincent	18,2	26,1	6,1	16,46	22,68	5,5
87	Suriname	54,1	77,4	6,1	13,21	17,58	4,9
88	Trinidad&Tobago	209,3	325,1	6,5	16,78	24,98	5,9
89	United States	159.735,2	190.000,0	2,5	60,38	65,89	1,3
90	Uruguay	622,0	946,5	6,2	19,50	27,96	5,3
91	Venezuela	2.463,2	2.841,8	2,1	11,38	11,23	-0,2
92	Virgin Islands (US)	58,3	69,4	2,9	54,86	63,49	2,5
	<b>Americas</b>	<b>221.147,7</b>	<b>299.344,2</b>	<b>4,4</b>	<b>28,71</b>	<b>35,25</b>	<b>3,0</b>
93	Armenia	582,8	531,5	-1,5	15,45	13,98	-1,7
94	Azerbaijan	639,5	989,2	6,4	8,49	12,14	5,2
95	Bahrain	140,8	175,4	3,2	25,11	26,31	0,7
96	Bangladesh	286,6	682,0	13,2	0,24	0,51	11,5
97	Bhutan	5,2	19,6	20,7	0,90	2,84	17,8



98	Brunei Darussalam	68,1	88,4	4,4	23,99	25,86	1,3
99	Cambodia	8,5	33,5	25,6	0,08	0,25	20,1
100	China	10.705,7	214.420,0	26,8	3,30	16,69	26,0
101	Georgia	554,3	648,5	2,3	10,23	13,14	3,6
102	HongKong	3.277,9	3.842,9	2,3	53,25	56,74	0,9
103	India	11.978,0	41.420,0	19,4	1,29	3,98	17,4
104	Indonesia	3.290,9	7.632,6	12,8	1,69	3,60	11,4
105	Iran	5.090,4	13.075,0	14,4	8,60	19,95	12,8
106	Israel	2.342,6	3.100,0	4,1	41,69	46,72	1,6
107	Japan	62.292,0	74.567,0	3,0	49,61	58,58	2,8
108	Jordan	317,0	680,0	11,5	7,39	12,76	8,1
109	Kazakhstan	1.962,9	1.939,6	-0,2	11,87	12,05	0,3
110	Korea (Rep.)	18.600,2	23.257,0	3,2	41,75	48,86	2,3
111	Kuwait	382,3	472,4	3,6	21,22	20,77	-0,4
112	Kyrgyzstan	357,0	394,8	1,4	7,92	7,75	-0,3
113	Lao P.D.R.	16,6	61,9	20,7	0,36	1,12	17,6
114	Lebanon	448,8	678,8	6,1	14,91	19,88	4,2
115	Macao, China	153,3	176,1	2,0	37,45	40,23	1,0
116	Malaysia	3.332,4	4.710,0	5,9	16,57	19,79	3,0
117	Maldives	13,9	28,7	10,9	5,67	10,27	8,9
118	Mongolia	77,7	124,3	8,1	3,50	5,18	6,7
119	Myanmar	157,8	295,2	11,0	0,36	0,61	9,3
120	Nepal	83,7	327,7	21,5	0,41	1,41	19,3
121	Oman	169,9	235,3	5,6	7,87	8,97	2,2
122	Pakistan	2.127,3	3.690,0	8,2	1,67	2,48	5,8
123	Palestine	80,0	298,5	20,7	3,45	8,64	14,0
124	Philippines	1.409,6	3.338,9	13,1	2,05	4,17	10,7
125	Qatar	122,7	176,5	5,3	22,27	28,94	3,8
126	Saudi Arabia	1.719,4	3.232,9	11,1	9,42	14,48	7,4
127	Singapore	1.428,6	1.930,2	4,4	40,52	46,36	1,9
128	Sri Lanka	205,9	883,1	23,1	1,18	4,66	21,7
129	Syria	958,5	1.710,0	10,1	6,77	10,30	7,2
130	Taiwan, China	9.174,8	13.099,4	5,2	42,96	58,33	4,5
131	Tajikistan	262,7	232,7	-1,7	4,50	3,65	-2,9
132	Thailand	3.482,0	6.042,5	9,6	6,06	9,87	8,5
133	Turkmenistan	320,3	387,6	3,2	7,14	8,02	1,9
134	United Arab Emirates	672,3	1.093,7	7,2	28,77	34,18	2,5
135	Uzbekistan	1.544,2	1.663,0	1,2	6,81	6,66	-0,4
136	Viet Nam	775,0	5.567,1	32,5	1,05	6,85	30,7
137	Yemen	186,7	423,2	14,6	1,21	2,24	10,8
	<b>Asia</b>	<b>171.807,2</b>	<b>438.376,8</b>	<b>13,4</b>	<b>5,47</b>	<b>12,13</b>	<b>12,0</b>
138	Albania	42,1	220,0	26,6	1,17	5,46	24,6
139	Andorra	29,8	35,0	2,7	43,82	43,83	
140	Austria	3.796,9	3.810,0	0,1	47,18	46,81	-0,1
141	Belarus	1.968,4	2.967,2	6,0	19,34	29,94	6,4
142	Belgium	4.682,1	5.132,4	1,3	46,26	49,61	1,0
143	Bosnia	237,8	490,2	10,9	5,99	11,96	10,4
144	Bulgaria	2.562,9	2.922,0	1,9	30,47	37,46	3,0
145	Croatia	1.287,1	1.879,0	5,6	28,28	38,79	4,6
146	Cyprus	347,3	427,4	3,0	55,22	61,06	1,4
147	Czech Republic	2.444,2	3.860,8	7,9	23,65	37,76	8,1

148	Denmark	3.193,4	3.739,2	2,3	61,08	69,58	1,9
149	Estonia	411,7	475,0	2,1	27,74	35,06	3,4
150	Finland	2.810,0	2.850,0	0,2	54,28	54,73	0,1
151	France	32.400,0	33.928,7	0,7	56,01	56,89	0,2
152	Germany	42.000,0	53.720,0	3,6	51,33	65,04	3,4
153	Greece	5.162,8	5.607,7	1,4	49,40	52,92	1,2
154	Greenland	19,6	26,2	5,0	35,08	46,74	4,9
155	Guernsey	42,0	55,0	4,6	68,86	87,50	4,1
156	Hungary	2.157,2	3.666,4	7,9	21,05	36,12	8,0
157	Iceland	148,7	190,6	4,2	55,52	66,39	3,0
158	Ireland	1.310,0	1.860,0	6,0	36,33	48,45	4,9
159	Italy	24.845,0	27.452,0	1,4	43,33	48,62	1,7
160	Jersey	59,3	73,9	3,7	68,88	84,79	3,5
161	Latvia	704,5	701,2	-0,1	27,85	30,11	1,1
162	Lithuania	941,0	935,9	-0,1	25,35	27,05	0,9
163	Luxembourg	233,9	346,8	6,8	57,10	77,99	5,3
164	Malta	170,7	207,3	2,8	45,88	52,34	1,9
165	Moldova	566,5	639,2	2,0	13,02	14,56	1,9
166	Netherlands	8.124,0	10.003,0	3,5	52,43	62,11	2,9
167	Norway	2.476,5	3.325,0	4,3	56,67	72,98	3,7
168	Poland	5.728,5	11.400,0	12,2	14,84	29,51	12,1
169	Portugal	3.642,9	4.361,0	2,6	36,72	41,90	1,9
170	Romania	2.968,0	4.116,0	5,6	13,09	18,38	5,8
171	Russia	25.018,9	35.500,0	5,1	16,91	24,22	5,3
172	Serbia and Montenegro	2.017,1	2.493,0	3,1	19,15	23,26	2,8
173	Slovak Republic	1.118,5	1.402,7	3,3	20,84	26,08	3,3
174	Slovenia	614,8	811,4	4,0	30,93	40,65	4,0
175	Spain	15.095,4	18.705,6	3,1	38,50	45,98	2,6
176	Sweden	6.013,0	6.441,0	1,0	68,04	72,02	0,8
177	Switzerland	4.480,0	5.335,0	2,5	63,66	73,27	2,0
178	TFYR Macedonia	351,0	538,5	7,4	17,85	26,35	6,7
179	Turkey	13.215,7	18.914,9	5,3	21,44	28,12	3,9
180	Ukraine	8.311,0	10.669,6	4,3	16,09	21,21	4,7
181	United Kingdom	29.411,4	35.290,0	3,1	50,18	58,74	2,7
<b>Europe</b>		<b>263.161,5</b>	<b>327.525,9</b>	<b>3,2</b>	<b>33,28</b>	<b>40,93</b>	<b>3,0</b>
182	Australia	8.900,0	10.590,0	2,5	49,27	53,86	1,3
183	Fiji	64,8	92,2	6,1	8,43	11,23	4,9
184	French Polynesia	48,7	52,5	1,1	22,32	21,88	-0,3
185	Guam	69,2	80,0	2,4	48,19	50,89	0,9
186	Kiribati	2,0	3,6	10,2	2,61	4,21	8,3
187	Marshall Islands	3,2	4,2	4,7	6,64	7,67	2,4
188	Micronesia	7,9	10,1	4,2	7,37	8,67	2,7
189	New Caledonia	43,7	50,7	2,5	22,80	23,12	0,2
190	New Zealand	1.719,0	1.765,0	0,4	47,34	44,81	-0,8
191	Northern Marianas	15,5	21,0	6,3	32,21	39,59	4,2
192	Papua New Guinea	43,6	62,0	6,0	0,99	1,17	2,8
193	Samoa	7,8	10,3	4,0	4,64	5,70	3,0
194	Solomon Islands	6,5	6,6	0,2	1,78	1,49	-2,5
195	Tonga	6,6	11,2	7,8	6,80	11,31	7,5
196	Vanuatu	4,2	6,8	8,2	2,49	3,36	5,1
<b>Oceania</b>		<b>10.942,7</b>	<b>12.766,2</b>	<b>2,2</b>	<b>38,41</b>	<b>40,44</b>	<b>0,7</b>
<b>Mundo</b>		<b>689.370,4</b>	<b>1.099.610,0</b>	<b>6,9</b>	<b>12,32</b>	<b>18,04</b>	<b>5,6</b>

Fonte: International Telecommunications Union (2003).



## Anexo 8.4 – Relação dos Países Analisados

### Relação dos Países Analisados e Indicadores Econômicos

	País	População		GDP		GDP PPP	
		Total (M) 2002	Densidade (km2) 2002	Total (B\$) 2001	Per capita (US\$) 2001	Total (B US\$) 2002	Per capita (Intl US\$)
1	Algeria	31,29	13	54,2	1.784	173,4	5.542
2	Angola	13,94	11	9,0	664	28,5	2.046
3	Benin	6,59	59	2,3	370	6,8	1.034
4	Botswana	1,72	3	5,0	2.990	14,1	8.205
5	Burkina Faso	11,96	44	2,3	200	12,0	1.001
6	Burundi	6,99	251	0,7	96	4,337	620
7	Cameroon	15,75	33	9,3	615	26,569	1.687
8	Cape Verde	0,44	109	0,6	1.286	2,193	4.984
9	Central African Rep.	3,96	6	1,0	265	4,587	1.158
10	Chad	7,87	6	1,5	194	8,209	1.043
12	Congo	3,29	10	2,8	887	3,084	937
13	Côte d'Ivoire	16,49	51	9,2	563	25,167	1.526
14	D.R. Congo	52,65	22	15,3	297	32,611	619
15	Djibouti	0,66	30	0,6	894	1,331	2.017
16	Egypt	65,64	66	97,0	1.528	245,66	3.743
17	Equatorial Guinea	0,49	17	1,3	2.765	10,829	22.100
19	Ethiopia	67,35	55	6,3	106	48,754	724
20	Gabon	1,30	5	5,1	4.136	8,195	6.304
21	Gambia	1,37	128	0,4	333	2,37	1.730
22	Ghana	21,67	91	4,4	209	41,152	1.899
23	Guinea	7,67	31	2,9	381	15,687	2.045
25	Kenya	31,93	55	10,4	338	31,081	973
26	Lesotho	2,17	71	0,8	377	4,742	2.185
29	Malawi	10,44	111	1,6	158	6,297	603
30	Mali	10,63	9	2,5	236	9,964	937
31	Mauritania	2,68	3	0,9	360	4,272	1.594
32	Mauritius	1,21	649	4,5	3.771	12,766	10.550
34	Morocco	29,64	45	33,9	1.162	111,67	3.768
36	Namibia	1,88	2	3,1	1.697	11,687	6.216
37	Niger	11,75	10	1,8	170	8,937	761
38	Nigeria	120,08	130	50,7	434	112,947	941
39	Rwanda	8,17	310	1,7	208	9,966	1.220
41	Senegal	9,80	50	4,4	458	15,361	1.567
43	Sierra Leone	4,95	68	0,7	152	2,666	539
44	South Africa	45,45	38	113,3	2.542	441,573	9.716
45	Sudan	32,54	13	12,6	396	63,653	1.956
46	Swaziland	1,03	59	1,3	1.332	4,9	4.757
47	Tanzania	34,57	37	9,1	271	19,589	567
48	Togo	4,68	83	1,2	269	6,952	1.485
49	Tunisia	9,81	60	20,0	2.061	64,397	6.564
50	Uganda	24,70	102	5,3	224	31,681	1.283
51	Zambia	10,70	14	3,2	312	8,431	788
52	Zimbabwe	11,63	30	7,4	654	29,768	2.560
53	Antigua&Barbuda	0,08	176	0,7	8.629	0,73	9.125
54	Argentina	36,60	13	268,7	7.418	401,817	10.979
57	Barbados	0,27	626	2,5	9.500	4,298	15.919
58	Belize	0,25	11	0,8	3.264	1,496	5.984
60	Bolivia	8,34	8	8,0	963	20,527	2.461
61	Brazil	173,88	20	502,0	2.922	1311,503	7.543
62	Canada	31,41	3	704,7	23.484	901,552	28.703
63	Chile	15,05	20	66,5	4.314	148,945	9.897
64	Colombia	43,29	38	82,4	1.925	265,452	6.132
65	Costa Rica	4,14	81	4,6	1.148	33,385	8.064

67	Dominica	0,08	104	0,3	3.478	0,378	4.725
68	Dominican Rep.	8,71	180	21,2	2.447	53.509	6.143
69	Ecuador	12,94	28	13,6	1.076	44.018	3.402
70	El Salvador	6,46	302	13,7	2.147	30.497	4.721
71	Grenada	0,11	307	0,4	4.348	0.711	6.464
73	Guatemala	12,00	110	20,5	1.757	47.087	3.924
74	Guyana	0,88	4	0,7	828	3.154	3.584
75	Haiti	8,30	299	3,5	423	13.079	1.576
76	Honduras	6,71	60	6,4	980	17.024	2.537
77	Jamaica	2,62	229	7,8	2.994	9.861	3.764
79	Mexico	101,88	52	574,2	5.807	878.708	8.625
81	Panama	2,96	38	10,0	3.529	17.559	5.932
82	Paraguay	5,78	14	6,8	1.215	24.35	4.213
83	Peru	26,75	21	54,0	2.071	131.705	4.924
84	Puerto Rico	3,86	431	44,2	11.519	93.187	24.142
85	St. Kitts and Nevis	0,05	180	0,3	7.282	0.577	11.540
86	St. Vincent	0,12	301	0,3	3.015	0.626	5.217
88	Trinidad&Tobago	1,30	254	7,7	5.951	12.014	9.242
90	Uruguay	3,38	18	18,7	5.554	40.971	12.122
91	Venezuela	25,30	28	121,3	5.017	131.142	5.183
93	Armenia	3,80	127	2,1	558	9.085	2.391
94	Azerbaijan	8,15	94	4,0	514	25.493	3.128
95	Bahrain	0,67	941	7,9	12.068	10.802	16.122
96	Bangladesh	133,13	925	45,4	346	235.613	1.770
99	Cambodia	13,79	76	3,4	254	20.585	1.493
101	Georgia	4,93	71	3,2	643	11.339	2.300
102	HongKong	6,77	6.378	164,0	24.383	177.687	26.246
104	Indonesia	212,11	111	145,3	695	664.409	3.132
105	Iran	65,55	40	379,6	5.876	415.442	6.338
106	Israel	6,64	300	111,7	17.160	125.008	18.827
107	Japan	127,32	337	4.143,8	32.554	3261.194	25.614
108	Jordan	5,33	56	8,8	1.701	24.233	4.547
109	Kazakhstan	15,97	6	22,1	1.370	85.347	5.344
110	Korea (Rep.)	47,60	484	422,2	9.023	784.408	16.479
111	Kuwait	2,36	97	32,4	14.260	33.378	14.143
112	Kyrgyzstan	5,09	26	1,5	303	7.865	1.545
113	Lao P.D.R.	5,53	23	1,7	324	9.28	1.678
114	Lebanon	3,42	328	16,7	4.988	18.845	5.510
115	Macao, China	0,44	18.391	6,2	13.838	8.349	18.975
116	Malaysia	24,37	73	88,0	3.700	216.836	8.898
118	Mongolia	2,43	2	1,1	439	4.044	1.664
120	Nepal	23,20	164	5,5	241	31.922	1.376
121	Oman	2,71	10	20,1	7.903	32.826	12.113
122	Pakistan	148,78	185	56,1	387	291.806	1.961
124	Philippines	79,98	267	71,4	913	321.495	4.020
126	Saudi Arabia	23,06	10	186,2	8.343	246.544	10.691
127	Singapore	4,16	6.099	85,7	20.752	97.41	23.416
128	Sri Lanka	18,95	289	15,7	836	65.39	3.451
129	Syria	17,04	92	19,2	1.185	57.563	3.378
131	Tajikistan	6,38	45	0,8	129	5.788	907
132	Thailand	61,89	120	114,8	1.874	418.222	6.758
133	Turkmenistan	4,85	10	4,4	988	25.629	5.284
135	Uzbekistan	25,29	57	11,6	463	40.915	1.618
136	Viet Nam	81,25	247	32,9	406	180.344	2.220
137	Yemen	19,39	102	6,7	384	14.564	751
138	Albania	4,03	140	3,7	940	12.694	3.150
140	Austria	8,16	97	189,2	23.243	232.919	28.544
141	Belarus	9,91	48	12,2	1.223	53.069	5.355

142	Belgium	10,35	338	227,0	22.022	275,496	26.618
143	Bosnia	4,10	80	4,4	1.120	22,82	5.566
144	Bulgaria	7,80	70	13,6	1.672	54,357	6.969
145	Croatia	4,84	86	20,3	4.352	43,625	9.013
146	Cyprus	0,70	76	9,2	13.290	13,483	19.261
147	Czech Republic	10,14	129	56,7	5.548	154,657	15.252
148	Denmark	5,37	15	161,4	30.146	161,062	29.993
149	Estonia	1,36	30	5,4	3.794	15,904	11.694
150	Finland	5,21	14	120,8	23.338	134,442	25.805
151	France	59,64	110	1.280,2	21.737	1554,483	26.064
152	Germany	82,60	231	1.835,5	22.267	2171,624	26.291
153	Greece	11,02	83	116,9	11.033	193,312	17.542
156	Hungary	10,15	109	51,9	5.207	133,467	13.149
157	Iceland	0,29	3	7,6	26.617	8,41	29.000
158	Ireland	3,93	57	103,0	26.829	127,803	32.520
159	Italy	56,46	187	1.070,8	18.689	1481,015	26.231
161	Latvia	2,33	37	7,6	3.213	20,932	8.984
162	Lithuania	3,46	53	12,0	3.257	34,811	10.061
164	Malta	0,40	1.253	3,6	9.226	6,643	16.608
165	Moldova	4,40	131	1,5	337	6,091	1.384
166	Netherlands	16,20	393	383,2	23.793	440,322	27.180
167	Norway	4,56	14	168,1	37.116	163,609	35.879
168	Poland	38,61	123	176,6	4.572	393,494	10.192
169	Portugal	10,41	113	109,7	10.651	178,644	17.161
170	Romania	22,33	94	39,7	1.774	141,418	6.333
171	Russia	146,59	9	251,1	1.709	1141,86	7.789
173	Slovak Republic	5,38	110	20,5	3.804	67,207	12.492
174	Slovenia	2,00	99	18,8	9.429	35,354	17.677
175	Spain	40,68	81	556,2	13.863	852,32	20.952
176	Sweden	8,94	20	209,8	23.546	225,913	25.270
177	Switzerland	7,28	176	245,5	33.884	204,967	28.155
178	TFYR Macedonia	2,06	80	3,4	1.705	12,763	6.196
179	Turkey	67,27	86	148,0	2.233	429,977	6.392
180	Ukraine	50,14	83	30,8	608	229,673	4.581
181	United Kingdom	59,09	241	1.416,1	23.694	1510,997	25.571
182	Australia	19,66	3	358,3	18.481	543,501	27.645
183	Fiji	0,83	45	1,7	2.049	4,402	5.304
184	French Polynesia	0,24	61	3,9	16.613	5,725	23.854
189	New Caledonia	0,22	12	3,1	13.940	4,67	21.227
190	New Zealand	3,94	15	50,4	13.197	79,151	20.089
192	Papua New Guinea	5,46	12	0,4	78	11,503	2.107
193	Samoa	0,18	63	0,3	1.428	0,947	5.261
194	Solomon Islands	0,44	15	0,3	611	0,672	1.527
195	Tonga	0,10	142	0,1	1.322	0,644	6.440
196	Vanuatu	0,20	14	0,2	1.090	0,577	2.885
<b>World</b>		<b>6.106,15</b>	<b>46</b>	<b>31.163,5</b>	<b>5.165</b>		

Fonte: International Telecommunications Union (2003), Banco Mundial e cálculos do autor.

## Anexo 8.5 – Densidade Prevista de Celulares - Brasil

### Densidade Prevista de Celulares

Grandes Regiões e Unidades da Federação	PIB Total (R\$ milhão)	PIBpc (2000) (R\$)	% relativa PIBpc Brasil	PIBpc (2002) PPC (Intl US\$)	Densid. Real (aces./100 hab.)	Densid. Prevista (aces./100 hab.)
<b>Brasil</b>	<b>1.101.255</b>	<b>6.473</b>	<b>-</b>	<b>7.543</b>	<b>19,00</b>	<b>20,98</b>
<b>Norte</b>	<b>50.650</b>	<b>3.907</b>	<b>60,36%</b>	<b>4.553</b>	<b>12,26</b>	<b>12,39</b>
Roraima	5.625	4.065	62,80%	4.737	12,36	12,91
Acre	1.703	3.037	46,92%	3.539	12,21	9,47
Amazonas	18.873	6.668	103,01%	7.770	16,76	21,63
Roraima	1.117	3.417	52,79%	3.982	16,51	10,74
Pará	18.914	3.041	46,98%	3.544	10,37	9,49
Amapá	1.968	4.098	63,31%	4.775	15,79	13,02
Tocantins	2.450	2.110	32,60%	2.459	8,40	6,37
<b>Nordeste</b>	<b>144.135</b>	<b>3.014</b>	<b>46,56%</b>	<b>3.512</b>	<b>10,40</b>	<b>9,40</b>
Maranhão	9.207	1.627	25,14%	1.896	6,12	4,75
Piauí	5.330	1.872	28,92%	2.181	6,21	5,57
Ceará	20.800	2.794	43,16%	3.256	10,21	8,66
Rio Grande do Norte	9.293	3.343	51,65%	3.896	12,56	10,50
Paraíba	9.238	2.681	41,42%	3.124	9,92	8,28
Pernambuco	29.127	3.673	56,74%	4.280	14,62	11,60
Alagoas	7.023	2.485	38,39%	2.896	11,67	7,62
Sergipe	5.921	3.310	51,14%	3.857	12,85	10,39
Bahia	48.197	3.680	56,85%	4.288	9,77	11,63
<b>Sudeste</b>	<b>636.394</b>	<b>8.774</b>	<b>135,55%</b>	<b>10.224</b>	<b>23,61</b>	<b>28,68</b>
Minas Gerais	106.169	5.925	91,53%	6.904	17,20	19,14
Espírito Santo	21.530	6.931	107,08%	8.077	17,47	22,51
Rio de Janeiro	137.877	9.571	147,86%	11.153	35,09	31,35
São Paulo	370.819	9.995	154,41%	11.647	22,79	32,77
<b>Sul</b>	<b>193.534</b>	<b>7.692</b>	<b>118,83%</b>	<b>8.964</b>	<b>22,83</b>	<b>25,06</b>
Paraná	65.969	6.882	106,32%	8.020	17,05	22,35
Santa Catarina	42.428	7.902	122,08%	9.208	19,84	25,76
Rio Grande do Sul	85.138	8.341	128,86%	9.720	29,86	27,23
<b>Centro-Oeste</b>	<b>76.542</b>	<b>6.559</b>	<b>101,33%</b>	<b>7.643</b>	<b>24,76</b>	<b>21,26</b>
Mato Grosso do Sul	11.861	5.697	88,01%	6.639	21,96	18,38
Mato Grosso	13.428	5.342	82,53%	6.225	19,61	17,19
Goiás	21.665	4.316	66,68%	5.029	17,88	13,75
Distrito Federal	29.587	14.405	222,54%	16.786	50,44	47,53

Fonte: IBGE, Banco Mundial e cálculos do autor.

## Anexo 8.6 – Quantidade Prevista de Celulares - Brasil

### Quantidade Prevista de Celulares

Grandes Regiões e Unidades da Federação	PIB Total (R\$ milhão)	Participação no PIB (%)	PIB Total PPC (Bi Intl US\$)	Acessos 2002 (milhares)	Qtde. Prevista (milhares)	Qtde. Prevista Revisada
<b>Brasil</b>	<b>1.101.255</b>	<b>100,00</b>	<b>1.311,5</b>	<b>33.188</b>	<b>36.484</b>	<b>38.232</b>
<b>Norte</b>	<b>50.650</b>	<b>4,60</b>	<b>60,3</b>	<b>1.668</b>	<b>2.030</b>	<b>2.042</b>
Rondônia	5.625	0,51	6,7	178	239	239
Acre	1.703	0,15	2,0	72	114	114
Amazonas	18.873	1,71	22,4	501	657	657
Roraima	1.117	0,10	1,3	58	96	96
Pará	18.914	1,72	22,6	673	661	673
Amapá	1.968	0,18	2,4	83	124	124
Tocantins	2.450	0,22	2,9	102	138	138
<b>Nordeste</b>	<b>144.135</b>	<b>13,09</b>	<b>171,7</b>	<b>5.068</b>	<b>5.113</b>	<b>5.428</b>
Maranhão	9.207	0,84	11,0	355	354	355
Piauí	5.330	0,48	6,3	179	229	229
Ceará	20.800	1,89	24,8	782	720	782
Rio Grande do Norte	9.293	0,84	11,0	358	354	358
Paraíba	9.238	0,84	11,0	345	354	354
Pernambuco	29.127	2,64	34,6	1.178	981	1.178
Alagoas	7.023	0,64	8,4	336	284	336
Sergipe	5.921	0,54	7,1	238	250	250
Bahia	48.197	4,38	57,4	1.296	1.587	1.587
<b>Sudeste</b>	<b>636.394</b>	<b>57,79</b>	<b>757,9</b>	<b>17.576</b>	<b>20.369</b>	<b>21.102</b>
Minas Gerais	106.169	9,64	126,4	3.150	3.418	3.418
Espírito Santo	21.530	1,96	25,7	560	744	744
Rio de Janeiro	137.877	12,52	164,2	5.154	4.421	5.154
São Paulo	370.819	33,67	441,6	8.712	11.786	11.786
<b>Sul</b>	<b>193.534</b>	<b>17,57</b>	<b>230,4</b>	<b>5.865</b>	<b>6.303</b>	<b>6.649</b>
Paraná	65.969	5,99	78,6	1.668	2.147	2.147
Santa Catarina	42.428	3,85	50,5	1.098	1.402	1.402
Rio Grande do Sul	85.138	7,73	101,4	3.099	2.753	3.099
<b>Centro-Oeste</b>	<b>76.542</b>	<b>6,95</b>	<b>91,1</b>	<b>3.011</b>	<b>2.670</b>	<b>3.011</b>
Mato Grosso do Sul	11.861	1,08	14,2	471	438	471
Mato Grosso	13.428	1,22	16,0	513	486	513
Goiás	21.665	1,97	25,8	937	748	937
Distrito Federal	29.587	2,69	35,3	1.090	998	1.090

Fonte: IBGE, Banco Mundial e cálculos do autor.

## Anexo 8.7 – Projeções Telefonia Móvel Celular versus Metas do PASTE

### Projeções e Metas do PASTE

Estado	População 2000	Participação Relativa (%)	Projeções 2005				PASTE 2005		
			Projeção População	PIBpc PPC (mil)	PIB total PPC (Milhões)	Densidade Celular	Densidade Celular	PIBpc PPC Necessário	Crescimento Anual PIBpc PPC
SP	36.969.476	21,80%	39.531.062	12.042,7	476.062,2	33,9	48,1	17.001,7	13,44%
RJ	14.367.083	8,47%	15.362.567	11.532,0	177.160,4	32,4	40,7	14.423,3	8,95%
ES	3.094.390	1,82%	3.308.798	8.351,4	27.633,2	23,3	29,6	10.555,7	9,33%
MG	17.866.402	10,54%	19.104.351	7.138,6	136.378,0	19,8	31,7	11.287,4	17,81%
PR	9.558.454	5,64%	10.220.752	8.292,5	84.755,6	23,1	36,1	12.820,5	16,93%
SC	5.349.580	3,15%	5.720.248	9.520,9	54.461,7	26,6	35,6	12.646,3	11,16%
RS	10.181.749	6,00%	10.887.234	10.050,3	109.419,6	28,1	34,1	12.123,6	7,64%
MS	2.074.877	1,22%	2.218.644	6.864,6	15.230,1	19,0	33,4	11.879,7	21,40%
DF	2.043.169	1,20%	2.184.739	17.356,4	37.919,1	49,1	64	22.541,8	10,33%
GO	4.996.439	2,95%	5.342.638	5.199,9	27.781,0	14,2	31,7	11.287,4	30,93%
MT	2.502.260	1,48%	2.675.640	6.436,5	17.221,8	17,8	27,7	9.893,7	16,70%
RO	1.377.792	0,81%	1.473.258	4.898,0	7.215,9	13,4	29,2	10.416,3	30,04%
TO	1.155.913	0,68%	1.236.005	2.542,6	3.142,6	6,6	18	6.513,9	38,37%
AC	557.226	0,33%	595.836	3.659,2	2.180,3	9,8	27,7	9.893,7	40,87%
PA	6.189.550	3,65%	6.618.419	3.664,4	24.252,6	9,8	18,8	6.792,6	24,22%
AP	475.843	0,28%	508.814	4.937,2	2.512,1	13,5	26,5	9.475,6	25,66%
RR	324.152	0,19%	346.612	4.117,3	1.427,1	11,1	31,3	11.148,0	40,94%
AM	2.813.085	1,66%	3.008.001	8.034,0	24.166,3	22,4	21,3	7.663,7	-0,46%
MA	5.642.960	3,33%	6.033.956	1.960,4	11.829,1	4,9	15	5.468,6	42,35%
SE	1.781.714	1,05%	1.905.168	3.988,1	7.597,9	10,8	19,2	6.932,0	21,58%
BA	13.066.910	7,70%	13.972.306	4.433,7	61.949,0	12,0	20,3	7.315,3	19,49%
CE	7.418.476	4,37%	7.932.496	3.366,6	26.705,8	9,0	22,2	7.977,3	34,81%
AL	2.819.172	1,66%	3.014.510	2.994,4	9.026,6	7,9	18,3	6.618,4	31,72%
PI	2.841.202	1,68%	3.038.067	2.255,1	6.851,2	5,8	18,2	6.583,6	44,52%
RN	2.771.538	1,63%	2.963.576	4.028,4	11.938,4	10,9	20,7	7.454,7	24,15%
PB	3.439.344	2,03%	3.677.653	3.230,1	11.879,4	8,6	19,4	7.001,7	30,87%
PE	7.911.937	4,67%	8.460.149	4.425,4	37.439,8	12,0	20,1	7.245,6	19,18%
Total	169.590.693	100,00%	181.341.499	7.799,3	1.414.335,7	21,7	32,6	11.601,0	15,43%

Fonte: IBGE, Banco Mundial e cálculos do autor.

## Anexo 8.8 – Resultados da Regressão Densidade de Celulares versus PIB per capita PPC

### RESUMO DOS RESULTADOS - Densidade de Celulares x PIB per capita PPC

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,880099155
R-Quadrado	0,774574523
R-quadrado ajustado	0,773110721
Erro padrão	13,84362224
Observações	156

### ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	101409,9135	101409,9135	529,1525974	1,10501E-51
Resíduo	154	29513,46502	191,6458767		
Total	155	130923,3785			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,694867819	1,574446691	-0,441340963	0,6595852	-3,805165463	2,415429824	-3,805165463	2,415429824
Variável X 1	0,002873236	0,000124905	23,0033171	1,10501E-51	0,002626488	0,003119985	0,002626488	0,003119985