



FACULDADE DE ECONOMIA E FINANÇAS IBMEC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM  
ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
PROFISSIONALIZANTE EM ECONOMIA

**Avaliação da produtividade no setor de  
Telecomunicações do Brasil no período de  
1976 - 2002**

**HELDER LIRA DA SILVA**

ORIENTADOR: PROF. DR. MARCELO DE ALBUQUERQUE E MELLO

**Rio de Janeiro, 23 de Junho de 2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**“AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES DO  
BRASIL NO PERÍODO DE 1976 À 2002”**

**HELDER LIRA DA SILVA**

Dissertação apresentada ao curso de  
Mestrado Profissionalizante em Economia  
como requisito parcial para obtenção do  
Grau de Mestre em Economia.  
Área de Concentração: Economia  
Empresarial

**ORIENTADOR: PROF. DR. MARCELO DE ALBUQUERQUE MELLO**

Rio de Janeiro, 23 de junho de 2008.

**“AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES DO  
NO PERÍODO DE 1976 - 2002”**

**HELDER LIRA DA SILVA**

Dissertação apresentada ao curso de  
Mestrado Profissionalizante em Economia  
como requisito parcial para obtenção do  
Grau de Mestre em Economia.  
Área de Concentração: Economia  
Empresarial

Avaliação:

BANCA EXAMINADORA:

---

PROF. DR. MARCELO MELLO DE ALBUQUERQUE (Orientador)  
Instituição: IBMEC-RJ

---

PROF. DR. ALEXANDRE BARROS DA CUNHA  
Instituição: IBMEC-RJ

---

PROF. DR. EMILIO HIROSHI MATSUMURA  
Instituição: EPE

Rio de Janeiro, 23 de junho de 2008.

384.0981  
S586

Silva, Helder Lira da.

Avaliação da produtividade no setor de telecomunicações do Brasil, 1976-2002 / Helder Lira da Silva - Rio de Janeiro: Faculdades Ibmecc, 2008.

Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia das Faculdades Ibmecc, como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Economia empresarial.

1. Telecomunicações - Brasil. 2. Telecomunicações Privatização. 3. Empresas - Produtividade.

## **DEDICATÓRIA**

A minha esposa.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, acima tudo.

Ao meu orientador Prof. Marcelo Mello pela paciência e apoio durante todo o processo de elaboração desta tese;

Aos participantes da banca examinadora Prof. Alexandre Cunha e o Prof. Emílio pelas ricas considerações sobre este trabalho;

Ao companheiro de trabalho Celso Alves que através de sua vasta experiência e conhecimento sobre o setor de Telecomunicações inspirou o tema desta pesquisa, além de fornecer artigos e documentos sobre o assunto;

À minha irmã Érica por ter me ajudado a conseguir vários artigos de difícil localização e disponibilidade;

Ao amigo Silvio Michael por sua disponibilidade em revisar as estimativas e auxiliar no levantamento dos dados;

Ao Prof. José Ferez pela gentileza de permitir a participação em suas aulas sobre números-índices;

Ao colega Pedro Góes pelo tempo despendido em procurar os relatórios de indicadores econômico-financeiros da Telebrás em seu acervo pessoal e de seu pai;

Ao Sr. Ex-Ministro das Telecomunicações Euclides Quandt de Oliveira que gentilmente cedeu parte crucial dos indicadores históricas da Telebrás;

À toda a minha família, principalmente meus pais, minha irmã Kátia e minha tia Ana, que sempre torceram por mim durante a elaboração da tese;

À minha segunda família no Rio (Ana, Seu Ivan, Dos Anjos, Allan e Luana) por tão bem terem me acolhido em sua casa durante o processo de elaboração desta tese e enquanto me preparava para meu matrimônio;

À minha querida esposa pela paciência e dedicação em todos os momentos difíceis por que passamos até a conclusão.



## **RESUMO**

Esta dissertação tem por objetivo calcular a produtividade do setor de telecomunicações brasileiro para o período de 1976 à 2002 e apresentar o impacto do processo de privatização no nível de eficiência de setor. Também é parte deste trabalho a construção de uma base de dados histórica de terminais em serviço, pulsos para chamadas locais, chamadas nacionais e internacionais, receitas, despesas e investimentos de telecomunicações a partir de informações coletadas, tratadas e consolidadas pelo autor proveniente de várias publicações, algumas disponíveis apenas de forma manual. Com base nestes dados foi estimado o número-índice de Fisher da Produtividade Total dos Fatores de produção para o período público e privado das Telecomunicações Brasileiras. Pode-se concluir que o ganho de eficiência proveniente da privatização, no caso brasileiro, mostrou-se superior ao padrão esperado pelo banco mundial e próximo de vários outros países que tiveram movimentos parecidos em seu mercado de telefonia.

Palavras Chave: Produtividade, Telecomunicações e Privatização

## **ABSTRACT**

This dissertation aims to calculate the productivity of Brazilian telecommunications sector for the period from 1976 until 2002 and to present the impact of privatization process in the level of efficiency of industry. It's also part of this work to construct a dataset on lines in services, call pulses, national and international calls, revenues, expensive and investments on telecommunications from several publications, some of this information had to be collected manually. These information was collected, organized and consolidated by the author. With they, is estimated the Fisher's index-number for Production Factors Total Productivity for Brazilian's Telecommunications for cycles public and private. It was concluded that the gains in efficiency from privatization, in Brazilian's case, proved to be superior to the standard expected by World Bank and near of the other countries that had similar changes in its market for telephony.

Key Words: Productivity, Telecommunications and Privatization

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 Resumo esquemático de metodologias para estimação do PTF .....	16
Figura 3-1 Evolução da Produtividade do Setor de telecomunicações Brasileiro.....	48
Figura 4-1 Evolução da Taxa de Crescimento de Telefonia no Brasil de 1931 à 1965.....	50
Figura 4-2 Evolução da produtividade durante o sistema Telebrás.....	54
Figura 4-3 Evolução da produtividade para as empresas de telefonia fixa após a privatização .....	60
Figura 4-4 Evolução histórica da produtividade das Telecomunicações por Ciclo Econômico .....	61
Figura 5-1 Ciclo Privado – Público - Privado da história das telecomunicações brasileira ....	76

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 Comparação entre a produtividade do Setor de telecomunicações e a economia americana.....	6
Tabela 2-2 Expectativas de benchmark regulatório para a produtividade em telecomunicações .....	7
Tabela 2-3 Fator de transferência de produtividade do setor de telecomunicações na Argentina .....	7
Tabela 2-4 Fator de transferência de produtividade do setor de telecomunicações no México. 8	
Tabela 2-5 Fator de transferência de produtividade do setor de telecomunicações no Brasil ...	9
Tabela 3-1 Segmentos do Setor de Telecomunicações.....	18
Tabela 3-2 Sub-Segmentos dos serviços de telecomunicações.....	19
Tabela 3-3 Marcos regulatório para o serviço de Telefonia Fixa.....	20
Tabela 3-4 Marcos regulatório para o serviço de Telefonia Móvel.....	21
Tabela 3-5 Indicadores de ambiente para acompanhar o Setor de Telecomunicações.....	23
Tabela 3-6 Indicadores do Setor de Telecomunicações.....	24
Tabela 3-7 Indicadores operacionais de Telefonia Fixa .....	25
Tabela 3-8 Indicadores de Tráfego para Telefonia Fixa.....	25
Tabela 3-9 Indicadores Econômico Financeiro para Telefonia Fixa.....	25
Tabela 3-10 Indicadores operacionais para os serviços de Comunicação Móvel .....	26
Tabela 3-11 Indicadores Econômico Financeiro para Comunicação Móvel .....	26
Tabela 3-12 Medida dos Produtos .....	28
Tabela 3-13 Resumo dos índices de produtividade do setor de telecomunicações Brasileiro. 47	
Tabela 4-1 Quadro comparativo entre as tarifas aplicadas pela Telebrás e o Nível Internacional .....	52
Tabela 4-2 Empresas regionais criadas com a privatização da Telebrás .....	57
Tabela 4-3 Situação do mercado nos primeiros anos após a privatização .....	58
Tabela 4-4 Índice médio da produtividade do setor de telecomunicações no ciclo público-privado .....	60
Tabela 4-5 Comparação dos ganhos de produtividade entre países .....	61
Tabela 4-6 Fator K de ajuste de Produtividade Anual.....	62
Tabela 4-7 Comparativo entre a Produtividade esperada pela Anatel e a estimada pelo estudo .....	62

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAFIX	Associação Brasileira das Operadoras de Telefonia Fixa
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANPEC	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Economia
ANPAD	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE</b> .....	<b>3</b>
2.1	Regulação de preços e tarifas .....	3
2.2	Metodologias para estimação da produtividade .....	9
2.2.1	Índice de preço de mercado (PIN) .....	11
2.3	Fatores de variação da produtividade .....	16
2.4	Metodologia escolhida para este estudo .....	17
<b>3</b>	<b>CONSTRUÇÃO DOS DADOS</b> .....	<b>18</b>
3.1	O Setor de Telecomunicações Brasileiro .....	18
3.1.1	Detalhamento dos Serviços de Telecomunicações .....	19
3.1.1.1	Serviço de Telefonia Fixa .....	19
3.1.1.2	Serviço de Comunicação Móvel .....	21
3.1.2	Indicadores de Desempenho .....	23
3.2	Metodologia aplicada .....	27
3.2.1	Medida da PTF .....	27
3.2.2	Índice dos Produtos .....	28
3.2.3	Índice dos insumos .....	29
3.2.3.1	Insumo Mão-de-obra .....	29
3.2.3.2	Insumo Material .....	30
3.2.3.3	Insumo de Capital .....	31
3.2.3.3.1	Quantidade de Capital .....	32
3.2.3.3.2	Custo do Capital .....	35
3.3	Estimação da PTF .....	37
3.3.1	Itens base para estimação do Índice de Produto (IP) .....	37
3.3.2	Itens base para a estimação do Índice de Insumos (IS) .....	39
3.3.3	Outros indicadores utilizados .....	41
3.3.4	Regras aplicadas .....	41
3.3.5	Cálculo do índice de Produtividade do setor de Telecomunicações Brasileiro (IPTF) .....	44
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>49</b>
4.1	Telefonia brasileira: Da criação à privatização da Telebrás .....	49
4.1.1	Ciclo Público .....	50

4.1.2	Ciclo privado.....	55
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>64</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>65</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>77</b>
	<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>82</b>

# 1 INTRODUÇÃO

No Brasil a evolução da produtividade é um tema bastante discutido. O crescimento da economia frente às diversas ações do governo abre questionamentos empíricos sobre o quanto, de fato, o país se tornou mais produtivo. Gomes et alli (2003) apresenta em seu estudo uma análise sobre o comportamento histórico da produtividade brasileira elucidando as variações de 1950 a 2000. Malliagros e Ferreira (1998) apresentam análises empíricas na tentativa de segregar os setores e sua relação na eficiência do país. Neste estudo, os autores concluem que os setores que mais influenciam o PIB brasileiro são: Energia Elétrica, Transporte e Telecomunicações. Contudo, dentre estes setores, quais os principais fatores que influenciam sua eficiência? Qual o impacto do governo sobre o setor? Bonelli e Fonseca (1998) atribuem o crescimento de eficiência, após analisar diversos setores da indústria, à difusão de novas técnicas de gestão, à liberalização do comércio exterior, à desregulamentação da economia e ao processo de privatização. De fato, em outros países, estudos reafirmam que a regulamentação e as restrições à competição são barreiras ao crescimento da produtividade, Ark (1999)<sup>1</sup>. Baily (1993) compara o setor de telecomunicações da França, Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos e mostra que certos tipos de regulação e a falta de uma competição reduzem a produtividade e que preços regulados em um mercado competitivo auxiliam no aumento da produtividade.

No Brasil, o setor de Telecomunicações é o que vem passando por mais mudanças políticas e econômicas nos últimos anos. Considerando mais de 100 anos de história<sup>2</sup>, podemos segregar as telecomunicações brasileiras em três grandes ciclos: privado, público e privado. Esta última fase foi marcada pelo processo de privatização e desregulamentação da economia onde um

---

<sup>1</sup> Artigo sobre o crescimento da produtividade em diversos setores, incluindo telecomunicações, dos países Canadá, França, Alemanha, Holanda e Estados Unidos

<sup>2</sup> Mais detalhes no Apêndice A



dos objetivos do governo foi o aumento da eficiência do setor<sup>3</sup>, algo esperado e comprovado no caso do petróleo onde a eficiência mais que dobrou apenas com a abertura do mercado, Bridgman et alli (2006).

Em outros países, como a Austrália<sup>4</sup> e no continente europeu<sup>5</sup>, ganhos de produtividade foram registrados após a privatização e a desregulamentação do setor. Intven et alli (2000) afirma que com a privatização e a competição o setor de telecomunicações deve crescer entre 0,5% e 1% no nível de produtividade ao ano. Novaes (2000) afirma que o aumento da eficiência do setor brasileiro teve início com a abertura do mercado (quebra do monopólio em 1995), mas o autor não estima de quanto foi o aumento.

Assim, os objetivos da presente tese são estimar o índice de produtividade do setor de telecomunicações brasileiro entre o ciclo público-privado (1976-2002), identificar a variação provocada pela privatização e desregulamentação e analisar se os resultados descritos na literatura internacional e os ganhos de eficiência alcançados por outros setores se repetiram para as telecomunicações brasileiras.

Em função da não existência de dados detalhados para a construção do índice de produtividade para o período público, também é parte do objetivo a coleta e construção do banco de dados histórico de indicadores físicos e financeiros do setor de telecomunicações referente ao período de 1976 a 1998.

A tese está dividida da seguinte forma: No capítulo 2 são descritas as opções contidas na literatura econômica sobre as melhores técnicas para o cálculo da PTF (Produtividade Total

---

<sup>3</sup> Novaes (2000)

<sup>4</sup> Rushidi (2000)

<sup>5</sup> Ark (1999)

dos Fatores de Produção) num mercado regulado, no capítulo 3 são detalhados os serviços de telecomunicações e a construção do índice de produtividade. No capítulo 4 é feita a análise do índice entre os ciclos público e privado e por fim a conclusão do estudo no capítulo 5.

## 2 MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE

O capítulo está dividido em quatro seções. Na primeira seção são descritos alguns conceitos e exemplos sobre regulação de preços e tarifas, na segunda são apresentadas as principais metodologias utilizadas para a estimação da produtividade, na terceira apresentamos os principais motivos que justificam a variação no indicador e por fim é apresentada a metodologia aplicada neste estudo.

### **2.1 Regulação de preços e tarifas**

Segundo Intven et alli (2000) a regulamentação de preços no setor de telecomunicações é normalmente justificada quando o mercado falha em produzir preços competitivos. Uma boa regulação de preços imita os resultados de uma competição eficiente e os objetivos da regulação de preços podem estar agrupados em três grupos: Financeiros que visa a garantia de que as operações reguladas permitam o ganho suficiente de receita para financiar o dia-a-dia das operações e investimentos futuros; Eficiência que busca a garantia da eficiência na prestação dos serviços de telecomunicações e o Equitativo com garantia do equilíbrio imparcial para a distribuição dos benefícios de bem-estar para todos os membros da sociedade.

Uma das formas de regulação de preços é através do Preço-Teto (*Price cap*<sup>6</sup>). Esta utiliza uma fórmula para determinar o incremento de preço máximo permitido para um serviço regulado para um número de anos. Este é o modelo utilizado pelo Brasil, conforme legislação vigente sobre tarifas de telecomunicações<sup>7</sup>.

A fórmula para o cálculo do Preço-Teto tem a seguinte expressão:

$$\text{Preço-Teto}^8 = \text{PI} + \text{C} - \text{X} \quad (2-1)$$

Onde: PI é o preço inicial, C é a variação do custo (previsto pela inflação do setor, no caso brasileiro o IST a partir de 2006) e X é fator de transferência.

O fator de transferência (também chamado de fator X) repassa para as tarifas parte da redução de custos oriunda dos ganhos de eficiência dos serviços (variação da produtividade). A metodologia de cálculo aplicada na regulação de tarifas de telefonia no Brasil é determinada pelo anexo à resolução número 418 de 18 de novembro de 2005. A metodologia está em vigor desde Janeiro de 2006. Anterior a este período, o fator X era pré-determinado pela Anatel desde a privatização, durante o ciclo público os ajustes de tarifas eram propostos pela Telebrás e submetidas à aprovação do Ministério das Comunicações conforme artigo 151 da constituição de 1946, que tratava das tarifas. E no ciclo privado, antes da estatização do setor,

---

<sup>6</sup> Esse regime tarifário foi aplicado originalmente no Reino Unido, em meados dos anos 80, para a regulação de uma série de setores de infra-estrutura e ficou conhecido pela fórmula *RPI - X* (*Retail Price Index* menos o fator X de produtividade estipulado pelo regulador). Dentre outras, suas vantagens são maior transparência das regras, maior liberdade de gestão e maiores incentivos para a eficiência produtiva, visto que a firma apropria-se de qualquer redução de custos superior ao fator X, Pires (1999).

<sup>7</sup> A regulação de preços de telefonia no Brasil teve início com a Lei Geral das Telecomunicações (LGT). As regras de reajuste de tarifas ressaltavam a adoção de um novo índice (IST – Índice de Serviços de Telecomunicações), composto a partir de outros índices existentes, em substituição ao IGP-DI.

<sup>8</sup> Ainda existe o fator +/-Z que é correspondente a exogeneidade aplicada pelo órgão regulador nos preços de acordo com o mercado e suas variações decorrentes de fatores externos ao mercado (ex: incremento nos custos dos equipamentos de Telecomunicações decorrentes de alguma nova determinação do governo). E existe também o fator +/-Q que neste caso corresponde a um fator de qualidade dos serviços prestados. Esta medição é mais adequada ao mercado monopolista ou quando um operador é dominante, onde o nível de seus serviços não está sujeito à pressão competitiva de outras operadoras.

as tarifas de telefonia eram definidas de forma não padronizada e sem regulamento definido pelo governo.

Algebricamente podemos resumir o fator X, ou fator de transferência, ou ainda fator de produtividade ( $\Delta TFP$ ) como:

$$\Delta TFP = \Delta Q / \Delta Z \quad (2-2)$$

Onde Q é o índice agregado da variação de produtos e Z é o índice agregado da variação de insumos.

A literatura econômica sugere que a privatização e o incentivo à competição provocam o crescimento da produtividade. Intven et alli (2000) afirma um incremento de produtividade entre 0,5% a 1% ao ano após a privatização e o incentivo à competição. Exemplos são os países que utilizam o plano de Preço-Teto que têm incremento no fator de produtividade. A British Telecom (BT) no Reino Unido foi a primeira operadora de telefonia sujeita a regulação do plano de Preço-Teto, o fator X teve incremento médio de 3% no período de 1984 à 1989, período de maior mudança na regulação dos serviços prestados pela BT. Nos Estados Unidos o fator de produtividade do setor de telecomunicações sempre se apresentou maior do que o crescimento da economia, em média o incremento da produtividade calculado em vários estudos citados na tabela abaixo foi de 3,3%.

**Tabela 2-1 Comparação entre a produtividade do Setor de telecomunicações e a economia americana**

<b>Estudo</b>	<b>Período</b>	<b>Indústria de comunicação (%)</b>	<b>Economia americana (%)</b>	<b>Diferença</b>
Nadiri-Schankerman	1947-76	4,1	2,0	2,1
Jorgenson	1948-79	2,9	0,8	2,1
Christensen	1947-79	3,2	1,9	1,4
AT&T	1948-79	3,8	1,8	2,0
A.P.C.	1948-87	4,0	1,7	2,3
Christensen	1951-87	3,2	1,2	1,9
Crandall	1960-87	3,4	1,3	2,1
DRI	1963-91	3,0	0,2	2,8
Christensen	1984-93	2,4	0,3	2,1

Fonte: Intven et alli (2000), adaptado pelo autor

A expectativa da taxa de incremento médio anual da produtividade para o setor de telecomunicações é de 3% à 3,5%, de 2% à 2,5% superior ao crescimento da economia de um país<sup>9</sup>. Abaixo segue tabela com as expectativas de *benchmark* de variação média anual da produtividade do setor de Telecomunicações e o patamar médio de crescimento em relação ao a economia. Fatores de ajustes na regulamentação, como privatização e incentivo à competição, permitem ainda um aumento estimado de 0,5% a 1% de produtividade ao ano.

---

<sup>9</sup> Fonte Intven et Alli (2000): Estimativas de natureza geral baseada nas experiências de Teto de preços em países desenvolvidos. O autor recomenda que cada país estime seu próprio fator de produtividade ou utilize *benchmarks* baseados nas condições nacionais específicas do país.

**Tabela 2-2 Expectativas de benchmark regulatório para a produtividade em telecomunicações**

<b>% Fator X</b>	
<b>Direto</b>	<b>Em relação ao crescimento da economia do país</b>
<b>Fator básico de incremento</b>	3,0 a 3,5
	2,0 a 2,5

<b>Fatores de Ajuste</b>	
<b>Incentivo da regulação</b>	0,5 - 1,0
Competição	0,0*
Privatização	0,5 - 1,0

Nota: \*o valor pode ser incrementado de 0,5 se a competição está combinada com a privatização

Fonte: Intven et alli 2000, adaptado pelo autor

Na América Latina, Meitzen et alli (2001) apresenta os fatores de produtividade aplicados por diversos países latino-americanos na regulação das tarifas de telefonia. Abaixo é apresentada a evolução do Fator X para a Argentina nos diversos estágios de regulação de preços das tarifas de Telecomunicações. Em 1990 foi inaugurado o plano de Preço-Teto de preço naquele país:

**Tabela 2-3 Fator de transferência de produtividade do setor de telecomunicações na Argentina**

<b>Estágios</b>	<b>Condições</b>	<b>Fator X (%)</b>
Transição (1991 - 1992)	Preços ajustados para atingir 16% de taxa de retorno do capital fixo no fim do período	0%
Exclusividade (1993-1997)	Privilégios são concedidos a provedores em seus territórios de prestação de serviços	2%
Exclusividade Extendida (1998- )	Privilégios a provedores que prestam serviços em seus territórios podem ser prorrogados por mais 3 anos se o mercado ainda não for competitivo	4%

Fonte: Meitzen et alli (2001), adaptado pelo autor

Com a privatização em 1990, o plano de Preço-Teto teve início no México com a *Teléfonos del México S.A.* (Telmex) e sua subsidiária *Telefonos del Noroeste S.A.* (Telnor). Segue evolução:

**Tabela 2-4 Fator de transferência de produtividade do setor de telecomunicações no México**

<b>Fases</b>	<b>Serviços</b>	<b>Fator X (%)</b>
1991-1996	Instalação Custos do cliente Longa Distância Nacional Longa Distância Internacional	0,0%
1997-1998	Instalação Custos do cliente Chamadas Locais Longa Distância Nacional Longa Distância Internacional	3,0%
1999-2002	Instalação Custos do cliente Chamadas Locais Longa Distância Nacional Longa Distância Internacional	4,5%

Fonte: Meitzen et ali (2001), adaptado pelo autor

Na Colômbia o método de Preço-Teto foi implantado em 1997 passando a 2% para o período de 1998-2000.

No Brasil, o Preço-Teto foi implantado em 1998 em conjunto com a privatização do setor. Abaixo o fator X de produtividade alocada nos ajustes das tarifas para os principais serviços de telecomunicações:

**Tabela 2-5 Fator de transferência de produtividade do setor de telecomunicações no Brasil**

<b>Períodos</b>	<b>Serviços</b>	<b>Fator X (%)</b>
1998-2000 2001-2005	Serviço Básico Local	0,0% 1,0%
1998-2000 2001 2002 2003 2004-2005	Uso de rede Local	0,0% 5,0% 10,0% 15,0% 20,0%
1998-2000 2001-2003 2004-2005	Serviço Básico de Longa Distância Nacional	2,0% 4,0% 5,0%
1998-2000 2001-2003 2004-2005	Uso de rede interurbana	2,0% 4,0% 5,0%
1998-1999 2000-2005	Serviço de Longa Distância Internacional	5,0% 15,0%

Fonte: Meitzen et alli (2001), adaptado pelo autor

## **2.2 Metodologias para estimação da produtividade**

Existem duas formas de medir a produtividade, a parcial e a produtividade total dos fatores (PTF). A primeira refere-se apenas a um fator produtivo ou insumo, esta é a forma mais utilizada na economia, pois exige menos informações estatísticas. Neste caso, o mais comum é utilizar a produtividade do trabalho, que é estimada a partir da relação entre o valor agregado produzido pela firma e o número de horas trabalhadas ou de trabalhadores.

Apesar da contribuição que esse tipo de abordagem tem trazido alguns estudos apontados por Coelli et alli (2003)<sup>10</sup> afirmam que as medidas de produtividade parciais são insuficientes.

<sup>10</sup> Apud Christensen (1975 p. 910): "a melhor medida de produtividade é a que compara o produto com o uso combinado de todos os recursos".



Uma limitação para o uso da produtividade parcial é que o comportamento de um indicador parcial pode estar sinalizando uma direção diferente daquela obtida quando se consideram os indicadores de PTF, que são mais fidedignos ao real comportamento da produtividade. Isso porque os indicadores de PTF levam em consideração todos os fatores de produção e insumos consolidados de forma agregada utilizando a metodologia de números-índices<sup>11</sup> para representar o comportamento de uma determinada atividade avaliada. Além disso, as firmas também são multi-produtoras. Neste conceito a produtividade total dos fatores (PTF) é a forma mais adequada para se apurar o desempenho das firmas a partir da produtividade, pois avalia o conjunto de todos os produtos disponibilizados pela firma a partir dos insumos consumidos para tal.

Dos métodos utilizados para se medir a PTF podemos identificar dois grupos de acordo com o tipo de preço empregado que são: *market price* (preço de mercado) ou *shadow price* (preço sombra). Cada um destes grupos determina como serão apurados os dados necessários para a estimação dos valores. O preço de mercado refere-se ao preço pago por um bem ou serviço no mercado e o preço sombra é o tipo de preço geralmente expresso em forma de razão e reflete a taxa marginal de substituição técnica entre os insumos e/ou produto. Sob condições de competição perfeita ambos os tipos de preço tornam-se equivalentes.

Coelli et alli (2003) apresenta uma visão geral das várias metodologias de cálculo de produtividade utilizadas por diversos órgãos reguladores no mundo. O mesmo afirma que um dos métodos mais utilizados para o cálculo da PTF é o *Price-Based Index Number* (PIN). A principal vantagem do método PIN<sup>12</sup> está relacionada a facilidade de cálculo e por exigir uma

---

<sup>11</sup> “Medida estatística destinada a comparar, através de uma expressão quantitativa global, grupos de variáveis relacionadas e com diferentes graus de importância”, segundo Toledo et alli (1985)

<sup>12</sup> Mais a frente na seção 2.2.1 é apresentado mais detalhes sobre a metodologia PIN

menor quantidade de dados para sua estimação, contudo não permite a decomposição da PTF nos seus componentes de variação.

Além do PIN existem dois outros métodos, mencionados por Coelli et alli (2003) que são também bastante utilizados por órgãos reguladores, são eles: *Data Envelopment Analysis* (DEA) e *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). Essencialmente o método PIN utiliza o preço de mercado enquanto o DEA e SFA envolvem a estimação da fronteira de produção tecnológica e, portanto usam *Shadow Price* derivada da fronteira estimada. Para ambos os métodos são necessários a quantidade de insumos e produtos usados para uma amostra das firmas. O DEA utiliza-se do método de programação linear para construir a fronteira, enquanto SFA utiliza-se de um método similar através de regressão, contudo mais complexo. Ambos os métodos têm suas vantagens e desvantagens. SFA tem a vantagem de se considerar os efeitos de ruídos dos dados (dados errados, variáveis omitidas e outros efeitos), enquanto no DEA os dados estão livres de ruído. O SFA também tem a vantagem de poder se utilizar os testes estatísticos padronizados como o teste-t para avaliar a significância das variáveis incluídas no modelo, enquanto o DEA não permite este tipo de teste. Entretanto, o DEA tem a vantagem de não precisar se especificar uma forma funcional para a fronteira de produção, enquanto no SFA se deve selecionar uma forma, por exemplo, logarítmica. Outra vantagem do DEA é que ele é mais fácil de calcular usando software disponível no mercado do que o SFA. De modo geral, independente do método de apuração, quanto maior a quantidade de variáveis requeridas para o cálculo maior será a complexidade para a coleta e formatação dos dados.

### **2.2.1 Índice de preço de mercado (PIN)**

Para mensurar um desempenho utilizando o índice PIN é preciso obter informações comparativas de produtos e insumos para 2 pontos no tempo, no mínimo, o período base e o

período final. Uma vez definido o período é preciso escolher os pesos do índice PTF para selecionar os preços de mercado dos produtos e insumos. A PTF entre os períodos t-1 e t pode ser escrita como:

$$\frac{PTF_{.t}}{PTF_{.t-1}} = \frac{\left[ \frac{\sum_{m=1}^M a_m y_{mt}}{\sum_{k=1}^K b_k x_{kt}} \right]}{\left[ \frac{\sum_{m=1}^M a_m y_{mt-1}}{\sum_{k=1}^K b_k x_{kt-1}} \right]} \quad (2-3)$$

Onde t é o período de tempo, m é o item a que se refere a cada produto da firma, k é o item a que se refere a cada fator de produção, y é o produto, a é o preço do produto, b é o preço do insumo e x é o insumo.

A expressão assume que os pesos são os mesmos nos 2 períodos, entretanto o preço pode variar, neste caso qual dos períodos deve ser utilizado como referência para os preços? Período base ou final?

Utilizando o período de preço inicial para o índice PTF estamos nos referindo a razão de Laspeyres para o índice da quantidade de produtos e insumos. Utilizando o período final temos um índice de Paasche. As duas opções são expressas a seguir, em que os sobrescritos L e P indicam as fórmulas de Laspeyres e Paasche respectivamente.

$$\frac{PTF_1^L}{PTF_0^L} = \frac{\left( \frac{\sum_{m=1}^M a_{m0} Y_{m1}}{\sum_{m=1}^M a_{m0} Y_{m0}} \right)}{\left( \frac{\sum_{m=1}^M b_{k0} X_{k1}}{\sum_{k=1}^K b_{k0} X_{k0}} \right)} \quad (2-4)$$

$$\frac{PTF_1^P}{PTF_0^P} = \frac{\left( \frac{\sum_{m=1}^M a_{m1} Y_{m1}}{\sum_{m=1}^M a_{m1} Y_{m0}} \right)}{\left( \frac{\sum_{m=1}^M b_{k1} X_{k1}}{\sum_{k=1}^K b_{k1} X_{k0}} \right)} \quad (2-5)$$

Ambos os indicadores além de não satisfazerem todos os axiomas desejáveis para números índices, o índice de Laspeyres superestima o índice da produtividade enquanto o de Paasche o subestima. Muitos reguladores veriam a escolha dos dois períodos como arbitrária e por isso utilizaria a média geométrica entre os dois índices como forma de apurar a PTF, neste caso temos o índice Fisher<sup>13</sup> descrito na equação abaixo. Este possui algumas vantagens sobre os índices de Laspeyres e Paasche. Em primeiro lugar o índice de Fisher não é concentrado nas informações de preços de apenas um único período, além disso, atende a quase<sup>14</sup> todos os axiomas desejáveis para números índices<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> O sobrescrito F indica a fórmula de Fisher

<sup>14</sup> O único axioma não atendido pelo índice de Fisher é o critério de encadeamento:

$$PTF_{t_0, t_1}^F + PTF_{t_1, t_2}^F \neq PTF_{t_0, t_2}^F$$

<sup>15</sup> Fonte Toledo e Ovalle (1995): a) É sempre positivo; b) é função contínua de preço e quantidade; c) obedece a condição de proporcionalidade, ou seja, se todas as quantidades aumentam numa dada proporção, então o índice aumentará na mesma proporção; d) é independente das unidades de medida; e) obedece à condição de reversibilidade no tempo, ou seja, a variação do índice “s” até o período “t” é o inverso da variação do período “t” ao período “s”; f) será sempre um valor intermediário entre a máxima e a mínima variação de seus componentes e g) obedece à condição de reversibilidade dos fatores, ou seja, o produto do índice de preços pelo índice de quantidades será igual a um índice de valores.

$$\frac{PTF_1^F}{PTF_0^F} = \sqrt{\left( \frac{PTF_1^L * PTF_1^P}{PTF_0^L * PTF_0^P} \right)} \quad (2-6)$$

Uma alternativa mais comum nas publicações recentes sobre medida de PTF na indústria privada e que provê resultados similares ao índice Fisher é o índice Törnqvist. A forma logaritma do índice PTF entre os períodos 0 e 1 é definida como:

$$\ln \left( \frac{PTF_{n1}}{PTF_{n0}} \right)^T = 0.5 \sum_{m=1}^M [(r_{jn1} + r_{jn0}) * (y_{jn1} + y_{jn0})] - 0.5 \sum_{m=1}^M [(s_{jn1} + s_{jn0}) * (x_{jn1} + x_{jn0})] \quad (2-7)$$

Onde temos T sobre-escrito que se refere ao modelo Törnqvist;  $x_{jnt}$ : log do j-ésimo insumo da n-ésima firma do t-ésimo período de tempo;  $y_{jnt}$ : é o log do j-ésimo produto da n-ésima firma do t-ésimo período de tempo;  $s_{jnt}$ : é o custo do j-ésimo insumo para a n-ésima firma no t-ésimo período de tempo;  $r_{jnt}$ : é a receita do j-ésimo produto para a n-ésima firma no t-ésimo período de tempo;

Em suma, com informações da quantidade física de insumos e produtos e com informações dos custos e receitas para cada produto ou insumo, é possível se fazer uma apuração da evolução da produtividade de qualquer firma.

O principal problema destes índices (Fisher e Törnqvist) é que eles assumem a existência de uma série de valores físicos de produtos e insumos. Genericamente é possível se apurar os principais produtos disponibilizados pelas firmas, contudo os insumos necessários não são tão simples de serem apurados. Estas limitações das informações quantitativas incentivam o uso, tão quanto possível, dos dados disponíveis apenas nos relatórios financeiros, publicados através dos relatórios anuais.

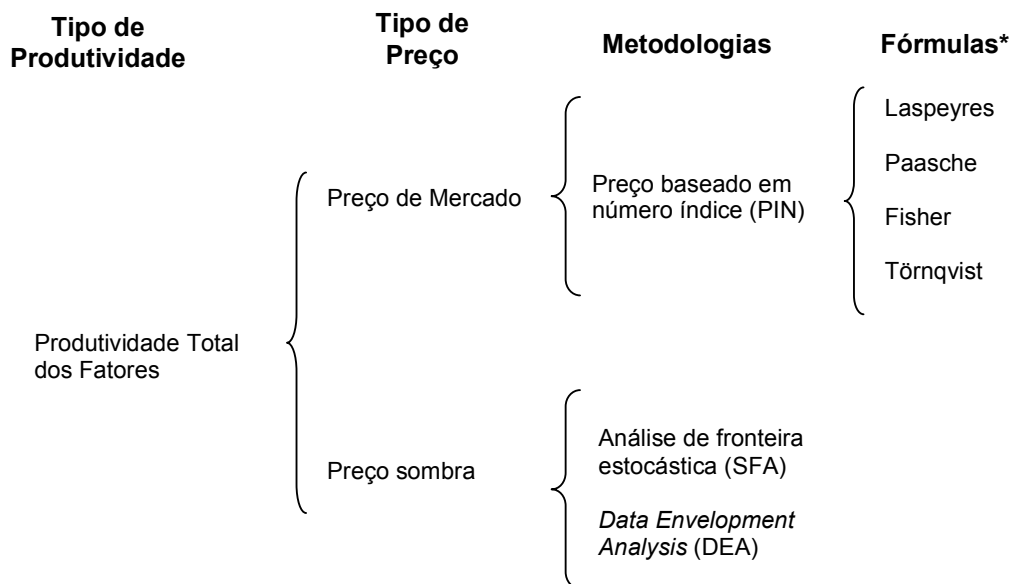
Uma solução para este tipo de situação é utilizar-se de índices indiretos de PTF. Este índice é definido pela deflação da receita e custos totais pelas taxas de inflação dos respectivos períodos. Com a utilização das taxas de inflação, é possível que ocorra uma imperfeição na mensuração da produtividade ocasionada quando, por exemplo, um mix<sup>16</sup> de produtos ou insumos de uma firma particular difere substancialmente do mix médio utilizado pela indústria.

Contudo, para este estudo, a PTF a ser estimada representará todo o mercado de telecomunicações, portanto os índices de preços a serem utilizados servirão para deflacionar as receitas e custos totais do mercado minimizando assim a imperfeição anteriormente mencionada. Além disso, a metodologia PIN tem a vantagem de poder ser utilizada quando se tem apenas dados de uma ou poucas firmas, ou quando se tem acesso ao nível de dados da indústria. Na série histórica elaborada teremos ambos os cenários.

Abaixo se encontra um resumo esquemático das principais metodologias utilizadas para se estimar a produtividade:

---

<sup>16</sup> Quantidade de produtos disponibilizados por uma firma. Ou quantidade de insumos necessária para a fabricação de uma unidade de produto.



\* Todos permitem o uso de índices indiretos calculados a partir das receitas e custos  
**Figura 2-1 Resumo esquemático de metodologias para estimação do PTF**

### 2.3 Fatores de variação da produtividade

A produtividade nas firmas pode variar num instante de tempo em função da eficiência técnica, da eficiência alocativa do mix de insumos, da eficiência de escala e na evolução do tempo em função do progresso tecnológico. A eficiência técnica trata-se da habilidade de gerar o máximo de produto dado um conjunto de insumos. A eficiência alocativa do mix de insumos refere-se a habilidade da firma em selecionar corretamente o mix da quantidade de insumos de modo a garantir que a razão do preço do insumo se iguale a razão do produto marginal. Eficiência de escala é a medida do grau em que a firma otimiza o tamanho de suas operações. E o progresso tecnológico é o incremento na produção máxima que pode ser obtida dado um vetor de insumos no tempo.

## **2.4 Metodologia escolhida para este estudo**

Uma seleção da melhor metodologia<sup>17</sup> para uso em alguma aplicação particular pode ser influenciada por vários fatores, incluindo: Disponibilidade dos dados, Importância dos dados residuais das regressões aplicadas e a pretensão de uso dos resultados.

Em função destes fatores a metodologia PIN será a aplicada por esta tese e a fórmula utilizada será a de Fisher utilizando receitas e custos deflacionados para os índices de produtos e insumos. A não decomposição da PTF em seus componentes não será um complicador das análises dado o objetivo do estudo ser o cálculo da produtividade ao longo de um período de tempo incluindo o processo de privatização, não sendo necessário segregar os componentes de mudança da produtividade.

---

<sup>17</sup> Coelli et alli (2003)



## 3 CONSTRUÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo é detalhado na primeira seção os conceitos e a estrutura do setor de Telecomunicações brasileiro, na seção 2 é apresentado os critérios adotados para cada componente de cálculo da PTF e na última seção é estimado o índice PTF para o período de 1976 à 2002<sup>18</sup>.

### 3.1 O Setor de Telecomunicações Brasileiro<sup>19</sup>

As Telecomunicações estão inseridas no Setor de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na Pesquisa Anual de Serviços do IBGE. Constituem Serviços de Telecomunicações a transmissão, emissão ou recepção de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza, por fio, rádio, eletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético. E a prestação dos Serviços é feita por agentes que detenham concessão, permissão ou autorização para a prestação do serviço. O Setor de Telecomunicações é dividido em três segmentos:

**Tabela 3-1 Segmentos do Setor de Telecomunicações**

<b>Segmento</b>	<b>Agentes Privados</b>
Serviços de Telecomunicações	Empresas que detêm concessão ou autorização para prestação de serviços, tais como Telefonia Fixa, Comunicações Móveis, Comunicação Multimídia, TV por Assinatura, Radiodifusão e outros.
Produtos e serviços para as Prestadoras de Serviços de Telecomunicações	Fornecedores de equipamentos e prestadores de serviço que dão suporte à prestação de serviços de telecomunicações, inclusive fornecedores capacidade espacial.
Serviços de Valor Agregado	Empresas prestadoras de serviços que têm como suporte principal serviços de telecomunicações

<sup>18</sup> Para o período anterior a 1972 (antes da criação do sistema Telebrás), o setor de telecomunicações brasileiro apresentava-se pulverizado e não existem registros históricos de indicadores da época suficientes para o cálculo da produtividade utilizando fatores de produção. Dados confiáveis e disponíveis para o cálculo até o momento da elaboração desta tese referem-se ao período de 1976 em diante.

<sup>19</sup> Seção adaptada do documento: O Setor de Telecomunicações no Brasil: Uma visão estrutural elaborado pela Telebrasil e Teleco devidamente referenciada na Bibliografia

### 3.1.1 Detalhamento dos Serviços de Telecomunicações

O segmento de serviços de telecomunicações é dividido em 6 sub-segmentos:

**Tabela 3-2 Sub-Segmentos dos serviços de telecomunicações**

<b>Sub-Segmento</b>	<b>Agentes privados que detém</b>
Telefonia Fixa	Concessão ou autorização para o Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC).
Comunicação Móvel	Autorização de Serviço Móvel Pessoal (SMP), Serviço Móvel Especializado (SME), Serviço Móvel Especial de Radiochamada, Serviço Móvel Global por Satélite (SMGS), Serviço Móvel Aeronáutico (SMA) ou Serviço Móvel Marítimo (SMM).
Comunicação Multimídia	Autorização de Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) ou outras como Redes ou Circuitos Especializados.
TV por Assinatura	Concessão de TV a Cabo ou autorização para MMDS, DTH e TV por Assinatura
Radiodifusão	Concessão de Rádio e TV ou autorização para os serviços de transmissão ou repetição de TV
Outros serviços de Telecomunicações	Autorização para Serviço Limitado Privado, Rádio Cidadão e Radioamador entre outros.

Adiante são detalhados os serviços de Telefonia fixa e comunicação móvel por serem os principais objetos deste estudo.

#### 3.1.1.1 Serviço de Telefonia Fixa

O Serviço de Telefonia Fixa é prestado no Brasil por detentores de concessão ou autorização de Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), definido como o serviço de telecomunicações que, por meio de transmissão de voz e de outros sinais, destina-se à comunicação entre pontos fixos determinados, utilizando processos de telefonia. São modalidades do STFC: Serviço local, Serviços de longa distância nacional (LDN) e Serviço de longa distância internacional (LDI).

As principais resoluções da Anatel e decretos que regulamentam o STFC são apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 3-3 Marcos regulatório para o serviço de Telefonia Fixa**

<b>Tipo</b>	<b>Número</b>	<b>Data</b>	<b>Título</b>
Decreto	2534	02/04/1998	Plano Geral de Outorgas (PGO)
Resolução	283	29/11/2001	Regulamento para expedição de autorização para prestação de STFC
Resolução	341	20/06/2003	Plano Geral de Metas de Qualidade
Decreto	4769	27/06/2003	Plano Geral de Metas de Universalização
Resolução	426	09/12/2005	Regulamento do Serviço Telefônico Fixo Comutado

O Serviço é prestado por empresas detentoras de concessão ou autorização para prestação do serviço. O Plano Geral de Outorgas (PGO) dividiu o Brasil em 3 Regiões e 34 Setores para a prestação do STFC e serviu de base para a outorga das concessões. Desde de 31 de dezembro de 2001 deixou de existir um limite para a outorga de autorizações de telefonia fixa no Brasil. As autorizações são outorgadas para as Regiões definidas no PGO ou para as áreas de código de numeração fechada (mesmo DDD).

São considerados também como pertencentes ao sub-segmento de serviços de telefonia fixa, serviços como o telefone de uso público (TUP), 0800, chamadas de telefones fixos para celular (Fixo-Móvel), serviços suplementares como os de rede inteligente e o serviço de longa distância onde é necessário utilizar o código de seleção de prestadora (CSP).

O serviço de telefonia fixa tem como agente as empresas que detém uma concessão ou autorização da Anatel para a prestação de Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC). Existem seis concessionárias de STFC<sup>20</sup>, sendo cinco de telefonia local e LDN na sua área de concessão (Telemar, Brasil Telecom, Telefônica, CTBC e Sercomtel) e a Embratel, concessionária de LDN e LDI em todo o território nacional.

As concessionárias obtiveram também autorizações para prestação de serviço fora de sua área de concessão, tornando-se autorizatárias nestas regiões. São autorizatárias as empresas que

<sup>20</sup> Situação do Mercado em Setembro/2006

obtiveram autorização para prestar o STFC a partir de 1999, que incluem as chamadas empresas espelho, espelinhos e novas autorizações.

### 3.1.1.2 Serviço de Comunicação Móvel

Os Serviços de Comunicação Móvel são caracterizados pela mobilidade do usuário. A Telefonia Celular é o principal serviço de comunicação móvel e é prestado no Brasil por detentores de autorização de Serviço Móvel Pessoal (SMP). O SMP substituiu o Serviço Móvel Celular (SMC). Existem ainda outros Serviços de Comunicação Móvel tais como: Serviço Móvel Especializado (SME), Serviço Móvel Especial de Radiochamada (SER), Serviço Móvel Global por Satélites (SMGS), Serviço Móvel Aeronáutico (SMA) e Serviço Móvel Marítimo (SMM).

As principais resoluções da Anatel e decretos que regulamentam os Serviços de Comunicação Móvel são apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 3-4 Marcos regulatório para o serviço de Telefonia Móvel**

<b>Tipo</b>	<b>Número</b>	<b>Data</b>	<b>Título</b>
Decreto	2196	08/04/1997	Regulamento de Serviços especiais
Portaria	558	03/11/1997	Norma 15/97 - Serviço Especial de Radiochamada
Portaria	560	03/11/1997	Norma n.º 16/97 – Serviço Móvel Global por Satélite Não-Geoestacionário
Resolução	316	27/09/2002	Regulamento do Serviço Móvel Pessoal
Resolução	317	27/09/2002	Plano Geral de Metas de Qualidade para o SMP
Resolução	321	27/09/2002	Plano Geral de Autorizações do SMP
Resolução	404	05/05/2005	Regulamento do Serviço Móvel Especializado - SME
Resolução	405	05/05/2005	Plano Geral de Autorizações do Serviço Móvel Especializado - SME

A Telefonia Celular (SMP) é caracterizada por possibilitar a comunicação dentro de uma mesma área local, que no caso do telefone celular é a área de mesmo código de numeração fechada (DDD). Chamadas destinadas a telefones fixos ou celulares localizados fora da área local em que se encontra o telefone celular são chamadas de longa distância do STFC. São

considerados com parte da telefonia celular os serviços suplementares e de dados (SMS e internet), e de venda de telefones celulares pelas operadoras de SMP.

As características básicas dos outros Serviços de Comunicação Móvel são: Serviço Móvel Especializado (SME), também conhecido como *trunking*, que utiliza sistema de radiocomunicação, basicamente, para a realização de operações tipo despacho e outras formas de telecomunicações. Serviço Móvel Especial de Radiochamada (SER), também conhecido como *paging*, é um serviço de telecomunicações destinado a transmitir informações unidirecionais originadas em uma estação de base e endereçadas a receptores móveis utilizando-se das faixas de frequências de 929 MHz e 931MHz. Serviço Móvel Global por Satélites (SMGS), é o serviço móvel que utiliza sistemas de satélites com área de cobertura abrangendo todo ou grande parte do globo terrestre. Serviço Móvel Aeronáutico (SMA) em que as estações móveis (MA) deslocam-se por via aérea e comunica-se com estações terrestres do serviço móvel aeronáutico, denominadas Estações Aeronáuticas (FA). Serviço Móvel Marítimo (SMM) é o serviço destinado às comunicações entre estações costeiras e estações de navio, entre estações de navio ou entre estações de comunicações a bordo associadas. Estações em embarcações ou dispositivos de salvamento e estações de emergência de radiobaliza indicadora de posição podem, também, participar deste serviço.

Os Serviços de Comunicação Móvel são prestados por detentores de autorização para prestação do serviço. No SMP é possível existir até quatro empresas prestando serviço em cada região do país. Estas prestadoras estão hoje consolidadas nos seguintes grupos: Vivo, Tim, Claro, Oi (Telemar), Amazônia e Telemig Celular, Brasil Telecom GSM, CTBC e Sercomtel.

### 3.1.2 Indicadores de Desempenho

Os seguintes indicadores são utilizados para acompanhar o ambiente em que está inserido o Setor de Telecomunicações no Brasil.

**Tabela 3-5 Indicadores de ambiente para acompanhar o Setor de Telecomunicações**

<b>Indicadores de Ambiente</b>	<b>Descrição</b>
População	Estimativa da população brasileira do IBGE. A População pode ser classificada em urbana e rural, por faixa etária ou classe de renda
Classe de Renda	Classes de rendimento mensal em número de salários mínimos (SM) classificadas em: A (> 20 SM), B (10 a 20 SM), C (5 a 10 SM), D(2 a 5 SM) e E (< 2M, inclusive sem rendimento)
Domicílios	Número de domicílios segundo o IBGE (PNAD)
Índice de Gini	É uma medida do grau de concentração de uma distribuição, cujo valor varia de zero (a perfeita igualdade) até um (a desigualdade máxima). O indicador é o índice de Gini para concentração de renda
PIB	Produto Interno Bruto segundo o IBGE
PIB per capita	PIB per capita segundo o IBGE
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo segundo o IBGE
Índices do WEF	Posição do Brasil no ranking mundial de Competitividade e Network Readiness do Fórum Econômico Mundial
Índice Setorial de Telecomunicações - IST	Índice ponderado de custos do setor de telecomunicações publicado pela Anatel e utilizado para o reajuste de tarifas
Índice de Telecomunicações - ITEL	Índice da Bovespa que acompanha o desempenho das ações de empresas do setor de telecomunicações na Bovespa.
Valor de Mercado	Valor de mercado (Market cap) de uma empresa é a somatória do valor das ações emitidas para negociação na bolsa desta empresa

O desempenho do setor de telecomunicações é acompanhado através de indicadores gerais do setor e indicadores para cada segmento ou sub-segmento. Os indicadores de desempenho do setor são obtidos pela consolidação do desempenho dos agentes dos segmentos e sub-segmentos que compõe o setor. A tabela a seguir apresenta os indicadores gerais do setor de telecomunicações.

**Tabela 3-6 Indicadores do Setor de Telecomunicações**

<b>Indicador</b>	<b>Definição</b>
Assinantes	Considera-se a quantidade de assinantes como: acessos fixos em serviço na telefonia fixa, celulares na telefonia celular, assinantes do serviço na TV por Assinatura e conexões em serviço na Banda Larga
Densidades	$(\text{Assinantes} / \text{população total}) \times 100$
Penetração Domiciliar	Domicílios, segundo definição do IBGE, onde existe o serviço
Localidades atendidas com Telefones Fixos	Quantidade de localidades onde existe acesso individual ou coletivo do STFC. Localidade é toda a parcela circunscrita do território nacional que possua um aglomerado permanente de habitantes, caracterizada por um conjunto de edificações, permanentes e adjacentes, formando uma área continuamente construída com arruamentos reconhecíveis ou dispostas ao longo de uma via de comunicação, tais como Capital Federal, Capital Estadual, Cidade, Vila, Aglomerado Rural e Aldeia
Municípios atendidos	Quantidade de municípios onde o serviço está disponível
Receita Bruta	Faturamento ou Receita incluídos os tributos conforme padrões contábeis brasileiros
Receita Líquida	Receita líquida conforme padrões contábeis brasileiros
Tributos	Todos os Impostos incidentes diretamente sobre o faturamento, tais como ICMS, ISS, PIS, Cofins, Fistel e FUST.
Investimentos	Investimentos no Ativo Operacional (Capex)
Margem EBITDA	$\text{EBITDA} / \text{Receita Líquida}$ onde EBITDA = Resultado operacional antes de juros, impostos, depreciação e amortização
Lucro (prejuízo) líquido	$\text{EBITDA} - \text{Depreciação e Amortização} - \text{Equivalência Patrimonial} + \text{Resultado financeiro líquido} + \text{Outras receitas ou despesas} - \text{Impostos}$
Empregados	Empregados de empresas que atuam no setor de telecomunicações
Quantidade de prestadoras	Quantidade de prestadoras com concessão ou autorização para prestação do service
Atendimento de Metas de Qualidade	Percentual das metas de qualidade definidas no PGMQ para o STFC e o SMP atendidas pelas prestadoras

O sub-segmento de serviços de telefonia fixa é acompanhado pelos indicadores gerais apresentados anteriormente e pelos indicadores de desempenho específicos apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 3-7 Indicadores operacionais de Telefonia Fixa**

<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Definição</b>
Acessos Fixos Instalados	Conjunto formado pelo número total de acessos fixos em serviço, inclusive os destinados ao uso coletivo (TUP), mais os acessos que, embora não ativados, disponham de todas as facilidades necessárias à entrada em service
Acessos fixos em serviço	Acessos instalados, inclusive os destinados ao uso coletivo (TUP), colocados à disposição do usuário
Densidade de acessos em serviço	(Acessos em serviço/ população total) x 100
Telefone de uso público (TUP)	Aquele que permite, a qualquer pessoa, utilizar, por meio de acesso de uso coletivo, o Serviço Telefônico Fixo Comutado, independentemente de assinatura ou inscrição junto à prestadora
Quantidade de Prestadoras de STFC	Quantidade de prestadoras com concessão ou autorização de STFC por modalidade de serviço (Local, LDN e LDI)

**Tabela 3-8 Indicadores de Tráfego para Telefonia Fixa**

<b>Indicadores de Tráfego</b>	<b>Definição</b>
Pulsos <sup>21</sup> locais excedentes	Ou pulsos faturados, é o número total de pulsos registrados descontados os pulsos correspondentes à franquia que cada assinante tem direito
Minutos de tráfego fixo-móvel	Minutos de chamadas originadas de um telefone fixo e destinadas a um telefone móvel. Chamadas em uma mesma área local são consideradas como VC-1, chamadas interurbanas dentre da mesma região de concessão VC-2 e entre regiões distintas VC-3
Minutos de longa distância nacional	Minutos de chamadas de originadas em telefone fixo entre áreas não locais dentro do país
Minutos de longa distância internacional	Minutos de chamadas originadas no país em telefone fixo ou móvel destinadas a países distintos

**Tabela 3-9 Indicadores Econômico Financeiro para Telefonia Fixa**

<b>Indicadores Econômico Financeiros</b>	<b>Definição</b>
Receita de serviço local (Fixo-Fixo)	Receita bruta Incluindo assinatura, pulsos, habilitação, chamadas a cobrar e outras receitas
Receita de LDN	Receita bruta de chamadas de longa distância (Fixo-Fixo)
Receita de LDI	Receita bruta de chamadas de longa distância internacional
Receita de Serviço Fixo-Móvel	Receita bruta de chamadas fixo-móvel (VC-1, VC-2 e VC-3)
Receita de TUP	Receita bruta advinda do uso de telefones de uso público (TUPs)
Receita de Interconexão	Receita bruta proveniente do uso da rede por outras operadoras (também chamada de Remuneração pelo Uso de Rede)

<sup>21</sup> A partir de agosto/2007 a medição das chamadas locais passou a ser em minutos.



Receitas com outros serviços	Receita bruta de serviços de rede inteligente tais como “sigame”, chamada em espera, caixa postal, etc e revenda ou aluguel de equipamentos
Inadimplência	Medida pela provisão para devedores duvidosos (PDD). Conceito contábil que mede a provisão feita para contas a receber com valores vencidos

O sub-segmento de serviços de telefonia celular é acompanhado pelos indicadores gerais apresentados anteriormente e pelos indicadores de desempenho específicos apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 3-10 Indicadores operacionais para os serviços de Comunicação Móvel**

<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Definição</b>
Celulares	Quantidade de Celulares em serviço
Densidade de celulares	(Celulares em serviço/ população total) x 100
% de celulares pré-pago	Percentual de celulares na modalidade pré-pago
Celulares por banda	Quantidade de celulares por Banda (A, B, D e E)
Celulares por tecnologia	Quantidade de celulares por Tecnologia (AMPS, GSM, CDMA e TDMA)
ERBs	Número de Estações Radio Base registradas na Anatel
População atendida	Percentagem de população em municípios atendidos pelo SMP
Municípios atendidos	Número de municípios atendidos pelo SMP
ARPU	ARPU (Average Revenue per user) – Receita média por usuário por mês – Receita líquida de serviços por mês/ média mensal de clientes do período

**Tabela 3-11 Indicadores Econômico Financeiro para Comunicação Móvel**

<b>Indicadores Econômico Financeiros</b>	<b>Definição</b>
Receita Líquida de serviços	Receitas com serviços de telefonia celular incluindo assinatura, utilização, interconexão e outros serviços
Receita Líquida com Outros Serviços	Percentual da receita de serviços de dados, inclusive SMS, em relação à receita de serviços
Receita Líquida de venda de celulares	Receita proveniente da revenda de telefones celulares e acessórios
Inadimplência	Medida pela provisão para devedores duvidosos (PDD). Conceito contábil que mede a provisão feita para contas a receber com valores vencidos há mais de 90 dias

## **3.2 Metodologia aplicada**

Os serviços de telefonia móvel tiveram início no Brasil na década de 90 com um crescimento acelerado dos acessos em serviço. A produtividade estimada até 1998 é calculada com base em uma única empresa, no caso a Telebrás. Para efeito de comparação entre o período pré e pós privatização foram selecionadas apenas empresas de telefonia fixa para o período de 1999 à 2002. Após este período com o nível de competição muito elevado as operadoras fixas passaram a incorporar outros serviços diferentes da telefonia fixa, como no caso da Oi criada pela Telemar, a compra da Claro e da Embratel pelo grupo Telmex, criação da BrT Celular pela BrT entre outros casos de fusões e aquisições que exigiria levar em consideração nos cálculos todo estes processos financeiros fugindo do escopo histórico da produtividade das telecomunicações.

### **3.2.1 Medida da PTF**

PTF é a razão entre a variação absoluta do índice de produtos (IP) e do índice de insumos (IS). O índice de produtos é elaborado a partir de várias categorias de serviços prestados pelas empresas de telecomunicações no período analisado. O índice de insumos é construído a partir de três fatores básicos de produção utilizados para a prestação dos serviços de telefonia: capital, trabalho e material. Este último levará em consideração material, aluguéis e pagamentos a serviços de terceiros.

### 3.2.2 Índice dos Produtos

As empresas de telefonia provêm uma quantidade elevada de produtos e serviços tornando sua apuração complexa. Com o objetivo de simplificar o modelo de produtividade, serão adotados para este estudo os mesmos procedimentos realizados em Meitzen et alli (2001) no cálculo do produto para a companhia telefônica do Peru dividido em quatro etapas. A primeira etapa para medir a produção total é distinguir as diferentes categorias de serviços providos e calcular a receita gerada para cada categoria. A segunda etapa é construir um índice de quantidade para cada categoria de serviço. Se uma categoria de serviço é homogênea<sup>22</sup>, o índice de quantidade pode ser apurado diretamente pela quantidade física do produto ou pode ser calculado de forma indireta dividindo a receita total pelo preço do serviço. Quando uma categoria de serviço representa um mix heterogêneo de serviços, a receita deflacionada pode ser utilizada como produto, assumindo que um índice de preço para a categoria do serviço também seja construído de forma precisa. A terceira etapa é agregar os índices de quantidade das categorias dos serviços utilizando um indexador econômico. No estudo em questão, o índice de produtos será baseado na medida dos principais serviços de telefonia básica descritos nos relatórios consolidados e divulgados anualmente.

**Tabela 3-12 Medida dos Produtos**

<b>Categoria</b>	<b>Medida do produto</b>
Acessos Fixos mensais	Número de Linhas em serviço informado relatório anual
Chamadas Locais	Minutos de chamadas locais
Longa Distância Nacional	Minutos de chamadas LDN
Longa Distância Internacional	Minutos de chamadas LDI
Telefones Públicos	Número de linhas públicas
Outras Receitas	Receita deflacionada

<sup>22</sup> Um serviço homogêneo pode conter um grupo de serviços. O que é relevante para a análise da produtividade é se há uma unidade física de medida agrupada para o grupo de serviços e se há uma medida física para que seja medida a unidade de receita.

Como regra, uma medida física dos produtos, como o total de terminais em serviço ou minutos utilizados, deverá ser um indicador da unidade de *billing*<sup>23</sup> a ser utilizada para gerar uma medida de produto confiável para uma determinada categoria. Algumas medidas de produtos correspondem diretamente a receita da categoria, contudo outras não. Para estas categorias existem algumas alternativas como dividir a receita da categoria pelo índice de preço calculado para outros serviços de telecomunicações.

Após a definição das quantidades dos produtos para todas as categorias estabelecidas é feita a agregação destas através de um índice econômico, para este estudo será utilizado o índice de Fisher.

### **3.2.3 Índice dos insumos**

A quantidade total dos insumos é construída utilizando também o número índice de Fisher da quantidade de mão-de-obra, material e capital e seus respectivos custos são utilizados como pesos neste índice. A soma total de todos os insumos representa o custo total. Nesta seção é detalhado como são construídas as quantidades de mão-de-obra, material e capital para a estimativa da PTF.

#### **3.2.3.1 Insumo Mão-de-obra**

No geral a quantidade de mão-de-obra é determinada a partir da quantidade de horas trabalhadas ponderadas pelos níveis hierárquicos existentes na empresa. Este valor é apurado utilizando uma das duas formas normalmente utilizadas para se estimar a quantidade de mão-de-obra. A primeira é calculando as horas trabalhadas para diferentes grupos de empregados e

---

<sup>23</sup> Quantidade física básica do produto ou serviço prestado de telecomunicações necessário para se apurar a receita produzida pelo consumo.

distingui-los por fatores como ocupação e experiência. As horas trabalhadas são então agregadas na quantidade total do insumo mão-de-obra utilizando a fórmula de um número índice ponderando os vários grupos de empregados categorizados pelos custos associados. A segunda forma é construir um índice de preço da mão-de-obra e dividir os custos associados por este índice de preço. O custo é definido pelos gastos com salários e benefícios.

Em Das (2000) a mão-de-obra considerada foi estimada dividindo-se os custos totais com pessoal pelo total de empregados. Em seguida esta taxa foi deflacionada por um índice de preço dos trabalhadores da indústria da Índia. Em Rushdi (2000) foi empregado um método semelhante considerando o total de horas dos empregados ao invés da quantidade de empregados ao estimar a produtividade da Telstra (companhia telefônica da Austrália).

Para este estudo as horas trabalhadas não estão disponíveis, portanto o índice de insumo mão-de-obra é considerado através da razão entre os custos associados a pessoal e a quantidade do total de empregados divulgado nos relatórios consolidados das empresas de telefonia.

### **3.2.3.2 Insumo Material**

O insumo de material contempla todos os bens e serviços prestados por outras firmas para prover os serviços de telefonia. O método mais comum de mensurar a quantidade de material é através da deflação das despesas com material por um índice de preço associado a material. Em alguns casos, o índice de preço é baseado nos preços que a companhia paga pelos bens adquiridos e serviços prestados de terceiros. Em outros casos o preço do material é uma *proxy* da taxa de inflação.

Das (2000) considera como custo de material o total de gastos operacionais excluindo os valores dos custos relativos a pessoal, depreciação e amortização. A quantidade de material é computada através da divisão do custo de material pelo deflator da taxa de inflação do setor. Rushdi (2000) considera como material a linha de outros custos das demonstrações financeiras e deflaciona este valor por um índice de preço relativo ao setor de telecomunicações de seu país.

Para este estudo é considerado como quantidade de material o total de gastos operacionais excluindo os valores dos custos relativos a pessoal, depreciação e amortização e deflacionando este valor pela taxa de inflação norte-americana (CPI) devido os valores financeiros estarem convertidos em dólar. O índice de material é calculado como a relação entre esta medida de quantidade e o total de despesa relativa a material.

### **3.2.3.3 Insumo de Capital**

Diferente de outros produtos como mão-de-obra e material que são adquiridos e consumidos em um período de tempo, o capital é adquirido em um momento e então suporta os serviços necessários por vários períodos. Com isso a questão relevante na mensuração da produtividade refere-se a como medir a quantidade e preço do capital durante vários períodos de tempo.

Assumindo a disponibilidade de todas as informações, é apresentado como seria o melhor caso, segundo Coelli et alli (2003), para estimar a quantidade e custo do capital. Em seguida são detalhadas outras soluções geralmente utilizadas quando na limitação de dados e algumas técnicas utilizadas em outros artigos sobre o tema. Por último, é apresentado o critério adotado por este estudo.

### ***3.2.3.3.1 Quantidade de Capital***

A quantidade de capital deve refletir o serviço potencial que pode ser gerado pelo capital investido em cada ano. Espera-se que o fluxo de serviço prestado seja equivalente em todo o tempo de vida. Quanto mais próximo do tempo de vida útil, maior será o gasto com manutenção. Por esta razão contadores frequentemente utilizam o método de depreciação linear para distribuir o custo de aquisição de um capital sobre o seu tempo de vida. Através da depreciação as despesas registradas na contabilidade da firma podem prover de uma boa *proxy* para a quantidade de capital que é utilizado a cada ano (ou período de tempo). Entretanto, essa medida pode gerar problemas: A inflação dos preços fará com que a quantidade dos novos itens de capital aparente ser maior do que um item idêntico de capital adquirido em período anterior; Além disso, firmas diferentes poderão assumir diferentes tempos de vida útil para os seus equipamentos ou utilizar diferentes padrões para calcular a depreciação. Esses problemas podem ser superados com a evolução histórica de todos os gastos com investimentos para cada firma de um setor e uma taxa de inflação dos preços para os insumos de capital sobre o período. Com isso é possível converter todos os investimentos nominais passados para um valor constante de preço e então aplicar a mesma regra de depreciação para a constante preço de estoque de capital não depreciado para que firmas tenham uma boa medida para a quantidade de capital.

O cálculo pode ser elaborado para vários níveis de agregação do capital dependendo do volume de dados e do tempo disponível. No início desta seção assumimos a disponibilidade de todos os dados. Na prática, quando dados históricos de investimentos não estão disponíveis, podemos considerar outras formas de medir a quantidade de capital sugerida por Coelli et alli (2003), são elas: Valor de substituição não depreciado, valor de substituição depreciado, valor de substituição otimizado, valor de venda, estoque de capital não depreciado

e valor de estoque de capital depreciado. O valor de substituição não depreciado do estoque de capital, em teoria, deve ser equivalente ao valor da constante não depreciada do preço do estoque de capital definido pela deflação da série histórica de investimentos como já descrito. O valor de substituição depreciado será uma melhor medida do que o estoque de capital não depreciado, devido os efeitos da inflação terem sido removidos. Entretanto os efeitos da depreciação na deformação do capital investido introduzirão viés nos dados. O valor de substituição otimizado é o valor do capital que substituiria um capital hoje, dado o conhecimento atual da indústria (conhecimento da expectativa de demanda futura e estrutura regulatória). O valor de venda pode ser definido se um negócio foi recentemente vendido no mercado por um preço particular. Com isso pode-se argumentar que o valor do estoque de capital deva ser refletido no preço de venda. Entretanto, este processo não é o mais adequado, pois a boa avaliação dependerá do quanto competitivo foi o processo de venda, podendo, neste caso, influenciar significativamente em seu valor. O estoque de capital não depreciado é rotineiramente informado no relatório anual. Esta medida pode ser viesada quando a inflação é diferente de zero e o investimento é formado por vários itens distintos. Em períodos de elevada inflação o grau do viés pode ser substancial e pode flutuar muito, tanto entre firmas quanto de ano-a-ano. E o estoque de capital depreciado é uma medida da quantidade de capital mais falha do que o estoque nominal não depreciado, devido os efeitos de a depreciação ampliar a deformação do capital investido.

Malliagros e Ferreira (1998) apresentam uma análise empírica sobre o setor de infra-estrutura brasileiro no período de 1950-1995. Para estimar o estoque de capital o autor parte da lei do movimento do capital para chegar a:



$$K_T = (1 - \delta)^T K_0 + \sum I^{T*(j+1)}, T = 1, 2, 3, \dots \quad (3-1)$$

Onde  $K_t$  é o estoque de capital no tempo  $T$ ,  $\delta$  é a taxa de depreciação,  $I$  são os investimentos realizados nos períodos  $T$  e  $K_0$  é determinada pela fórmula:

$$K_0 = I_0 / (\delta + g) \quad (3-2)$$

Onde  $g$  é a taxa média de crescimento do investimento para um período pré-definido como referência inicial.

Rushdi (2000) também utiliza o método do inventário perpétuo para estimar o valor da quantidade física do estoque de capital levando em consideração o ano de 1980 como período de referência<sup>24</sup>.

$$PK_t = \{[(1 - d)PK_{t-1}](1 + \Delta P)\} + INVT_t - DISP \quad (3-3)$$

Onde  $PK_t$  é o valor do capital ao preço corrente no período  $t$ ,  $\Delta P$  é a variação no índice de preço do capital,  $INVT_t$  é o investimento no capital no ano  $t$  e  $DISP$  é o valor do capital dispensado.

Podemos afirmar que todas as alternativas apresentadas buscam suprir a falta de informações mais detalhadas para estimar a quantidade de capital, contudo é importante levar em consideração os efeitos colaterais de tais medidas. Para este estudo é levado em consideração o modelo de movimento do capital para se apurar a quantidade deste insumo. Esta medida está pautada na existência dos dados de investimento nos relatórios anuais das companhias e por melhor refletir o crescimento do capital ao longo do tempo. Este é o critério também

---

<sup>24</sup> Uma discussão mais detalhada sobre o método de inventário perpétuo (PIM em inglês) está disponível em Industry Commission (1990). O método foi proposto por Garland e Goldsmith (1959) e em seguida aprimorado por Christensen e Jorgenson (1969).

utilizado por Meitzen et alli (2001) em seu estudo sobre a companhia telefônica do Peru (TdP), que devido a falta de informações utilizou-se do método próximo do estoque de capital não depreciado considerando o patrimônio líquido deflacionado pelo índice de preço relacionado a capital. Isso porque a metodologia realizada pela TdP para a contabilização do capital é similar ao movimento perpétuo do capital.

### **3.2.3.3.2 Custo do Capital**

O custo do capital consiste do valor da depreciação e da taxa de juros utilizada. A taxa de juros deve incluir os custos dos empréstimos e do retorno sobre o capital próprio. Os custos segregados por categorias de capital são necessários para se construir através de um índice Törnqvist e Fisher os índices de PTF. E os preços são necessários para se calcular a eficiência alocativa. Entretanto, uma análise da eficiência técnica não requer informação de custo.

Uma medida do custo da depreciação é apresentada na contabilidade, mas a taxa de juros registrada reflete apenas o custo do capital de terceiros e ignora o capital próprio. A taxa de retorno deve considerar ambos os tipos de capital, isto é feito através do WACC<sup>25</sup>.

$$WACC = [(1 - g) \times r_e] + [g + r_d] \quad (3-4)$$

Onde g é a alavancagem determinada pela relação definida pela equação 3-4,  $r_d$  que é a taxa de juros do capital de terceiros e  $r_e$  que o custo do capital próprio definida pela equação 3-5.

$$g = D/(D + E) \quad (3-5)$$

Onde D representa a quantidade do capital de terceiros e E a quantidade de capital próprio (CAPM<sup>26</sup>).

---

<sup>25</sup> WACC: *Weighted Average Cost Capital* (Custo Médio Ponderado de Capital)

$$r_e = r_f + \beta(r_m + r_f) \quad (3-6)$$

Onde  $r_f$  é a taxa livre de risco,  $r_m$  é a taxa de retorno do mercado e  $\beta$  é o nível de risco da firma.

Em Das (2000), no seu estudo sobre eficiência do setor de telecomunicações na Índia o valor do capital utilizado levou em consideração a seguinte forma:

$$P_c = (d + i) \times I \quad (3-7)$$

Onde  $P_c$  é o preço do capital,  $d$  é a taxa de depreciação,  $i$  a taxa de juros e  $I$  é o índice de preço para máquinas e equipamentos.

Em Rushdi (2000) a medida de capital é dada por:

$$VAUC_t = (r_t + d - \Delta P_t / P_{t-1}) P_t K_t \quad (3-8)$$

Onde  $VAUC_t$  é o custo do capital no tempo  $t$ ,  $r$  é o custo de oportunidade do capital representando 10 anos de taxa *bond* no ano  $t$ ;  $d$  é a taxa de depreciação (considerando uma vida útil de 12 anos);  $\Delta P_t / P_{t-1}$  é a taxa anual de mudança de preço do capital, semelhante a  $I$  em Das (2000);  $P_t$  é o preço do capital em  $t$  e  $K_t$  é a quantidade física do estoque de capital em  $t$ .

O custo de capital a ser aplicado por este estudo será apurado com base no modelo utilizado em Das (2000) devido a falta de informações históricas detalhadas para se apurar o custo de capital com base no WACC. O valor da depreciação e o índice de preço serão os valores

---

<sup>26</sup> Sharpe (1964), Litner (1965) e Mossin (1966) desenvolveram o Modelo de Equilíbrio de Ativos Financeiros [Capital Asset Pricing Model (CAPM)] a partir dos princípios de diversificação de carteiras de Markowitz (1952), sendo até hoje o modelo mais usual para estimação da parcela de remuneração do capital próprio” Bragança et alli (2006).

utilizados pela indústria de telecomunicações brasileira e a taxa de juros de longo prazo definida pelo governo será a taxa de juros adotada para este estudo.

### **3.3 Estimação da PTF**

Para a estimação da PTF histórica de 1976 à 2002 do setor de telecomunicações, foram utilizados dados coletados na Internet<sup>27</sup>, na Biblioteca Nacional<sup>28</sup> e com o ex-Ministro das Telecomunicações Euclides Quandt. Adiante, no detalhamento dos dados coletados, suas respectivas fontes serão referenciadas. No decorrer do capítulo são detalhadas as premissas adotadas para cada indicador base para mensuração da PTF. Também são apresentadas as regras de cálculo aplicadas para cada índice e sua relação com a metodologia aplicada.

#### **3.3.1 Itens base para estimação do Índice de Produto (IP)**

Para a criação do Índice de Produtos foram levadas em consideração as variáveis que refletem os serviços ofertados pelas operadoras de telefonia associadas à ABRAFIX<sup>29</sup>. Os dados foram coletados manualmente de anuários de telecomunicações, relatórios do Departamento de Economia e Finanças da Telebrás e da revista Telebrás, todos disponíveis na seção de periódicos da Biblioteca Nacional. Demais dados, do relatório 20F<sup>30</sup> para os anos 1994 a 1997 da Telebrás<sup>31</sup> e da consolidação<sup>32</sup> manual das principais operadoras<sup>33</sup> de telefonia fixa para o

---

<sup>27</sup> Anatel: [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br), Telebrasil: [www.telebrasil.org.br](http://www.telebrasil.org.br), Telebrás: [www.telebras.gov.br](http://www.telebras.gov.br), Telemar: [www.telemar.com.br](http://www.telemar.com.br), Telefônica [www.telefonica.com.br](http://www.telefonica.com.br), Brasil Telecom [www.brasiltelecom.com.br](http://www.brasiltelecom.com.br), Embratel: [www.embratel.com.br](http://www.embratel.com.br)

<sup>28</sup> Anuário Telecom (vários anos), Relatório DEF – Departamento Econômico Financeiro da Telebrás e Revista Telebrás (vários anos)

<sup>29</sup> Associação Brasileira das Empresas de Telefonia Fixa

<sup>30</sup> Relatório de resultados da companhia no modelo 20F definido para todas as empresas que possuem ações na bolsa de valores de Nova Iorque, Comissão de Valores Mobiliários e Câmbio.

<sup>31</sup> Para o relatório 20F da Telebrás foi considerado como Despesa Operacional Total o somatório dos custos e despesas operacionais excluindo os valores relativos a depreciação e amortização.

<sup>32</sup> Para as regras e considerações adotadas no processo de consolidação ver Apêndice C.

período de 1998 a 2002. Ainda foram coletas informações de vários anos do site da Anatel, da Telebrasil e ainda séries econômicas do site do Banco Central.

Para a categorização dos serviços foi utilizada uma divisão proveniente de uma adaptação da Resolução 418 da Anatel de 18 de novembro de 2005 de modo a abranger todas as modalidades de receita provenientes dos serviços prestados pelas concessionárias: Serviço Local, Longa Distância Nacional, Longa Distância Internacional, Outras receitas de serviço Local e Outros Serviços de Telefonia.

As modalidades de receita agrupam indicadores base para o cálculo do índice de produto referente a cada modalidade, dessa forma foram utilizadas as seguintes variáveis financeiras: Receita Operacional Bruta, receita de ligações locais, outros serviços locais<sup>34</sup>, ligações longa distância nacional, internacional e receita com outros serviços<sup>35</sup>. Todas as informações foram extraídas de 1976 à 1992 do relatório DEF<sup>36</sup> Telebrás, de 1993 à 1996 do relatório 20F da Telebrás e de 1997 à 2002 do relatório 20F das principais operadoras de telefonia fixa no país consolidado manualmente. As informações foram respectivamente convertidas para dólar americano a partir da taxa de câmbio da época deflacionada pelo índice de inflação Norte-Americano CPI.

As variáveis quantitativas de serviço prestado consideradas foram: quantidade de terminais em serviço incluindo telefone público. Informação coletada de 1976 à 2002 da Anatel; Pulsos para ligações locais, quantidade de minutos longa distância nacional e internacional.

---

<sup>33</sup> Entende-se por principais operadoras do país as empresas de Telecomunicações que têm contrato de concessão com o governo para a exploração dos serviços em território nacional e tiveram sua origem a partir da privatização da Telebrás (mais detalhes na seção 4.1.2). Foram consideradas como principais empresas: Telemar, Brasil Telecom, Telefonica e Embratel.

<sup>34</sup> Inclui receita com assinatura, habilitação e telefonia pública

<sup>35</sup> Inclui receita com dados e outros serviços

<sup>36</sup> DEF: Departamento Econômico-Financeiro da Telebrás

Informações extraídas do período de 1976 à 1992 do relatório DEF Telebrás, de 1993 à 1996 do relatório 20F da Telebrás e de 1997 à 2002 do relatório 20F das principais operadoras de telefonia fixa no país consolidado manualmente. Para o período de 1976 a 1992 o total de minutos foi estimado a partir da relação entre a quantidade de chamadas e o TMC<sup>37</sup> apresentada para o mesmo período; quantidade de outras receitas locais e outras receitas: neste caso não existe uma quantidade física para estes indicadores, uma vez que sua receita é formada por um conjunto de serviços prestados com diversas modalidades de mensuração. Assim a quantidade é apurada de forma indireta. O valor da receita é convertido para dólar através da taxa de câmbio, deflacionada pelo índice de inflação Norte-Americano CPI e em seguida dividido pelo número índice de Juros Norte-Americano.

### **3.3.2 Itens base para a estimação do Índice de Insumos (IS)**

Para a criação do índice de Insumos é levada em consideração a mesma fonte informacional utilizada para o índice de produtos. Os insumos básicos são:

**Pessoal ou Mão-de-Obra:** A quantidade de mão-de-obra foi coletada de 1973 a 1989 a partir do Anuário de Telecomunicações(vários anos), de 1994 à 1997 a partir do relatório 20F da Telebrás e de 1998 a 2002 a partir do relatório 20F das principais operadoras de telefonia fixa consolidado manualmente.

**Despesas com pessoal e material/serviços:** As despesas com pessoal refletem os dispêndios com funcionários incluindo salários e benefícios. Todos os valores foram coletados de 1976 à 1992 a partir do relatório DEF da Telebrás, de 1993 à 1996 do relatório 20F da Telebrás e de 1997 a 2002 a partir dos relatórios 20F das principais operadoras de telefonia fixa

---

<sup>37</sup> Taxa de Minutos Médio por Chamada

consolidados manualmente. O valor da despesa é convertido para dólar através da taxa de câmbio, deflacionada pelo índice de inflação Norte-Americano CPI e em seguida dividido pelo número índice de Juros Norte-Americano.

**Quantidade de Material e Serviços:** A quantidade de material e serviços também é apurada de forma indireta semelhante ao que é feito para o item outras receitas, utilizando como referência os valores de despesa coletados.

**Quantidade de Capital<sup>38</sup>:** A quantidade de capital foi apurada utilizando a metodologia de crescimento perpétuo do capital conforme equação

(3-1) e

(3-2).

**Investimento realizado:** Os valores de investimento associado a telecomunicações têm como fonte Almeida (1994, p. 253) para os anos de 1976 a 1994 e de 1995 a 2002 a partir dos relatórios 20F das principais operadoras de telefonia fixa do país consolidado manualmente. O valor do investimento é convertido para dólar através da taxa de câmbio, deflacionada pelo índice de inflação Norte-Americano CPI e em seguida dividido pelo número índice de Juros Norte-Americano.

---

<sup>38</sup> Para a quantidade de capital inicial foram utilizadas algumas premissas:

- Foi utilizada como taxa de crescimento a média da variação dos investimentos no período de 1976 a 1980;
- O investimento inicial  $I_0$  base para o cálculo do capital inicial  $K_0$  foi o valor investido em 1976.
- A taxa de inflação utilizada como base para o cálculo do custo de capital foi considerada como a relação entre o índice de inflação do período atual sobre o período anterior;
- O índice de inflação utilizado foi o CPI (Índice de Inflação Norte-Americano) em função dos valores estarem convertidos para Dólar;
- O mesmo índice CPI, foi utilizado como índice de preço do setor de máquinas e equipamentos para o cálculo do preço de capital conforme equação 3-6.
- A taxa de depreciação é a média ponderada das taxas de depreciação aplicada no setor e divulgada no relatório 20F pela Telebrás em 1996, último ano do relatório para o Sistema Telebrás. Neste ano as taxas utilizadas foram: 7,69% para equipamentos de Comutação, 10% para equipamentos de Transmissão, 4% para prédios e canalização subterrânea e de 5% a 20% para outros itens. Neste último caso foi aplicado a média entre os dois limites. As ponderações foram aplicadas sobre os montantes de dispêndio de capital informado pelas operadoras para o ano de 1996.

### 3.3.3 Outros indicadores utilizados

Além dos indicadores de receita, despesa e quantidade utilizado para o cálculo dos índices de produtos e insumos, também foram utilizados indicadores de mercado necessários para a padronização da moeda, no caso dólar, e para deflacionar os valores de receita, índice de inflação. Os indicadores utilizados foram:

**Taxa de Câmbio Livre:** por se tratar de uma apuração histórica, diversas informações financeiras constam nas fontes históricas em moedas não correntes como Cruzeiro e Cruzado. A fim de equalizar o poder aquisitivo da moeda independente do tempo, foi adotado a conversão de todos os valores financeiros para o Dólar Americano. Para tanto, o indicador utilizado foi a média anual da taxa de câmbio livre do Dólar Americano (venda) disponibilizado no site do Banco Central do Brasil<sup>39</sup>.

**Índice de Inflação:** Para deflacionar os valores em dólar foi utilizado o índice de inflação Norte-Americano CPI disponível em *U.S. Bureau Statistic*<sup>40</sup>.

### 3.3.4 Regras aplicadas

As receitas correspondem aos valores auferidos nos períodos conforme constam os relatórios publicados que servem de insumo para este estudo. As despesas correspondem aos respectivos fatores de produção. Ambos estão expressos em US\$ Mil.

O moeda padrão adotada foi o Dólar americano. Para conversão dos valores financeiros, seja Cruzeiro, Cruzado ou Real para Dólar deflacionado, foi utilizada a seguinte fórmula:

---

<sup>39</sup> Sistema Gerenciador de Séries Temporais disponível em [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br). Indicador 3694

<sup>40</sup> Série CUUR0000AA0, base 1967.



$$D = \frac{V}{\left[ \frac{e}{\left( \frac{I}{100} \right)} \right]} \quad (3-9)$$

Onde D é o valor financeiro, seja de receita, despesa ou investimento em Dólar deflacionado, V é o valor financeiro em Cruzado, Cruzeiro ou Real a ser convertido e deflacionado, e é a taxa média anual de câmbio livre do Dólar Americano e I é o número-índice do CPI.

Os serviços de telefonia que ainda não estavam disponíveis no período analisado não foram levados em consideração na estimativa dos índices. Casos como as ligações do tipo fixo-móvel que surgiram a partir da década de 90 foram incorporados na modalidade de outras receitas ou receitas não identificadas.

A quantidade relativa aos serviços de telefonia prestados que não estão associados a uma receita direta foi calculada de forma indireta a partir da receita deflacionada. De forma semelhante, foi aplicada a mesma metodologia para a quantidade indireta dos fatores de produção associados às despesas. A seguinte fórmula foi aplicada:

$$Q = \frac{V_d}{I} \quad (3-10)$$

Onde Q é a quantidade indireta apurada do produto ou insumo,  $V_d$  é o valor da receita ou despesa convertida em Dólar deflacionado e I é o número índice de inflação do setor, no caso o CPI.

Para o cálculo dos índices agregados de Produto e Insumo é utilizada fórmula de Fisher conforme já mencionado na seção 2.4. Contudo, nesta modelagem é utilizada a participação na receita e nas despesas para agregar os produtos e fatores de produção, ao invés de utilizar preços de mercado. Isso porque as informações referentes à receitas de serviços estão disponíveis com mais facilidade e com maior confiabilidade em termos de auditoria das empresas, do que informações referentes a preços. Está fórmula também é utilizada pela Anatel para o cálculo do fator de produtividade<sup>41</sup>. É também considerado como período  $t_0$  o primeiro ano onde a receita do produto, receita total, despesa total e quantidade do produto (ou fator de produção, quando for o caso) no período estão disponíveis.

$$IP = \sqrt{\left( \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_t^i}{q_{t_0}^i} \times \frac{r_{t_0}^i}{R_{t_0}} \right) \right)} \times \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{q_{t_0}^i}{q_t^i} \times \frac{r_t^i}{R_t} \right)} \right) \quad (3-11)$$

$$IS = \sqrt{\left( \sum_{i=1}^n \left( \frac{g_t^i}{g_{t_0}^i} \times \frac{d_{t_0}^i}{D_{t_0}} \right) \right)} \times \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{g_{t_0}^i}{g_t^i} \times \frac{d_t^i}{D_t} \right)} \right) \quad (3-12)$$

$$IPTF = \frac{IP}{IS} \quad (3-13)$$

Onde IP e IS são, respectivamente, os índices de produto e insumo agregados; IPTF é o índice de produtividade; n é o total de produtos ou fatores de produção agregados;  $q_t^i$  e  $q_{t_0}^i$  são as quantidades do produto i, respectivamente, no período considerado t e no período base  $t_0$ ;  $r_t^i$  e

---

<sup>41</sup> Ver Anatel resolução 418

$r_{t_0}^i$  são as receitas do produto  $i$ , respectivamente, no período considerado  $t$  e no período base  $t_0$ ;  $R_t$  e  $R_{t_0}$  são as receitas totais dos produtos considerados, respectivamente, no período considerado  $t$  e no período base  $t_0$ ;  $g_t^i$  e  $g_{t_0}^i$  são as quantidades do fator de produção  $i$ , respectivamente, no período considerado  $t$  e no período base  $t_0$ ;  $d_t^i$  e  $d_{t_0}^i$  são as despesas do fator de produção  $i$ , respectivamente, no período considerado  $t$  e no período base  $t_0$ ; e  $D_t$  e  $D_{t_0}$  são as despesas totais dos produtos considerados, respectivamente, no período considerado  $t$  e no período base  $t_0$ .

### 3.3.5 Cálculo do índice de Produtividade do setor de Telecomunicações Brasileiro (IPTF)

O custo total é dado pela soma das despesas com mão-de-obra, material e capital. Para cada um destes fatores foi calculado tanto o índice de Laspeyres quanto o de Paasche:

$$IQF^L = \frac{g_t}{g_0} * \frac{d_0}{D_0} \quad (3-14)$$

Onde  $IQF^L$  é o índice da quantidade do fator utilizando Laspeyres,  $g_t$  é a quantidade do fator no período atual  $t$ ,  $g_0$  é a quantidade de fator no período base,  $d_0$  é a despesa do fator no período base e  $D_0$  é a despesa total de todos os fatores no período base.

$$IQF^P = \frac{g_0}{g_t} * \frac{d_t}{D_t} \quad (3-15)$$

Onde  $IQF^P$  é o índice da quantidade do fator utilizando Paasche.

A média geométrica entre os índices  $IQF^L$  e  $IQF^P$  representa o índice de Fisher  $IQF^F$ .

$$IQF^F = \sqrt{IQF^L * IQF^P} \quad (3-16)$$

O índice de insumo foi consolidado a partir do somatório de todos os índices de quantidade de fatores de produção conforme equação abaixo:

$$IQF^F = \sqrt{\sum_{k=1}^n IQF^L * \sum_{k=1}^n IQF^P} \quad (3-17)$$

Onde k representa o fator de produção e n é o total de fatores que para este estudo é igual a 3 (três), são eles: pessoal, material e capital.

Para estimar o índice do produto é utilizado o mesmo conceito acima para insumos, substituindo a quantidade do fator pela quantidade do produto e as despesas dos fatores pelas receitas dos produtos. Assim temos:

$$IQP^L = \frac{q_t}{q_0} * \frac{r_0}{R_0} \quad (3-18)$$

Onde  $IQP^L$  é o índice da quantidade do produto para o modelo de Laspeyres, q é a quantidade do produto, r é a receita do respectivo produto e R é a receita total de todos os produtos no período considerado, t período atual e 0 período base.

$$IQP^P = \frac{q_0}{q_t} * \frac{r_t}{R_t} \quad (3-19)$$

Onde  $IQP^P$  é o índice da quantidade do produto para o modelo de Paasche.

A raiz da razão entre os índices  $IQP^L$  e  $IQP^P$  representa o índice de Fisher  $IQP^F$ .

$$IQP^F = \sqrt{\frac{IQP^L}{IQP^P}} \quad (3-20)$$

O índice de produto foi consolidado a partir do somatório de todos os índices de quantidade de produtos conforme equação abaixo:

$$IQP^F = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^n IQP^L}{\sum_{m=1}^n IQP^P}} \quad (3-21)$$

Onde  $m$  representa o produto e  $n$  é o total de produtos gerado pelas empresas de telecomunicações, no caso 5 (cinco), são eles: Chamadas Locais, Longa Distância Nacional, Longa Distância Internacional, Outras receitas locais e Outras Receitas.

O índice de produtividade é dado por:

$$PTF^F = \frac{IQP^F}{IQF^F} \quad (3-22)$$

Onde  $PTF^F$  representa o índice de produtividade do setor de telecomunicações brasileiro (IPTF). Abaixo se encontra a tabela dos valores apurados:

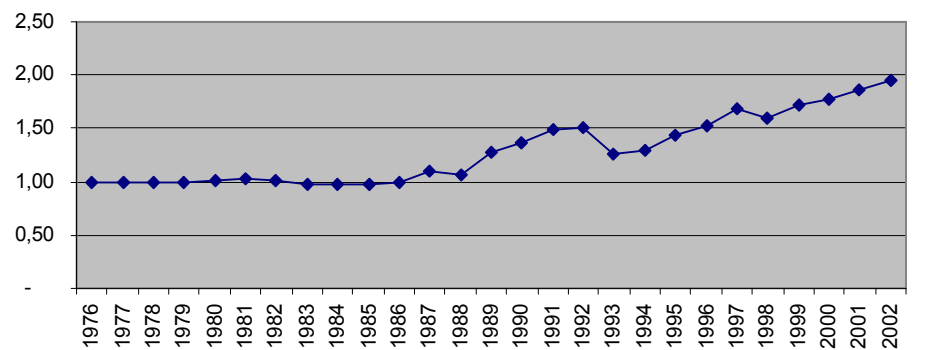
**Tabela 3-13 Resumo dos índices de produtividade do setor de telecomunicações Brasileiro**

<b>Ano</b>	<b>Índice do Produto</b>	<b>Índice do Insumo</b>	<b>Produtividade</b>
1976	1,00	1,00	1,00
1977	1,00	1,00	1,00
1978	1,00	1,01	1,00
1979	1,04	1,04	0,99
1980	1,05	1,03	1,01
1981	1,06	1,04	1,02
1982	1,08	1,06	1,02
1983	1,16	1,19	0,98
1984	1,20	1,24	0,97
1985	1,25	1,28	0,98
1986	1,13	1,13	1,00
1987	1,27	1,14	1,11
1988	1,32	1,25	1,06
1989	1,41	1,10	1,28
1990	1,41	1,03	1,37
1991	1,55	1,04	1,49
1992	1,58	1,05	1,51
1993	1,65	1,32	1,26
1994	1,29	1,00	1,29
1995	1,44	1,00	1,44
1996	1,51	0,99	1,53
1997	1,62	0,96	1,69
1998	1,48	0,93	1,59
1999	1,56	0,90	1,73
2000	1,55	0,87	1,78
2001	1,59	0,85	1,86
2002	1,69	0,87	1,95

Fonte: calculado pelo autor a partir dos dados coletados e descritos na seção 3.3.5

Evolução da produtividade ao longo do período é mostrada na figura abaixo.

**Figura 3-1 Evolução da Produtividade do Setor de telecomunicações Brasileiro**



## 4 RESULTADOS

Neste capítulo é analisada a evolução do índice de produtividade calculado na seção 3.3.5 e sua evolução frente ao processo de privatização ocorrido em 1998 que marcou o fim do ciclo público no setor de telecomunicações.

### **4.1 Telefonia brasileira: Da criação à privatização da Telebrás**

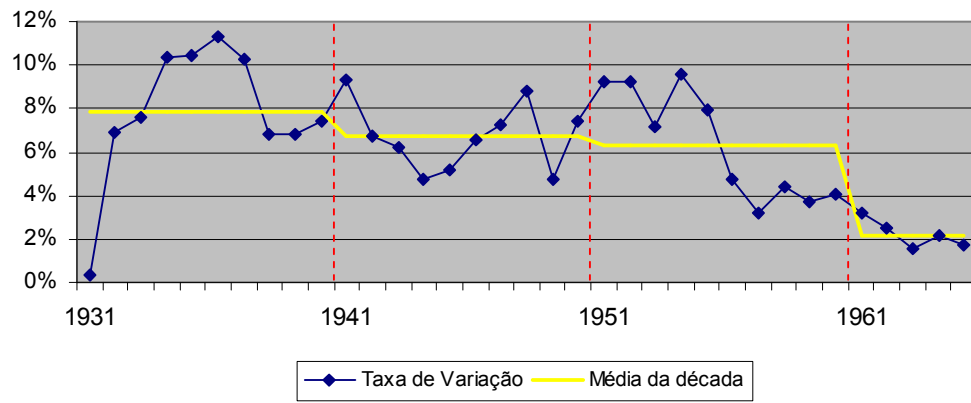
Até 1972 o setor de telecomunicações Brasileiro era descentralizado. Quase 1000 empresas estavam espalhadas pelo país<sup>42</sup>. Pela evolução histórica da taxa de crescimento da planta dos terminais de telefonia fixa em serviço no país, observa-se um forte declínio no final da década de 60 caracterizado pelo descontrole do setor de telefonia naquela época.

---

<sup>42</sup> Ver Apêndice A para mais detalhes sobre a história das Telecomunicações Brasileiras



Figura 4-1 Evolução da Taxa de Crescimento de Telefonia no Brasil de 1931 à 1965<sup>43</sup>



A década de 60 teve a pior taxa de crescimento dos terminais em serviço no país até então, esta década foi caracterizada como “caótica” e carente de investimentos segundo o Ministério das Comunicações. Neste cenário de baixo crescimento da telefonia no país, em 9 de novembro de 1972 é constituída por Lei a Telebrás que teve como principal finalidade agir como empresa controladora (*holding*) de companhias adquiridas ou formadas pela Telebrás para fornecer serviços públicos de telecomunicações e implementar as políticas do poder executivo do governo federal de modernização e expansão do sistema brasileiro de telecomunicações.

#### 4.1.1 Ciclo Público

O ciclo público tem início com a criação da Telebrás. Como uma *holding*, a empresa não possuía atividade operacional, sua atribuição era centralizar a captação de recursos que financiavam os investimentos das subsidiárias. A existência da Telebrás como *holding* foi justificada dentro do contexto de um país de dimensões continentais e de disparidades

<sup>43</sup> Fonte: Anuário de Telecom (vários anos)

regionais marcantes. A empresa atuava como um instrumento de transferência de recursos das regiões mais ricas para as menos favorecidas. O objetivo era promover o desenvolvimento mais homogêneo da telefonia no Brasil<sup>44</sup>.

A Telebrás foi obrigada por lei a possuir mais da metade do capital com direito a voto de cada uma de suas 28 subsidiárias. Estas tinham autonomia na condução de suas políticas operacionais, financeiras e de pessoal. A Telebrás, por sua vez, buscava manter um controle estrito de cada uma das companhias definindo diretrizes de investimento, crescimento e estabelecendo regras operacionais. Todas as principais decisões administrativas das subsidiárias deviam ser aprovadas pela *holding*. As operações de cada subsidiária tinham a abrangência confinada a áreas geográficas específicas. Dentro das respectivas áreas locais elas forneciam serviço telefônico local, longa distância intra-estadual, serviço telefônico móvel celular, transmissão de dados, números com chamadas gratuitas e telefones públicos. Estes dois últimos serviços poderiam variar de estado para estado.

A Embratel fornecia na mesma época para todo o Brasil serviços de longa distância internacional e inter-estaduais, bem como arrendamento de transmissão de dados em alta velocidade, comunicação de dados via satélite, central de comunicação de dados por pacote e sistema de gerenciamento de mensagens.

Dentro do contexto em que foram criadas, segundo Novaes (2000), a Embratel e a Telebrás exerceram um papel importante na unificação e criação de uma rede básica de telefonia no país. O processo de consolidação das quase mil empresas permitiu alcançar economias de escala inerente ao serviço telefônico e permitiu a captação de recursos em larga escala para investimentos no setor.

---

<sup>44</sup> Novaes (2000)

Até meados de 1967 o Contel<sup>45</sup>, absorvido pelo Ministério das Comunicações neste mesmo período, teve como uma de suas principais atribuições aprovar e definir os critérios das tarifas utilizadas para a cobrança dos serviços de telefonia. Durante o ciclo público, o critério adotado para a regulação de tarifas estabelecia que o valor devesse ser fixado de modo a cobrir as despesas de custeio e prover uma justa remuneração do capital. Este critério levou ao estabelecimento de subsídios cruzados dos serviços de longa distância internacional e nacional com o serviço local e a uma repartição de receita entre a Embratel e as operadoras locais. A receita por serviço da Telebrás em 1994 refletia claramente o elevado nível do subsídio cruzado prevalecente: as elevadas tarifas de longa distância subsidiavam os serviços locais. Esse balanceamento não era consistente com padrões internacionais, vide Tabela 4-1 Quadro comparativo entre as tarifas aplicadas pela Telebrás e o Nível Internacional.

**Tabela 4-1 Quadro comparativo entre as tarifas aplicadas pela Telebrás e o Nível Internacional**

		<b>Telebrás</b>	<b>Nível Internacional</b>
Assinatura Residencial	US\$ / Mês	0,63	6,0 - 8,0
Assinatura Comercial	US\$ / Mês	7,43	12,0 - 28,0
Pulso (3 minutos)	US\$ / Mês	0,029	0,10
Interurbano	US\$ / 1 minuto	0,26	0,20 - 0,50
Internacional para os EUA	US\$ / 1 minuto	1,94	1,12

Fonte: adaptado pelo autor, Novaes (2000)

Taxa de câmbio ao final de 1995 era de R\$ 0,97/US\$. Inclui ICMS

A redução do valor real das tarifas brasileiras dos serviços de telecomunicações estava associada às políticas de contenção das tarifas públicas, um esforço do governo para controlar a inflação na década anterior à introdução do Plano Real (julho de 1994). Como o único serviço incluído no cálculo da inflação era o local, o governo evitava reajustar as tarifas do serviço local e aumentava relativamente mais as tarifas de longa distância.

<sup>45</sup> Conselho Nacional de Telecomunicações

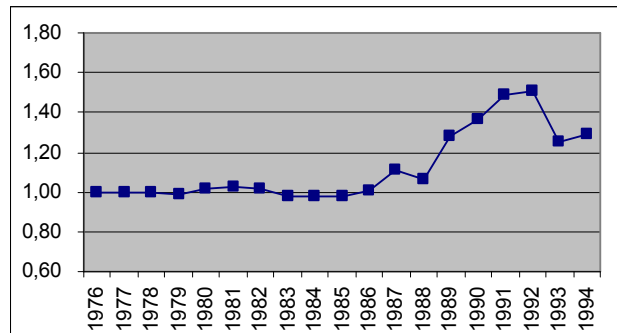
No sistema de repartição de receita<sup>46</sup>, a Embratel era o instrumento utilizado para operacionalizar os subsídios cruzados. Isso ocorria através da transferência de receita das operadoras mais eficientes e localizadas em regiões mais favorecidas economicamente para as operadoras no Norte/Nordeste do país ou companhias que apresentavam ineficiência operacional, como a TELERJ e a CRT, não utilizando critérios de eficiência econômica. A determinação do repasse das receitas levava em conta (entre outros fatores) a situação financeira da empresa, o retorno do investimento e a necessidade de financiamento das operadoras locais (Novaes, 2000).

Esse modelo puramente estatal não atendia mais o mercado no final da década de 80. Na época, o setor estava em mudança acelerada em termos tecnológicos e exigia agilidade das operadoras para atender a crescente demanda de serviços. A Telebrás não tinha liberdade para decidir sobre seu próprio nível de investimento. O mesmo era aprovado pelo Ministério do Planejamento, que geralmente aprovava em nível diferente do solicitado e não levava em conta a situação particular de cada operadora. No período de 76 à 86 o índice de PTF não apresentou crescimento. Este passou a crescer a partir de 87 quando a partir deste ano o índice de produtos apresentou crescimento maior que o índice de insumo.

---

<sup>46</sup> O sistema de repartição de receita ocorria entre a operadora local, geradora da chamada, e a Embratel, que fazia a interconexão entre os estados, e entre o Brasil e os demais países. Numa ligação de longa distância doméstica de São Paulo para o Rio de Janeiro, a TELESP retinha, em 1997, 70,48% desta receita, a Embratel os restantes 29,52% e a operadora do Rio de Janeiro (TELERJ) não recebia nada para completar a chamada na sua rede. Em uma chamada do Rio de Janeiro para São Paulo, a TELERJ recebia 82,22% do faturamento, a Embratel 17,78% e a Telesp nada recebia para completar a ligação na sua rede. Para as chamadas internacionais recebidas no país, a Embratel ficava com 100% da receita. O percentual retido por cada operadora local e pela Embratel era revisto anualmente no mês de maio e aplicado retroativamente à primeiro de abril.

Figura 4-2 Evolução da produtividade durante o sistema Telebrás



Em 1995, é aprovada a emenda constitucional que extingui o monopólio estatal e o ministro divulga a intenção do governo de desregular e privatizar o setor. Com isso um rebalanceamento de tarifas era uma condição necessária ao processo de privatização, pois o governo não conseguiria atrair investimentos em telefonia básica se este não oferecesse retorno. As tarifas de telecomunicações, ao final de 1995 no Brasil, apresentavam não apenas uma grande defasagem em relação à evolução do nível de preços, como também uma grande distorção por conta do elevado componente de subsídio cruzado das ligações de longa distância para o serviço local.

A primeira medida para corrigir as tarifas ocorreu em 1995 quando foi elevado em cinco vezes o valor da assinatura residencial e em 80% o valor da chamada local. A cobrança por minuto de discagem interurbana subiu 22%, recompondo a inflação ocorrida entre julho de 1994 e novembro de 1995. As tarifas internacionais foram reduzidas em 32% no minuto médio devido a redução do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O fato das tarifas interurbanas terem sido reajustadas em 22% foi importante para que a Telebrás pudesse recuperar a sua capacidade de geração de caixa, pois o serviço interurbano respondia por 49% da receita total na época do aumento. O rebalanceamento permitiu à companhia chegar no momento de sua privatização com uma receita por serviço mais em linha com os

padrões mundiais. O processo de ajuste de tarifas foi completado em Maio de 1997, quando houve mais um aumento para as tarifas locais e uma redução das tarifas de longa distância. Foi com este cenário de tarifas que o Sistema Telebrás foi privatizado.

Além da mudança tarifária o governo se empenhava em melhorar a produtividade das empresas do sistema Telebrás através da redução de custos e do quadro de pessoal. A melhoria do desempenho operacional ainda sob gestão do governo foi bastante expressiva<sup>47</sup>: crescimento médio da receita de 1994 à 1997 em 12%, aumento do índice de produtividade parcial de linhas fixas por empregado (crescimento de 30%) e crescimento da margem de fluxo de caixa operacional<sup>48</sup> sobre a receita líquida de 45% em 1994 para 61% em 1997.

Estas medidas de fato refletiram no índice de produtividade para os anos de 94 à 97. Conforme pode ser observado na Figura 4-2 este foi o período onde houve o maior índice de produtividade em toda a história da Telebrás.

#### **4.1.2 Ciclo privado**

O processo de reestruturação do setor de telecomunicações brasileiro que culminou com a privatização da Telebrás e deu início ao ciclo privado, foi composto de seis etapas<sup>49</sup>, a saber:

- o Emenda Constitucional número 8, de 15/08/95, que eliminou a exclusividade de concessão para exploração dos serviços públicos a empresas sob o controle acionário estatal;

---

<sup>47</sup> Informações contidas em Novaes (2000)

<sup>48</sup> Fluxo de caixa operacional = margem EBITDA – Lucros antes de impostos, juros, depreciação e amortização

<sup>49</sup> Fonte: Pires, 1999

- Lei mínima das Telecomunicações número 9295, de 19/07/1996, que teve um caráter emergencial de permitir o estabelecimento de critérios para concessões de serviços, em sua maioria ainda não explorada pela iniciativa privada;
- Aprovação da Lei Geral das Telecomunicações (LGT) número 9472, de 16/07/97, que estabeleceu os princípios do novo modelo institucional do setor que criou e definiu o papel da Anatel, os princípios do novo modelo tarifário e uma nova classificação para os serviços de telecomunicações;
- Aprovação do Plano Geral de Outorgas (PGO), que fixou parâmetros gerais para estabelecimento da concorrência no setor;
- Reestruturação da Telebrás e
- Licitação de termos de autorização para a operação de empresas-espelho nas mesmas áreas de atuação das concessionárias de telefonia fixa oriundas do sistema Telebrás.

Em paralelo a privatização da Telebrás ocorreu a introdução do sistema de remuneração dos meios (semelhante ao existente nos Estados Unidos, México, Chile e Grã-Bretanha) em substituição ao sistema de repartição de receitas de longa distância – a espinha dorsal do regime de subsídios cruzados – que vigorou até 1998. O sistema que entrou em vigor após a privatização é baseado na remuneração dos meios (*access fee*) – um pagamento por minuto pelo uso da rede de outra operadora. Estes serviços consistem no uso da rede de telefonia por outra operadora a fim de: Receber chamadas que originaram em outras redes; Completar

chamadas destinadas à rede da operadora de destino e Conectar estações de comutação<sup>50</sup> entre as redes.

No que se refere aos serviços de telefonia fixa, a cisão do Sistema Telebrás deu origem a quatro empresas de Serviço Telefônico Fixo Comutado. Inicialmente, a cada uma dessas empresas foi associada uma região de atuação, de acordo com a Tabela 4-2.

**Tabela 4-2 Empresas regionais criadas com a privatização da Telebrás**

Região	Tele Regional	Área Geográfica
I	Tele Norte Leste	Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará, Amapá, Amazonas e Roraima
II	Tele Centro Sul	Distrito Federal, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Rondônia e Acre
III	Telesp	São Paulo
IV	Embratel	Nacional

Fonte: Anatel

Uma das principais motivações para a cisão horizontal do Sistema Telebrás repousa sobre o argumento de “competição por padrão”<sup>51</sup>. De maneira geral, existe uma forte assimetria informacional entre o regulador e o regulado, na medida em que este último possui maior conhecimento de suas informações privadas (custos, por exemplo) do que o regulador. Uma vez que o regulador não tem acesso adequado a todas as informações dos agentes, a idéia da “competição por padrão” é resolver este problema através de incentivos baseados na performance relativa dos regulados, e não na performance individual de cada um deles. O regulador busca monitorar cada agente utilizando o desempenho dos demais agentes como sinalizadores dos valores das informações privadas não observáveis de cada empresa regulada assim concluem estudo SEAE (2002). Adicionalmente, tem-se o argumento da competição potencial: quanto mais profunda a cisão horizontal do Sistema Telebrás, maior o número de empresas de telefonia operando no país e maior será a pressão para a concorrência em cada

<sup>50</sup> Equipamento que permite a transferência de chamadas entre centrais de operadoras distintas.

<sup>51</sup> Trata-se da tradução literal do termo *yardstick competition*



região decorrente de potenciais entrantes advindos de outras regiões (o argumento também valeria para diferentes segmentos de telefonia). No entanto, esse argumento somente é válido a partir de 2002, quando começaram a ser eliminadas as restrições para a entrada das empresas em diversos segmentos e regiões. Veja Tabela 4-3 com resumo do setor de telecomunicações após a privatização.

**Tabela 4-3 Situação do mercado nos primeiros anos após a privatização**

<b>Serviço</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Telefonia Fixa Local	Duopólio regional (concessionárias e empresas-espelho local)			Autorizada a livre entrada em qualquer segmento ou tipo de serviço (permitida a entrada das concessionárias e das empresas-espelho que tiveram as metas estabelecidas pela Anatel cumpridas antecipadamente)
Telefonia Fixa Longa-Distância (Intra-região)	Concorrência entre a concessionária local, a empresa-espelho local, a Embratel e sua empresa-espelho			
Telefonia Fixa Longa-Distância (Inter-região)	Duopólio entre Embratel e sua empresa-espelho			
Telefonia Fixa Longa-Distância Internacional	Duopólio entre Embratel e sua empresa-espelho			
Telefonia Móvel	Duopólio Regional (operadoras das bandas A e B)	Autorizada a livre entrada para serviços PCS (Salvo na área 8)*		
Outros Serviços**	Competitivo			

\* Embora o marco regulatório tivesse previsto a entrada do SMP para 2000, o atraso na licitação das bandas C, D e E acarretou sua postergação para o ano de 2002

\*\* Serviços de Valor Adicionado

Fonte: Adaptado de SEAE (2002)

Previu-se ainda que, no que diz respeito às regiões I, II e III, uma mesma empresa poderia deter autorizações em mais de uma região. Porém, uma mesma empresa não poderia deter autorização simultânea para a região IV e qualquer uma das outras regiões. Além disso, havia expressa vedação para que empresas derivadas do processo de reestruturação da Telebrás participem da licitação das empresas-espelho. Desse modo, na fase de transição (até 2002), estavam previstos duopólios temporários na prestação dos serviços de telecomunicações. Exceção foi feita para os serviços de longa-distância prestados dentro das regiões I, II e III (longa-distância intra-regional). Após essa data haveria uma maior abertura à concorrência, inclusive com a diversificação de serviços, podendo as operadoras celulares também

proverem serviços de STFC. Nesse sentido, para 2002, o modelo de regulação estabelece a possibilidade de as operadoras de telefonia fixa (concessionárias) que anteciparem suas respectivas metas de universalização diversifiquem seus serviços e área de prestação dos mesmos.

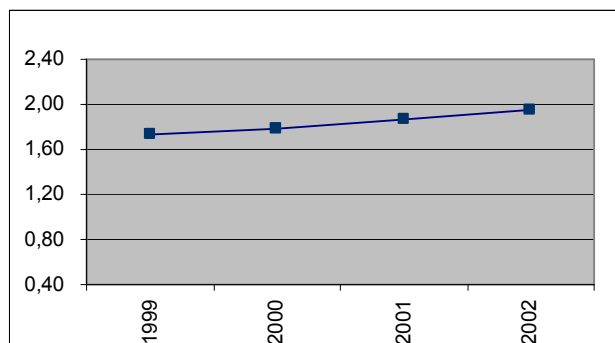
A experiência internacional mostra que, em termos de concorrência, os resultados do estabelecimento temporário de duopólios na prestação de serviços de telefonia não se mostraram positivos. No Reino Unido, nos sete anos em que vigorou a estrutura duopolítica, não se verificou o acirramento da concorrência, nem tampouco incrementos significativos de produtividade.

No mínimo, a liberdade de entrada de novas empresas traz consigo eficiências que não podem ser desprezadas. É possível que esses ganhos de eficiência sejam maiores do que as ineficiências relacionadas à duplicação de infra-estrutura SEAE(2000). Além disso, percebe-se certa assimetria entre *incumbents* e entrantes<sup>52</sup> na medida em que a estas últimas estariam associados menos obrigações, no que diz respeito a restrições e metas a serem cumpridas. Abaixo segue evolução da produtividade após o período da privatização:

---

<sup>52</sup> *Incumbents* representa as empresas concessionárias de uma região. Entrantes são as empresas que possuem autorização da Anatel para atuar na mesma região onde já existe uma concessionária.

**Figura 4-3 Evolução da produtividade para as empresas de telefonia fixa após a privatização<sup>53</sup>**



Ao comparar a Figura 4-2 e Figura 4-3 observa-se o aumento de produtividade do setor após a privatização e mesmo com a existência de duopólio nos primeiros anos. Separando a média do índice de produtividade nos períodos público (76 à 94), transição público-privado (95 à 98) e privado (99 à 2002) temos um quadro mais detalhado com a média do setor:

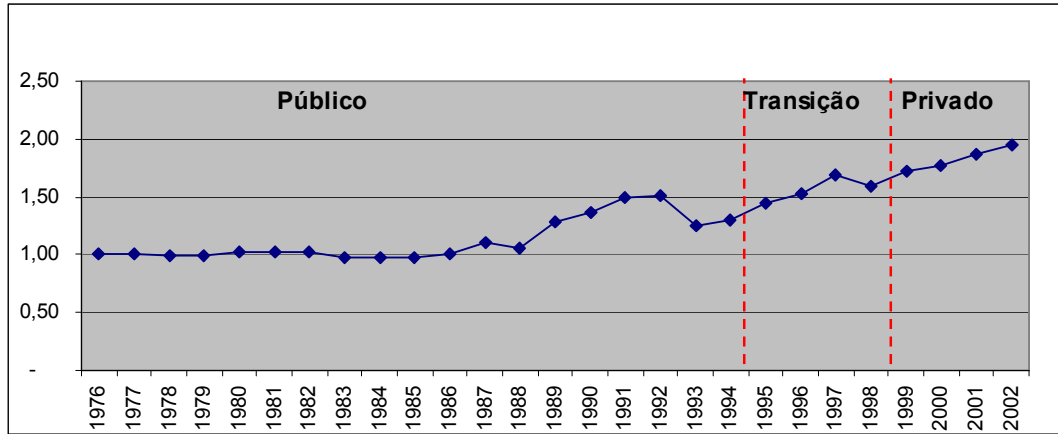
**Tabela 4-4 Índice médio da produtividade do setor de telecomunicações no ciclo público-privado**

Períodos	76 - 94	95 - 98	99 - 2002
<b>PTF Médio</b>	1,12	1,56	1,83
<b>DPTF Médio</b>	1,7%	5,5%	5,3%

Segregando o índice anual de produtividade por ciclo econômico temos:

<sup>53</sup> O ano de 1997 foi incluído por representar o índice de produtividade calculado para as empresas de telefonia fixa. Até 1996 a Telebrás incluía os serviços de telefonia móvel

**Figura 4-4 Evolução histórica da produtividade das Telecomunicações por Ciclo Econômico**



Os ganhos de produtividade registrados para o Brasil a partir do ciclo privado em relação ao ciclo público são expressivos. Os mesmos superam os padrões internacionais esperados pelo banco mundial conforme Tabela 2-1 e estão em linha com outros países que tiveram mudanças semelhantes e suas políticas regulatórias conforme abaixo demonstrado:

**Tabela 4-5 Comparação dos ganhos de produtividade entre países**

<b>País</b>	<b>Ganho de Produtividade</b>	
Inglaterra (84 - 89)	3%	Mudança da regulação e implantação do Preço-Teto
Estados Unidos (84 - 93)	2%	Mudança da regulação
Australia (92 - 97)	5%	Mudança da regulação e incentivo à competição
Brasil (99 - 02)	3,6%*	Mudança da regulação e incentivo à competição

Fonte: Intven et alli (2000) e Rushidi (2000) adaptado pelo autor

\*Ganho comparado ao período estatal de 76 à 94

Também com a privatização, o preço máximo inicial estabelecido pela Anatel nas concessões corresponde às tarifas previamente existentes. O preço máximo inicial é ajustado segundo uma fórmula contida nas concessões que revisa o valor para cima de modo a refletir o

aumento da inflação medida pelo IGP-DI e ajusta para baixo para garantir ganhos de produtividade através da multiplicação desse limite de preço corrigido pela inflação por  $(1 - k)$  onde K é o fator de produtividade<sup>54</sup> (delta). O fator K é aplicado pela Anatel às tarifas da Embratel e das companhias regionais de telefonia fixa para que tenham um incentivo para o aumento de eficiência em benefício dos consumidores de serviços de telecomunicações. De 1998 a 2005, as tarifas foram reajustadas para baixo em função das taxas de produtividade conforme segue abaixo:

**Tabela 4-6 Fator K de ajuste de Produtividade Anual**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Empresas de Telefonia Fixa - Local	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%
Empresas de Telefonia Fixa - Interconexão Local	0%	0%	0%	5%	10%	15%	20%	20%
Empresas-Serviços Interregionais de Longa Distância	2%	2%	2%	4%	4%	4%	5%	5%
Empresas-Serviços Internacionais de Longa Distância	5%	5%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Empresas de Telefonia Fixa - Serviços Intra-Regionais de Longa Distância e Interconexão de Longa Distância	2%	2%	2%	4%	4%	4%	5%	5%

Fonte: Relatório 20F das operadoras

Ao comparar a média dos limites de produtividade definidos para ajuste de tarifas com a produtividade encontrada por este estudo observa-se que o setor de telecomunicações apresentou uma taxa de produtividade menor do que a média pré-definida pela Anatel em 1998 e 2000 e próximo dos valores estipulados para 2001 e 2002.

**Tabela 4-7 Comparativo entre a Produtividade esperada pela Anatel e a estimada pelo estudo**

	1998	1999	2000	2001	2002
Média do ganho de produtividade nos serviços de telefonia definido pela Anatel para o ajuste de tarifas*	2%	2%	4%	6%	7%
Delta de Produtividade calculada (referência ano anterior)	-6%	8%	3%	5%	5%

Fonte: \* Anatel - Relatório 20F das operadoras

Em 1999 o delta da produtividade tem como base o ano de 1998. Neste período foi quando ocorreu a privatização e também ocorreu o fim da repartição de receita e dos subsídios

<sup>54</sup> Igual ao fator X. O Fator K é determinado pela Anatel, o fator X representa o fator real apurado pelas companhias.

cruzados<sup>55</sup>. É também neste período quando iniciou os serviços de Interconexão gerando custos e receitas associados ao uso de rede. Com a segregação dos serviços de chamada móvel, as operadoras fixas passaram a ter um custo a mais associada para o completamento de uma chamada originada na rede fixa e destinada a uma rede móvel. Neste mesmo período observa-se uma redução do índice de produtividade em 1998. Além disso, com o processo de privatização concluído e os critérios econômicos do setor pré-definidos, o ano 1999, marcado por reestruturações dentro das companhias, apresenta os primeiros ganhos de eficiência. Quando comparado com o ano anterior o delta de produtividade é apresentado de forma mais elevada que nos demais anos até então.

---

<sup>55</sup> Até junho de 1998 as operadoras fixas recebiam uma porcentagem fixa da receita gerada por chamadas longa distância inter-regional e internacional feitas pela Embratel que eram originadas nas regiões respectivas de concessão de cada operadora. Esse sistema de partição de receita foi encerrado em 13 de julho de 1998, desde então, as operadoras recebem tarifas de Interconexão com base no minuto tarifado para chamadas inter-regionais e internacionais feitas pela Embratel que são iniciadas ou encerradas na rede de telefonia fixa. A Embratel também teve de pagar uma tarifa complementar por minuto denominado Parcela Adicional de Transição (PAT) com vistas a reduzir o impacto da descontinuação do sistema de partição da receita. Esta taxa foi paga pela Embratel até 30 de junho de 2001.

## 5 CONCLUSÃO

Pelo índice de produtividade o setor de telecomunicações brasileiro mostrou-se mais produtivo após a privatização. As grandes mudanças econômicas como o fim subsídio cruzado e da repartição de receita mostraram-se como fatores relevantes na justificativa do crescimento da produtividade do setor durante o ciclo público. O ganho de eficiência esperado com a privatização e a concorrência apontada como *benchmarking* mundial por Intven et alli (2000) entre 0,5 a 1% a mais se mostrou subestimado para a realidade brasileira que chegou a ter um incremento médio de 3,6% considerando o período de 1999 à 2002.

A base de dados elaborada para a concretização deste estudo também é um fator de agregação a ser ressaltado. Os dados referentes ao período da Telebrás são fundamentais para subsidiar mais pesquisas comparativas do setor de telecomunicações a luz de sua evolução histórica.

Para pesquisas futuras, alguns questionamentos ainda são cabíveis sobre a evolução do setor de telecomunicações brasileiro:

- Quais dos fatores de eficiência influenciaram a produtividade do setor de telecomunicações durante sua evolução histórica?
- É possível afirmar que houve mudança entre os fatores capital, trabalho e humano com o processo de privatização?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGG, Cláudio. **Como fazer levantamento de dados**. In: BÊRNI, Duílio de Ávila (coord.). **Técnicas de pesquisa em economia**. São Paulo: Saraiva, 2002.

ALMEIDA, M.W. **Reestruturação, Internacionalização e Mudanças Institucionais das Telecomunicações: Lições das Experiências Internacionais para o Caso Brasileiro**. Tese de Doutorado, Unicamp, 1994.

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações, Anexo à Resolução 418 de 18 de Novembro de 2005: **Norma da Metodologia Simplificada para cálculo do fator de transferência “X” aplicado nos reajustes de tarifas do Serviço Telefônico Fixo Comutado destinado ao uso do público em geral – STFC**, disponível em [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br)

Anuário de Telecom, várias edições

ARK, Bart Van, MONNIKHOFF, Erik e CEPIL, Nanno Mulder. **Productivity in services: an international comparative perspective**. Canadian Journal of Economics. 1999

**As Telecomunicações no Brasil**. Jorge Fagundes. Disponível em [ww2.ie.ufrj.br/grc/docs/td\\_as\\_telecomunicacoes\\_no\\_brasil\\_uma\\_agenda\\_para\\_as\\_politicas\\_publicas.doc](http://ww2.ie.ufrj.br/grc/docs/td_as_telecomunicacoes_no_brasil_uma_agenda_para_as_politicas_publicas.doc) acessado em 10/10/2007

BAILY, Martin Neil. **Competition, Regulation, and Efficiency in Service Industries**. University of Maryland and McKinsey Global Institute. 1993

BONELLI, Regis e FONSECA, Regis. **Ganhos de Produtividade e de Eficiência: Novos Resultados para a Economia Brasileira**. Ipea, 1998. (Texto para Discussão 557).



BRAGANCA, Gabriel F., ROCHA, Katia, CAMACHO, Fernando. **Taxa de Remuneração do Capital e a Nova Regulação das Telecomunicações**. Ipea, 2006. (Texto para Discussão, 1.160).

BRASIL TELECOM. **Formulário 20F: Relatório Anual de Acordo com Seção 13 do Securities Exchange ACT de 1934**. 1998 à 2002. Disponível em [www.brasiltelecom.com.br](http://www.brasiltelecom.com.br) acessado 20/2/2008.

BRIDGMAN, Benjamin, GOMES, Victor e TEIXEIRA, Arilton. **The Threat of Competition Enhances Productivity**. U.S. Bureau of Economic Analysis 2006

COELLI, T., ESTACHE, A., PERELMAN, S., e TRUJILLO, L., “**A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators**”, The World Bank, 2003.

CRISTENSEN, L. R., JORGENSON, D. (1969). **The measurement of U.S. real capital input, 1929-1967**. The Review of Income and Wealth, 15, 293-466

DAS, N. **Technology, Efficiency and Sustainability of Competition in the Indian Telecommunications Sector**. Information Economics and Policy. 12(2): 133-54. 2000.

DINKELMANN, Daniela Xavier Pires. **Privatização das Telecomunicações no Brasil: Evolução da Telebrás para Novas Empresas Privadas**. Dissertação de Mestrado. IBMEC, RJ, 2005.

EMBRATEL. **Formulário 20F: Relatório Anual de Acordo com Seção 13 do Securities Exchange ACT de 1934**. 1999 à 2002. Disponível em [www.embratel.com.br](http://www.embratel.com.br) acessado 20/2/2008.

FAGUNDES, J. E LA ROVÉRE, R. **O Setor de Serviços de Telecomunicações: Transformações Internacionais e Impactos sobre o Brasil**. Suma Econômica, Mimeo, 1995.

GARLAND, J. & GOLDSMITH, R. **National wealth of Austrália**. In R. Goldsmith, & Saunder, **The measurement of national wealth** (pp. 323-364). London: Bowes and Bowes. 1959.

GIOKAS, D. I, and G. C. PENTZROPOLULOS. **Evaluating Productive Efficiency in Telecommunications: Evidence from Greece**. Telecommunications Policy 24 (8-9) 781-94. 2000.

GOMES, Victor, PESSÔA, Samuel de Abreu e VELOSO, Fernando A. **Evolução da Produtividade Total dos Fatores na Economia Brasileira: Uma Análise Comparativa**. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro v. 33, n. 3, dez. 2003.

GUIMARÃES, Helena W. C. B. **Avaliação da Competitividade de Empresas de Londa Distância frente à Privatização do Setor de Telecomunicações**. Dissertação de Mestrado. IBMEC, RJ, 2005.

Industry Commission (IC) **Measuring the performance of selected government business enterprises**. Information paper, Canberra. 1990.

INTVEN, Hank; OLIVER, Jeremy; SEPÚLVEDA, Edgardo, **Telecommunications Regulation Handbook**, Washington, The World Bank, 2000.

LOPES, Aguiar Cristiano. **Formação de Tarifas Telefônicas**. Estudo Consultoria Legislativa. 2005. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados.

MACEDO, Bernardo, VIEGAS, Claudia, MATTOS, Débora, VIVEIROS, Igor e SEIXAS, Renato. **Proposta metodológica para apuração do Fator X com otimização de custos (pós 2008)**. LCA Consultores. 2007

MALLIAGROS, Thomas Georges e FERREIRA, Pedro Cavalcanti. **Impactos Produtivos da Infra-estrutura no Brasil: 1950-1995**. Pesquisa e Planejamento Econômico, nº 2, pp. 315-338, 1998.

MEITZEN, Mark E, SHOECH, Prilip E, SMYSER, Connie e SCHROEDER, Steven M. **Determination of the X Factor for the regulation of Telefonica Del Peru**. Christensen Associates, 2001.

MELLO, Euler Pereira G. e MACEDO, Paulo Brigido. **“Total Factor Productivity Growth, Technical Progress, and Technical Efficiency Change in the Brazilian Industry in 1996-2000: A Firm-level DEA Approach”**. ANPEC, 2003. Disponível em [www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/D35.pdf](http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/D35.pdf). Acessado em 10/2/2008.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. **História do Telefone**. Disponível em [www.mc.gov.br](http://www.mc.gov.br). Acessado em 23/3/2008.

MOREIRA, R. H. R. **Metodologia de Cálculo do Índice de Serviços de Telecomunicações (IST)**. Associação Brasileira de Direito de Informática e Telecomunicações. Disponível em [http://www.abdi.org.br/upload/ist\\_artigo.pdf](http://www.abdi.org.br/upload/ist_artigo.pdf) acesso em 13/9/2007.

NOVAES, Ana. **Privatização do setor de telecomunicações no Brasil**. In: PINHEIRO, Armando C. & FUKASAKU, Kiichiro (eds.). **A Privatização no Brasil: O caso dos serviços de utilidade pública**. Rio de Janeiro: BNDES, 2000.

**O desempenho do setor de telecomunicações no Brasil. Séries Temporais**. Disponível em [www.telebrasil.org.br](http://www.telebrasil.org.br) acessado em 10/10/2007

PIRES, José Cláudio L. **A reestruturação do setor de telecomunicações no Brasil**. Revista do BNDES. 1999

RUSHDI, A. **Total Factor Productivity Measures for Telstra**. Telecommunications Policy 24(2). 143-54. 2000

Revista Telebrás, várias edições.

SABOIA, João e CARVALHO, Paulo Gonzaga M. **Produtividade na Indústria Brasileira – Questões Metodológicas e Análise Empírica**. Ipea, 1997 (Texto para discussão 504).

SANTOS, Sandra Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**. UFC. 2003

SEAE, SDE. **O Modelo Brasileiro de Telecomunicações: Aspectos Concorrências e Regulatórios**. 2001

SILVA, Cassandra Ribeiro de O. **Metodologia e Organização do Projeto de Pesquisa**. CEFET-CE. 2004

Sistema Gerenciador de Séries Temporais. Disponível em [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br) acessado em 20/01/2008

SOUZA, Igor Viveiros. 2006. **Avaliação dos Ganhos de Eficiência e Produtividade na Indústria Farmacêutica Brasileira: 1996 – 2003**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, USP.

TELEBRÁS. **Formulário 20F: Relatório Anual de Acordo com Seção 13 do Securities Exchange ACT de 1934**. 1996. Disponível em [www.telebras.gov.br](http://www.telebras.gov.br) acessado 6/11/2007.

**Telebrasil: 30 anos de sucesso e realizações**. Disponível em [www.telebrasil.org.br](http://www.telebrasil.org.br) acessado em 10/10/2007

TELEFONICA. **Formulário 20F: Relatório Anual de Acordo com Seção 13 do Securities Exchange ACT de 1934**. 1998 à 2002. Disponível em [www.telefonica.com.br](http://www.telefonica.com.br) acessado 20/2/2008

TELEMAR. **Formulário 20F: Relatório Anual de Acordo com Seção 13 do Securities Exchange ACT de 1934**. 1998 à 2002. Disponível em [www.telemar.com.br](http://www.telemar.com.br) acessado 21/2/2008

TOLEDO, Geraldo L., OVALLE, Ivo I. **Estatística Básica**. 2ª edição. 1985. Ed. Atlas

YEAPLE, Stephen e GOLUB, Stephen. **International Productivity Differences, Infrastructure, and Comparative Advantage**. University of Pennsylvania 2002.

## **APÊNDICE A**

### **História das Telecomunicações no Brasil**

A história da telefonia mundial tem início com Graham Bell, inventor do telefone. Nascido em 3 de março de 1847 que desde menino se interessa pela atividade profissional do pai, que criara um método para correção da fala e treinamento de surdos-mudos.

Naquele tempo, a grande forma de comunicação a distância era através do telegrafo. Em 17 de março de 1865 é fundada a União Internacional de Telecomunicações (em inglês, International Telecommunication Union - ITU), a mais antiga instituição da Organização das Nações Unidas (ONU), sediada em Genebra, Suíça. Seus principais objetivos são coordenar o tráfego internacional de telecomunicações, a utilização do espectro de rádio frequências, bem como manter e desenvolver a cooperação internacional, dar suporte ao desenvolvimento tecnológico e prestar assistência técnica aos países em desenvolvimento.

Em 1876, Alexandre Graham Bell apela para seu auxiliar falando junto ao transmissor do aparelho a que se dedicava: - "Senhor Watson, venha cá. Preciso do Senhor". Ao que Thomas August Watson, o eletricitista ajudante, responde: "Senhor Bell, ouvi cada palavra que o senhor

disse, distintamente". No dia 14 de fevereiro de 1876, Graham Bell solicita o registro de patente do seu invento, duas horas antes de Elisha Gray, que pesquisava sobre o mesmo assunto ao mesmo tempo que Bell. Obtida a patente, Bell e Watson retornam a trabalhar com afinco no transmissor de indução, aperfeiçoando-o, tendo em mente a Exposição do Centenário da Independência dos Estados Unidos naquele mesmo ano. A Exposição do Centenário é aberta no dia 4 de julho com a participação de milhares de pessoas, entre elas personalidades de fama internacional, inclusive o imperador do Brasil, D. Pedro II.

D. Pedro II ordena a instalação de linhas telefônicas interligando o Palácio da Quinta da Boa Vista às residências dos seus Ministros. Isso aconteceu em 1877, através dos serviços de montagem da "Western and Brazilian Telegraph", que inaugurava efetivamente a telefonia no Brasil. Naquele mesmo ano, o sucesso do telefone já despertara o interesse do comércio e da indústria. A firma Rodd & Chaves determinara a ligação de sua sede na atual rua do Ouvidor ao quartel do Corpo de Bombeiros. Foram instaladas várias linhas telefônicas, a pedido do Ministro de Estado dos Negócios da Agricultura, para ligar o Ministério às repartições da Corte. E assim tem início a história das Telecomunicações no Brasil.

Podemos ainda destacar neste nos quase 100 anos antes da criação da Telebrás os seguintes fatos históricos<sup>56</sup>:

*15 de novembro de 1879:* A primeira concessão para construir e explorar linhas telefônicas da capital do Império foi concedida a Charles Paul Mackie.

*1881* - Após decisão do Conselho de Estado, era concedida à "Telephone Company" do Brasil, através do Decreto nº 8065, de 17 de abril de 1881, a permissão "para fazer negócio de

---

<sup>56</sup> Fonte: Ministério das Comunicações

construir e fazer trabalhar linhas telephonicas da cidade do Rio de Janeiro e seus subúrbios e na cidade de Nictheroy", no Império do Brasil, que serão postas em comunicação com a dita capital por um cabo submarino...". Esta empresa foi, portanto, a primeira a explorar os serviços de telefonia no Brasil com fins comerciais.

*1882* - Através do Decreto nº 8.453-A, foram estabelecidas as bases para a concessão e linhas telefônicas no País.

*1883* - Instituído um Regulamento para concessão de linhas telefônicas pelo Decreto nº 8.935.

*1890* - Outorgada concessão para implantação da primeira linha telefônica interurbana no País, entre Rio de Janeiro e São Paulo, ficando autorizado o concessionário, a empresa alemã *Brasilianische Elektricitats Gesellschaft*, a instalar centrais telefônicas nas cidades terminais. Em 1912, essa empresa foi incorporada no Canadá à *Brazilian Traction Light & Power*.

*11 de janeiro de 1923* - A subsidiária brasileira da *Brazilian Traction* passou a denominar-se *Companhia Telephonica Brasileira (CTB)*.

*27 de maio de 1931* - O presidente da República, Getúlio Vargas, assina o Decreto nº. 20.047, único instrumento legal, ao lado do Decreto no. 21.111, de 1 de março de 1931, que o regulamentou até a criação do Código Brasileiro de Telecomunicações.

*1957* - Estabelecida a primeira instalação telefônica interurbana através de enlaces por microondas no Brasil entre o Rio de Janeiro e São Paulo. No mesmo ano, foi inventado o transistor, que, substituindo as antigas válvulas, permitiu que os equipamentos de telecomunicações fossem modernizados e diminuíssem de tamanho.

*1958* - Implantado o sistema de Discagem Direta à Distância (DDD) entre São Paulo e Santos através de um cabo coaxial.

*1962* - Neste ano, o país contava com pouco mais de 1 milhão de telefones para uma população de mais de 70 milhões de habitantes. Mais de 900 concessionárias de serviços telefônicos operavam no país.

*27 de agosto de 1962* - Editada a Lei 4.117, o Código Brasileiro de Telecomunicações, de 27 de agosto de 1962. Esta lei possibilitou a criação do sistema Nacional de Telecomunicações, atribuiu à União a competência para explorar diretamente os serviços, regulamentou o artigo 151 da Constituição de 1946, que tratava das tarifas, autorizou o Poder Executivo a criar uma empresa pública para explorar os serviços, definiu uma fonte de recursos (o Fundo Nacional de Telecomunicações - FNT) para implantação dos meios necessários à execução dos serviços - a partir de uma sobretarifa de 30% sobre as tarifas dos serviços públicos de telecomunicações - e "definiu o relacionamento entre o poder concedente e o concessionário no campo das telecomunicações". Em seu artigo 42, autorizou o poder executivo a criar uma empresa para explorar os serviços de telecomunicações, batizada de Empresa Brasileira de Telecomunicações - Embratel.

*1964* - Criação do sistema INTELSAT. Sociedade comercial internacional, com a participação do Brasil, destinada a planejar, implantar e controlar o sistema mundial de comunicação por satélites. Neste ano, instalado o primeiro cabo coaxial entre o Rio de Janeiro e Petrópolis, que aumentou a capacidade de ligações nos dois sentidos.

*16 de setembro de 1965* - Criada a Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel), iniciando o processo de modernização das telecomunicações e constituição do Fundo

Nacional de Telecomunicações - FNT, que era formado por uma tarifa cobrada em todos os serviços de telecomunicações, fornecia recursos para a EMBRATEL. Lançamento do primeiro satélite artificial, o INTELSAT-I ou Early Bird, com apenas 240 canais de voz ou telefônicos e um de transmissão de imagens ou televisão

*20 de fevereiro de 1967* - O Decreto-Lei nº 200 criou o Ministério das Comunicações, exclusivo para promover o seu desenvolvimento.

*15 de março de 1967* - Instalação do Ministério das Comunicações, no mesmo dia da posse do presidente Costa e Silva.

*1969* - Brasil inaugura sua primeira estação de comunicação com satélites, no município de Itaboraí, no Rio de Janeiro. Também neste ano, foi inaugurado o Tronco Sul, permitindo a interconexão do Rio de Janeiro com Porto Alegre, via São Paulo e Curitiba. Inaugurado o Tronco Sul, permitindo a interconexão do Rio de Janeiro a Porto Alegre, via São Paulo e Curitiba, por microondas. No final deste ano, foi ativado o sistema DDD (Discagem Direta a Distância).

*1970* - Firmado convênio entre EMBRATEL e a Companhia Telefônica Nacional da Espanha (Cine), para a instalação do sistema que tomou a denominação de BRACAN-1 (BRASIL + CANárias).

*1971* - A utilização de novos tipos de cabos e amplificadores transistorizados permitiu a instalação de cabos submarinos de grande profundidade e grande capacidade para canais telefônicos. O navio "Recorder", da firma Cable and Wireless Ltd., finaliza o estudo de levantamento da rota do BRACAN-1, o primeiro cabo eletrônico submarino que, com seus



160 circuitos de voz, permitiu uma comunicação direta entre a América do sul e Europa. Foram determinados como pontos extremos, no Brasil, Recife (Praia de Boa Viagem) e na Espanha, Ilha Gran Canária (Praia Arinaga). Coube, entretanto, ao navio "Mercury", de propriedade da Cable and Wireless Ltd., a operação de lançamento do sistema BRACAN-1. Lançado o INTELSAT IV com 9 mil canais de voz e 2 de televisão, com capacidade de transmissão simultânea.

*11 de agosto de 1972* - A Lei 5.792 criou a Telebrás (Telecomunicações Brasileiras S/A) constituída somente em 09/11/1972. Holding de um sistema destinado, entre outras atividades, a coordenar todo o desenvolvimento das telecomunicações no país, sobretudo dos serviços locais, então caóticos e carentes de investimentos muito mais pesados que os investidos na infra-estrutura de longa distância. A Telebrás veio, portanto, preencher essa lacuna com a flexibilidade de uma organização empresarial privada, que implementasse a política geral de telecomunicações estabelecida pelo Ministério das Comunicações. A primeira grande tarefa da Telebrás foi a incorporação das operadoras locais e desta ação resultou o sistema Telebrás (STB), constituído de 22 subsidiárias e 4 associadas.

Neste contexto histórico, o setor de telecomunicações no Brasil apresentava um quadro inadequado à expansão requerida para o desenvolvimento industrial, as distribuições dos terminais telefônicos instalados eram atribuições de uma companhia particular operando no eixo Rio-São Paulo-Belo Horizonte.

Nos anos 50 as concessões dos serviços de telecomunicações eram distribuídas indistintamente pelos governos federais, estaduais e municipais, propiciando que as operadoras surgissem e se expandissem de forma desordenada, com custos onerosos e sem compromissos com a qualidade.

A importância do setor somente cresceu de fato a partir de 1962 com a criação do código brasileiro das telecomunicações. O Código introduziu a política básica do setor, com uma sistemática tarifária e um plano de integração, passando a ser comandado pelo Governo Federal que estabeleceu um programa de ação para as telecomunicações, entre as principais diretrizes temos: fundação da Embratel (1965) e a instituição do Fundo Nacional de Telecomunicações.

Neste período o sistema Telebrás alcançou elevadas taxas de crescimentos com investimentos médios na faixa dos US\$ 1,4 bilhões anuais para o período de 1974-82 (Almeida, 1994, pp.242).

Na década de 80, uma série de fenômenos contribuiu para a baixa performance da Telebrás (Fagundes, 1995), o sistema sofreu com as políticas de contenção dos gastos do setor público e de combate à inflação, em 1984 foi criado um imposto sobre serviços de telecomunicações aplicado somente aos serviços essenciais. E o novo Fundo Nacional de Desenvolvimento constituído em 1986, foi parcialmente capitalizado com a permuta das ações da União. Os dividendos associados às ações permutadas deixaram de ser reinvestidos na Telebrás. A ingerência política, a desestruturação do sistema de holding e o controle sobre as empresas estatais completaram o quadro de fragilização da Telebrás.

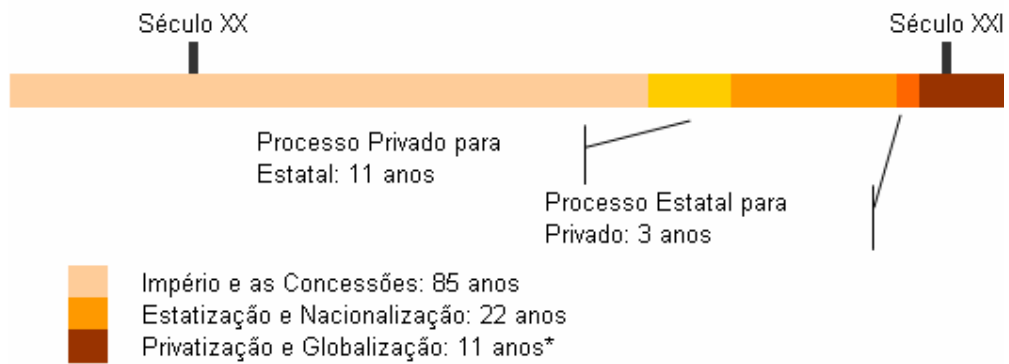
Em 1997 é criada a Anatel e em 29/7/1998 a Telebrás é repartida em 4 regiões econômicas (uma de longa distância) vendidas por US\$ 22 milhões<sup>57</sup>.

Com mais de 100 anos de história segue abaixo o resumo esquemático das fases das telecomunicações no Brasil:

---

<sup>57</sup> Maiores detalhes no capítulo 4

**Figura 5-1 Ciclo Privado – Público - Privado da história das telecomunicações brasileira**



Fonte: Elaborado pelo autor

\* 2008 incluso

APÊNDICE B

Indicadores Utilizados para o cálculo da PTF

Grupo	Tipo	Indicador	Medida	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Produto	Quantidade	Telefone Serviço	Unidade	1.700.000	1.900.000	2.400.000	2.900.000	3.700.000	4.200.000
Produto	Quantidade	Telefone Público	Unidade	24.700	29.700	38.500	46.000	53.600	60.700
Produto	Quantidade	Tráfego Local	Pulsos	2.400.000.000	2.900.000.000	3.700.000.000	4.200.000.000	4.800.000.000	5.300.000.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDN	Minutos	1.710.000.000	2.000.700.000	2.160.000.000	2.548.000.000	2.771.995.600	2.971.760.400
Produto	Quantidade	Tráfego LDI	Minutos	14.449.100	18.544.000	23.739.200	30.396.000	34.666.300	37.800.000
Produto	Receita	Ligações Locais	US\$	133.276.630	178.759.936	226.000.399	175.017.483	182.245.382	166.176.760
Produto	Receita	Outros Serviços Locais	US\$	115.653.583	149.003.682	116.728.485	137.742.141	151.166.517	221.833.202
Produto	Receita	Serviço LDN	US\$	505.890.433	667.233.078	745.062.791	625.519.248	633.032.052	657.798.138
Produto	Receita	Serviço LDI	US\$	80.300.069	105.352.591	104.308.791	84.054.149	121.650.288	105.490.208
Produto	Receita	Outras Receitas	US\$	88.330.076	87.793.826	167.639.128	19.547.476	22.527.831	23.644.357
Produto	Receita	Total Operacional	US\$	923.450.790	1.188.143.113	1.359.739.594	1.041.880.497	1.110.622.069	1.174.942.665
Insumo	Quantidade	Pessoal	Unidade	79.700	86.454	91.613	95.618	98.072	99.267
Insumo	Despesa	Pessoal	US\$	324.017.821	351.175.304	375.388.231	331.926.530	369.152.635	377.117.904
Insumo	Despesa	Material	US\$	324.017.821	409.704.522	291.968.624	202.843.991	316.416.544	367.322.634
Insumo	Despesa	Total Operacional	US\$	648.035.642	760.879.826	667.356.856	534.770.521	685.569.179	744.440.538
Insumo	Capital	Investimento	US\$	205.439	170.309	249.931	699.619	659.740	574.682
Índices	CPI - Taxa de Juros EUA Não sazonalizada. 1967 = 100			171	182	195	217	247	272
Índices	3692 - Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (venda) - Fim de período - anual			12,35	16,05	20,92	42,53	65,50	127,80
Índices	IGPDI - Índice de preço para inflação Telecom (73/92) - Número Índice Base Ago/94			1,37E-10	1,95E-10	2,70E-10	4,16E-10	8,33E-10	1,75E-09

Grupo	Tipo	Indicador	Medida	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Produto	Quantidade	Telefone Serviço	Unidade	4.800.000	5.300.000	5.700.000	6.200.000	6.700.000	7.200.000
Produto	Quantidade	Telefone Público	Unidade	69.600	77.700	94.300	106.200	149.700	181.300
Produto	Quantidade	Tráfego Local	Pulsos	5.700.000.000	6.200.000.000	6.700.000.000	7.200.000.000	7.400.000.000	7.900.000.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDN	Minutos	3.450.978.200	3.748.436.000	4.274.768.000	4.547.942.000	4.869.615.000	6.303.969.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDI	Minutos	38.640.000	39.000.000	41.820.000	64.480.000	61.570.000	85.333.333
Produto	Receita	Ligações Locais	US\$	248.939.174	145.889.518	135.842.233	138.315.198	185.565.491	147.962.558
Produto	Receita	Outros Serviços Locais	US\$	142.423.192	95.153.808	92.166.231	65.984.333	63.467.116	131.068.008
Produto	Receita	Serviço LDN	US\$	653.771.900	395.094.973	385.179.530	380.172.228	462.485.691	475.093.123
Produto	Receita	Serviço LDI	US\$	111.411.455	83.887.052	90.052.018	87.356.439	137.445.015	118.857.087
Produto	Receita	Outras Receitas	US\$	31.052.980	21.608.212	12.816.039	14.644.400	169.508.099	12.492.342
Produto	Receita	Total Operacional	US\$	1.187.598.701	741.633.563	716.207.050	686.504.187	1.018.471.412	885.473.119
Insumo	Quantidade	Pessoal	Unidade	101.086	101.901	103.572	104.779	104.023	105.492
Insumo	Despesa	Pessoal	US\$	396.799.880	206.719.033	180.045.801	191.491.527	332.939.419	245.258.601
Insumo	Despesa	Material	US\$	310.437.554	225.300.519	219.118.838	179.586.364	255.473.660	343.298.263
Insumo	Despesa	Total Operacional	US\$	707.237.434	432.019.551	399.164.639	371.077.891	588.413.079	588.556.864
Insumo	Capital	Investimento	US\$	497.663	446.198	368.715	315.901	372.508	302.383
Índices	CPI - Taxa de Juros EUA Não sazonalizada. 1967 = 100			289	298	311	322	328	340
Índices	3692 - Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (venda) - Fim de período - anual			252.67	984,00	3.184,00	10.490,00	14,94	72,25
Índices	IGPDI - Índice de preço para inflação Telecom (73/92) - Número índice Base Ago/94			3,42E-09	8,70E-09	2,79E-08	9,08E-08	2,20E-07	7,15E-07

Grupo	Tipo	Indicador	Medida	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Produto	Quantidade	Telefone Serviço	Unidade	7.400.000	7.900.000	8.400.000	8.800.000	9.400.000	10.100.000
Produto	Quantidade	Telefone Público	Unidade	209.900	230.700	239.800	233.300	258.200	278.200
Produto	Quantidade	Tráfego Local	Pulsos	8.400.000.000	8.800.000.000	9.400.000.000	10.100.000.000	10.800.000.000	11.500.000.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDN	Minutos	6.950.727.000	8.322.947.500	9.248.099.000	11.257.568.000	12.700.000.000	13.700.000.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDI	Minutos	106.133.333	146.133.333	382.000.000	434.000.000	494.600.000	537.300.000
Produto	Receita	Ligações Locais	US\$	118.026.074	100.078.772	161.540.321	161.262.608	194.984.350	296.780.698
Produto	Receita	Outros Serviços Locais	US\$	13.850.226	22.744.761	43.756.055	8.611.709	1.286.457	372.467.066
Produto	Receita	Serviço LDN	US\$	323.618.416	361.439.336	604.136.552	472.438.756	515.289.942	559.098.250
Produto	Receita	Serviço LDI	US\$	83.571.046	79.826.800	133.428.442	158.479.573	175.718.936	136.924.726
Produto	Receita	Outras Receitas	US\$	179.291.351	166.412.317	278.153.907	238.940.478	256.323.542	34.198.044
Produto	Receita	Total Operacional	US\$	718.357.113	730.501.985	1.221.015.276	1.039.733.125	1.143.603.227	1.399.468.783
Insumo	Quantidade	Pessoal	Unidade	104.420	104.566	93.087	89.088	89.593	92.101
Insumo	Despesa	Pessoal	US\$	180.469.333	337.262.267	376.065.023	279.936.525	306.551.490	263.377.957
Insumo	Despesa	Material	US\$	264.730.277	411.611.981	645.216.429	654.315.192	628.373.186	136.129.422
Insumo	Despesa	Total Operacional	US\$	445.199.610	748.874.248	1.021.281.452	934.251.717	934.924.677	399.507.379
Insumo	Capital	Investimento	US\$	236.305	186.517	324.661	242.724	256.225	620.204
Índices		CPI - Taxa de Juros EUA Não sazonalizada. 1967 = 100		354	371	391	408	420	433
Índices		3692 - Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (venda) - Fim de período - anual		765,30	11,36	170,06	1.068,80	12.387,50	326,11
Índices		IGPDI - Índice de preço para inflação Telecom (73/92) - Número índice Base Ago/94		5,61E-06	7,96E-05	2,26E-03	1,16E-02	1,27E-01	2,80E+00

Grupo	Tipo	Indicador	Medida	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Produto	Quantidade	Telefone Serviço	Unidade	10.800.000	11.500.000	12.300.000	13.300.000	14.800.000	17.000.000
Produto	Quantidade	Telefone Público	Unidade	342.600	367.000	428.400	520.500	589.100	740.000
Produto	Quantidade	Tráfego Local	Pulsos	12.300.000.000	13.300.000.000	14.800.000.000	17.000.000.000	20.000.000.000	25.000.000.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDN	Minutos	15.900.000.000	20.400.000.000	23.000.000.000	37.594.000.000	39.527.000.000	41.267.000.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDI	Minutos	606.200.000	814.700.000	1.022.700.000	1.657.500.000	1.373.300.000	1.429.600.000
Produto	Receita	Ligações Locais	US\$	1.325.875.077	1.207.470.499	1.937.444.225	1.125.568.157	1.396.964.604	959.685.824
Produto	Receita	Outros Serviços Locais	US\$	253.736.449	726.633.010	1.054.248.930	917.428.065	1.341.404.390	1.060.839.953
Produto	Receita	Serviço LDN	US\$	2.621.792.005	2.133.812.370	2.182.155.649	2.032.991.085	2.230.335.750	1.394.417.459
Produto	Receita	Serviço LDI	US\$	391.725.502	312.237.123	306.151.096	300.391.414	275.664.795	177.337.296
Produto	Receita	Outras Receitas	US\$	561.034.439	380.214.947	400.056.051	1.395.194.519	2.082.871.479	1.766.995.572
Produto	Receita	Total Operacional	US\$	5.154.163.472	4.760.367.950	5.880.055.951	5.771.573.240	7.327.241.017	5.359.276.104
Insumo	Quantidade	Pessoal	Unidade	94.609	92.509	89.536	81.223	72.073	61.607
Insumo	Despesa	Pessoal	US\$	1.019.938.822	998.928.361	457.226.714	475.875.839	473.996.984	246.519.488
Insumo	Despesa	Material	US\$	792.529.231	793.842.723	1.156.731.700	1.545.859.545	2.911.346.956	2.013.394.354
Insumo	Despesa	Total Operacional	US\$	1.812.468.053	1.792.771.084	1.613.958.414	2.021.735.384	3.385.343.940	2.259.913.842
Insumo	Capital	Investimento	US\$	2.187.853	1.900.691	2.382.882	2.151.368	2.749.484	1.561.697
Índices	CPI - Taxa de Juros EUA Não sazonalizada. 1967 = 100			444	457	470	481	488	499
Índices	3692 - Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (venda) - Fim de período - anual			0,85	0,97	1,04	1,12	1,21	1,79
Índices	IGPDI - Índice de preço para inflação Telecom (73/92) - Número índice Base Ago/94			7,02E+01	1,17E+02	1,31E+02	1,41E+02	1,46E+02	1,63E+02

<b>Grupo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medida</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Produto	Quantidade	Telefone Serviço	Unidade	20.000.000	25.000.000	30.900.000
Produto	Quantidade	Telefone Público	Unidade	909.500	1.378.700	1.368.200
Produto	Quantidade	Tráfego Local	Pulsos	30.900.000.000	37.400.000.000	38.800.000.000
Produto	Quantidade	Tráfego LDN	Minutos	38.143.000.000	43.659.801.006	46.130.290.857
Produto	Quantidade	Tráfego LDI	Minutos	1.775.500.000	1.861.900.000	1.482.166.994
Produto	Receita	Ligações Locais	US\$	1.051.664.128	1.051.000.326	722.461.249
Produto	Receita	Outros Serviços Locais	US\$	1.276.942.567	1.476.042.111	1.117.132.045
Produto	Receita	Serviço LDN	US\$	1.169.220.248	1.138.014.968	830.877.939
Produto	Receita	Serviço LDI	US\$	164.300.317	118.734.060	64.628.077
Produto	Receita	Outras Receitas	US\$	2.070.725.008	2.003.903.941	1.448.727.474
Produto	Receita	Total Operacional	US\$	5.732.852.267	5.787.695.406	4.183.826.784
Insumo	Quantidade	Pessoal	Unidade	57.304	58.759	56.230
Insumo	Despesa	Pessoal	US\$	189.397.878	161.838.107	99.414.432
Insumo	Despesa	Material	US\$	2.449.744.751	2.831.788.324	1.856.741.076
Insumo	Despesa	Total Operacional	US\$	2.639.142.629	2.993.626.431	1.956.155.508
Insumo	Capital	Investimento	US\$	1.779.355	2.699.304	601.873
Índices	CPI - Taxa de Juros EUA Não sazonalizada. 1967 = 100			516	530	539
Índices	3692 - Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (venda) - Fim de período - anual			1,96	2,32	3,53
Índices	IGPDI - Índice de preço para inflação Telecom (73/92) - Número índice Base Ago/94			1,85E+02	2,05E+02	2,32E+02



## APÊNDICE C

### **Premissas e considerações adotadas na coleta de informações dos relatórios 20F**

No processo de consolidação das informações publicadas no relatório 20F no período de 1997 à 2002, as seguintes premissas foram adotadas:

- Quando as informações divulgadas nos relatórios divergiam entre um ano e outro em alguns indicadores, adotou-se como premissa a utilização da informação constante no relatório mais recente;
- O valor do indicador Despesa Total Operacional foi construído a partir do somatório de custos e despesas operacionais, sendo custos operacionais formados pelo somatório dos custos de Interconexão, Serviços, Aluguéis, Seguros e Outros custos. E despesas operacionais formados por despesas com vendas, gerais e administrativas e outras despesas operacionais;
- Após a privatização, o tráfego de Longa Distância teve sua operacionalização concentrada na Embratel. Paralelamente a empresa Intelig entrou como concorrente no mercado. A partir de 2000 o tráfego longa distância da Embratel e Intelig passou a ser realizado pelas próprias operadoras;
- Os dados da Intelig não fizeram parte das informações consolidadas;
- Os dados compreendem apenas produtos de telefonia fixa para o período posterior à privatização (1997 à 2002);

- Nos anos de 97 e 98 o total de funcionários foi considerado como a média anual e não a posição do último dia do ano;
- O total de Pessoal relativo aos anos de 99, 2001 e 2002 da Telefonica foram estimados a partir dos indicadores de empregados por 1000 terminais instalados e terminais instalados;
- Dentro de Outras despesas operacionais pode haver despesas relativa a pessoal associado ao processo de vendas e administrativo;
- No caso da Embratel os custos Operacionais foram formados por Interconexão/Instalação, Serviços de Terceiros e Outros Serviços;
- A quantidade de minutos de LD e LDI para a Embratel em 2002 foi estimada a partir da taxa de variação da Receita Operacional Líquida de cada um dos respectivos serviços em relação ao ano anterior;
- A quantidade de pessoal da empresa Embratel nos anos de 1997 e 1998 foi estimada a partir da taxa de variação do custo de pessoal de cada um dos respectivos anos em relação ao ano anterior;
- De 1999 a 2002 a BrT não estava autorizada a atuar no mercado de Longa Distância Internacional e Inter-Regional em função do cumprimento, até a data de 31/12/2003, das metas de universalização impostas pela Anatel que foram condicionantes para a atuação da operadora no mercado de Longa Distância;

- A quantidade de minutos de LD da BrT para os anos de 2001 e 2002 foram estimados a partir da taxa de variação da receita dos respectivos anos em relação ao ano anterior. Neste período a BrT tinha autorização de explorar apenas o serviço de Longa Distância intra-regional (chamadas realizadas dentro de um estado ou entre estados pertencentes à região de concessão da BrT);
  
- As chamadas de Longa Distância não consideram o tipo de chamada fixo-móvel. A receita proveniente deste tipo de chamada está contida no item outras receitas;

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)