

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS  
NÍVEL MESTRADO

Maria Ivanice Vendruscolo

Estudo da Estrutura de Custos e da Economia de Escala do Setor de  
Telecomunicações Móveis do Brasil Pós-Privatizações

São Leopoldo  
2007

Maria Ivanice Vendruscolo

Estudo da Estrutura de Custos e da Economia de Escala do Setor de  
Telecomunicações Móveis do Brasil Pós-Privatizações

Dissertação de Mestrado submetida à  
Universidade Vale do Rio dos Sinos –  
UNISINOS, como parte dos requisitos  
à obtenção do título de Mestre em  
Ciências Contábeis.

Prof. Dr. Tiago Wickstrom Alves

São Leopoldo  
2007

Maria Ivanice Vendruscolo

**Estudo da Estrutura de Custos e da Economia de Escala do Setor de  
Telecomunicações Móveis do Brasil Pós-Privatizações**

Dissertação de Mestrado submetida à  
Universidade Vale do Rio dos Sinos –  
UNISINOS, como parte dos requisitos  
à obtenção do título de Mestre em  
Ciências Contábeis.

Aprovado em 30 de março de 2007.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Júlio César de Oliveira – UFRGS - RS

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Diehl – UNISINOS - RS

---

Prof. Dr. Marcos Antonio de Souza – UNISINOS - RS

---

Orientador Prof. Dr. Tiago Wickstrom Alves

Visto e permitida a impressão

São Leopoldo,

Prof. Dr. Ernani Ott  
Coordenador Executivo PPG em Ciências Contábeis

*Dedico esse trabalho aos meus pais  
que me ensinaram o valor do estudo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Antes de tudo, agradeço a Deus por ter plantado em mim a semente da fé que me proporcionou a força necessária a perseverar nesse trabalho até sua conclusão. Ao meu esposo Jorge e filhos Vitor e Artur, pelo carinho e compreensão, bem como por me proporcionarem um ambiente de recolhimento e meditação necessários aos meus estudos.

Aos meus pais, José e Maria, que pelo exemplo de dedicação e persistência me educaram a seguir sem queixumes os meus ideais. Aos meus queridos irmãos José Ivanney, Maria Roseli, Silvia Regina e Luciano pelo carinho e motivação. Aos demais familiares, pelo incentivo confortador e entusiasmos transmitidos. À minha amiga e colega de mestrado Marilene Guidini, pela amizade e companheirismo imprescindíveis ao longo dessa jornada.

Agradeço em especial ao meu orientador Professor Tiago Wickstrom Alves pela dedicação e incentivo ao meu aprendizado e desenvolvimento. Aos queridos professores Ernani Ott, Marcos Antonio de Souza, Carlos Alberto Diehl, Auster Moreira Nascimento e Amarolinda Zanela Saccol, pela colaboração e ensinamentos transmitidos que se fizeram tão valiosos no decurso desse trabalho.

Aos queridos funcionários da Universidade, Ana Zilles, Silvia Mello e bibliotecárias, pela dedicação incansável nas tratativas de maneira a proporcionar as condições para o estudo e, principalmente, pelo sorriso amigo.

Aos meus amigos, que se alegraram ao saber do meu desafio e concederam o tempo que seria dedicado ao convívio deles para realização deste trabalho.

Aos meus companheiros do Grupo Irmão João Pedro, pelo carinho, incentivos e preces que tanto me fortaleceram e ajudaram a manter a disposição até o término.

Aos meus colegas de mestrado da Turma de 2005, Anderson, Ângela, Aline, César, Claudécir, Cristiane, Daiane, Eduardo, Genossi, Laurise, Leandro, Letícia, Marilene, Maurício, Mirna, Rafael, Ricardo e Sandra, pelo coleguismo e motivação.

“O SENHOR é meu pastor; nada me faltará. Ele me faz repousar em pastos verdejantes. Leva-me para junto das águas de descanso; refrigera-me a alma. Guia-me pelas veredas da justiça por amor do seu nome. Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte, não temerei mal nenhum, porque tu estás comigo; o teu bordão e o teu cajado me consolam. Prepara-me uma mesa na presença de meus adversários, unge-me a cabeça com óleo; o meu cálice transborda. Bondade e misericórdia certamente me seguirão todos os dias de minha vida; e habitarei na Casa do SENHOR para todo o sempre” (Sagradas Escrituras, Salmo 23)

## RESUMO

O setor de telecomunicações passou por significativas transformações estruturais, inovações tecnológicas e mudanças nos processos regulatórios nas últimas décadas, em nível mundial. No Brasil, a telefonia móvel, pós-privatizações, seguiu a mesma tendência, desenvolvendo uma complexa estrutura oligopolista. Inicialmente, com a abertura do mercado, foi adotada uma estrutura na qual a competição se dava entre operadoras de Banda A e B. Num segundo momento, com o cumprimento das metas de universalização, previstas pelo novo modelo de telecomunicações brasileiro, a concorrência entre as operadoras foi intensificada, com a entrada das operadoras de Banda D e E. Dadas as mudanças ocorridas na estrutura de mercado do setor de telefonia brasileiro, no período pós-privatizações, este estudo teve por objetivo verificar se as operadoras de telefonia móvel brasileiras estavam usufruindo de economias de escala através da análise da função de custo polinomial e das curvas de custos. A pesquisa foi de natureza aplicada do tipo documental, utilizando o método estatístico de mínimos quadrados com um modelo para dados em painel. Pela análise da estrutura de custo, observou-se que os custos específicos da indústria de telefonia celular são aqueles que envolvem a implantação e manutenção de redes celulares e que a tecnologia oferecida pela maior parte das operadoras brasileiras é a GSM. Os resultados estimados da função de custos para o setor revelaram que a produção com base no número de clientes apresentou retornos crescentes e decrescentes de produção, evidenciando a existência de economias de escala no setor. Entretanto, o setor encontrava-se com um número excessivo de empresas dada a demanda do mercado para que as empresas de telefonia móvel brasileiras pudessem usufruir os benefícios dos ganhos de escala.

**Palavras-chave:** economia de escala, função de custos, telecomunicações.

## **ABSTRACT**

*The telecommunication sector has been through significant structural transformations, technological innovations and changes in the regulatory processes, worldwide over the last decades. In Brazil, the mobile telephony, after-privatizations, followed the same trend, developing a complex oligopolistic structure. Initially, with the opening of the market, was adopted a structure in which the competition took place between A and B Bands operators. The second moment, with the achievement of the universalization targets, predictable by the new Brazilian telecommunications model, the competition between the operators was intensified, with the entrance of D and E Bands operators. Thus, with all the changes in the market structure of the Brazilian telephony sector, in the after-privatizations phase, this study aims to verify if the Brazilian operators of mobile telephony were usufructing economies of scale, through the analysis of the polynomial cost function and of cost curves. The research was of applied nature of the documentary type, using the statistical method minimum squared with a model for panel data. For the cost structure analysis, it was observed that the specific costs of the cellular telephony industry are the costs involving the implantation and maintenance of cellular networks and that the technology offered by most Brazilian operators is the GSM. The estimate results of costs function for the sector indicated that the production based on the customers' number presented increasing and decreasing production returns, showing an existence of economies of scale in the sector. However, the sector faced an excessive number of companies for market demand, so the mobile Brazilian companies could usufruct of the benefits of the scale profits.*

**Key words:** *economies of scale, costs function, telecommunications.*



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução do número de acessos móveis no período de 1994 a 2005 .....	14
Figura 2: Curva de custos total de curto prazo .....	23
Figura 3: Curva de custos de curto prazo da empresa.....	25
Figura 4: Curvas de custo marginal e o custo médio a partir da curva de custos total de longo prazo.....	27
Figura 5: Curva de custo médio de longo prazo .....	30
Figura 6: Curva de demanda e curva de receita marginal em monopólio .....	37
Figura 7: Condição de maximização de lucro do monopólio .....	38
Figura 8: Curva de custo marginal e curva de médio em duopólio.....	40
Figura 9: Estrutura básica da rede celular interligada a rede fixa (PSTN).....	59
Figura 10: Participação das tecnologias nos acessos SMP em % no mercado brasileiro em 2005.....	63
Figura 11: Evolução percentual de clientes de serviços pós e pré-pagos no Brasil de 1998 a 2005 .....	65
Figura 12: Margem EBITDA do setor de telefonia móvel brasileiro no período de 2000 a 2005 .....	70
Figura 13: Movimentos societários ocorridos no setor de telefonia móvel brasileiro após as privatizações .....	71
Figura 14: Investimento no setor de telecomunicações no Brasil de 2000 a 2005 ....	73
Figura 15: Custos operacionais totais em 2005 acumulados por natureza .....	78
Figura 16: Evolução das despesas com depreciação e amortização do Grupo VIVO de 2000 a 2005 .....	82
Figura 17: Participação por empresas no total de empregados do setor de telefonia móvel de 2000 a 2005.....	84
Figura 18: Evolução das despesas com pessoal das operadoras de 2003 a 2005 ...	85
Figura 19: Média amostral do custo total ( $CT$ ) e desvio padrão por operadora.....	89
Figura 20: Resíduos da equação estimada do custo total de telefonia móvel.....	91
Figura 21: Representação Box Plot dos resíduos da equação estimada .....	92
Figura 22: Curva de custo total do setor de telefonia móvel brasileiro .....	93
Figura 23: Curva de custo médio do setor de telefonia móvel brasileiro .....	95
Figura 24: Curva de custo marginal do setor de telefonia móvel brasileiro .....	96
Figura 25: Curvas de custo médio e marginal do setor de telefonia móvel brasileiro	98
Figura 26: Posicionamento das empresas de telefonia móvel brasileiras em dezembro de 2005 .....	99

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de estrutura de mercado.....	34
Quadro 2: População pesquisada .....	47
Quadro 3: Levantamento das demonstrações contábeis por operadora celular .....	52
Quadro 4: Operadoras de telefonia móvel brasileira por área de concessão Sistema Móvel Celular (SMC) e Sistema Móvel Pessoal (SMP) .....	68
Quadro 5: Operadoras que mantiveram uniformidade na divulgação dos custos operacionais .....	77
Quadro 6: Taxas de depreciação praticadas na telefonia móvel brasileira .....	81

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Participação do mercado no serviço móvel pessoal em 2005.....	17
Tabela 2: Estações rádio-base licenciadas pela Anatel de 2002 a 2005 .....	59
Tabela 3: Clientes das operadoras brasileiras de telefonia celular de 1998 a 2005 (mil) .....	66
Tabela 4: Participação da área de telecomunicações na indústria brasileira de eletroeletrônica de 2003 a 2005.....	73
Tabela 5: Investimentos das operadoras brasileiras de telefonia celular de 2000 a 2005 (R\$ milhões) .....	74
Tabela 6: Investimentos por clientes das operadoras brasileiras de telefonia celular de 2000 a 2005 (R\$ ).....	75
Tabela 7: Percentual do custo dos terminais celulares em relação à receita líquida de mercadorias.....	80
Tabela 8: Custo de aquisição de clientes das operadoras brasileiras em 2005 (R\$)	80
Tabela 9: Número de empregados por empresas brasileiras de telefonia celular no período de 2000 a 2005 .....	83
Tabela 10: Estatística descritiva da amostra .....	88
Tabela 11: Equação estimada do custo total do setor de telefonia móvel brasileiro .	89
Tabela 12: Correlograma dos resíduos da função estimada .....	90
Tabela 13: Custo médio do setor de telefonia móvel brasileiro em 2005 .....	101

## LISTA DE SIGLAS

AMPS - *Advanced Mobile Phone System*

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BSC – *Base Station Controller*

BTS - *Base Transceiver Station*

CCC – Central de Comutação e Controle

CDMA – *Code Division Multiple Access*

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

DETRAF - Documento de Declaração de Tráfego e de Prestação de Serviços

EDGE - *Enhanced Data Rate for GSM Evolution*

ERB – Estação Rádio Base

FISTEL – Fundo de Fiscalização das Telecomunicações

FUNTTTEL - Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações  
Brasileiras

FUST - Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações

GSM - *Global System for Mobile Communication*

IGPM – Índice Geral de Preços do Mercado

LGT – Lei Geral das Telecomunicações

MS - *MóBILE Station*

MSC - *Mobile Switching Center*

PSTN - *Public Switched Telephone Network*

RBS - *Radio Base Station*

SMC – Serviço Móvel Celular

SMP – Serviço Móvel Pessoal

TDMA - *Time Division Multiple Access*

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	13
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	15
1.3 OBJETIVOS .....	17
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	17
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	18
1.4 JUSTIFICATIVA .....	18
1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	18
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	19
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1 CUSTOS DE PRODUÇÃO TOTAL .....	20
2.1.1 <i>Conceitos e Classificação de Custos</i> .....	20
2.1.2 <i>Curvas de Custos</i> .....	22
2.2 ECONOMIA DE ESCALA .....	28
2.3 FUNÇÃO DE CUSTOS .....	31
2.4 ESTRUTURA DE MERCADO .....	33
2.4.1 <i>Ambiente de Mercado</i> .....	33
2.4.2 <i>Monopólio</i> .....	35
2.4.3 <i>Oligopólio</i> .....	39
2.5 GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS .....	41
2.5.1 <i>Vantagem de custo</i> .....	43
2.5.2 <i>Determinantes de custo</i> .....	44
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>46</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	46
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	47
3.3 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS PARA OBTENÇÃO DA FUNÇÃO DE CUSTOS .....	48
3.4 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES .....	56
<b>4 ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO SETOR .....</b>	<b>57</b>
4.1 ESTRUTURA DE UMA REDE DE TELEFONIA MÓVEL.....	57
4.2 ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL .....	64
4.3 INVESTIMENTOS DO SETOR .....	72
4.4 CUSTOS OPERACIONAIS DO SETOR .....	76
4.4.1 <i>Serviços de terceiros</i> .....	78
4.4.2 <i>Custos das mercadorias vendidas</i> .....	80
4.4.3 <i>Depreciação e amortização</i> .....	81
4.4.4 <i>Despesas de pessoal</i> .....	83
4.4.5 <i>Provisão para devedores duvidosos</i> .....	85
4.4.6 <i>Outros insumos</i> .....	86
4.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO .....	86
<b>5 ANÁLISE DA ECONOMIA DE ESCALA NO SETOR.....</b>	<b>88</b>
5.1 ESTIMAÇÃO DA FUNÇÃO DE CUSTO TOTAL.....	88
5.2 CURVAS DE CUSTO DO SETOR .....	93
5.2.1 <i>Curva de custo total</i> .....	93
5.2.2 <i>Curva de custo médio</i> .....	94
5.2.3 <i>Curva de custo marginal</i> .....	96
5.2.4 <i>Análise conjunta da função de custo</i> .....	97
5.3 ECONOMIA DE ESCALA .....	99
5.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO .....	102
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>104</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>107</b>

<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE A – ESTRUTURA SOCIETÁRIA DAS OPERADORAS .....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICE B – INVESTIMENTOS POR GRUPOS .....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXO A – CORRESPONDÊNCIA À ANATEL.....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO B – CORRESPONDÊNCIA ENVIADA GRUPO TIM.....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO C - CORRESPONDÊNCIA ENVIADA GRUPO CLARO.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO D – MAPA DAS OPERADORAS .....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXO E - ÍNDICE GERAL DE PREÇOS DO MERCADO.....</b>	<b>153</b>

## INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A comunicação humana se desenvolve em diversos campos de diferentes naturezas, potencializada por um processo de envio e recepção de mensagens de inúmeras tecnologias de comunicação. Segundo Larousse Cultural (1999), o setor de telecomunicações é o responsável pelo conjunto de meios e dispositivos que permitem a transmissão, emissão ou a recepção de informações por fio, radioeletricidade, óptica ou por outros sistemas eletromagnéticos.

Para isso, esse setor necessita de uma infra-estrutura que permita atender às diversas demandas da sociedade, promovendo o desenvolvimento social e econômico através da transmissão de informações.

O setor de telecomunicações em nível mundial passou por significativas transformações estruturais nas últimas décadas, como por exemplo, mudanças tecnológicas, alterações nos processos regulatórios de mercado e nas relações comerciais da cadeia produtiva (NEVES, 2002). Modificações essas que, segundo Pessini (2005), foram decorrentes do desenvolvimento tecnológico que reduziu fortemente as barreiras de entradas através do barateamento dos novos meios de produção, permitindo a abertura do mercado à competição internacional.

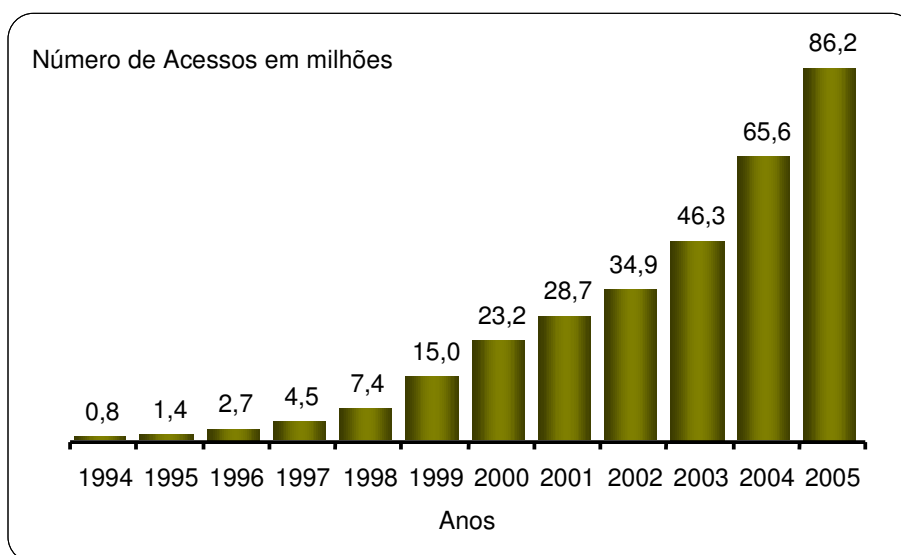
No Brasil, após um ciclo de expansão nos anos de 1970, o setor ficou deficitário de investimentos basicamente pelas dificuldades econômicas do Estado, que provocaram uma repressão na oferta do setor de telefonia brasileiro, até a quebra do monopólio dos serviços públicos. A escassez de telefones foi tão grande que os preços subiram a patamares exorbitantes. Em 1990, em São Paulo, uma linha telefônica fixa chegou a ser comercializada por US\$ 10 mil. Uma linha de telefone móvel custava US\$ 22 mil, com um aparelho celular custando em média US\$ 3 mil (ANATEL, 2001). Esses valores eram para o mercado paralelo, e a entrega era imediata.

Dado a esse cenário, a telefonia brasileira ganhou destaque com os processos de privatizações e globalização da economia, promovendo avanços

tecnológicos que possibilitaram a infra-estrutura necessária à obtenção de vantagem competitiva.

As privatizações ocorreram com o ingresso de capital externo, permitindo investimentos e modernização das redes de telefonia e atendendo à demanda reprimida do antigo modelo das telecomunicações. Em 1998, o mercado de telefonia brasileiro encontrava-se composto por 87 empresas, sendo 49 de telefonia fixa e 38 por operadoras de telefonia celular organizadas em 8 *holdings*, de tal forma que, em 2005, gerou 306,7 mil postos de trabalhos (ANATEL, 2006), e totalizando um faturamento de R\$ 16,4 bilhões (GAZETA MERCANTIL, 2005).

A telefonia móvel facilitada pelas características tecnológicas teve uma rápida expansão dos serviços, que aumentou de 667 acessos móveis<sup>1</sup> em 1990 para 86,2 milhões em 2005, atingindo um índice de densidade<sup>2</sup> de 47,47. No Rio Grande do Sul, esse índice chegou a 64,34, conforme dados da ANATEL (2006). Apresenta-se na Figura 1 a evolução dos acessos móveis divulgada pela Anatel no período de 1994 a 2005.



**Figura 1: Evolução do número de acessos móveis no período de 1994 a 2005**

Fonte: Anatel (2006)

Observa-se na Figura 1 o rápido crescimento do parque móvel brasileiro no período. Entretanto, em razão de diferenças de densidade populacional e renda disponível entre as regiões brasileiras, os acessos móveis em operação

<sup>1</sup> Acessos móveis: número de terminais celulares em operação

<sup>2</sup> Densidade: 100/habitantes no Brasil

concentravam-se na região Sudeste, que fechou o ano de 2005 com 41,2 milhões de linhas, seguida das regiões Sul e Nordeste com 18%, totalizando 72,3 milhões de acessos (ANATEL, 2006).

Esse crescimento decorreu principalmente de forte pressão competitiva entre as operadoras, que forçou a queda da barreira de entrada e do preço dos serviços. Novas empresas iniciaram operações de telefonia móvel no Brasil, aumentando a concorrência. Com isso, a gestão dos custos operacionais passou a representar uma questão vital para as operadoras de telefonia no período pós-privatizações do setor.

O aumento no número de empresas fez com que as mesmas dirigissem seus esforços na redução de custos e ganhos de escala com a formação de *joint venture*, de forma a proporcionar às operadoras uma posição sustentável no mercado.

## 1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A abertura do mercado de telecomunicações e a internacionalização do mercado de capitais aumentaram a atratividade para o capital estrangeiro. As grandes operadoras privadas americanas e européias intensificaram a concorrência mundial com a abertura do mercado brasileiro e realizaram fortes investimentos no Brasil. Em 1999, 79% dos investimentos externos aplicados no Brasil foram realizados no segmento serviços, principalmente no setor de telecomunicações (RODRIGUES 2000a).

Com o objetivo de regulamentar esses investimentos nesse setor e manter a concorrência, foi criada a Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações. A indústria de telecomunicações passou a ser segmentada em grupos de serviços de telefonia fixa, telefonia móvel, de transmissão de dados e telefonia de longa distância nacional e internacional. Mudanças de um segmento para outro mudaram o mercado de telecomunicações, ocorrendo dois estágios distintos, definido pelo modelo de privatização (ANATEL, 2001).

O primeiro caracterizou-se por um duopólio, ou seja, operadoras de diferentes regiões não concorreriam entre si (Bandas<sup>3</sup> A e B). No segundo estágio, a partir de

---

<sup>3</sup> Bandas: Bandas são faixas de frequência; no caso da telefonia celular, são faixas de frequência de rádio.



1º de janeiro de 2002, com o cumprimento das metas de universalização, a Anatel liberou a prestação de serviços para novos operadores (Bandas C, D e E).

Dessa forma, o setor de telecomunicações passou a ser caracterizado como um oligopólio, que no entendimento de Garófalo e Carvalho (1990, p. 348), é definido como “o regime ou estrutura de mercado em que um pequeno número de vendedores, concorrentes, rivais entre si, controla a oferta de um produto ou serviço, homogêneo ou diferenciado”.

Esses mercados oligopolizados são caracterizados por concorrência acirrada, onde as empresas trabalham na redução de seus custos, a fim de garantir a maximização de seus lucros. As empresas atuantes nesse mercado buscam estar atentas às ações dos concorrentes. Têm o objetivo de antecipar-se aos movimentos dos adversários para combatê-los de forma mais eficaz, buscando manter a vantagem competitiva.

Em resumo, antes da privatização o setor de telecomunicações era estável, composto por 32 operadoras. Dessas, 27 operadoras regionais eram controladas por uma empresa *holding* federal (TELEBRÁS), uma sob controle estadual (CRT), duas municipais (SERCOMTEL e CETERP), uma operadora privada regional (CTBC) e pela EMBRATEL, operadora de longa distância e internacional, que prestavam serviços de telefonia fixa e móvel, segmentados por regiões. Com as privatizações passou-se para 38 operadoras de telefonia móvel.

A ampliação do número de empresas, dada a demanda de mercado, fez com que as operadoras não conseguissem manter a lucratividade. Uma das estratégias utilizadas para ganhar competitividade foi a formação de parcerias, principalmente motivadas pelos ganhos de escala.

Com a consolidação do setor, realizada com a formação de *joint ventures*, a concorrência ficou estabelecida por oito *holdings* que podem ser observadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Participação do mercado no serviço móvel pessoal em 2005**

<b>POSIÇÃO</b>	<b>HOLDING</b>	<b>%* MERCADO NO BRASIL</b>
1º	VIVO	34,10
2º	TIM	23,52
3º	CLARO	21,51
4º	TELEMAR (OI)	12,39
5º	TELEMIG / AMAZÔNIA	5,24
6º	BRASIL TELECOM GSM	2,70
7º	CTBC CELULAR	0,45
8º	SERCOMTEL CELULAR	0,09
<b>TOTAL</b>		<b>100,00</b>

\* Com base no número de clientes  
 Fonte: Anatel (2006)

Logo, dada as mudanças no mercado de telefonia brasileiro e com transformações econômicas e tecnológicas, que ocorreram nesse setor, intensificando a concorrência, questiona-se: o número de empresas de telefonia móvel no Brasil é adequado à demanda do mercado no que se refere a ganhos de escala? Ou, em outras palavras, essas empresas operam no ponto de mínimo da função de custos?

Tendo em vista essas questões é que se propõe este trabalho.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Verificar em que região da função de custo total do setor de telefonia móvel brasileiro as empresas estão operando, com o intuito de analisar os ganhos de escala do setor.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os custos das empresas de telefonia móvel no período analisado.
- Modelar e estimar uma função de custos para o setor de telefonia móvel.
- Determinar o ponto de mínimo do setor de telefonia móvel.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

Este estudo visa a contribuir com informações relevantes sobre essas mudanças estruturais sofridas nos custos do setor de telefonia móvel, de forma a prestar efetivas contribuições teóricas e de ordem prática às organizações.

No setor público, gerando informações capazes de auxiliar o governo no estabelecimento de políticas públicas para o regramento do setor de telefonia móvel e analisando a expansão do mercado através de novas fusões e incorporações.

Para as empresas privadas, com informações capazes de auxiliar à tomada de decisões estratégicas em seus processos de fusões e aquisições. Bem como, fornecer subsídios para obtenção de dados para avaliar o desempenho dos concorrentes através da análise da função de custos.

### 1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo possui as seguintes delimitações:

- delimitação temporal: período pós-privatizações do setor de 1998 a 2005;
- delimitação geográfica: a dissertação visa ao estudo dos custos do setor de telefonia móvel brasileiro;

- delimitação quanto à abrangência do estudo: o presente estudo não irá analisar as empresas de comunicações por satélites e *Internet*, abrangendo apenas o segmento de telefonia móvel.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho compreende a contextualização do tema, o desenvolvimento da fundamentação teórica e apresentação da metodologia da pesquisa utilizada para cumprimento dos objetivos propostos, a análise dos dados, a estimação da função de custos para o setor e conclusões, estando estruturado em seis capítulos.

O Capítulo 1 foi dedicado à apresentação do setor de telecomunicações e a introdução do tema, do desenvolvimento do problema de pesquisa e objetivos do trabalho, além dos fatores que justificam sua relevância e a delimitação do estudo.

No Capítulo 2, aborda-se a fundamentação teórica que embasa a pesquisa, na qual foram contemplados os conceitos relevantes com base na literatura sobre custos, função de custos, economia de escala, estrutura de mercado e gestão estratégica de custos.

O Capítulo 3 dedica-se aos procedimentos metodológicos que norteiam a pesquisa, justificativa do método da pesquisa, definição da população objeto do estudo, os critérios para a coleta dos dados, o método estatístico empregado, análise e tratamento dos dados; além de outras informações que auxiliem no entendimento de todos os passos da investigação realizada, bem como a limitação do método adotado.

O Capítulo 4 apresenta à especificação e análise dos custos de produção do setor de telefonia móvel.

O Capítulo 5 apresenta os resultados referentes à estimação da função de custos e análise da existência ou não de economia de escala.

Finalmente, abordam-se as conclusões a respeito do estudo realizado e as recomendações para futuras pesquisas sobre o tema.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo, apresentam-se os fundamentos teóricos que sustentarão a análise proposta, divididos em cinco partes principais, custo de produção total, economias de escala, função de custos, estruturas de mercado e gestão estratégica de custos, considerando principalmente os conceitos abordados nas obras dos seguintes autores: Besanko e Braeutigam (2004), Rubinfeld e Pindyck (2002), Gujarati (2000), Hogendorn (1975), Spínola (1992), Noreen e Garrison (2001), Warren, Reeve e Fess (2001), Shank e Govindarajan (1997) e Horngren, Foster e Datar (2000).

### **2.1 CUSTOS DE PRODUÇÃO TOTAL**

Para a produção de bens e serviços as empresas necessitam combinar diferentes fatores, como por exemplo, matéria-prima, mão-de-obra, materiais, entre outros. A soma desses fatores ou insumos, utilizados na produção dos bens e serviços, irá determinar o custo total de produção. Conforme Atkinson *et al.* (2000, p. 126), os custos de produção são “todos aqueles incorridos na produção do volume e *mix* de produtos, durante o período”.

Logo, os custos totais são afetados pelo nível de produção, pelo preço e combinação dos insumos, pelo estoque de capital, entre outros.

No entanto, antes que se possam discutir custos, é necessário que se defina custos, sua classificação e como eles se comportam, assunto abordado nas seções seguintes.

#### **2.1.1 Conceitos e Classificação de Custos**

Existem vários conceitos de custos, dependendo da necessidade de mensuração dos interessados. Para o cidadão em geral, custos são valores pagos

com os dispêndios mensais para manutenção de seu padrão de vida. Em economia, os custos não dizem respeito necessariamente aos desembolsos monetários realizados para fazer frente aos insumos necessários, sendo classificados, segundo Besanko e Braeutigam (2004, p. 179), em custos explícitos quando “envolvem desembolso monetário direto” e em custos implícitos quando “não envolvem o desembolso monetário”.

Os custos contábeis, ao contrário dos econômicos, referem-se aos valores históricos dos insumos. Os custos são classificados, conforme Noreen e Garrison (2001), em custos de fabricação ou de produto e custos não-fabris. Os custos de fabricação são os empregados na produção de bens ou serviços, de forma direta ou indireta, ao passo que os custos não fabris são os custos necessários à venda dos produtos e serviços e à administração da organização.

Os custos de produção são afetados pelos determinantes ou direcionadores de custo, de forma que uma mudança no determinante de custo resultará numa alteração de custo total, sendo classificados também em custos fixos e variáveis (HORNGREN; FOSTER; DATAR, 2000).

Os custos variáveis, segundo Warren, Reeve e Fess (2001), são os custos que variam na razão direta às mudanças de nível de atividades, e podem ser expressos, por exemplo, em unidades produzidas. Já os custos fixos são aqueles que, dentro de um intervalo relevante de atividade, não se alteram com a quantidade produzida (NOREEN; GARRISON, 2001).

O custo total, de produção das unidades produzidas, totaliza o somatório dos custos fixos e variáveis. Ao se dividir o custo total ( $CT$ ) pela quantidade produzida ( $Q$ ) obtém-se o custo médio ( $CMe$ ), que é o custo por unidade de produto ou custo unitário de produção.

Ao se produzir uma unidade adicional de produto, observa-se um incremento ao custo total, denominado de custo marginal ( $CMg$ ), que conforme Rubinfeld e Pindyck (2002, p. 207), “é o aumento de custo ocasionado pela produção de uma unidade adicional de produto”, representado por:

$$CMg = \Delta CV / \Delta Q = \Delta CT / \Delta Q$$

Onde:

$CMg$  = custo marginal

$\Delta CV$  = variação no custo variável

$\Delta CT$  = variação do custo total

$\Delta Q$  = variação na quantidade produzida

## 2.1.2 Curvas de Custos

As curvas de custos tratam da relação entre os custos e o nível de produção, evidenciando a variação do custo total com o aumento das quantidades produzidas. A análise das curvas de custos auxilia as empresas no problema de minimização dos custos totais de produção.

Na decisão de produção é importante a distinção entre custos de curto prazo e os de longo prazo. O longo prazo é caracterizado como aquele em que todos os insumos são variáveis e o de curto prazo, onde pelo menos um insumo é fixo (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004). Isso decorre em razão de que no curto prazo alguns fatores não podem ser modificados (custos fixos), pois demandam um determinado tempo para serem modificados.

Abordam-se, inicialmente, os custos de curto prazo e, mais adiante, os de longo.

### 2.1.2.1 Curvas de custo de curto prazo

A curva de custo total de curto prazo mostra as combinações de custo total em determinada quantidade produzida, dada a tecnologia empregada na produção. Através da análise da curva de custo total de curto prazo, é possível escolher a combinação ótima de produção, ou seja, a que minimiza os custos. Besanko e Braeutigam (2004, p. 219) esclarecem que a curva de custo de curto prazo “nos mostra o custo total mínimo de produção de  $Q$  unidades de produto, quando a quantidade utilizada de pelo menos 1 insumo é constante” e que é igual à soma da curva de custo variável total e à curva de custo fixo total, ou seja:

$$CT_{CP}(Q) = CVT(Q) + CFT$$

Onde:

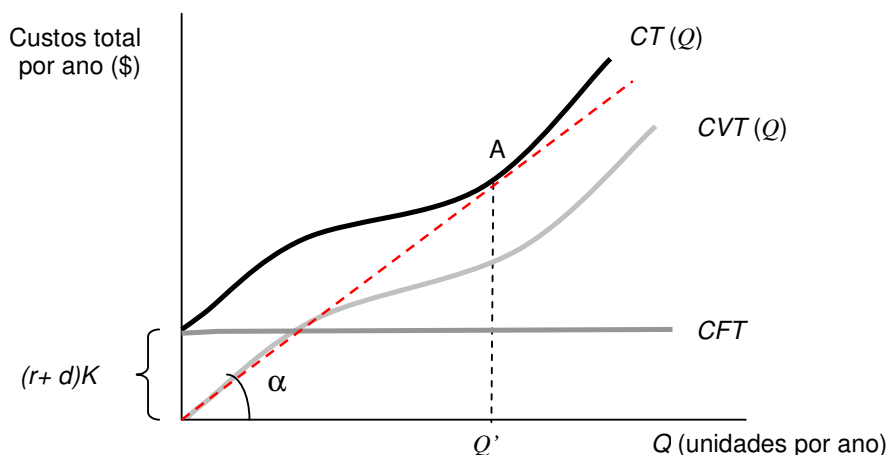
$CT_{CP}$  = custo total de curto prazo

$CVT$  = custo variável total

$CFT$  = custo fixo total

$Q$  = quantidade

Na Figura 2 representam-se a curva de custo total, o custo total variável e o custo total fixo de curto prazo.



**Figura 2: Curva de custos total de curto prazo**

Fonte: Adaptado de Besanko e Braeutigam (2004, p. 220)

Explicando-se cada curva da Figura 2 tem-se:

- custos fixos totais ( $CFT$ ): supondo que o único insumo fixo no curto prazo seja o estoque de capital " $k$ " e que " $r$ ", o custo de capital e " $d$ " o custo de reposição do capital, então,  $(r + d)K$  é o custo total do capital e será fixo e sua representação é uma linha paralela ao eixo das quantidades;
- custo variável total  $CVT(Q)$ : o custo variável aumenta com o nível de quantidade produzida, assim a curva é inclinada para cima; porém não é linear, pois haverá uma região inicial em que os custos crescem a taxas decrescentes devido aos ganhos de escala e depois passam a crescer a taxas crescentes devido ao saturamento do insumo fixo, no caso o capital;
- custo total é simplesmente a soma dos custos fixos e variáveis; assim, a distância vertical do custo total é igual à distância do custo variável e ao custo fixo.

Sendo assim, uma empresa, quando inicia sua operação, terá rendimentos crescentes de escala, refletidos em custos marginais decrescentes. A partir do ponto A, que pode ser visto na Figura 2, onde a empresa gera um custo médio mínimo, aumentos da produção são realizados com retornos decrescentes que levam a custos marginais crescentes. O ponto de custo médio mínimo é aquele representado



pela reta que parte da origem até a função de custo que possui menor ângulo, no caso “ $\alpha$ ”.

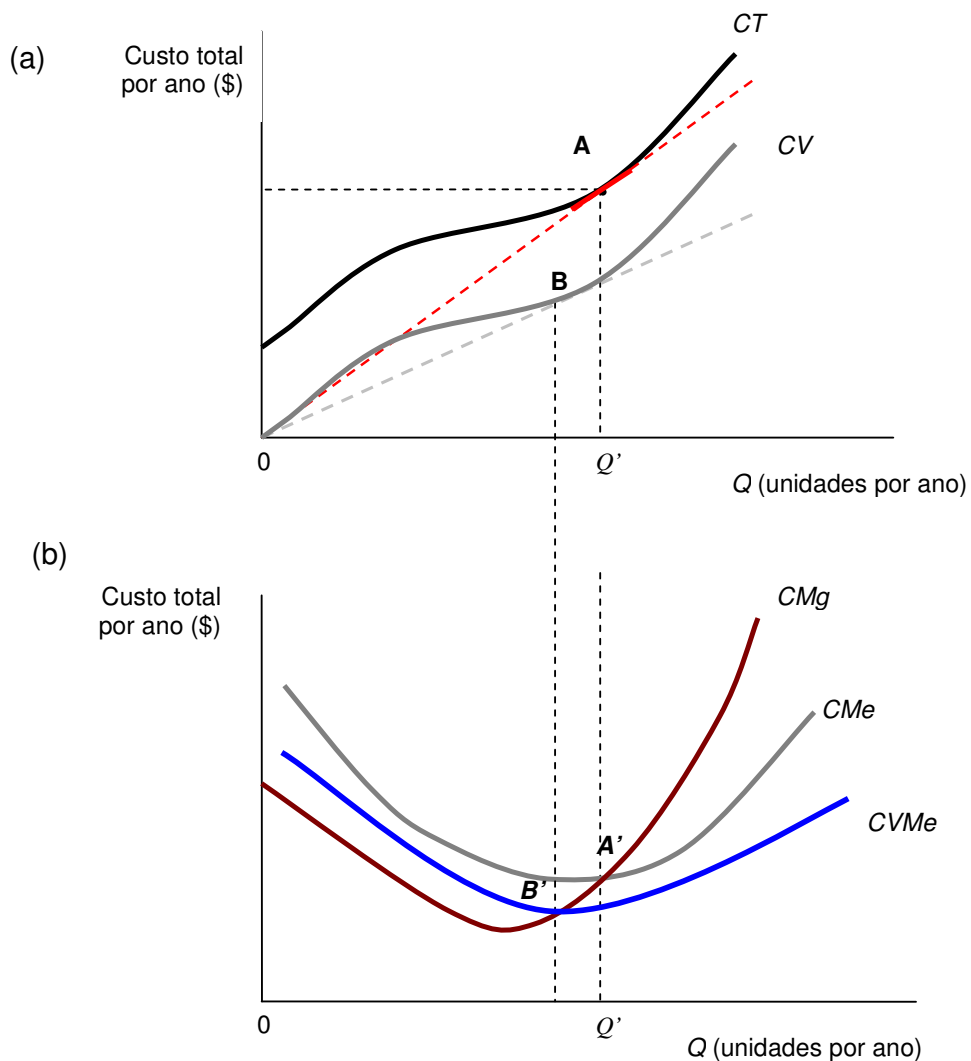
Assim, a curva de custos de curto prazo pode também ser representada pelo custo médio e pelo custo marginal. Rubinfeld e Pindyck, (2002, p. 209), afirmam que “sempre que o custo marginal for inferior ao custo médio, a curva de custo médio apresentará declínio. Sempre que o custo marginal estiver acima do custo médio, a curva de custo médio apresentará elevação”.

É importante, então, compreender que na faixa onde o custo marginal estiver abaixo da curva de custo médio, cada unidade adicional de produto fará com que haja redução do custo médio até o ponto de mínimo, a partir do qual a produção de uma unidade extra de produto aumentará o custo médio.

Esta situação ocorre em consequência da lei de retorno decrescentes. A lei de rendimentos decrescentes, conforme Wessels (2002, p.74) afirma que

em algum momento, quando a firma obtém mais de um insumo variável, enquanto outros insumos permanecem inalterados, o produto marginal do insumo variável começará a se reduzir, de forma que as unidades subsequentes adicionem menos produção do que o fizeram as antecedentes.

A Figura 3 permite vislumbrar essa relação, comparando a curva de custo total ( $CT$ ) com as curvas de custo marginal ( $CMg$ ) e custo médio ( $CMe$ ) no ponto mínimo de custo.



**Figura 3: Curva de custos de curto prazo da empresa**

Fonte: Adaptado de Rubinfeld e Pindyck (2002, p. 210)

Apresenta-se na Figura 3 (a) o ponto de minimização de custos onde a linha pontilhada que parte da origem é uma tangente a curva de custo total (CT), no ponto A. Observa-se também que esse ponto está representado por A' na Figura 3 (b), onde a curva de custo marginal (CMg) é interceptada pela curva de custo médio (CMe). Besanko e Braeutigam (2004, p. 222), explicam que “a curva de custo marginal de curto prazo CMg intercepta a curva de custo médio de curto prazo e a curva de custo variável médio no ponto mínimo de cada curva” e, que o custo marginal é igual à inclinação da curva de custo total de curto prazo.

Ao se imaginar uma empresa operando na região onde os custos médios são decrescentes a mesma estará obtendo ganhos de escala se estiver operando na

região. A partir do ponto mínimo de custo, os custos médios serão crescentes, não obtendo assim os ganhos de escala.

### 2.1.2.2 Curvas de custo de longo prazo

No longo prazo a empresa tem a flexibilidade de variar a quantidade de capital de maneira que possa reduzir seus custos ou mesmo tomar decisões de expansão. Besanko e Braeutigam (2004, p. 207) afirmam que a curva de custo total de longo prazo “mostra como o custo total varia com a produção, mantendo-se constantes os preços dos insumos”. Segundo os mesmos autores, no longo prazo a empresa pode variar todos os seus insumos possibilitando que altere a proporção dos insumos para minimizar custos.

A curva de custo total é semelhante à apresentada na Figura 3 (a), exceto que a curva total de longo prazo parte da origem, visto que todos os custos são variáveis, portanto elimina-se a possibilidade de custo fixo.

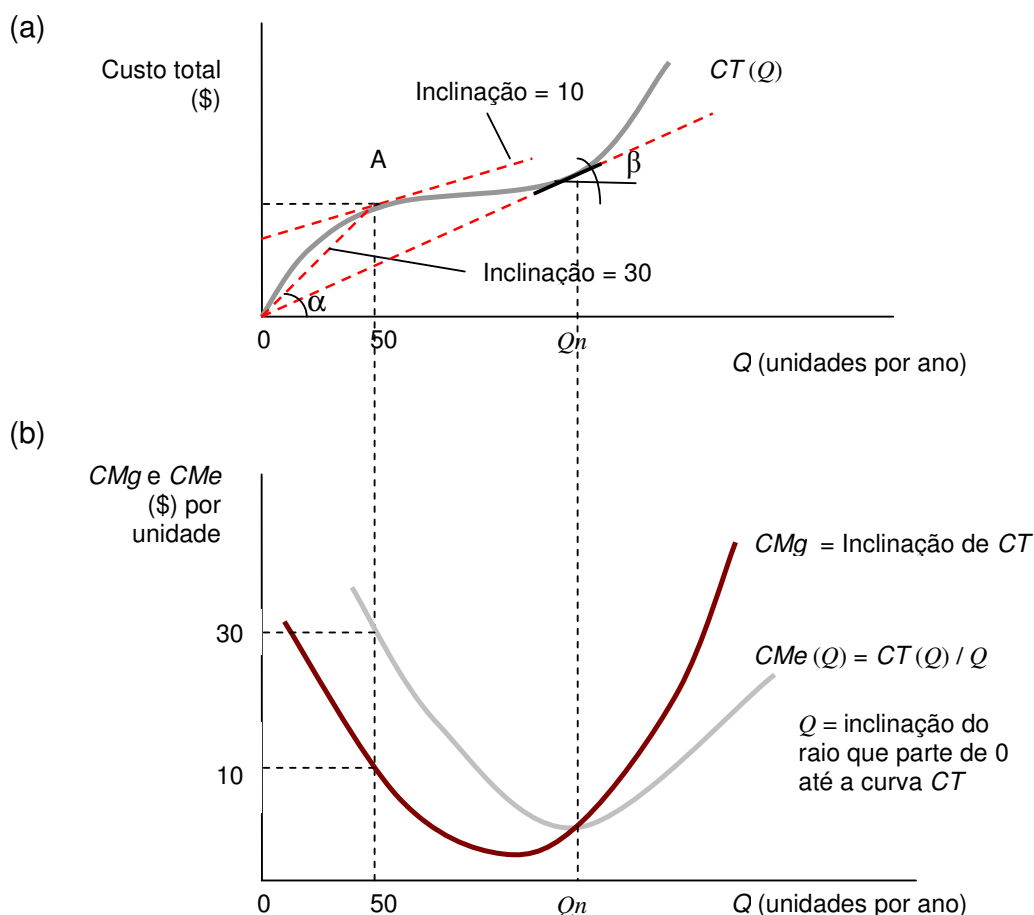
Da mesma forma, pode-se construir as curvas de custo médio de longo prazo e custo marginal de longo prazo a partir do custo total, conforme apresentado anteriormente para o curto prazo.

A curva de custo médio de longo prazo (*CMe*), conforme Rubinfeld e Pindyck (2002), fornece o custo médio de produção para cada nível de produto quando todos os insumos, incluindo capital, são variáveis, apresentando um formato de *U* em razão dos rendimentos crescentes e decrescentes de escala.

A presença ou ausência de rendimentos de escala depende de como varia a produção com aumentos do nível de produção. Os autores esclarecem que se a produção crescer mais que o dobro, quando se duplica algum insumo, então haverá rendimentos crescentes de escala. Se crescer menos que o dobro haverá rendimentos decrescentes da escala. Dessa forma, na análise a longo prazo, as empresas podem-se focar a escolha em termos de dimensão da operação.

Os autores também esclarecem que a curva de custo marginal de longo prazo (*CMg*) é determinada a partir da curva de custo médio de longo prazo, representando a mudança nos custos totais de longo prazo à medida que a produção aumenta.

Ilustra-se na Figura 4 as curvas de custo total de longo prazo, a curva de custo médio de longo prazo e a curva marginal de longo prazo.



**Figura 4: Curvas de custo marginal e o custo médio a partir da curva de custos total de longo prazo**

Fonte: Adaptado de Besanko e Braeutigam (2004, p. 211)

O ângulo  $\beta$ , observado na Figura 4 (a), é igual ao ângulo  $\alpha$  para a quantidade  $Qn$ . Isso significa que o custo marginal (definido pela tangente do custo total) é igual ao custo médio (definido pela tangente  $\alpha$ ) e nesse ponto o custo médio de longo prazo é mínimo.

Outra forma de pensar essa relação é se o custo marginal é o acréscimo no custo total quando  $Q$  varia uma unidade, então, se o custo médio se reduz é porque o custo marginal é menor que o custo médio e, se o custo médio aumenta, é porque o custo marginal é maior que o custo médio. Logo, quando o custo médio é igual ao custo marginal o custo médio será mínimo. Assim, as duas curvas se cruzam onde a

curva de custo médio de longo prazo atinge seu ponto mínimo (WALSH; STIGLITZ, 2003).

Como podem ser observados na Figura 4 (b), os formatos das curvas de custo marginal e de custo médio de longo prazo são em  $U$  em decorrência dos rendimentos crescentes e decrescentes de escala.

Analisando a relação entre a curva de custos do curto prazo com a curva de custos de longo prazo, Besanko e Braeutigam (2004, p. 220), explicam que pelo fato da empresa estar “livre para variar a quantidade de capital no longo prazo ela pode incorrer em custos totais inferiores aos que enfrenta quando o capital está fixo”. Assim sendo, no curto prazo a empresa não pode ajustar a quantidade de capital livremente.

Dessa forma, em cada ponto da curva de custo total de longo prazo tem-se uma planta para operar no curto prazo. Assim, até o nível de produção  $Q_n$  plantas maiores terão custos unitários menores, ou seja, plantas maiores obtêm maiores economias de escala. O ponto  $Q_n$ , observado na Figura 4 (b) representa a planta com menor custo unitário possível. Assim, para qualquer quantidade maior que  $Q_n$  a empresa passará a incorrer em deseconomias de escala.

Dada a importância desse conceito, a seção seguinte visa discutir de forma mais ampla a respeito da economia de escala e de suas relações com a estrutura de mercado e magnitude do mercado consumidor.

## 2.2 ECONOMIA DE ESCALA

A economia de escala ou rendimentos de escala pode explicar porque algumas empresas são mais lucrativas do que outras. Através da economia de escala é possível maximizar os lucros à medida que a quantidade produzida aumenta.

Alguns processos tornam-se mais produtivos em grande escala, do que em pequenas. Isto pode ser observado quando todos os insumos são duplicados e o custo aumenta em proporção menor que dos insumos. Para Besanko e Braeutigam (2004, p.214), economia de escala ocorre quando “o custo médio diminui à medida que a produção aumenta”.

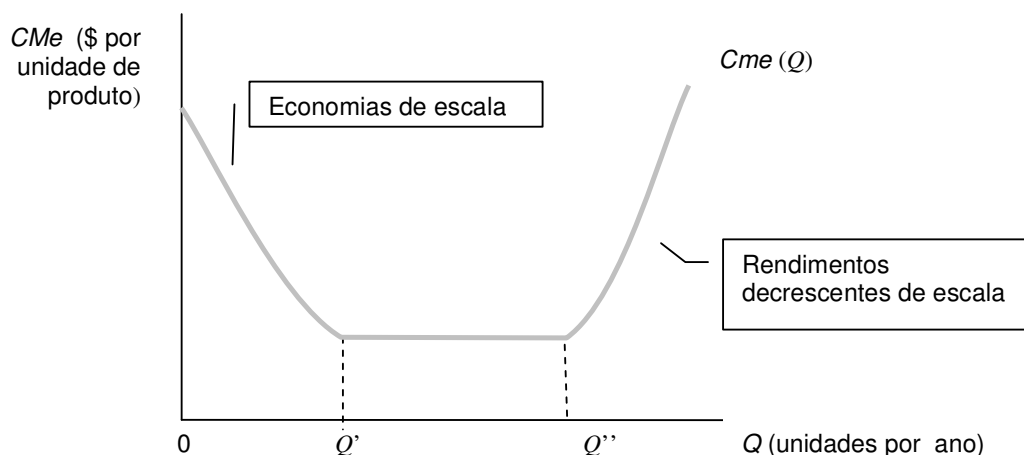
Em grandes indústrias de produção em massa, de acordo com Hogendorn (1975), os custos unitários são relativamente baixos apenas numa grande quantidade produzida. Sendo assim, as empresas que conseguirem um aumento no volume de produção sem aumentarem os seus custos fixos, terão ganhos de economia de escala.

O ganho de escala demonstra o aumento percentual na produção quando a empresa aumenta o volume dos insumos de produção em uma dada porcentagem, auferindo vantagem competitiva pela redução de custos médios proporcionada.

Já o oposto ocorre com as deseconomias de escala ou rendimentos decrescentes de escala, onde, de acordo com Wessels (2002, p.89), ao se “aumentar todos os insumos em x%, a produção subir menos do que x%” reduzindo a proporção entre a produção e os insumos. Besanko e Braeutigam (2004, p.214) esclarecem que em deseconomias de escala “o custo médio aumenta à medida que o produto aumenta”.

Esse comportamento pode ser explicado porque o custo é causado, ou direcionado, por muitos fatores estruturais que se inter-relacionam complexamente. “O entendimento deste comportamento implica compreender uma complexa interação do conjunto de direcionadores de custos em ação em uma determinada situação” (SHANK; GOVINDARAJAN, 1997, p. 21).

Pensando em termos de função de custo de longo prazo, que é representada graficamente por uma parábola, Garófalo e Carvalho (1990), esclarecem que podem ser observadas em gráficos de custo médio de longo prazo as economias e deseconomias de escala, evidenciando setores de expansão da produção a custos crescentes à direita do ponto de mínimo e decrescentes à esquerda do ponto. A Figura 5 exemplifica uma curva de custo médio onde podem ser observados os fenômenos de economias de escala, deseconomias de escala e retornos constantes de escala.



**Figura 5: Curva de custo médio de longo prazo**

Fonte: Adaptado de Besanko e Braeutigam (2004, p. 215)

A Figura 5 representa uma curva de custo médio onde entre  $0$  e  $Q'$  existe uma região com economia de escala, ou seja, os custos médios unitários decrescentes à medida que a produção aumenta, seguida de uma região com custos médios constantes entre  $Q'$  e  $Q''$ , ou seja, os custos unitários não variam entre esses níveis de produção, tendo rendimento constantes de escala. Finalmente os custos médios unitários crescem a partir da quantidade  $Q''$  identificando rendimentos decrescentes de escala depois nessa região, com uma inclinação para cima na curva de custos médios.

Besanko e Braeutigam (2004) explicam que podem existir vários casos de economias de escala, podendo ocorrer devido às propriedades físicas das unidades produtoras que dão origem a rendimentos crescentes de escala nos insumos, pela especialização do trabalho, bem como podem resultar devido à necessidade de emprego de insumos indivisíveis.

Um dos motivos para a existência de rendimentos crescentes de escala, para Wessels (2002), é que muitos processos de produção exigem uma grande escala para funcionar eficazmente e que, uma das principais razões para deseconomias de escala é que, com o crescimento das empresas torna-se mais difícil de serem administradas. O autor também explica que a divisão de trabalho, ou seja, a especialização dos empregados na execução de uma ou poucas tarefas, possibilita ganhos de escalas na produção.

Já Thweatt (1966) *apud* Garófalo e Carvalho (1990) apresenta os seguintes argumentos:

I – causas responsáveis por economias de escala:

- indivisibilidade de equipamentos e da própria planta;
- indivisibilidade de financiamentos;
- indivisibilidade de pesquisas e operações mercadológicas;
- preços reduzidos dos fatores;
- benefícios organizacionais;
- especialização do trabalho;

II – causas responsáveis por deseconomias de escala:

- perda de eficiência em decorrência da complexidade crescente assumida pelas atividades de coordenação e organização da firma;
- custos crescentes dos fatores não reprodutivos;
- desenvolvimento de funções subsidiárias.

Thompson e Formby (1998, p.148) chamam a atenção para economias de escalas advindas de uma planta maior estar relacionada às economias resultantes da produção em massa, por permitirem “maiores subdivisões no processo de produção e maior especialização no uso de insumos e fatores de produção (trabalho, capital e supervisão)”.

Dessa forma, para que se possa verificar a existência ou não de economias de escala é importante a determinação da função de custos, cujos conceitos são determinados na seção seguinte.

## 2.3 FUNÇÃO DE CUSTOS

Buscando entender a relação dos custos médios com a quantidade produzida, apresenta-se a função de custos visando embasar os conceitos e condições para se estimar a função de custos do setor de telefonia móvel brasileiro.

A estimativa de custos futuros para qualquer nível de produção  $Q$  pode ser determinada através da função de custo, que relaciona o custo com o nível de produção e outras variáveis que podem ser controladas pela empresa (RUBINFELD; PINDYCK, 2002).



A função custo total é “uma relação matemática que mostra como o custo total varia com os fatores que influenciam o custo total” (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004, p.231), permitindo a determinação de como o custo varia em relação às quantidades de insumos aplicados na produção e o nível de produção obtido.

Para Klein (1978, p.132), a função de custo “sintetiza muitos fatores que compõe a teoria em termos de função de produção e condições de produtividade marginal”. O autor esclarece que a função de produção é uma relação de muitos fatores ao passo que a função de custo é “uma relação bivariada, geralmente, que associa o produto ao custo total”.

Sendo assim, entende-se que o objetivo ao estimar a função de custo é encontrar uma relação entre as variáveis e poder usá-las para previsão.

Para a estimação da função custo, Rubinfeld e Pindyck, (2002, p. 235), esclarecem que pode ser obtida através de diversas relações funcionais, como por exemplo, relação linear, regressão por mínimos quadrados, função cúbica e função *translog*.

A estimação pelo método de mínimos quadrados, segundo Kmenta (1978, p.223), “envolve a minimização da soma dos desvios ao quadrado, dos valores observados a partir da média. Isto é, temos de encontrar o valor da média que faça a soma exigida tão pequena quanto possível”.

Como as curvas de custo marginal e de custo médio de curto ou de longo prazo têm formato *U*, Rubinfeld e Pindyck (2002) recomendam uma função cúbica para obtenção da função de custo total. Garófalo e Carvalho (1990) afirmam que a função cúbica é a mais comumente empregada para a representação gráfica do custo total.

Sendo assim, a função cúbica pode ser representada, de acordo com Gujarati (2000, p.209) pela equação polinomial de terceiro grau:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 + u_i$$

Onde:

$Y$  = custo total a ser estimado;

$\beta_0$  = é o custo fixo;

$\beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$  custo variável;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  = parâmetros que medem a sensibilidade do custo variável para uma variação de uma unidade na produção;

$X$  = quantidade produzida;

$u_i$  = erro aleatório que inclui a influência de outros elementos explicativos dos custos que não estão computados no modelo.

Para tanto, dados os formatos das curvas de custo, os sinais esperados dos coeficientes dos parâmetros  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  e  $\beta_3$  sejam maiores que zero e que do parâmetro  $\beta_2$  seja menor que zero (GUJARATI, 2000).

Gujarati (2000) reforça que os modelos de regressão polinomial vêm sendo usados largamente em pesquisa econométrica relacionada às funções de produção e de custo.

## 2.4 ESTRUTURA DE MERCADO

A estrutura de mercado diz respeito a como o mercado está organizado em relação ao nível de competição enfrentado pelas empresas participantes do mercado e como as empresas atuam para determinação dos seus preços e estabelecimento das quantidades a serem produzidas.

### 2.4.1 Ambiente de Mercado

O mercado de bens e serviços está estruturado de diferentes formas resultantes da influência da combinação de diversos fatores, que segundo Lipsey e Steiner (1969) *apud* Spínola (1992, p.175) destacam-se, entre outros:

- o número de empresas;
- o tamanho ou dimensão das empresas;
- o nível de interdependência entre as empresas;
- a homogeneidade ou o grau de heterogeneidade do produto das diferentes empresas; e
- a natureza e o número de compradores.

Assim sendo, o resultado de diferentes combinações caracteriza estruturas distintas em relação ao nível de competição do mercado.

O mercado está estruturado em concorrência perfeita, quando os vendedores não influenciam os preços e em concorrência imperfeita quando as empresas competem entre si, situação em que os vendedores podem influenciar a demanda e os preços, podendo estar estruturado de três formas, denominadas de: (a) monopólio, quando a competição é limitada ou quase não exista competição; (b) oligopólio, quando há intensa competição com poucas empresas abastecendo o mercado e as empresas exercem grande controle sobre os preços dos produtos e, (c) mercado de competição monopolística onde existem várias empresas atuando sem atingirem a competição perfeita, com segmentos de mercados e produtos diferenciados. Neste, entretanto, os vendedores não têm uma margem de controle de preços muito ampla, dada a existência de substitutos próximos aos produtos (WALSH; STIGLITZ, 2003).

Para Besanko e Braeutigam (2004), o número de vendedores e a natureza de diferenciação de produto são as dimensões importantes da estrutura de mercado. Apresenta-se no Quadro 1 como as diferentes combinações desses fatores originam estruturas diferentes.

DIFERENCIAÇÃO DE PRODUTOS	NÚMERO DE EMPRESAS			
	MUITAS	POUCAS	UMA DOMINANTE	UMA
Empresas produzem produtos idênticos	Concorrência perfeita	Oligopólio de produtos homogêneos	Empresa dominante	Monopólio
Empresas produzem produtos diferenciados	Concorrência monopolista	Oligopólio de produtos diferenciados	Não há teoria aplicável	

**Quadro 1: Tipos de estrutura de mercado**

Fonte: Adaptado de Besanko e Braeutigam (2004, p.382)

Diante disso, observa-se que as características relevantes da estrutura de mercado estão na influência do número de vendedores na alteração de preços e na possibilidade ou não de substituição de bens e serviços por outros.

Assim, na competição perfeita, onde existem muitos vendedores e compradores, todos pequenos de forma que nenhum deles isolado é capaz de alterar preços de produtos homogêneos. Qualquer alteração nessas características origina outra estrutura de mercado que não de competição perfeita.

A estrutura de mercado de competição perfeita, segundo Spínola (1992, p.177) é uma concepção de um modelo ideal em razão de os mercados altamente

concorrenciais existentes serem apenas aproximações desse modelo, “posto que, em condições normais, sempre parece existir algum grau de imperfeição que distorce o seu funcionamento”.

Analisar-se-á mais detidamente o monopólio, pois esse permitirá compreender facilmente a relação existente entre oferta, demanda, nível de preço e ganhos de escala. A seção seguinte dedica-se a essa análise.

## 2.4.2 Monopólio

A origem da palavra monopólio vem do grego *mono polein*, que significa único vendedor. A estrutura de mercado formada por uma única empresa é denominada de monopólio que, na visão de Spínola (1992, p.183), é o próprio setor, por existir um único produtor que realiza toda a produção.

Sendo assim, a oferta de produtos ou serviços é dominada pela existência de uma única empresa ou grupo de empresas que atua em um único bloco no mercado. Permite que a empresa exerça uma influência importante no preço do produto ou serviço de forma a maximizar o lucro total (VARIAN, 1994). Numa indústria monopolizada, as decisões de produção afetam o preço de mercado (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004). Em geral, a empresa, ao elevar o preço, perde alguns consumidores, mas alguns permanecem dispostos a pagar o novo nível de preço.

Assim, no monopólio, o preço será mais alto que o preço que seria praticado em um mercado de concorrência perfeita e a decisão de produção a ser ofertada menor do que se a empresa comportar-se competitivamente.

Spínola (1992, p.183), elenca hipóteses básicas para a análise de sua estrutura que facilitam a compreensão desse modelo, quais sejam:

- setor constituído por uma única empresa ou conjunto de empresas que age como um todo;
- inexistência a curto prazo de substitutos próximos para o produto ou serviço oferecido pela empresa;
- concorrência entre os consumidores; e

- curva de demanda do mercado é igual à curva da receita média da empresa.

Dessa forma, uma das características que predominam nesse modelo é a influência da empresa sobre o preço. A curva da procura do produto será a mesma para a curva de demanda da empresa. Nesse sentido, o conhecimento da curva de demanda é essencial para as empresas monopolistas, pois representa as possibilidades de mercado para o produto. Outra característica observada é a presença de agente regulador, a fim de evitar a prática de ações abusivas aos consumidores que não têm outra opção para o consumo.

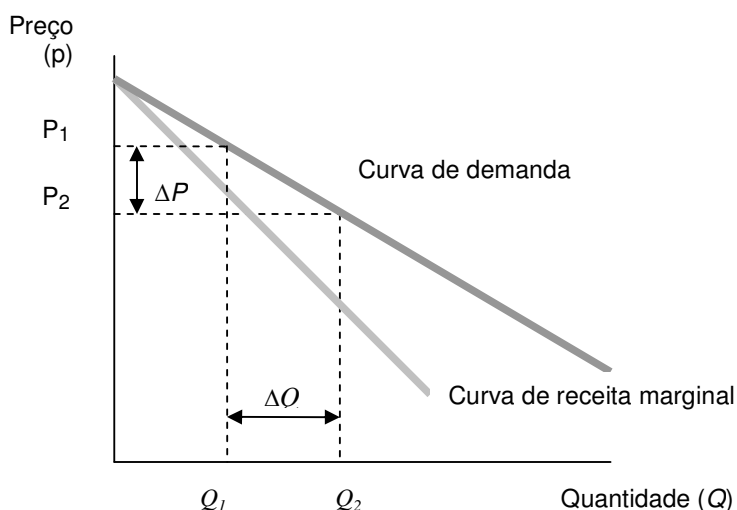
Para Pires (1999, p.7), o setor de telecomunicações “era visto como um monopólio natural, típico das indústrias que têm custos fixos relevantes em relação ao tamanho da demanda”. Para que as empresas pudessem explorar as economias de escala, a intervenção regulatória deveria trazer eficiência ao criar barreiras institucionais.

### Maximização do lucro em monopólio

A empresa monopolista busca a maximização do lucro como as demais empresas. Para alcançar seu objetivo, necessita tomar uma decisão sobre a alteração do preço do produto ou sobre a opção pela variação de quantidades. Se a política de preço for adotada e o preço fixado for muito alto, a empresa monopolista venderá apenas a quantidade suportada pelo mercado a esse preço. Entretanto, se baixar muito o preço, mesmo vendendo uma quantidade maior, poderá reduzir sua receita total.

A questão para a empresa monopolista, de acordo com Besanko e Braeutigam (2004, p.321) é identificar a “relação ótima entre volume (o número de unidades vendidas) e a margem (o diferencial entre o preço e o custo marginal das unidades vendidas)”. Os autores esclarecem que a estrutura de determinação de preços do monopolista torna-se mais fácil a partir da escolha da quantidade a ser vendida, permitindo que o preço seja fixado pela demanda de mercado para aquele nível de produto, sendo a receita total obtida pela multiplicação do preço do produto pela quantidade vendida.

O monopolista necessita identificar as características da curva de demanda do mercado para que possa tomar decisões do nível de preço ou quantidade, de forma a obter o máximo de lucratividade. Na Figura 6, podem-se observar a curva de demanda e a curva de receita marginal.



**Figura 6: Curva de demanda e curva de receita marginal em monopólio**

Fonte: Adaptado de Besanko e Braeutigam (2004, p.324)

Observa-se pela inclinação das curvas de demanda e de receita marginal que para o monopolista vender uma unidade extra de produto necessita diminuir o preço. Dessa forma, quanto maior for o preço, menor será a quantidade vendida, pois o preço de venda será sempre uma função decrescente da quantidade oferecida do produto ou serviço (HOGENDORN, 1975).

Besanko e Braeutigam (2004, p.324) reforçam a importância de “contrastar a receita média com a receita marginal, porque isso nos ajudará a explicar por que a curva de receita marginal do monopolista não é igual à sua curva de demanda”. Nesse sentido, a receita marginal será igual à venda de uma unidade a mais de produto menos a redução de preço necessária ao adicional de venda, estando localizada, portanto, abaixo da curva de demanda.

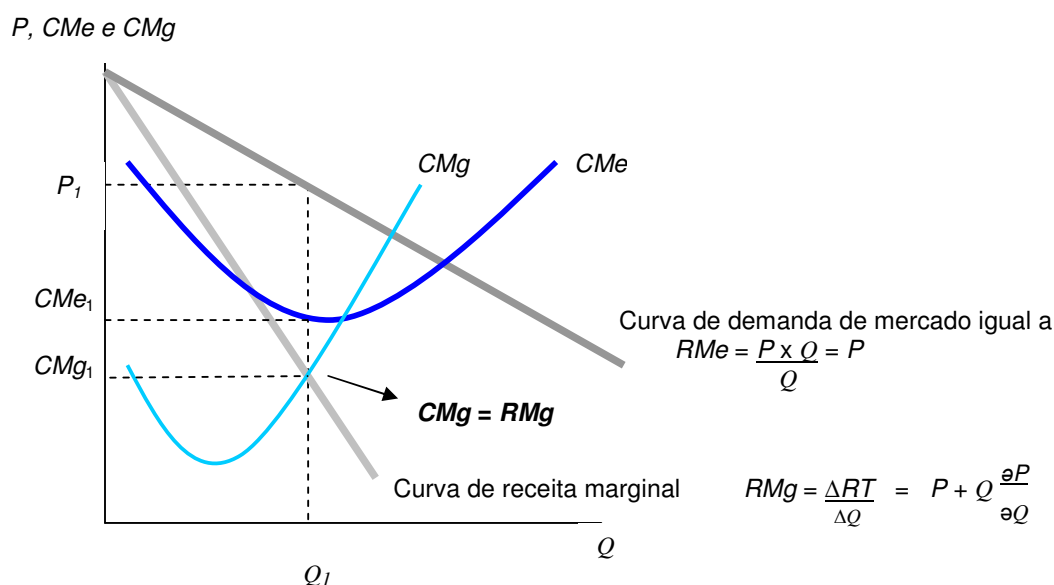
Já no que se refere à condição ótima para a maximização de lucro do monopolista tem-se que:

Na escolha ótima de produto, a receita marginal tem que ser igual ao custo marginal. Se a receita marginal fosse menor que o custo marginal, valeria a pena a firma diminuir o produto, uma vez que a poupança no custo mais que compensaria a perda da receita. Se a receita marginal fosse maior que o custo marginal, valeria a pena para a firma aumentar o produto. O único ponto onde a firma não tem

incentivo para mudar o produto é onde a receita marginal se iguala ao custo marginal (VARIAN, 1994, p. 444).

Dessa forma, para atingir a maximização do lucro o monopolista necessita ajustar seu nível de produção até o ponto em que a receita marginal é igual ao custo marginal,  $RM(Q) = CM(Q)$ .

A Figura 7 permite visualizar a condição de maximização do lucro em monopólio. Onde a curva de custo marginal cruza com a receita marginal, tem-se a determinação da quantidade ótima  $Q_1$ . Dada a demanda existente por esse produto, o preço será de  $P_1$ .



**Figura 7: Condição de maximização de lucro do monopólio**

Fonte: Adaptado de Besanko e Braeutigam (2004, p.327)

Pode-se perceber que o preço  $P_1$  é maior que o custo marginal ( $CMg_1$ ) e o valor que excede o  $CMg_1$  dividido pelo preço é o *markup*, que dá uma medida do poder do monopólio, também conhecido como índice de Lerner de Poder de Mercado, ou seja:

$$\text{Markup} = \frac{P - CMg}{P}$$

Analisando o exemplo da Figura 7 pode-se verificar que essa empresa monopolista está operando em uma região decrescente dos custos médios, ou seja, existe economia de escala que não está sendo realizada em função da estrutura de custos ( $CMg$ ) e da dimensão do mercado ( $D$  e  $RMg$ ).

Com isso, dada a magnitude do mercado, o monopolista define o nível ótimo de produção ou de preços e que essa posição pode ocorrer em uma região em que existe economia de escala.

Assim sendo, dado que o setor de telecomunicações passou de monopólio estatal para oligopólio, esta relação de equilíbrio foi alterada pelo aumento do número de empresas no mercado e controle privado. Apresentam-se na próxima seção os conceitos e características dessa nova estrutura do mercado brasileiro.

### 2.4.3 Oligopólio

Uma estrutura de mercado com reduzido número de produtores e vendedores produzindo produtos ou serviços similares é denominada de oligopólio (SPÍNOLA, 1992), derivado do grego *oligos polein*, que significa poucos vendedores. É uma forma de concorrência imperfeita entre empresas com potencial econômico elevado. Uma característica predominante nas estruturas de mercado oligopolizadas “é a interdependência competitiva: as decisões de cada empresa afetam de modo significativo os lucros dos concorrentes” (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004, p.383).

Besanko e Braeutigam (2004, p.382-383) classificam as estrutura de mercado oligopolizada em oligopólios de produtos homogêneos e oligopólios diferenciados. No primeiro, “um pequeno número de empresas vende produtos que possuem quase todos os mesmos atributos, características de performance, imagem e (no final das contas) preço”. Nos mercados de oligopólio com produtos diferenciados, segundo os autores, “um pequeno número de empresas vende produtos que são substitutos uns dos outros, mas que também diferem entre si de maneira significativa, incluindo atributos, performance, embalagem e imagem”.

Esse mercado é cercado pelo elevado grau de incertezas onde cada participante tenta avaliar as reações dos outros oligopolistas às suas ações, porém sem garantia de precisão.

A maximização de resultados das empresas nos oligopólios torna-se muito difícil de ser estabelecida individualmente em razão das reações das empresas rivais.

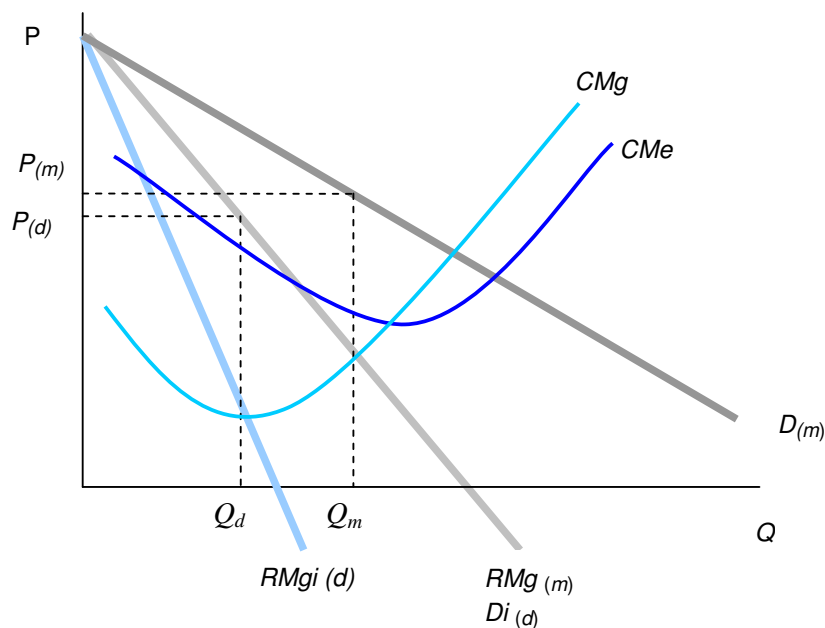


Thompson e Formby (1998) estudavam a maximização dos lucros de oligopolistas considerando os modelos de disputa de participação de mercado e condições de estruturas de custos das empresas concorrentes, nas seguintes considerações:

- participações de mercado e condições de custos idênticas;
- participações de mercado idênticas e condições de custos diferenciadas;
- diferentes participações de mercado e condições de custos idênticas;
- diferentes participações de mercado e diferentes estruturas de custos.

Buscando a identificação de existência de economias de escala nesse mercado, apresenta-se uma simplificação da estrutura do oligopólio através da análise de um duopólio, ou seja, da estrutura com dois vendedores.

A Figura 8 demonstra as curvas de demanda, de receita marginal e de custo médio com a entrada de uma nova empresa a partir da representação das curvas de demanda e de receita marginal de um monopólio.



**Figura 8: Curva de custo marginal e curva de médio em duopólio**

Fonte: Adaptado de Miller (1981, p. 352)

Supondo na Figura 8 uma estrutura de mercado representada pela curva de demanda do mercado  $D(m)$  e pela receita marginal  $RMg(m)$  com uma única empresa. Ao imaginarmos outra empresa ingressando nesse mercado, a demanda passará a ser dividida e se cada uma atender a metade da demanda do mercado

$D(m)$ , as suas respectivas curvas de demanda –  $D_i(d)$  com  $i = 1,2$  - serão iguais a curva de receita marginal do monopólio  $RMg(m)$  e suas receitas marginais terão o dobro da inclinação tornando-se  $RMg_i(d)$ . Dessa forma, como observa-se na Figura 8, as empresas terão uma deseconomia de escala em relação ao monopólio.

## 2.5 GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS

Conforme delineado na definição do problema de pesquisa, este estudo também se remete a utilidade da Gestão Estratégica de Custos no âmbito da existência de mercados com concorrência acirrada.

Para os fins deste estudo assume-se que a Gestão Estratégica de Custos diz respeito ao gerenciamento de custos sob os conceitos de estratégia e competitividade, num enfoque interno e externo ao ambiente organizacional, a fim de que as empresas consigam conquistar vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes.

Shank e Govindarajan (1997) referem-se à Gestão Estratégica de Custos como “uma análise de custos vista sob um contexto mais amplo, em que os elementos estratégicos tornam-se mais conscientes, explícitos e formais”, a fim de desenvolverem estratégias que possibilitem a obtenção de vantagem competitiva sustentável para as empresas.

A vantagem competitiva abrange a maneira como a empresa diferencia-se dos concorrentes e como essa vantagem é percebida pelos clientes (PORTER, 1989). O autor aponta que, para sua obtenção, a empresa deve posicionar-se entre três estratégias genéricas, quais sejam: liderança no custo, diferenciação e enfoque, podendo ser usadas isoladamente ou concomitante.

A liderança de custos trará vantagem na sustentabilidade de atividades de valor se resultarem em custos inferiores em relação aos dos concorrentes, pois a lógica desta estratégia geralmente exige que uma empresa seja a líder no custo, e não uma entre tantas outras empresas disputando o mercado. Pela diferenciação, se a empresa conseguir oferecer produtos com alguma singularidade percebida pelos

clientes e, pela estratégia de enfoque, o autor explica a busca da vantagem de custo focando em um segmento-alvo (PORTER, 1989).

Para Shank e Govindarajan (1997) a empresa que deseja manter-se competitiva deve gerenciar custos utilizando a análise da cadeia de valor, o posicionamento estratégico e os determinantes de custo, que, combinados, representam a mais vigorosa forma de análise de custos para escolhas estratégicas.

A premissa da análise da cadeia de valor pressupõe o entendimento pela empresa do sistema como um todo, não se detendo somente com a parte da cadeia de valores na qual a empresa participa. O posicionamento estratégico diz respeito à forma como a empresa deseja competir em seu mercado de atuação (PORTER, 1989). Assim, “estratégias diferentes exigem diferentes perspectivas de custos” (SHANK; GOVINDARAJAN, 1997, p. 19).

Sendo assim, as decisões estratégicas tomadas pelas empresas irão determinar a formação futura dos custos. Quais os recursos a serem compartilhados, como e quando investir. O planejamento dos instrumentos financeiros disponíveis que garantam a rentabilidade dos capitais investidos podendo trazer um diferencial de vantagem competitiva.

Dessa forma, a gestão estratégica de custos tem um papel fundamental nas organizações, como geradora de informações das operações da empresa, assim como, de informações que permitam analisar os custos e estratégias que possam estar sendo utilizadas pelos concorrentes.

Para tanto, as empresas necessitam desenvolver instrumentos que auxiliem na identificação do comportamento dos custos, alinhamento das operações com a decisão de como a empresa decide concorrer em seu mercado, análise de riscos e impactos potenciais das estratégias adotadas, bem como, o esforço para redução de custos, determinante da competitividade empresarial de muitos setores econômicos.

Visando ao objetivo desse trabalho, apresentam-se, na seqüência, os temas vantagem de custos e determinantes de custos, sob o enfoque da Gestão Estratégica de Custos.

### 2.5.1 Vantagem de custo

A vantagem de custo é uma das formas de obtenção da vantagem competitiva. Pode ser obtida, por exemplo, pela economia de escala e por incorporação de novas tecnologias no processo produtivo.

Visto que as fontes da vantagem de custos dependem da estrutura de cada organização, a análise do comportamento dos custos depende de uma série de fatores estruturais, que os influenciam (PORTER, 1989). O desafio é saber como reduzi-los, de forma a obter uma posição favorável em relação às estratégias de seus concorrentes. Custo baixo em relação ao concorrente torna-se o tema dessa estratégia.

Sendo assim, as empresas que adotarem a estratégia de liderança de custo, necessitam ter um produto de baixo custo, pressupondo um conjunto de políticas orientadas para redução e controle rigoroso dos seus custos, utilizando suas instalações em escala eficiente (WERNKE, 2001). Para isso, a otimização da produtividade dos ativos operacionais pode ajudar as empresas a reduzirem custos. Entretanto, deve-se alinhar o foco na produtividade dos ativos com os objetivos estratégicos da empresa (KEARNEY, 2002).

A posição de custo baixo representa uma defesa da empresa contra os concorrentes menos eficientes que sofrerão com as forças competitivas. Para estabelecimento dessa estratégia e, para obtenção da vantagem de custo, torna-se importante o conhecimento dos custos das empresas concorrentes (STAGMULDER; COOPER, 2004). Entretanto, as empresas têm dificuldades de analisar os custos de seus concorrentes. É principalmente neste tipo de estratégia que a gestão de custos será mais exigida para monitoramento dos custos internos da empresa e dos concorrentes.

Analisar os custos dos concorrentes, na prática não é uma tarefa fácil dada a dificuldade de obtenção de informações. Nesse contexto, a gestão estratégica de custos vem buscando elaborar instrumentos que auxiliem nesta tarefa. Sendo assim, este trabalho apresenta uma ferramenta que pode ser utilizada para análise do custo do corrente através da estimação da função de custos e análise das curvas de custo médio e marginal.

## 2.5.2 Determinantes de custo

Porter (1989) os denomina de condutores de custos e elenca dez principais determinantes de custos: economia de escala, aprendizagem, padrão de utilização da capacidade, elos, inter-relações, integração, momento oportuno, políticas discricionárias, localização e fatores institucionais.

Os determinantes de custos são classificados, segundo Riley (1987), em dois grandes grupos, estruturais e de execução. O autor esclarece que os determinantes estruturais envolvem escolhas estratégicas realizadas pela empresa que direcionam o custo do produto, citando: escala, escopo, experiência, tecnologia e complexidade e os de execução como determinantes da posição dos custos de uma empresa que dependem de sua capacidade de executar de forma bem sucedida, estando relacionados com o desempenho da organização. São eles: envolvimento da força de trabalho, gestão da qualidade total, utilização da capacidade, eficiência do *layout* das instalações, configuração do produto, exploração de ligações com fornecedores e ou clientes (RILEY, 1987).

Shank e Govindarajan (1997, p. 25) comentam que num sentido estratégico, o mais útil é “explicar a posição do custo em termos de escolhas estruturais e de habilidades de execução que moldem a posição competitiva da empresa”, sendo que para cada determinante de custo “existe uma estrutura específica para análise de custos que é fundamental para a compreensão e posicionamento da empresa”.

Com base no escopo deste estudo, discutem-se a seguir apenas os determinantes escala e tecnologia.

Como apresentado na seção 2.2 deste trabalho, a economia de escala ou rendimentos de escala pode explicar porque algumas empresas são mais lucrativas do que outras. Baseia-se na premissa de quanto maior a produção as empresas obtêm reduções de custos pelo aumento da produção em grande escala. O importante, segundo Shank e Govindarajan (1997), é a análise do determinante de custo para se compreender a escala mínima de cada empresa para que a economia de escala seja estratégica.

A economia de escala pode resultar de eficiência na operação “em uma escala mais alta, bem como em aumentos que não chegam a ser proporcionais na infra-estrutura ou nas despesas indiretas que sustentarem uma atividade” (PORTER,

1989, p. 65). Contudo, segundo o autor, a sensibilidade à escala de uma atividade varia e, a medida apropriada de escala é uma função do modo como uma empresa administra essa atividade.

A tecnologia, segundo Shank e Govindarajan (1997, p. 295) “afeta a vantagem competitiva se tiver um papel significativo na determinação do custo relativo ou da posição de diferenciação”. A tecnologia, segundo os autores, além de afetar o custo, também afeta a vantagem competitiva através da mudança ou influência de outros determinantes de custos das empresas.

Para Porter (1989), a tecnologia desempenha um importante papel na mudança estrutural da indústria e pode mudar as regras da concorrência empresarial se afetar a vantagem competitiva das empresas, através da determinação do custo ou da diferenciação.

O desenvolvimento tecnológico, de acordo com Porter (1989) pode influenciar outros determinantes de custos, podendo ser utilizada para favorecer a empresa na vantagem competitiva, como por exemplo, aumentar a economia de escala de um processo industrial e criar a vantagem de oportunidade no caso de uma empresa pioneira.

Dessa forma, os determinantes de custos se relacionam com as escolhas estratégicas realizadas pelas empresas em termos de estrutura econômica e o resultado dos custos das empresas é uma função de um conjunto de determinantes de custos.

Em suma, o embasamento teórico apresentado nesse capítulo se propôs a fornecer os conceitos relevantes para o esclarecimento do problema em estudo, ou seja, dado o número de empresas atuantes no mercado de telefonia móvel, se essas estão operando numa região de custos médios decrescentes. Para que isso seja possível relevante se torna à abordagem da Gestão Estratégica de Custos, adotada neste último tópico.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar o objetivo do estudo, a pesquisa obedeceu de forma estruturada e organizada aos procedimentos a seguir descritos.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza aplicada, visando gerar conhecimento prático à solução de problemas específicos na área econômica. Do ponto de vista dos objetivos, o estudo é classificado como descritivo, pois visa a descrever as características dos custos do setor de telefonia móvel brasileiro, sem que ocorra a influência do pesquisador sobre os fatos. Possibilita, ainda, uma análise quantitativa dos dados físicos e monetários do setor de telefonia móvel, de forma que possa viabilizar generalizações e previsões no uso dos dados e apresentar novos caminhos para a tomada de decisões através da função de custos estimada para o setor (SILVA; MENEZES, 2001; GIL, 1999).

No que se refere à abordagem do problema, a pesquisa é quantitativa, pois apresenta a utilização de técnicas estatísticas, coleta, tratamento e análise de dados, marcadamente quantitativas, tendo forte preocupação com a relação entre o custo total do setor e a variável adotada como quantidade produzida (MARTINS, 1994).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é do tipo documental, por basear-se em demonstrativos contábeis e relatórios de administração encontrados em arquivos públicos e nos *sites* das operadoras do setor (GIL, 1999).

Em face das características e tendências do estudo, adota-se o método hipotético-dedutivo, o qual proporciona a base lógica de investigação da análise do geral para o particular (GIL, 1999).

### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Foram pesquisadas todas as operadoras de telefonia móvel brasileiras, desde o início das privatizações do setor, compreendendo os exercícios sociais de 1998 até 2005. Estão organizadas no Quadro 2 pela formação dos grupos ao final do período de análise.

OPERADORAS	GRUPO
CTBC Celular S.A. (CTBC)	CTBC
14 Brasil Telecom Celular S.A.	BrT GSM
Americel S.A.	CLARO
ATL – Telecom Leste S.A.	CLARO
BCP S.A.	CLARO
BSE S.A.	CLARO
Stemar Telecomunicações Ltda.	CLARO
Telet S.A.	CLARO
Tess S.A.	CLARO
TNL PCS S.A.	TELEMAR (OI)
Amazônia Celular S.A.	TELEMIG / AMAZÔNIA
Telaima Celular S.A.	TELEMIG / AMAZÔNIA
Telamapá Celular S.A.	TELEMIG / AMAZÔNIA
Telamazon Celular S.A.	TELEMIG / AMAZÔNIA
Telemig Celular S.A.	TELEMIG / AMAZÔNIA
Telepará Celular S.A.	TELEMIG / AMAZÔNIA
Sercomtel Celular S.A.	SERCOMTEL
CTMR Celular S.A.	TIM
Maxitel S.A.	TIM
Telasa Celular S.A.	TIM
Teleceará Celular S.A.	TIM
Telepisa Celular S.A.	TIM
Telern Celular S.A.	TIM
Telesc Celular S.A.	TIM
Telpe Celular S.A.	TIM
TIM Celular S.A.	TIM
TIM Nordeste Telecomunicações S.A.	TIM
TIM Sul S.A.	TIM
Celular CRT S.A.	VIVO
Global Telecom S.A.	VIVO
Norte Brasil Telecom S.A.	VIVO
TCO Celular Participações S.A.	VIVO
Teleacre Celular S.A.	VIVO
Telebahia Celular S.A.	VIVO
Telegoiás Celular S.A.	VIVO
Telemat Celular S.A.	VIVO
Telems Celular S.A.	VIVO
Telergipe Celular S.A.	VIVO
Telerj Celular S.A.	VIVO
Teleron Celular S.A.	VIVO
Telesp Celular S.A.	VIVO
Telest Celular S.A.	VIVO

**Quadro 2:** População pesquisada

Fonte: Anatel (2006)



No início desse estudo, após as privatizações do setor, existiam 38 operadoras. Ao longo do período analisado 11 operadoras sofreram processos de incorporações societárias, bem como, 4 novas empresas entraram em operação. Dessa forma, ao final de 2005, o setor de telefonia móvel contava com 31 operadoras. As movimentações societárias ocorridas no período de análise estão apresentadas no Apêndice A.

### 3.3 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS PARA OBTENÇÃO DA FUNÇÃO DE CUSTOS

Para estimação da função de custo do setor foi aplicada a análise de regressão polinomial de terceiro grau, conforme apresentado na fundamentação teórica. O modelo de regressão linear múltipla é usado para estudar a relação entre a variável dependente  $Y$  e a variável independente  $X$ .

Utilizou-se o *software* estatístico *Eviews for Windows*, versão 5.1, pelo método de mínimos quadrados, que é o mais utilizado para estimar a reta de regressão. Este consiste em determinar a reta de melhor ajuste minimizando a soma dos erros (GUJARATI, 2000). A técnica utilizada foi a de dados em painel com efeitos fixos, tendo como base os pressupostos sobre o termo de erro e sobre as especificações do modelo.

A estimação com dados em painel sugere a existência de características diferenciadoras dos indivíduos através da revelação da heterogeneidade individual. Nos modelos de efeitos fixos, os coeficientes podem variar de indivíduo para indivíduo ou no tempo, ainda que permaneçam como constantes fixas (MARQUES, 2000).

A equação inicial testada, conforme apresentada na fundamentação teórica, foi:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it}^2 + \beta_3 X_{it}^3 + u_{it}$$

Onde:

$Y_{it}$  = custo total a ser estimado da empresa  $i$ , no tempo  $t$ ;

$\beta_{0it}$  = é o custo fixo;

$\beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it}^2 + \beta_3 X_{it}^3$  = custo variável;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  = parâmetros que medem a sensibilidade do custo variável para uma variação de uma unidade na produção;  
 $X_{it}$  = quantidade produzida pela empresa  $i$  no período  $t$ ;  
 $U_{it}$  = erro aleatório que inclui a influência de outros elementos explicativos dos custos que não estão computados no modelo  $i$ , no período  $t$ .

Quanto aos sinais dos coeficientes da regressão, espera-se, de acordo com a teoria, que o  $\beta_0, \beta_1$  e  $\beta_3$  sejam positivos e o coeficiente  $\beta_2$  seja negativo.

Foram aplicados os testes Estatística- $t$  e Estatística- $F$ , com o objetivo de avaliar relações entre as variáveis dependente e independente do modelo (RUBINFELD; PINDYCK, 1998). Quanto mais próximo de 1 ou de 100% for o teste  $F$  significa que existe relação estatisticamente significativa entre as variáveis dependente e independente.

Para verificação da normalidade da distribuição dos resíduos foi testada a Estatística de Jarque-Bera, que indica quando os resíduos são normalmente distribuídos, com dois graus de liberdade, verificando se os valores de assimetria e curtose se afastam das medidas 0 e 3, respectivamente (HILL; GRIFFITHS; JUDGE, 2003).

Analisou-se também, o Teste de Durbin-Watson que serve para verificar se os erros (resíduos) do modelo gerado são autocorrelacionados. Valores próximos a zero indicam que os erros do modelo são correlacionados positivamente e valores próximos a 4 indicam autocorrelação negativa. Já valores próximos de 2 indicam que não deve haver autocorrelação entre os resíduos (HILL; GRIFFITHS; JUDGE, 2003).

Dado o tamanho da amostra de 691 observações, incluindo 30 operadoras de telefonia móvel (*cross-sections*), foi determinado o nível de 5% de significância para os resultados obtidos. Assim, o intervalo de confiança utilizado nesta pesquisa é de 95%. De acordo com Gujarati (2000), o intervalo de confiança é chamado de área de aceitação da existência de relação significativa entre as variáveis.

Os valores de  $Y$ , variável dependente, foram os somatórios de: (a) custos dos serviços prestados; (b) despesas administrativas; e (c) despesas com vendas. Estes foram obtidos trimestralmente através dos demonstrativos contábeis publicados pelas empresas constantes do Quadro 3, disponíveis no *site* da CVM – Comissão de Valores Mobiliários, no *site* da Economática, em jornais nacionais, bem como nos *sites* das operadoras celulares do Brasil, do período de 31 de março de 1998 a 31 de dezembro de 2005.

Os valores de  $Y$  foram organizados trimestralmente, dada a periodicidade das informações contábeis divulgadas na CVM, em ordem cronológica. Quando necessário, os valores trimestrais foram obtidos subtraindo-se os valores a cada trimestre, em razão de alguns dados publicados serem acumulados anualmente. O somatório de todos os trimestres, a cada ano, totalizou os valores acumulados, divulgados ao final de cada exercício social pelas empresas.

Como valores de  $X$ , variável independente da função, foram adotados os números de clientes ou acessos móveis em operação. Estes foram obtidos nos relatórios de administração que acompanham os balanços patrimoniais publicados trimestralmente pelas operadoras, bem como junto à Anatel, que forneceu os acessos consolidados mensais do setor para o período analisado. Nos casos de indisponibilidade dessa informação pelas operadoras, foram utilizadas as informações divulgadas pela Teleco (2006).

Para as empresas nas quais foram obtidos apenas os balanços patrimoniais anuais, distribuíram-se os valores divididos por quatro trimestres (indicadas no Quadro 3).

As informações referentes ao tráfego gerado dos minutos das ligações celulares não estão disponíveis para consulta junto ao órgão regulador Anatel. Também não foram disponibilizadas por este, conforme solicitação constante do Anexo A, em razão do caráter confidencial previsto nos contratos de concessão e termos de autorização. Exemplo do que ocorre em outros países dada a alta competitividade do setor.

Pela indisponibilidade dessa informação, em estudos similares realizados no setor, em outros países, foram adotadas diferentes unidades para a quantidade produzida (valor de  $X$ ). Como exemplo, Carreira (1999), adotou o número de assinantes, em razão da forte correlação encontrada em sua pesquisa, em Portugal, entre o número de assinantes e o crescimento da receita de prestação de serviços.

Parker e Röller (1997) utilizaram o número de células<sup>4</sup> em pesquisa na indústria de telecomunicações americana por falta do número de assinantes. Gentzoglanis (1993) adotou o rendimento como unidade de produção em um estudo de caso de uma empresa de telecomunicações no Canadá. Oum e Zhang (1995)

---

<sup>4</sup> Célula: unidade do sistema de rede de telefonia móvel composta por uma estação de rádio-base controlada por uma central de comutação e controle (FERRARI, 2005).

adotaram também o rendimento como unidade de produção em um estudo de caso de uma empresa de telecomunicações americana.

A fim de obterem-se informações qualitativas sobre os custos de serviços prestados, despesas com vendas e administrativas, número de clientes, números de empregados, entre outras informações referentes às operadoras móveis brasileiras, procedeu-se um levantamento nos relatórios de administração, nos balanços patrimoniais e notas explicativas a esses demonstrativos das operadoras constantes do Quadro 2.

Desse levantamento, entretanto, não foi possível obterem-se as demonstrações contábeis de algumas operadoras por não estarem publicadas na CVM, encontrarem-se indisponíveis nos *sites* das empresas ou não terem sido identificadas possíveis publicações em jornais, conforme indicado no Quadro 3.

Diante disso, entendeu-se necessária a solicitação direta a algumas empresas para o suprimento de dados e/ou fornecimento de demonstrativos contábeis não disponíveis, conforme evidenciado nos Anexos B e C. Não se obteve retorno a essas solicitações, mesmo após a reiteração das solicitações aos diretores de relações com investidores via *e-mail*.

Os dados coletados foram agrupados de acordo com a natureza dos mesmos, em ordem cronológica, numa série trimestral no período analisado para o conjunto de empresas pesquisadas, organizados em tabelas e gráficos. Dessas informações, foram selecionados os valores trimestrais, referentes à: (a) receita operacional bruta; (b) receita operacional líquida; (c) custos dos serviços prestados e mercadorias vendidas; (d) despesas operacionais de vendas e administrativas; (e) acessos móveis trimestrais; e, (f) número de empregados.

Foi procedida a harmonização dos dados monetários extraídos dos demonstrativos contábeis para torná-los homogêneos no tempo. Ou seja, foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM), apurados pela Fundação Getúlio Vargas, constante do Anexo E, na data-base de dezembro de 2005.

Apresenta-se no Quadro 3 um resumo das demonstrações contábeis utilizadas, bem como quais empresas divulgaram as principais rubricas de custos dos serviços e despesas operacionais em suas notas explicativas.

OPERADORAS CELULARES	DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS OBTIDAS	ABERTURA DE CUSTOS
CTBC	BP anuais de 31/12/2003 a 31/12/2005	ND
Brasil Telecom	BP trimestrais de 31/12/2004 a 31/12/2005	ND
Americel	BP trimestrais de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
ATL	BP trimestrais de 31/03/1999 a 31/03/2003	ND
BCP	BP trimestrais de 31/12/1998 a 31/03/2004	ND
BSE	BP trimestrais de 31/12/1999 a 30/09/2003	ND
Stemar	ND	-
Telet	BP trimestrais de 31/03/1999 a 31/12/2005	Divulgado
Tess	ND	-
TNL PCS	BP trimestrais de 30/09/2002 a 31/12/2005	ND
Amazônia	BP trimestrais de 30/06/1998 a 31/12/2005	ND
Telepará	BP trimestrais de 30/09/1998 a 30/09/2000	ND
Teleamapá	BP trimestrais de 30/09/1998 a 30/09/2000	ND
Telaima	BP trimestrais de 30/09/1998 a 30/09/2000	ND
Telamazon	BP trimestrais de 30/09/1998 a 30/09/2000	ND
Telemig	BP trimestrais de 30/06/1998 a 31/12/2005	ND
Sercomtel	BP anuais de 31/12/1998 a 31/12/2005	ND
Maxitel	ND	-
TIM Celular	ND	-
Telesc	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/06/2003	Divulgado
CTMR	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/06/2003	Divulgado
TIM Sul (Telepar)	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/09/2005 e consolidado da TIM Participações de 31/12/2005	Divulgado
Telepisa	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/09/2003	ND
Teleceará	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/09/2003	ND
Telern	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/09/2003	ND
Telpe	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/09/2003	ND
Telasa	BP trimestrais de 31/03/1998 a 30/09/2003	ND
TIM Nordeste (Telpe)	BP trimestrais de 31/03/1998 a 31/12/2005 e consolidado da TIM Participações de 31/12/2005	Divulgado
Celular CRT	BP trimestrais de 30/06/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Global	BP anuais 1999 a 2002 e trimestrais de 31/03/2003 a 31/12/2005	Divulgado
Norte Brasil	BP trimestrais consolidados da TCO de 31/12/1999 a 31/12/2005	Divulgado
Teleacre	BP trimestrais consolidados da TCO de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telebahia	BP trimestrais consolidados da TELE LESTE de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telebrásília	BP trimestrais consolidados da TCO de 31/03/1998 a 31/03/2002	Divulgado
Telegoiás	BP trimestrais consolidados da TCO de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telemat	BP trimestrais consolidados da TCO de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telems	BP trimestrais consolidados da TCO de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telergipe	BP trimestrais consolidados da TELE LESTE de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telerj	BP trimestrais consolidados da TELE SUDESTE de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Teleron	BP trimestrais consolidados da TCO de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telesp	BP trimestrais de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado
Telest	BP trimestrais consolidados da TELE SUDESTE de 31/03/1998 a 31/12/2005	Divulgado

### Quadro 3: Levantamento das demonstrações contábeis por operadora celular

BP: Balanço patrimonial

ND: Não divulgado

TCO: Tele Centro Oeste Celular Participações S.A.

TELE LESTE: Tele Leste Celular Participações S.A.

TELE SUDESTE: Tele Sudeste Celular Participações S.A.

Fonte: Dados da pesquisa

#### a) Grupo VIVO

Dadas as diversas alterações societárias ocorridas, demonstradas no Apêndice A, optou-se por considerar as demonstrações contábeis não consolidadas da Telesp Celular S.A. e da Global Telecom S.A. e as demonstrações consolidadas da Tele Centro Oeste Participações S.A..

Os dados da operadora Global Telecom S.A. foram obtidos nos balanços patrimoniais dos exercícios findos em 31 de dezembro de 1999 a 31 de dezembro de 2001, publicados no Diário Oficial de Curitiba, de 28 de março de 2000, 26 de março de 2001, respectivamente, organizados anualmente. A partir do exercício de 2002, os dados foram obtidos nas demonstrações consolidadas da Telesp Celular Participações S.A., em dados da controlada.

Os dados das operadoras Telerj Celular S.A. e Telest Celular S.A. foram obtidos nos balanços patrimoniais trimestrais consolidados da Tele Sudeste Celular Participações S.A., do período de março de 1998 a dezembro de 2005.

Os dados das operadoras Telebahia Celular S.A. e da Telergipe Celular S.A. foram obtidos nos balanços patrimoniais trimestrais consolidados da Tele Leste Celular Participações S.A., do período de março de 1998 a dezembro de 2005.

Os dados da operadora Celular CRT S.A. foram obtidos pelas demonstrações contábeis consolidadas da Celular CRT Participações S.A., para o período de 31 de março de 1999 a 31 de dezembro de 2005. Os dados do exercício de 1998 foram obtidos nas demonstrações contábeis da Companhia Riograndense de Telecomunicações (CRT), referentes às informações da controlada, divulgados na CVM.

#### b) Grupo TIM

Dadas as alterações societárias ocorridas, demonstradas no Apêndice A, as informações contábeis das operadoras Telepar Celular S.A., CTMR Celular S.A. e Telesc Celular S.A. foram obtidas nas demonstrações contábeis não consolidadas, para os trimestres findos em 31 de março de 1998 a 30 de junho de 2003, quando foram incorporadas pela TIM Sul S.A.. De 30 de setembro de 2003 a 30 de setembro de 2005, as informações referem-se às demonstrações contábeis da TIM Sul S.A..

Para as operadoras Telpe Celular S.A., Telasa Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telern Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telepisa Celular S.A. foram obtidas as demonstrações contábeis não consolidadas, para os trimestres findos 31

de março de 1998 a 30 de setembro de 2003, quando foram incorporadas. Dos trimestres findos em 31 de dezembro de 2003 a 30 de setembro de 2005, os dados foram coletados na TIM Nordeste Telecomunicações S.A., de forma consolidada.

Os dados do trimestre findo em 31 de dezembro de 2005 referem-se às demonstrações consolidadas da TIM Participações S.A. para a TIM Sul S.A. e TIM Nordeste Telecomunicações S.A..

c) Grupo CLARO

As demonstrações contábeis da BCP S.A. não estão divulgadas no *site* da Economática. Estas foram obtidas no *site* da CVM, até 31 de março de 2004. Entretanto, em decorrência do fechamento do capital social em 19 de dezembro de 2003, as demonstrações contábeis dos trimestres de junho de 2004 a 31 de dezembro de 2005 não estão disponíveis para consulta. Dessa forma, as mesmas foram solicitadas à companhia via correspondência, da qual não se obteve retorno.

As demonstrações contábeis da BSE S.A., disponíveis no *site* da CVM, referem-se aos trimestres de 31 de março de 2000, comparativo a 31 de março de 1999, até o trimestre findo em 30 de setembro de 2002; bem como as demonstrações dos exercícios findos de 31 de dezembro de 1999, comparativos a 31 de dezembro de 1998, a 31 de dezembro de 2002. Em 19 de janeiro de 2004, teve seu registro cancelado na CVM, em razão do fechamento de capital. Sendo assim, as mesmas foram solicitadas à companhia via correspondência, da qual não se obteve retorno.

As informações da Americel S.A. foram obtidas no *site* da Economática, referentes aos trimestres findos em 30 de setembro de 1998 a 31 de dezembro de 2005. Referentes aos trimestres findos em 31 de março e 30 de junho de 1998, foram obtidas na CVM, conforme demonstrativos contábeis publicados em 31 de março de 1999 e 30 de junho de 1999, comparativos ao exercício de 1998.

As demonstrações contábeis da ATL – Algar Telecom Leste S.A. não estão divulgadas no *site* da Economática. Assim, foram obtidas no *site* da CVM, até 31 de março de 2003. Entretanto, em decorrência do fechamento do capital social em 29 de abril de 2003, as demonstrações contábeis dos trimestres de junho de 2003 a 31 de dezembro de 2005 não estão disponíveis para consulta. Dessa forma, as mesmas foram solicitadas à companhia via correspondência, da qual não se obteve retorno.

As demonstrações contábeis da Tess S.A. não estão divulgadas no *site* da Economática, nem tão pouco no *site* da CVM. Assim sendo, as mesmas foram solicitadas à companhia, via correspondência, da qual não se obteve retorno.

d) Amazônia Celular

Foram consideradas as demonstrações contábeis trimestrais das operadoras Telepará Celular S.A., Telamazon Celular S.A., Telma Celular S.A., Teleamapá Celular S.A. e Telaima Celular S.A. até 30 de setembro de 2000. A partir de dezembro de 2000, foram consideradas as demonstrações consolidadas da Telma Celular S.A., dada a incorporação das operadoras. Para obtenção do valor consolidado de dezembro, foi considerado o balanço consolidado da Telma Celular S.A.. Este se referia a oito meses de consolidação e deduziram-se os balanços dos trimestres de junho e setembro de 2000 das controladas, por não estar disponível o balanço especial levantado em 30 de abril de 2000, base para a incorporação.

e) Outras operadoras

Dado que a empresa Sercomtel Celular S.A. não divulga seus demonstrativos contábeis na CVM, as informações foram coletadas no *site* da operadora, referentes aos exercícios findos em 31 de dezembro de 1998 a 31 de dezembro de 2005 e os valores foram divididos igualmente em cada trimestre.

Visto que a empresa TNL PCS S.A. não divulga seus demonstrativos contábeis na CVM, a não ser de forma consolidada pela sua controladora, as informações foram coletadas nos relatórios anuais da controladora, referentes aos trimestres findos em 30 de setembro de 2002 a 31 de dezembro 2005, disponíveis no *site* da operadora.

Os dados da CTBC Celular S.A. foram obtidos junto ao *site* da operadora, relativos aos demonstrativos contábeis referentes aos exercícios findos de 31 de dezembro de 2003 a 31 de dezembro de 2005. Entretanto, as informações trimestrais não estão disponibilizadas para consulta.

Em decorrência de a operadora 14 Brasil Telecom Celular S.A. não divulgar as suas demonstrações contábeis na CVM, os dados foram obtidos nas demonstrações contábeis da controladora Brasil Telecom S.A. referentes à divulgação em notas explicativas do segmento de negócio de telefonia celular para



os trimestres compreendidos entre os exercícios findos em 31 de dezembro de 2004 e 31 de dezembro de 2005.

### 3.4 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES

As informações divulgadas pela Anatel após a privatização do setor fornecem apenas dados consolidados. Apesar de o setor de telecomunicações ser derivado de concessões de prestação de serviço público sob a regulamentação de um órgão regulamentador e fiscalizador, carece de maiores informações divulgadas referentes suas operações.

Não estão disponíveis para consulta informações sobre faturamento, custos dos serviços prestados, despesas operacionais, tráfegos gerados pelas operadoras, entre outras, ao inverso, do que ocorre, por exemplo, com o setor de aviação. Este divulga uma grande quantidade de dados ao mercado, disponíveis para usuários e pesquisadores. A falta de uma ação governamental para divulgação de informações através da Anatel já foi manifestada anteriormente em pesquisas realizadas no setor.

Outra limitação identificada no trabalho, diz respeito aos processos de incorporação ocorridos durante o período analisado neste estudo. Assim, à medida que algumas operadoras foram sendo incorporadas pelas *holdings*, os dados foram considerados consolidados. Algumas empresas não consolidam as demonstrações contábeis e relatórios de administração por grupos econômicos no Brasil.

Não foi possível obter as demonstrações contábeis referentes às operadoras TIM Celular S.A. e Maxitel S.A., do Grupo TIM, e das operadoras Tess S.A. e Stemar Telecomunicações Ltda., do Grupo CLARO, de todo o período analisado.

Dado a utilização do método documental para coleta dos dados e a complexidade da estrutura de rede de telefonia móvel, podem-se não ter-se abrangido em detalhes os processos operacionais da indústria de telefonia móvel na análise dos custos operacionais.

## 4 ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO SETOR

Neste capítulo, apresentam-se as análises realizadas na estrutura de custos de produção, do setor de telefonia móvel brasileiro, no período pós-privatizações, com base nos relatórios de administração e notas explicativas integrantes às demonstrações contábeis publicadas pelas operadoras.

Inicialmente, apresenta-se a estrutura básica de uma rede de telefonia móvel, de forma a identificar os custos específicos desse setor. Em seguida, a organização industrial, a fim de mostrar como são disponibilizados esses serviços aos usuários. Na próxima seção, demonstram-se os investimentos realizados pelas operadoras após as privatizações do setor. Finalmente, a análise qualitativa dos custos operacionais com base nas informações coletadas.

### 4.1 ESTRUTURA DE UMA REDE DE TELEFONIA MÓVEL

Um sistema de telefonia móvel é “uma rede de comunicações por rádio que permite mobilidade contínua por meio de múltiplas células” (ALENCAR, 2004, p.301), na qual o projeto de telefonia móvel consiste, inicialmente, em estabelecer a área de cobertura dos serviços a serem ofertados. É basicamente formado pelos seguintes componentes ou elementos de rede (CNTR, 1992; ALENCAR, 2004; FERRARI, 2005):

- centrais de comutação e controle (CCC ou *MSC Mobile Switching Center*);
- controlador de *Base Station Controller* (BSC);
- estações rádio-base (ERB, *RBS Radio Base Station* ou *BTS Base Transceiver Station*); e
- estações móveis (*MS Mobile Station*), que conjuntamente com torres e antenas proporcionam a conversação entre duas ou mais pessoas que estejam em localidades distintas, bem como a transmissão de dados.

A MSC é o centro de controle e comutação dos canais de telefonia móveis responsável pelo processamento e encaminhamento das chamadas telefônicas

originadas e terminadas nas estações móveis (aparelhos celulares), constituindo o ponto de interconexão com a rede fixa e outras redes celulares (FERRARI, 2005).

A BSC controla as estações rádio-base; gerencia a *interface* de rádio, principalmente no que tange a alocação, desconexão, transferência da chamada de uma célula para outra, sem queda da chamada; procede na sinalização ao aparelho móvel, indicando uma chamada recebida e liberando o processamento da MSC para as funções mais complexas de gerenciamento de chamadas (ALENCAR, 2004; FERRARI, 2005). Dependendo do fornecedor, a BSC pode estar acoplada à MSC ou a uma BTS.

As BTS contêm equipamentos radiotransmissores e receptores, torres, antenas, equipamentos de *interface* com a MSC, entre outros. Estes auxiliam no encaminhamento das chamadas, através da *interface* com a estação móvel (ALENCAR, 2004; FERRARI, 2005). A quantidade de estações rádio-base instalada determina a área de cobertura da empresa operadora de telefonia celular (FERRARI, 2005), a qual representa um fator importante na competitividade entre as empresas do setor.

A quantidade de BTS instalada tem a ver com a arquitetura do sistema rádio móvel da empresa operadora do sistema. Está relacionada com a quantidade de estações rádio-base controladas por uma central de controle (MSC) e com as faixas de frequências empregadas para transmissão, que variam de 400 MHz a cerca de 2000MHz (DORNAN, 2001).

Para tanto, todo o território onde se pretende prestar o serviço é dividido em células (área geográfica coberta por setor de estação de rádio-base) de tamanhos segundo as condições de propagação, densidade da estação móvel por km<sup>2</sup> e tráfego (FERRARI, 2005).

Conforme Dornan (2001, p. 47), as redes baseadas em frequências mais altas “precisam de células menores e de um número maior de estações-base” para cobertura dos serviços ofertados pelas operadoras do sistema.

Inicialmente, as licenças liberadas pela Anatel foram de 450, 800 ou 900 MHz. A Tabela 2 mostra a quantidade de estações rádio-bases licenciadas no período de 2002 a 2005, sendo que para a Banda A foi liberada a faixa de frequência de 800 MHz.

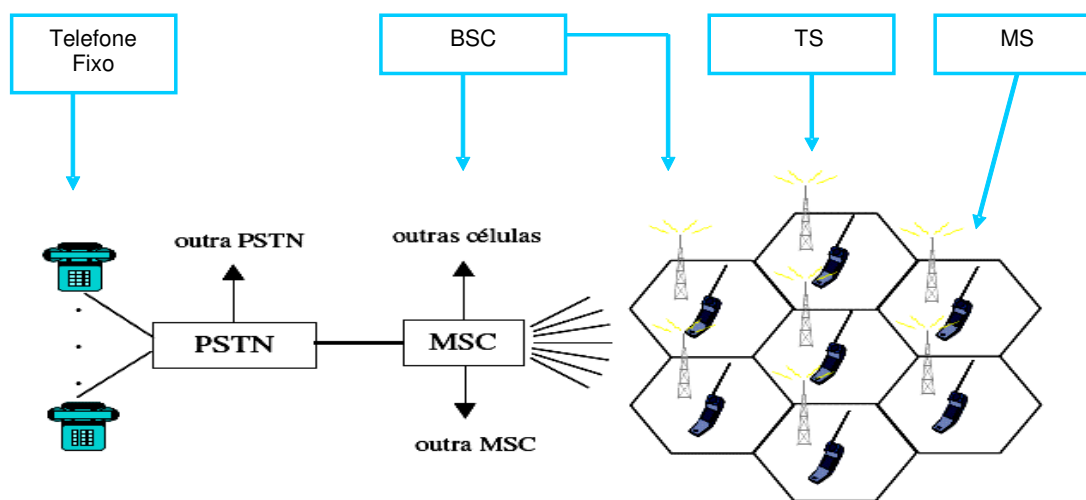
**Tabela 2: Estações rádio-base licenciadas pela Anatel de 2002 a 2005**

BANDAS	2002	2003	2004	2005
A	8.657	8.816	7.794	9.924
B	4.576	5.737	6.052	8.531
D	3.267	4.991	7.473	8.833
E	666	954	3.197	5.006
<b>TOTAL</b>	<b>17.166</b>	<b>20.498</b>	<b>24.516</b>	<b>32.294</b>

Fonte: Anatel (2006)

Outro elemento de rede é a estação móvel ou o aparelho celular do usuário (MS), que funciona como um transceptor portátil de voz e dados de forma a comunicar-se com as estações de rádio-base. A comunicação em telefonia é bilateral e simultânea. Portanto, ocupam-se dois canais de voz: um de ida e outro de volta (RODRIGUES, 2000b).

Os principais componentes de uma estrutura de rede celular podem ser visualizados na Figura 9.

**Figura 9: Estrutura básica da rede celular interligada a rede fixa (PSTN)**

Fonte: Rodrigues (2000b p.9)

A Figura 9 representa uma rede celular básica formada por um conjunto de sete células, sendo uma no centro e seis ao seu redor estabelecendo uma conexão através da MSC com uma rede de telefonia pública comutada fixa *Public Switched Telephone Network* (PSTN). O funcionamento da rede ocorre com um usuário utilizando seu aparelho celular dentro da região coberta por uma rede celular que pode ser tanto originando ou recebendo. A BTS mais próxima ao aparelho celular

(MS) detecta o sinal enviado e estabelece a conexão com a MSC, que direciona a ligação até o assinante fixo ou celular.

Se o assinante está em deslocamento e sair do alcance da BTS com a qual estabeleceu conexão, a MSC, que monitora constantemente todo o processo, providencia a transferência da ligação para um canal disponível na BTS seguinte e, assim, sucessivamente. A essa transferência, que permite a continuidade da conversação sem desconexão, quando o usuário se move de um ponto a outro, de uma célula a outra, em geral, dentro da cobertura de uma estação a outra, se dá o nome de *handoff* ou *handover* (ALENCAR, 2004). Constituindo-se em um dos recursos mais importantes de redes celulares móveis, justamente por permitir mobilidade do usuário ao se deslocar (DORNAN, 2001).

Dessa forma, a estrutura de uma rede de telefonia celular implica que devam existir mecanismos para permitir a localização concreta do lugar em que se encontra o usuário dentro do sistema (esse mecanismo se denomina *paging*). Se o usuário estiver na área de serviço onde esteja cadastrado, é considerado um assinante local (*home*). Quando o assinante originar e receber chamadas fora da sua área de serviço, estará em *roaming* (FERRARI, 2005).

Assim, dada à complexidade do sistema, ao se estruturar uma rede de telefonia móvel, o primeiro passo consiste no planejamento da estrutura de rede a ser montada, com as definições prévias dos parâmetros de tráfego, realização e cobertura a serem atendidos pela rede, bem como a observância à legislação local referente aos níveis permitidos de intensidade de campo eletromagnético.

Em função dessa complexidade, o planejamento do sistema é realizado em conjunto com as áreas de marketing e engenharia de cada operadora, de forma a estabelecerem os parâmetros de tráfego, serviços a serem prestados, definições de plataformas, realização e cobertura a serem atendidos pela rede e, principalmente, de cálculo da infra-estrutura da rede (SOARES NETO, 1990).

O problema consiste em planejar a infra-estrutura da rede celular de forma a minimizar o custo total de implantação. Esse custo está associado às definições de quantidade, localização e dimensionamento e à interconexão entre os elementos de rede, bem como da definição de tecnologia para interconectar cada elemento da rede, tendo em vista as limitações de alcance de transmissão de informações entre os elementos da rede (PAIVA, 2002).

A interconexão das redes de telefonia permite que “qualquer usuário conectado à rede de uma determinada empresa possa comunicar-se com outros usuários conectados a outras redes” (VARGES F<sup>o</sup>.; FERREIRA JR, 2002).

Assim, no planejamento da infra-estrutura da rede são apurados os custos dos equipamentos (MSC/BSC e BTS), os custos de transmissão (aluguel de canais de transmissão, construção de enlaces de microondas ou *links* de fibra óptica por exemplo) e de infra-estrutura de instalação, como aluguéis de prédio (PAIVA, 2002). Outra questão fundamental é a definição do padrão tecnológico a ser adotado pela operadora de telefonia móvel.

Esse padrão diz respeito ao uso de sinais para transmissão da voz, que podem ser analógicos ou digitais. Os sistemas analógicos foram utilizados exclusivamente até o ano de 1991, quando as redes celulares analógicas começaram a atingir suas capacidades máximas (FERRARI, 2005), já que essa tecnologia ocupa toda a faixa de frequência durante todo o tempo.

A tecnologia celular inicialmente adotada no Brasil foi a analógica *Advanced Mobile Phone System* (AMPS), em uma frequência de 800 MHz. Posteriormente, foi substituída pelas tecnologias digitais *Time Division Multiple Access* (TDMA) e *Code Division Multiple Access* (CDMA), que permitiram o aumento de frequência para 1800 MHz e 1900 MHz.

As redes digitais utilizam os sistemas TDMA ou CDMA, que compartilham a banda de frequência, atribuindo a cada canal de comunicação um intervalo de tempo ou código, respectivamente (DORNAN, 2001). Assim, quando o assinante se comunica, ele tem um lugar reservado para o seu sinal, não sendo sobreposto ao sinal de nenhum outro assinante, para cada sentido de transmissão.

Visto que no Brasil a tecnologia predominante é a digital, apresentam-se as nomenclaturas de rede utilizadas pelas operadoras, segundo Ferrari (2005) e Dornan (2001):

- a) TDMA: *Time Division Multiple Access*: primeiro sistema digital desenvolvido. Apresenta sensível melhoria no aproveitamento das ondas portadoras do sinal de rádio, em relação ao analógico. Opera com a divisão da banda em vários intervalos de tempo (*timeslots*). Cada canal envia e recebe sinais de diferentes usuários ao mesmo tempo, atribuídos a diferentes ligações telefônicas, alternadamente. Com isso, foi possível

aumentar em três vezes, sem perda de qualidade, a capacidade dos sistemas;

- b) CDMA: *Code Division Multiple Access*: consiste no método de transmissão digital de sinais de maneira codificada de uma só vez, permitindo às operadoras atenderem um número maior de usuários na mesma faixa de frequência. Cada conversação é digitalizada e marcada com um código. O telefone celular do assinante decifra, apenas, o seu código e retira do ar aquela conversação. Segundo seus fornecedores, aumenta em até sete vezes, sem perda de qualidade, o número de usuários, em relação à tecnologia analógica;
  
- c) GSM: o *Global System for Mobile Communication*: sistema de múltiplo acesso por divisão de tempo que utiliza a tecnologia digital TDMA. Este padrão é aceito globalmente para comunicação celular digital e adotado em diferentes bandas de frequências em todo o mundo, como padrão europeu, em meados dos anos oitenta. Pela utilização de um cartão destacável denominado *Subscriber Identification Module* (SIM), oferece maior confiabilidade nas comunicações, permitindo maior segurança contra fraudes e clonagens. As especificações GSM definem as funções e *interfaces* necessárias em detalhe, mas não definem *hardware*. A razão para isso é não limitar os desenvolvedores, possibilitando a compra de equipamentos de diferentes fornecedores.

A busca de novas tecnologias é obrigatoriamente um fator determinante para a existência das organizações, particularmente quando estão atuando num ambiente concorrencial, de maneira a implantar procedimentos que permitam a criação de novas oportunidades e a exploração de um conjunto de alternativas possíveis em busca do diferencial competitivo. No caso da telefonia móvel, ocorreu, principalmente, pela necessidade de aumentar a capacidade de utilização da radiofrequência concedida para a comunicação celular.

Do ponto de vista da gestão de custos pelas operadoras de telefonia móvel, alguns aspectos envolvendo as tecnologias são relevantes, como por exemplo, a escolha da faixa de frequência e a escolha dos fornecedores de equipamentos.

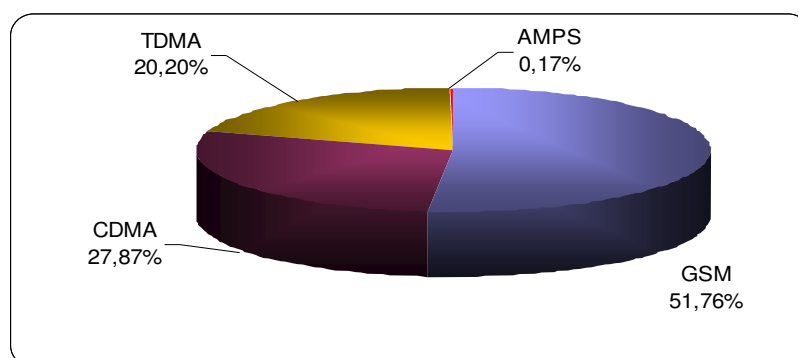
As frequências largas do GSM proporcionam as vantagens de escala e reduzem o desperdício da largura de banda. No CDMA, cada banda pode ser ocupada por diferentes usuários, em decorrência do compartilhamento de diferentes transmissões. Essa vantagem é relevante, pois possibilita a utilização da mesma frequência por mais de um aparelho celular e por mais de uma estação rádio-base (DORNAN, 2001).

Assim, a utilização eficiente pelas operadoras do espectro de frequência pode reduzir custos, assim como pode ser obtida uma melhor otimização da capacidade instalada do sistema.

Dependendo da tecnologia adotada para a estruturação da rede celular e do fabricante escolhido para fornecimento dos equipamentos, pode haver incompatibilidade entre equipamentos de outros fabricantes. Alguns dos principais fornecedores de equipamentos de rede são Ericsson Telecomunicações, NEC, Siemens, Lucent Technologies, Nortel Networks, Huawei do Brasil Telecomunicações, Nokia e Motorola.

Em futuras expansões da rede com padrões tecnológicos TDMA e CDMA, somente poderão ser instalados equipamentos do fabricante escolhido inicialmente. Ao contrário, do padrão GSM, que possui uma arquitetura aberta e permite a combinação de equipamentos de diferentes fabricantes, possibilitando assim a manutenção de preços baixos.

Esse fator pode ter sido determinante na preferência nacional na adoção do padrão tecnológico GSM, como pode ser visualizado na Figura 10, que apresenta os percentuais de utilização das tecnologias celulares no mercado brasileiro, em 31 de dezembro de 2005, segundo dados da Anatel.



**Figura 10: Participação das tecnologias nos acessos SMP em % no mercado brasileiro em 2005**

Fonte: Anatel (2006)



A tecnologia GSM é oferecida pela maior parte das operadoras que atuam no mercado nacional, representando 51,76%, atingindo 44,6 milhões de acessos móveis (ANATEL, 2006). Essa preferência decorre de custos de implantação e manutenção mais acessíveis que das redes TDMA e CDMA, bem como do fornecimento de aparelhos celulares mais diversificados e de menor custo ao consumidor final.

Assim, para fazer frente a toda esta estrutura da rede, as operadoras necessitam fazer significativos investimentos para operacionalizar um sistema móvel, bem como incorrer em custos de infra-estrutura para suportar a rede implantada e as plataformas de serviços.

Por meio da análise da estrutura de uma rede de telefonia móvel, pode-se concluir que os custos específicos da indústria de telefonia celular são os custos envolvendo a implantação e manutenção de redes celulares e incidem sobre as funções de transmissão e comutação de sinais via rádio.

A próxima seção tem a finalidade de mostrar o processo produtivo de telefonia celular.

## 4.2 ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL

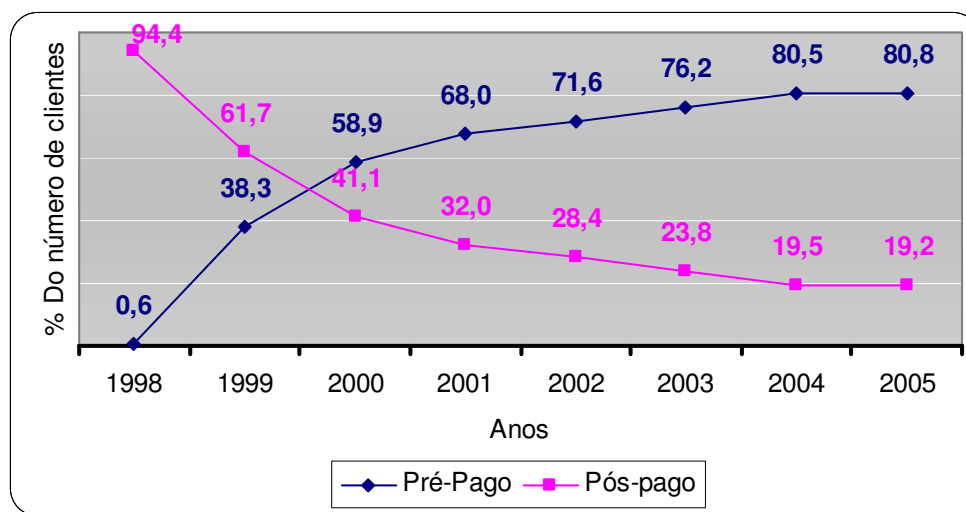
A indústria de telefonia móvel é responsável pela prestação de serviços de comunicações de voz, transmissão de dados e serviços adicionais via aparelhos celulares explorados pelo setor privado mediante concessões. Os fatores de produção são mão-de-obra especializada, materiais e capital.

Os serviços de telefonia, que representam quase a totalidade da produção, são oriundos de chamadas originadas de aparelhos celulares para outros celulares ou para aparelhos de telefonia fixa, cuja cobrança dos serviços é baseada no número de ligações, na duração em minutos e na distância envolvida. Os serviços de comunicação de dados referem-se à transmissão de dados. Os serviços adicionais referem-se a serviços de valor adicionado, como por exemplo, caixa postal, identificação de chamada, conferência, siga-me, chamadas em espera e serviços especiais, transferência de chamadas, chamadas em espera e bloqueio de

chamadas. A prestação de serviços de valor agregado proporciona economias de escopo para as operadoras.

As operadoras dispõem de pelo menos duas modalidades de serviços: uma baseada em contrato com o pagamento de uma cota fixa mensal (pós-pago) e outra do tipo pré-pago. Nos serviços pós-pagos, os clientes pagam uma taxa mensal de assinatura pelas chamadas realizadas mensalmente. Enquanto nos serviços pré-pagos, os usuários adquirem previamente cartões ou créditos para posterior utilização, cujo preço varia de acordo com a quantidade de minutos de utilização permitidos. As chamadas pré-pagas têm um preço superior ao da modalidade pós-pago, compensando, assim, a ausência de mensalidade.

A modalidade pré-paga vem sendo a preferência entre os usuários de telefonia móvel desde sua implantação em 1998, chegando ao final de 2005 com 80,8% dos clientes do setor. A relação percentual das modalidades pós e pré-pagas no número de celulares no Brasil está demonstrada na Figura 11.



**Figura 11: Evolução percentual de clientes de serviços pós e pré-pagos no Brasil de 1998 a 2005**

Fonte: Anatel (2006)

De acordo com os dados da Anatel (2006), a procura desses serviços ocorreu entre as camadas de menor poder aquisitivo pela maior facilidade no controle de seus gastos. Entretanto, os clientes necessitam renovar os cartões ou créditos periodicamente, pois são válidos por um determinado período, após a habilitação, para manterem a condição de clientes com a operadora escolhida.

Essa condição exigida pelas operadoras, justifica-se pela intenção das mesmas em manterem os clientes em suas plantas, com o objetivo de usufruírem as receitas de interconexão. Dado que os serviços de telefonia móvel no Brasil são oferecidos pelo sistema de "quem chama paga", os assinantes pagam unicamente as chamadas por eles originadas, além das taxas de *roaming*.

O operador das chamadas originadas proporciona o acesso ao usuário e estipula o valor das tarifas que variam de acordo com o plano de serviços, a origem da chamada, seu destino e duração, arcando com os custos envolvidos nesses processos.

Entretanto, a operadora fará jus à receita de interconexão pela remuneração da utilização de sua rede quando seu cliente (tanto pós como pré-pago) receber uma ligação de outra operadora. Em contrapartida, para a operadora do cliente gerador da chamada, representa um custo operacional significativo.

Nesse sentido, as operadoras disputam pela captação e retenção do maior número de clientes em suas plantas, a fim de evitarem os custos de interconexão e garantirem a receita. Exemplificando, no caso do Grupo VIVO que tem a maior participação no mercado, essa receita representou 37% da receita bruta operacional em 2005.

O número de clientes em todos os grupos tem crescido ao longo do tempo. Essa evolução, por operadoras, pode ser visualizada na Tabela 3. Os valores apresentam uma pequena diferença entre o total de clientes divulgado pela Anatel, dado a Anatel divulgar apenas o número consolidado do setor.

**Tabela 3: Clientes das operadoras brasileiras de telefonia celular de 1998 a 2005 (mil)**

GRUPOS	1998*	1999*	2000	2001	2002	2003	2004	2005
VIVO	3.589	6.664	11.089	14.011	16.810	20.655	26.542	29.804
TIM	1.194	2.221	3.880	4.558	5.335	8.304	13.587	20.171
CLARO	1.307	3.143	5.959	7.078	7.881	9.521	13.657	18.659
TELEMAR (OI)	-	-	-	-	1.401	3.983	6.863	10.343
TELEMIG / AMAZÔNIA	674	1.199	1.996	2.579	2.864	3.350	4.034	4.567
BRASILTELECOM	-	-	-	-	-	-	622	2.213
CTBC	ND	ND	216	261	290	326	329	384
SERCOMTEL	ND	ND	48	56	65	74	85	78
<b>TOTAL CLIENTES</b>	<b>6.764</b>	<b>13.227</b>	<b>23.188</b>	<b>28.543</b>	<b>34.646</b>	<b>46.213</b>	<b>65.719</b>	<b>86.219</b>
<b>TOTAL ANATEL</b>	<b>7.368</b>	<b>15.032</b>	<b>23.188</b>	<b>28.746</b>	<b>34.881</b>	<b>46.373</b>	<b>65.605</b>	<b>86.210</b>

\* Os valores foram apurados com base nos Relatórios de Administração das operadoras e não contemplam as operadoras Maxitel (TIM) e Tess (CLARO)

ND – não divulgado

Fonte: CVM (2006), Teleco (2006) e Anatel (2006)

Como essa expansão se deu substancialmente na modalidade pré-pago, o consumo médio por assinante declinou devido à inclusão de população de menor renda na base de clientes. Indicadores específicos do setor, que medem a receita média por cliente (ARPU) e minutos consumidos, *Minutes of Use* (MOU), também apresentaram redução (TELECO, 2006).

Em decorrência, os custos de aquisição de clientes aumentaram, fruto da forte política de subsídios adotada pelas operadoras, seja por redução do preço dos terminais, seja por oferta de minutos grátis ou outros tipos de promoções, bem como a redução de tarifas. Outro fator preponderante na expansão da base de clientes foi a busca das metas estabelecidas no Plano Geral de Metas para a Universalização (PGMU) e no Plano Geral de Metas de Qualidade (PGMQ), impostas pelo novo modelo, a fim de que as operadoras pudessem atuar em outras áreas de concessão.

Os objetivos das políticas adotadas na reestruturação do setor de telecomunicações no Brasil foram reduzir o poder de mercado das concessionárias, incentivar a entrada de novos operadores e obter uma estrutura de mercado mais competitiva. Para isso, empregou-se um instrumental regulatório com fortes características pró-entrantes para tentar contrabalançar as vantagens possuídas das empresas concessionárias, ou seja, rede instalada, grande fluxo de caixa e economias de escala (PIRES, 1999).

O Quadro 4 apresenta a relação das operadoras de telefonia móvel nas dez áreas de concessão para prestação do serviço móvel celular no Brasil, conforme divisão da Anatel.

ÁREA DE CONCESSÃO	REGIÃO	OPERADORAS SMC		OPERADORAS SMP	
		BANDA	1998/1999	BANDA	2005
1 - São Paulo (Metropolitana)	III	A B	Telesp Celular BCP	A B D	Telesp Celular BCP TIM Celular
2 - São Paulo (Interior)	III	A A B	Telesp Celular Triângulo Celular TESS	A A B D	Telesp Celular CTBC Celular TESS TIM Celular
3 - Rio de Janeiro e Espírito Santo	I	A A B	Telerj Celular Telest Celular ATL	A A B D E	Telerj Celular Telest Celular ATL TNL PCS (TELEMAR (OI)) TIM Celular

continua

continuação

ÁREA DE CONCESSÃO	REGIÃO	OPERADORAS SMC		OPERADORAS SMP	
		BANDA	1998	BANDA	2005
4 - Minas Gerais	I	A	Telemig Celular	A	Telemig Celular
		A	Triângulo Celular	A	CTBC Celular
		B	Maxitel	B	Maxitel
5 - Paraná e Santa Catarina	II	D		D	TNL PCS
		E		E	STEMAR
		A	Telepar Celular	A	TIM Sul
		A	Telesc Celular	A	SERCOMTEL Celular
		A	SERCOMTEL Celular	B	Global Telecom
6 - Rio Grande do Sul	II	B	Global Telecom	D	TIM Celular
		A	Celular CRT	D	Telet
		A	CTMR Celular	E	Brasil Telecom
		B	Telet	A	Celular CRT
		A		A	TIM Sul
7 - Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Distrito Federal	II	B		B	Telet
		A	Telegoiás Celular	D	TIM Celular
		A	Telemat Celular	E	Brasil Telecom
		A	Telems Celular	A	Telegoiás Celular
		A	Teleron Celular	A	Telemat Celular
		A	Teleacre Celular	A	Telems Celular
		B	Telebrasilíia Celular	A	Teleron Celular
A	Americel	B	Teleacre Celular		
8 - Amazônia, Roraima, Amapá, Pará e Maranhão	I	B		D	TCO Brasília
		A	Triângulo Celular	E	Americel
		A	Telamazon Celular	A	TIM Celular
		A	Telemapá Celular	A	Brasil Telecom
		A	Telaima Celular	A	CTBC Celular
		B	Telepará Celular	B	Amazônia Celular
9 – Bahia e Sergipe	I	A	Telebahia Celular	D	Norte Brasil Telecom
		A	Telergipe Celular	E	TNL PCS
		B	Maxitel	A	TIM Celular
		A		A	STEMAR
10 - Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas	I	B		B	Maxitel
		A	Telepisa Celular	D	TNL PCS
		A	Teleceará Celular	A	TIM Nordeste
		A	Telern Celular	B	BSE
		A	Telpe Celular	D	TNL PCS
		A	Telasa Celular		
		B	BSE		

**Quadro 4: Operadoras de telefonia móvel brasileira por área de concessão Sistema Móvel Celular (SMC) e Sistema Móvel Pessoal (SMP)**

Fonte: Elaborado com base de dados da Anatel (2005)

Observa-se, no Quadro 4, no Serviço Móvel Celular (SMC), que a competição era limitada entre as operadoras de uma mesma área de concessão, num regime duopólico. No Serviço Móvel Pessoal (SMP), as operadoras das Bandas D e E atuam em conjunto com as Bandas A e B. Observa-se, também, uma mesma operadora em mais de uma área de concessão, como, por exemplo, o caso da operadora TIM Celular S.A. que passou a atuar nas Áreas 3 e 8 da Região I, nas Áreas 5 e 7 da Região II e nas Áreas 1 e 2 da Região III, evidenciando assim a liberação da concorrência.

No SMP, a concorrência foi intensificada a partir de 2001, quando as operadoras atingiram as metas de universalização. Dessa forma, obtiveram licença da Anatel para atuarem em outras áreas de concessão e adquirir autorizações para aquisição das Bandas D e E. Todavia, os custos decorrentes do cumprimento das metas de universalização ficaram a cargo das operadoras concessionárias dos serviços de telefonia.

Nesse cenário, a questão da gestão de custos passou a representar um fator decisivo na dimensão de vantagem competitiva entre as empresas concorrentes. Diversas aquisições e incorporações foram realizadas, bem como algumas empresas optaram por estabelecer alianças estratégicas de forma a obter vantagens de custos.

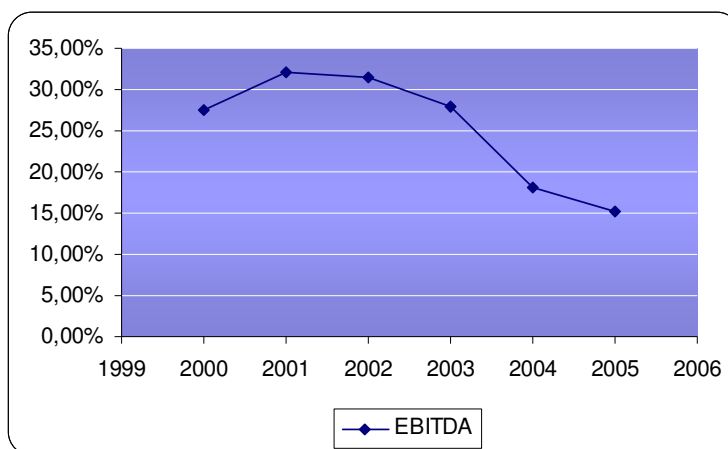
Essa estratégia, seguida pelos principais grupos controladores do setor, parece indicar uma preocupação com controle dos custos. Isso porque a vantagem competitiva proporcionada pela aliança estratégica pode vir em decorrência de economias de escala, minimizando custos e desenvolvimento conjunto de novos produtos, de forma a obter ou ampliar posição sustentável no mercado (VENDRUSCOLO; GUIDINI, 2006).

Contudo, diferenciados sistemas de custos devam ser arquitetados, dadas as diferentes posições estratégicas das empresas (DIEHL, 2004).

Muitas foram as motivações das fusões ocorridas no setor e, segundo Dores e Pires (2000), as fusões ocorreram em razão de: necessidade de expansão da área geográfica de atuação; ao acesso a redes complementares e aquisição de redes já implantadas em locais estratégicos; obtenção de poder dominante; acesso a novos serviços e/ou mercados em crescimento; viabilização de novos mercados para os equipamentos do grupo; presença em áreas fora de suas licenças; obtenção de

nichos de mercado de alto crescimento; e acesso à tecnologia para desenvolvimento de novos serviços.

A partir de então, a competição deixou de ser entre as operadoras em uma região e assumiu um caráter competitivo em nível nacional, entre os grupos empresariais formados, conforme novas composições societárias demonstradas no Apêndice A. Com a competição intensificada entre as operadoras e a disputa por clientes, a margem operacional das operadoras reduziu. A Figura 12 demonstra essa redução na margem EBITDA média do setor.



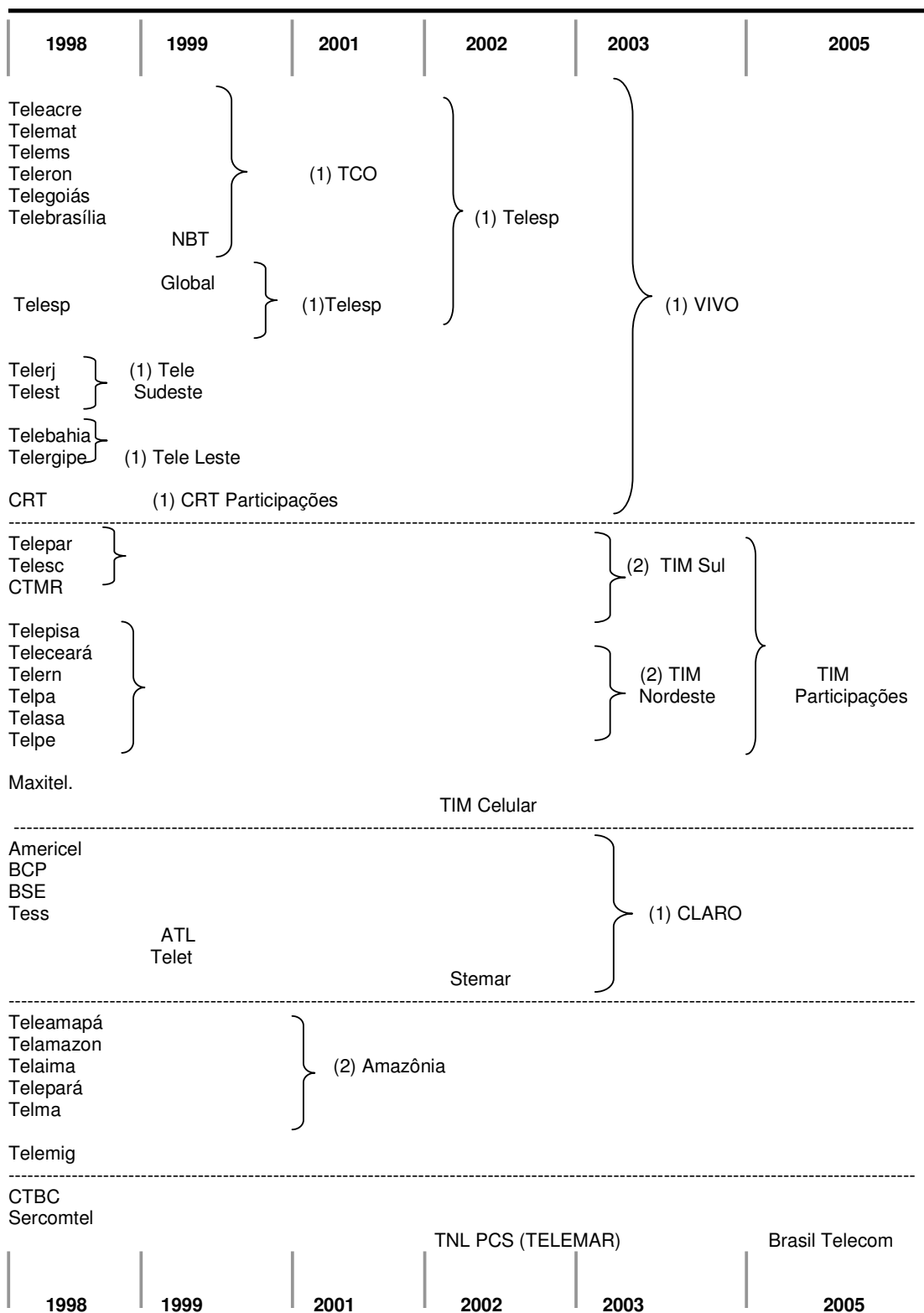
**Figura 12: Margem EBITDA do setor de telefonia móvel brasileiro no período de 2000 a 2005**

Fonte: Teleco (2006)

O aumento da concorrência a partir de 2002 foi um fator relevante para justificar a redução ocorrida na margem operacional das operadoras, como foi o caso da margem *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* (EBITDA), principalmente devido às estratégias adotadas pelas operadoras, que pretendiam a rápida expansão da base de clientes.

As operadoras de Banda A, que já tinham os assinantes corporativos e os de maior poder aquisitivo em sua carteira, priorizaram mantê-los. As operadoras de Banda B, ao contrário, priorizaram a conquista de novos usuários, procurando atender à demanda reprimida, com a oferta de planos com assinatura e, em seguida, a ampliação do mercado, através de planos pré-pagos (BNDES, 2000).

Os movimentos societários ocorridos no setor, após as privatizações, motivados pelos diferentes interesses existentes entre as empresas, estão apresentados na Figura 13 numa seqüência cronológica até 31 de dezembro de 2005.



**Figura 13: Movimentos societários ocorridos no setor de telefonia móvel brasileiro após as privatizações**

(1) Controladas

(2) Incorporadas

Fonte: Dados da pesquisa



Em suma, a indústria de telefonia móvel brasileira pós-privatizações teve dois momentos distintos, atendendo aos objetivos da abertura do mercado. Inicialmente, num regime duopólico, restrito às áreas de atuação de cada operadora de Banda A e Banda B. Um segundo momento, no qual a competição assumiu um caráter em nível nacional e as operadoras começaram a competir num regime oligopolizado, com a formação de diferentes grupos econômicos. Em decorrência da intensificação da competição e a forte disputa por clientes, a margem operacional das operadoras reduziu.

Essa situação determinou o comportamento dos custos operacionais das empresas, ressaltando-se os custos com interconexão e os custos comerciais, como os custos de captação, retenção e fidelização de clientes.

Buscando quantificar a estrutura de custos do setor, apresentam-se, na seção seguinte, os investimentos para operacionalizar um sistema móvel, bem como nos custos de infra-estrutura para suportar a rede implantada e as plataformas de serviços.

#### 4.3 INVESTIMENTOS DO SETOR

Com base na análise das informações constantes nos relatórios de administração, observou-se que as operadoras de telefonia móvel realizaram fortes investimentos em infra-estrutura, com base nas definições de diferentes tecnologias, principalmente na implantação das redes GSM e na migração das redes AMPS para TDMA e, posteriormente, para a tecnologia CDMA. Esses investimentos, tendo em vista os avanços tecnológicos ocorridos nesse setor, foram superiores aos investimentos realizados pelas operadoras de telefonia fixa nos últimos três anos.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Eletro-Eletrônica (ABINEE), no segmento Telecomunicações, a telefonia móvel foi responsável por parcela importante desse desempenho, tanto pelo crescimento do mercado interno como pelo incremento das exportações.

A Tabela 4 apresenta alguns indicadores da participação da área de telecomunicações na indústria de eletro-eletrônica nos últimos três anos.

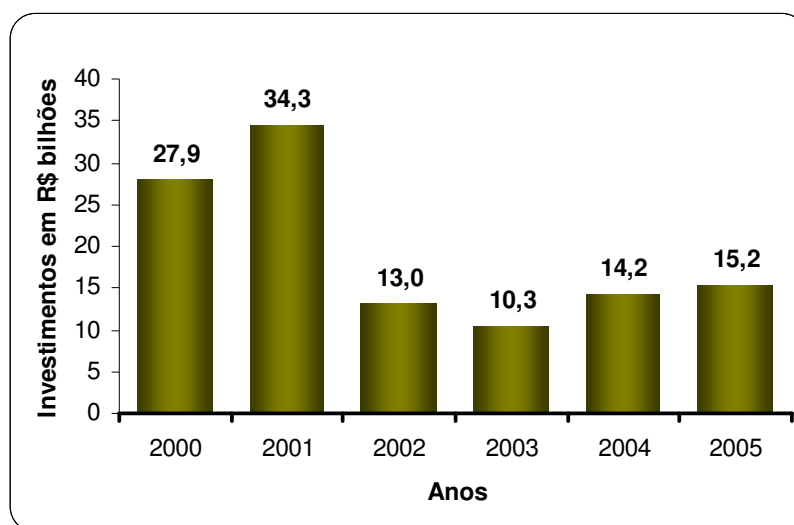
**Tabela 4: Participação da área de telecomunicações na indústria brasileira de eletro-eletrônica de 2003 a 2005**

ÁREA DE TELECOMUNICAÇÕES	2003	2004	2005
Faturamento (R\$ milhões a preços correntes)	8.760	13.006	16.451
Exportações de Produtos do Setor (US\$ milhões)	1.334	1.142	2.832
Importações de Produtos do Setor (US\$ milhões)	605	924	1.093

Fonte: ABINEE (2006)

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) teve participação importante nos investimentos no mercado nacional do setor de telecomunicações, no período pós-privatizações, para a expansão da infra-estrutura das operadoras. Através da concessão de financiamento para infra-estrutura de conteúdo nacional, induziu a entrada de novos fabricantes de equipamentos de telecomunicações e a ampliação das atividades de fornecedores já estabelecidos, favorecendo as condições do crédito à tecnologia nacional (NEVES, 2002).

Em decorrência, após as privatizações das empresas integrantes da Telebrás, foram realizados significativos investimentos em telecomunicações. Os valores dos investimentos dos anos de 2000 a 2005 podem ser observados na Figura 14.



**Figura 14: Investimento no setor de telecomunicações no Brasil de 2000 a 2005**

Fonte: Com base nos dados da Anatel (2006) corrigidos monetariamente pelo IGP-M

Dos montantes investidos em telecomunicações demonstrados na Figura 14, mais da metade foram aplicados na telefonia móvel, nos últimos quatro anos. Os investimentos realizados pelas operadoras celulares no mesmo período podem ser observados na Tabela 5. O detalhamento dos investimentos por operadoras pode ser obtido no Apêndice B.

**Tabela 5: Investimentos das operadoras brasileiras de telefonia celular de 2000 a 2005 (R\$ milhões)**

GRUPOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
VIVO	3.380	3.471	1.553	1.405	1.982	2.222
TIM	1.105	755	1.776	2.272	3.029	2.551
CLARO*	1.787	1.025	518	1.717	2.447	2.000
TELEMAR (OI)	-	3.373	1.213	634	757	835
TELEMIG / AMAZÔNIA	719	644	164	108	462	342
BRASILTELECOM	-	-	-	125	1.199	441
CTBC E SERCOMTEL*	28	16	13	7	71	33
<b>TOTAL</b>	<b>7.019</b>	<b>9.284</b>	<b>5.236</b>	<b>6.268</b>	<b>9.947</b>	<b>8.424</b>

\*CLARO 2003/2004/2005 e CTBC E SERCOMTEL EM 2004/2005 estimados pela Teleco

Fonte: Teleco (2006) corrigidos pelo IGP-M

Os investimentos se deram principalmente na busca de novas tecnologias a fim de aumentar a capacidade de utilização da radiofrequência concedida para a comunicação celular decorrente do crescimento da demanda por telefones celulares após as privatizações. Os principais investimentos do Grupo VIVO foram realizados na implantação e otimização da rede CDMA em sobreposição à rede TDMA e, nos demais grupos, na implantação e otimização da rede GSM. Os valores denotam o alto investimento das empresas em se manterem tecnologicamente atualizadas nesse segmento empresarial.

Outro fator que contribuiu para a expansão dos investimentos em telefonia móvel foi a concretização das metas de universalização impostas pelo novo modelo de telecomunicações, que permitiu a entrada em operação das Bandas D e E, a partir do ano de 2001.

Dada a rapidez com que ocorrem os avanços tecnológicos e ao elevado custo de atualização nas redes celulares as operadoras necessitaram ampliar a base de clientes rapidamente para recuperar os valores investidos, o que aumentou ainda mais a concorrência.

Entretanto, com base na afirmação de Neves (2002, p.12), tendo em vista uma característica da própria estrutura do setor, os investimentos em telecomunicações geram “impacto imediato na prestação do serviço, sem aquela defasagem temporal entre investimento e geração de benefícios existente em outros segmentos”.

A observação de Neves (2002) sobre o impacto imediato dos investimentos na prestação dos serviços pode ser observada no caso da Brasil Telecom, que ao iniciar as operações em telefonia móvel, em 2004, investiu R\$ 1.199 milhões

(conforme dados Tabela 5) e no ano seguinte encerrou com 2.213 mil clientes contra 622 mil do ano anterior (conforme dados Tabela 3).

Com isso, no sentido de obter um parâmetro de comparação entre as estruturas de custos das operadoras móveis brasileiras, apresenta-se na Tabela 6, uma relação entre os investimentos realizados pelas operadoras e a respectiva base de clientes, dado que os custos dos equipamentos não estão disponíveis para consulta.

**Tabela 6: Investimentos por clientes das operadoras brasileiras de telefonia celular de 2000 a 2005 (R\$ )**

GRUPOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
VIVO	304,83	247,73	92,36	68,00	74,68	74,55
TIM	284,79	165,59	332,86	273,64	222,96	126,47
CLARO	299,80	144,81	65,77	180,35	179,18	107,19
TELEMAR (OI)	-	-	865,46	159,22	110,24	80,73
TELEMIG / AMAZÔNIA	360,44	249,90	57,34	32,12	114,50	74,89
BRASILTELECOM	-	-	-	-	1.927,77	199,28
CTBC E SERCOMTEL	104,31	59,50	44,24	21,07	216,94	85,94
<b>TOTAL CONSOLIDADO</b>	<b>302,69</b>	<b>325,26</b>	<b>151,14</b>	<b>135,62</b>	<b>151,36</b>	<b>97,70</b>

Fonte: Dados da pesquisa

O valor investido por cliente no consolidado foi superior nos anos de 2000 e 2001. A partir de 2002, o investimento médio por cliente caiu significativamente dos patamares investidos até 2001, quando nesse período as empresas atingiram as metas de universalização dos serviços de telecomunicações. No comparativo entre as operadoras, o Grupo VIVO apresentou um menor valor em relação aos demais grupos no período de 2004 a 2005, o que pode decorrer de processos produtivos mais eficientes, bem como da maior participação do grupo no mercado. A Brasil Telecom, dado o início das atividades em 2004 ficou com o maior valor investido por clientes no mesmo período.

Os resultados apresentados refletem duas características do setor de telecomunicações: o alto nível de investimentos de implementação tecnológica e a necessidade da existência de grande quantidade de clientes em operação, a fim de que as operadoras possam obter ganho de escala no processo produtivo e retorno pelos investimentos realizados.

Em conclusão à análise dos investimentos aplicados em telefonia móvel no Brasil, no período analisado, a tecnologia analógica foi praticamente substituída pelas tecnologias digitais. Os valores investidos foram aplicados em infra-estrutura, na busca de novas tecnologias, com o intuito de aumentar a capacidade de

utilização da radiofrequência, concedida para a comunicação celular decorrente do crescimento da demanda por telefones celulares após as privatizações. Esse processo teve participação importante da indústria eletroeletrônica e do BNDES.

A concretização das metas de universalização, impostas pelo novo modelo de telecomunicações, foi outro fator que contribuiu para a expansão dos investimentos em telefonia móvel.

Devido à rapidez dos avanços tecnológicos no setor e ao elevado custo de atualização das redes celulares, as operadoras necessitaram ampliar a base de clientes rapidamente para recuperarem os valores investidos e suportar os custos de infra-estrutura da rede implantada. Na seção seguinte, apresentam-se as análises qualitativas referentes aos custos operacionais da telefonia móvel.

#### 4.4 CUSTOS OPERACIONAIS DO SETOR

Com base na análise das informações constantes das notas explicativas dos balanços patrimoniais, divulgados pelas operadoras, observou-se que os valores contabilizados na demonstração de resultado das empresas em custos de serviço telefônico móvel são decorrentes da prestação dos serviços e de comercialização de mercadorias, reconhecidos estes pelo regime contábil de competência quando da prestação dos serviços ou transferência definitiva da propriedade das mercadorias.

Em decorrência da falta de divulgação e homogeneidade na abertura dos custos de produção do setor, não foi possível analisar qualitativamente os custos da totalidade das operadoras de telefonia móvel no período considerado desse estudo.

Sendo assim, realizou-se a análise qualitativa considerando apenas as informações obtidas nas notas explicativas às demonstrações contábeis das operadoras do Grupo VIVO, que mantiveram uma uniformidade na divulgação dos dados, ao longo do período analisado, bem como das operadoras dos Grupos TIM e CLARO informadas no Quadro 5. Os demais grupos econômicos, conforme já evidenciado no Quadro 3, não divulgaram abertura dos custos aos balanços publicados.

GRUPOS	OPERADORAS
GRUPO VIVO (dezembro de 2000 a dezembro de 2005)	Telergipe Celular S.A. Telebahia Celular S.A. Telerj Celular S.A. Telest Celular S.A. Celular CRT S.A. Telesp Celular S.A. Global Telecom S.A. Tele Centro Oeste Celular Participações S.A. (consolidado)
GRUPO TIM (dezembro de 2003 a dezembro de 2005)	TIM SUL S.A. Telesc Celular S.A. CTMR Celular S.A. TIM Nordeste Telecomunicações S.A. (consolidado)
GRUPO CLARO (dezembro de 2001 a dezembro de 2005)	Telet S.A. Americel S.A.

**Quadro 5: Operadoras que mantiveram uniformidade na divulgação dos custos operacionais**

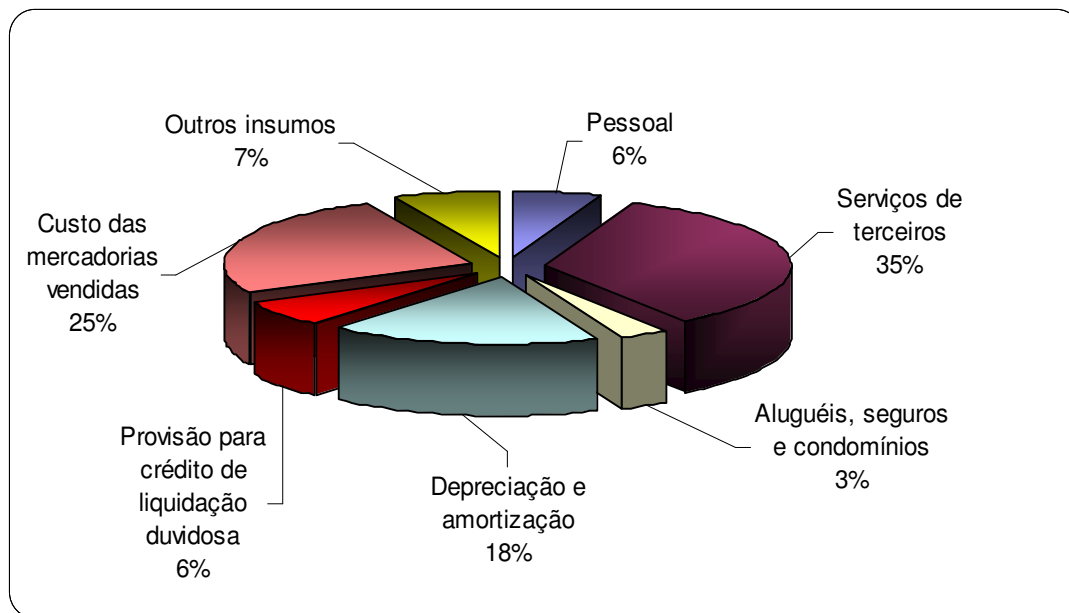
Fonte: Dados da pesquisa

Foi considerado para fins de análise o atual agrupamento entre as operadoras, desde 1998. Os dados obtidos foram agrupados segundo a natureza de cada informação, dentro do grau de abertura divulgado pelas operadoras, para o período de 31 de dezembro de 2000 a 31 de dezembro de 2005.

Os custos operacionais do setor foram agrupados anualmente por natureza, custos dos serviços prestados e mercadorias vendidas, despesas com vendas e despesas administrativas, corrigidos monetariamente pelo IGP-M.

Do levantamento realizado, constatou-se que os custos operacionais representam em média 66% da receita operacional bruta do setor de telefonia celular no período analisado. Atingindo R\$ 20,5 bilhões em 2005, apresentando um crescimento de 13% em relação a 2004, principalmente pelo acréscimo nas despesas comerciais e pela atividade competitiva durante o período.

Dessa análise, pode-se apurar que os custos operacionais de telefonia móvel estão compostos por custos com pessoal, serviços de terceiros, depreciação, aluguéis e condomínios, provisão para devedores duvidosos, custos das mercadorias vendidas, além de outros insumos, como por exemplo, materiais diversos, impostos e taxas, distribuídos conforme evidenciado na Figura 15.



**Figura 15: Custos operacionais totais em 2005 acumulados por natureza**

Fonte: Dados da pesquisa

Os custos com serviços de terceiros são os mais representativos dentre os custos operacionais, representando 35% dos valores apurados, seguidos dos custos de mercadorias vendidas, com 25%. Segue a análise por cada rubrica de custos.

#### 4.4.1 Serviços de terceiros

Os custos com serviços de terceiros apurados representaram em média 35% dos custos operacionais do setor. Estes incluem os custos com de infra-estrutura de uma rede de telefonia móvel: interconexão, meios de conexão, aluguéis, despesas de publicidade e propaganda, comissionamento da rede de agentes credenciados, consultorias, serviços técnicos administrativos, serviços regulares, como, manutenção, contratação de serviços para a manutenção da planta, operadores logísticos, transportes, vigilância.

Já os custos com interconexão referem-se basicamente às tarifas cobradas pelos demais provedores de telefonia móvel pela utilização de suas redes, reduzindo substancialmente a margem dos serviços entre telefonia fixa e móvel. Por se tratar

de uma questão fundamental para o setor de telecomunicações, o Regulamento Geral de Interconexão (ANATEL, 1998) estabelece condições técnicas para a mesma e dispõe sobre a forma do contrato de interconexão.

Os contratos são celebrados por meio de livre negociação entre as operadoras de telecomunicações, tanto de telefonia fixa como de móvel. Entretanto, a Anatel pode intervir e arbitrar as condições para interconexão (FERREIRA, 2001).

A prática de compartilhamento de infra-estrutura de rede, recomendada pela Anatel, representa uma alternativa estratégica para as operadoras. Do ponto de vista das operadoras que fazem uso do compartilhamento de redes de outras operadoras, ganham agilidade com implantação de redes, bem como reduzem custos de operação e manutenção de instalações. As operadoras que disponibilizam a infra-estrutura para compartilhamento, são beneficiadas com a otimização de seus ativos e melhoria no fluxo de caixa (BNDES, 2000).

As operadoras de telefonia móvel não apresentaram uniformidade na divulgação em notas explicativas ao longo dos períodos para as despesas com serviços de terceiros, do total apurado na pesquisa. Sendo assim, considerando apenas as operadoras do Grupo VIVO e do Grupo TIM, conforme consta no Quadro 5, as despesas com meios de conexão e interconexão, representaram 16% em 2005 e 21% em 2004, do total de serviços de terceiros apurados.

Os custos com aluguéis incluem basicamente os valores que estão sendo pagos pelos aluguéis de circuitos, plataformas celulares, postes de energia elétrica, direito de uso de passagem e por linhas de outros prestadores de telefonia, bem como áreas para instalação de torres.

O custo com serviço de manutenção de rede é composto, substancialmente, por gastos provenientes da contratação de serviços para a manutenção da planta, que não aumentam a vida útil.

Despesas com publicidade e propaganda, relacionadas às campanhas comerciais implementadas pelas operadoras dos Grupos VIVO e CLARO, totalizaram 11% e 13% do total de serviços de terceiros, respectivamente, nos exercícios de 2005 e 2004.

Importante ressaltar que, dado aos investimentos em ampliação e modernização das redes das operadoras ao longo do período, principalmente a partir de 2003, os custos relativos à prestação de serviços aumentaram proporcionalmente à expansão das redes.



#### 4.4.2 Custos das mercadorias vendidas

Esses custos do setor de telefonia móvel referem-se ao reconhecimento dos custos com revenda de estoques de materiais (aparelhos celulares e acessórios) os quais estão demonstrados pelo custo médio de aquisição. Estes custos contemplam a provisão para ajuste a valor de realização sobre os aparelhos de baixo giro e obsoletos.

A Tabela 7 apresenta o percentual do custo dos terminais celulares em relação à receita líquida de mercadorias.

**Tabela 7: Percentual do custo dos terminais celulares em relação à receita líquida de mercadorias**

GRUPOS	2004	2005
VIVO	65%	68%
TIM	77%	94%
CLARO	ND	ND
TELEMAR (OI)	63%	70%
TELEMIG / AMAZÔNIA	72%	66%
<b>MÉDIA DAS OPERADORAS</b>	<b>82%</b>	<b>83%</b>

ND – não divulgado  
Fonte: Teleco (2006)

Do levantamento realizado, constatou-se que os custos das mercadorias vendidas representam 25% dos custos operacionais totais do setor e 18% da receita operacional bruta consolidada pela média dos últimos três exercícios.

As operadoras, a título de captação de novos clientes, subsidiam os valores dos aparelhos celulares aos clientes como parte da estratégia de mercado. O custo médio dos terminais representou 83% em 2005 da receita líquida de comercialização desses produtos, conforme evidenciado na Tabela 7. Assim sendo, o custo das mercadorias vendidas é um dos componentes no cálculo de um importante indicador do setor, o Custo de Aquisição de Clientes (SAC). A Tabela 8 exemplifica-o no decorrer dos trimestres do ano de 2005.

**Tabela 8: Custo de aquisição de clientes das operadoras brasileiras em 2005 (R\$)**

GRUPOS	1T05	2T05	3T05	4T05
VIVO	160,00	185,00	171,00	148,00
AMAZÔNIA CELULAR	152,00	188,00	186,00	114,00
TELEMIG CELULAR	145,00	147,00	141,00	147,00

Fonte: Teleco (2006)

O valor do SAC é calculado com base no subsídio à venda de terminais, despesas de comissionamentos, descontos promocionais para captação de clientes, entre outras despesas comerciais, divididos pelo número de clientes captados no período. A tendência de baixa dos valores apresentados na Tabela 8 pode ter decorrido do interesse das empresas em manter um rígido controle do custo de aquisição do cliente (SAC).

#### 4.4.3 Depreciação e amortização

As despesas com depreciação do setor de telefonia móvel são calculadas pelo método linear a taxas que levam em consideração as expectativas de vida útil-econômica dos bens, baseadas na utilização, obsolescência tecnológica e laudos de peritos do valor do imobilizado demonstrado pelo custo de aquisição ou construção.

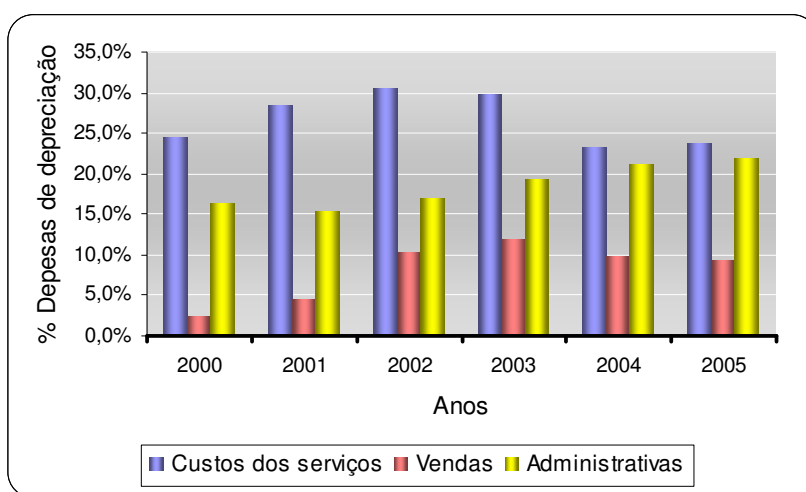
O direito de exploração de serviço móvel celular vem sendo amortizado pelo prazo de concessão, pelo método linear. Gastos incorridos com manutenção e reparo que representem aumento da capacidade instalada ou da vida útil são capitalizados, enquanto os demais gastos são registrados diretamente no resultado do exercício. As taxas médias de depreciação aplicadas dos ativos permanentes das operadoras, estão apresentadas no Quadro 6.

ITENS PATRIMONIAIS	TAXAS DE DEPRECIÇÃO			
	VIVO	TIM	CLARO	TELEMAR (OI)
Equipamentos de transmissão	10,00 a 20,00	14,29	5,00 a 20,00	3,00 a 25,00
Equipamentos de comutação	10,00 a 20,00	14,29	7,00 a 10,00	3,00 a 20,00
Equipamentos terminais	66,67	50,00		20,00
Infra-estrutura	4,00 a 20,00	33,33		
Prédios e edificações	2,86 a 4,00		4,00 a 10,00	4,00 a 10,00
Direitos de uso de <i>software</i>	20,00	20,00	20,00	20,00
Direitos de uso	6,67		7,14	7,00
Benfeitorias em propriedade de terceiros		33,33	10,00 a 20,00	10,00
Direitos exploração SMP		20,00	14,00 a 15,00	
Bens intangíveis		10,00		
Outros ativos	6,00 a 20,00		5,00 a 10,00	10,00 a 20,00

**Quadro 6: Taxas de depreciação praticadas na telefonia móvel brasileira**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas notas explicativas

As despesas com depreciação e amortização em 2005, pela análise realizada, representaram 17,7% do custo total de telefonia móvel e 18,1% em 2004. Exemplifica-se, na Figura 16, a participação percentual das despesas de depreciação e amortização entre os custos dos serviços, despesas de vendas e despesas administrativas do Grupo VIVO no período de 2000 a 2005



**Figura 16: Evolução das despesas com depreciação e amortização do Grupo VIVO de 2000 a 2005**

Fonte: Dados da pesquisa

A participação dos custos com serviços prestados é mais representativa entre as despesas com depreciação do grupo, conforme demonstrado na Figura 16. Essa situação reflete a amortização dos valores aplicados em redes de telefonia móvel que representaram em média 70% do total do ativo imobilizado do grupo, considerando equipamentos de transmissão, comutação, terminais e infra-estrutura (conforme dados apresentados no Apêndice B).

O setor também apresenta uma evolução do ponto de vista tecnológico. Operadoras de telefonia móvel, no período das privatizações utilizavam tecnologia analógica, já ao final de 2005, encontravam-se com suas plantas quase totalmente substituídas pelas tecnologias digitais (TDMA, CDMA e GSM). O que representava 99,83% da planta do SMP (ANATEL, 2006).

#### 4.4.4 Despesas de pessoal

As despesas com pessoal incluem os valores de salários, encargos e benefícios sociais, bem como as provisões relativas aos direitos trabalhistas devidos aos empregados de forma proporcional ao período aquisitivo, considerando os encargos sociais correspondentes. As operadoras em geral possuem programas de participação nos resultados, do qual fazem parte os empregados participam por meio de remuneração variável e de participação de resultados.

No custo com pessoal das operadoras estão incluídos os investimentos no desenvolvimento contínuo de seus profissionais. Os Grupos VIVO e TIM, em 2005, aplicaram os montantes de R\$ 7,4 milhões e R\$ 3,2 milhões, respectivamente, em programas de capacitação e desenvolvimento de pessoal.

Fazem parte das despesas de pessoal do setor de telefonia móvel os planos de benefícios de aposentadoria patrocinados pelas operadoras a seus empregados, desde que esses optem pelos referidos planos, e seus custos são reconhecidos nas demonstrações contábeis de acordo com a Deliberação CVM nº. 371/2000.

Apresenta-se na Tabela 9, o número de funcionários por operadoras. Não estão incluídos os trabalhadores de funções terceirizadas, como por exemplo, centrais de atendimento.

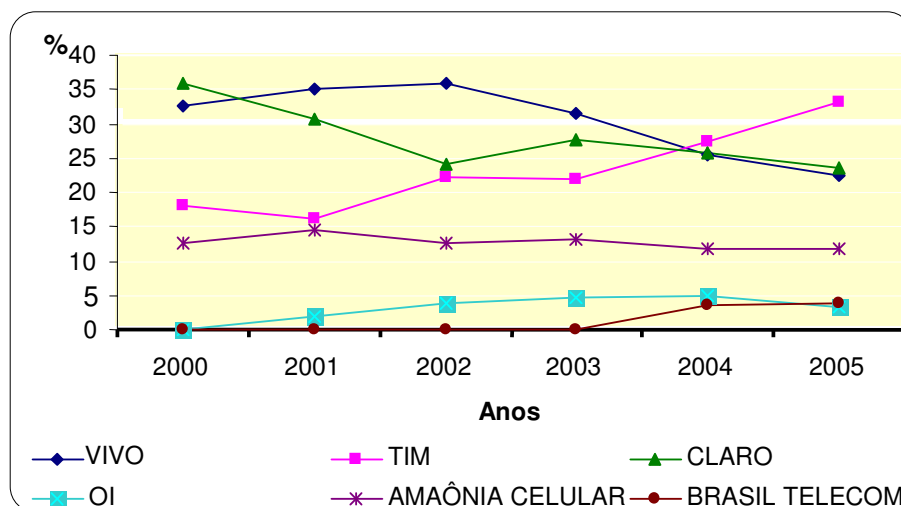
**Tabela 9: Número de empregados por empresas brasileiras de telefonia celular no período de 2000 a 2005**

GRUPOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
VIVO	6.674	7.500	7.843	6.700	6.350	6.151
TIM	3.697	3.490	4.882	4.646	6.838	9.043
CLARO	7.327	6.584	5.286	ND	6.432	ND
TELEMAR (OI)	-	434	846	990	1.224	929
TELEMIG / AMAZÔNIA	2.581	3.088	2.756	2.788	2.942	3.239
BRASILTELECOM	-	-	-	-	881	1.069
CTBC	205	208	136	ND	ND	295
SERCOMTEL	ND	100	96	92	102	99
<b>TOTAL</b>	<b>20.484</b>	<b>21.404</b>	<b>21.845</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>

ND – não divulgado  
Fonte: Teleco (2006)

Para fins de análise nos casos em que não foram divulgados os dados pela operadora, adotou-se o seguinte critério: considerou-se o valor médio entre o exercício anterior e o posterior. Repetiu-se o valor de 2004 para o Grupo CLARO no

ano de 2005. A participação de cada operadora em relação ao total de empregados do setor de telefonia móvel calculado, pode ser visualizada na Figura 17.

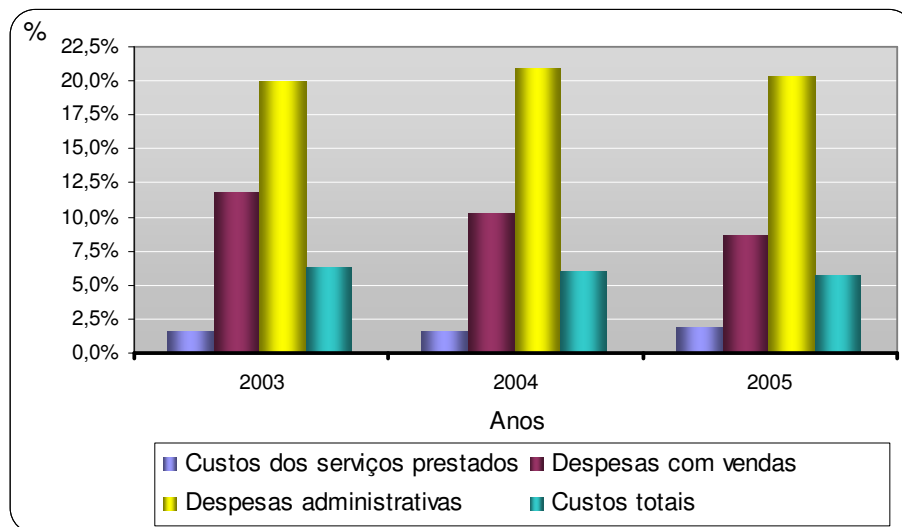


**Figura 17: Participação por empresas no total de empregados do setor de telefonia móvel de 2000 a 2005**

Fonte: Dados da pesquisa

O Grupo VIVO apresentou uma maior participação percentual média em relação ao total de empregados do setor de telefonia móvel no período considerado, totalizando 30,5%, seguido do Grupo CLARO com 27,9%. Entretanto, a participação do Grupo VIVO caiu de 32,6% em 2000 para 22,6% em 2005. Em contraposição, o Grupo TIM apresentou um crescimento do número de empregados ao longo do período e, ao final de 2005, possuía 9.043 empregados, representando 33,2% do total do setor. O Grupo CLARO, que em 2000 possuía o maior número de empregados, representando 35,8% do total, passou para 23,6% ao final do ano de 2005.

A Figura 18 demonstra a evolução das despesas de pessoal em relação à natureza dos custos, conforme divulgados nas demonstrações de resultado das operadoras.



**Figura 18: Evolução das despesas com pessoal dasadoras de 2003 a 2005**

Fonte: Dados da pesquisa

As despesas de pessoal, considerando os gastos com empregados na área de serviços prestados, administrativos e de vendas, representam em média 6% dos custos operacionais totais. Dentre estas, as despesas de pessoal relativas aos empregados da área técnica vêm se mantendo estabilizadas em torno de 1,5% dos custos de serviços. As mais representativas são as despesas com pessoal administrativo, que, em 2005, representavam 19,5% das despesas administrativas apuradas. Entretanto, em relação à receita operacional bruta, os gastos com pessoal se mantiveram estabilizados nos últimos três exercícios considerados na análise.

#### 4.4.5 Provisão para devedores duvidosos

Segundo informações divulgadas em notas explicativas dos balanços dasadoras analisadas, a provisão para devedores duvidosos está classificada como despesas com vendas, representando 6% do custo operacional total apurado.

Essa provisão é constituída com o intuito de reconhecer prováveis perdas com relação às contas a receber, considerando a antiguidade dos valores e riscos envolvidos.

As despesas com fraudes e clonagens ocorridas, em geral no setor de telefonia móvel, refletem no custo operacional, em decorrência de valores contestados pelos clientes em suas faturas de prestação de serviços.

#### **4.4.6 Outros insumos**

As despesas com outros insumos referem-se a outros gastos operacionais. Cita-se como exemplo: custos com materiais aplicados na manutenção da planta (que não gerem aumento da vida útil dos bens); gastos com combustíveis e lubrificantes; doações e multas diversas; taxas de fiscalização e funcionamento, a exemplo do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL) recolhido sobre a habilitação de terminais e manutenção de equipamentos de rede; entre outros gastos.

Desde 2001, as empresas de telecomunicações recolhem para a Anatel o valor correspondente a 1% da receita líquida gerada pelos serviços objeto da concessão para Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST), criado para promover a universalização das telecomunicações, bem como ao Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações Brasileiras (FUNTTEL), constituído pela Lei LGT, a ser aplicado em projetos vinculados ao desenvolvimento tecnológico.

### **4.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO**

A indústria de telefonia móvel brasileira pós-privatizações teve dois momentos distintos após a abertura do mercado. Iniciando-se por um regime de duopólio e se expandindo para o regime de oligopólio, no qual a competição assumiu um caráter em nível nacional. O que intensificou a disputa por clientes, provocando a redução da margem operacional das operadoras.

Nesse cenário, o diferencial tecnológico na exploração dos serviços de telefonia móvel representou um fator determinante para a competitividade do setor no que se refere ao controle de custos e ao aumento de produtividade.

Uma questão importante do ponto de vista dos custos das operadoras foi a escolha das frequências empregadas para transmissões, sendo que frequências mais baixas necessitam de um número menor de estações rádio-base. O que representa custos menores. As licenças iniciais da Anatel foram de 450, 800 ou 900 MHz, a fim de que as operadoras pudessem implementar redes mais econômicas.

Com base na análise da estrutura industrial da telefonia móvel, constataram-se as atividades de implantação de infra-estrutura, de gerenciamento de redes e de manutenção do sistema de exploração dos serviços. Dessas atividades, através das funções básicas de transmissão, comutação e distribuição da telefonia, resultam custos de meios de conexão e de interconexão entre redes, remuneração das chamadas entre operadoras distintas (DETRAF), serviços especializados de *links*, aluguéis de circuitos, taxas de fiscalizações e funcionamento, manutenção de redes e mão-de-obra especializada.

Como o crescimento de receitas das operadoras não acompanhou o da planta de clientes, dada a grande participação de clientes na modalidade pré-pagos, bem como por estratégias de redução tarifárias, a gestão de custos pelas operadoras passou a representar um diferencial estratégico. O que se traduz na extração do máximo de rendimento e de produtividade dos ativos existentes e no controle na redução de custos em diferentes esferas, como por exemplo, a eliminação de ativos improdutivos, controle de níveis de estoques, redução de tempo de níveis de suporte e manutenção.



## 5 ANÁLISE DA ECONOMIA DE ESCALA NO SETOR

Esse capítulo apresenta os resultados referentes à modelagem e estimação da função de custos para o setor de telefonia móvel, com fins de analisar a existência ou não de economia de escala no setor, bem como verificar o ponto da curva de custo médio onde estavam localizadas as operadoras do setor em dezembro de 2005.

### 5.1 ESTIMAÇÃO DA FUNÇÃO DE CUSTO TOTAL

A função de custo total para o setor foi estimada por uma equação polinomial, conforme apresentado no capítulo de metodologia. Inicialmente, apresentam-se na Tabela 10 algumas medidas estatísticas básicas das variáveis consideradas no modelo de regressão.

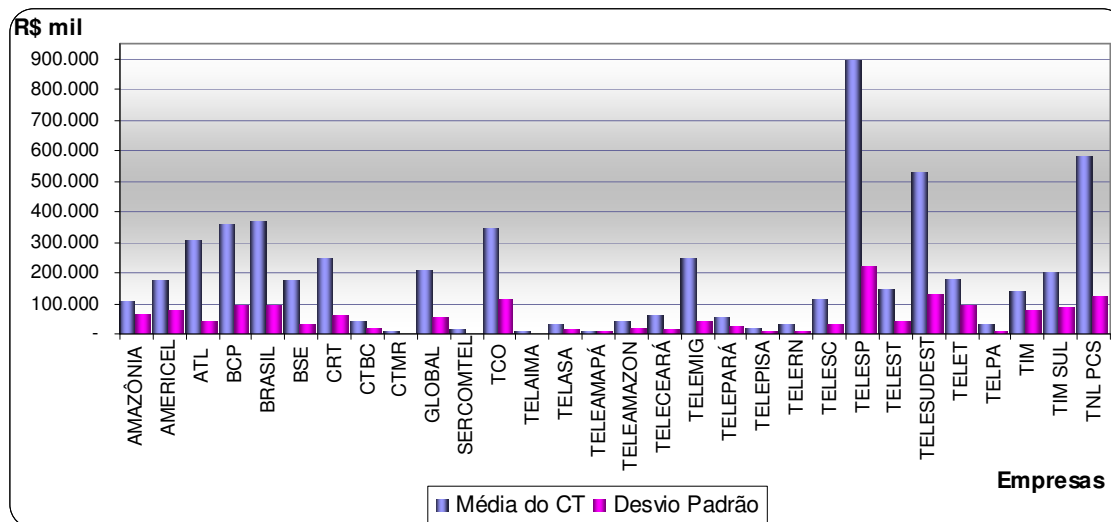
**Tabela 10: Estatística descritiva da amostra**

ESTATÍSTICA DESCRITIVA	CT – CUSTO TOTAL R\$ mil	Q – QUANTIDADE mil
Média	205.207	1.259
Máximo	1.260.061	10.476
Mínimo	1.728	6
Desvio Padrão	221.465	1.699
Assimetria	1,97	2,53
Curtose	7,44	10,74
Observações	691	691
Empresas ( <i>Cross sections</i> )	30	30

Fonte: Dados da pesquisa

A média da variável *CT* foi de R\$ 205,2 milhões, tendo tido como valor máximo R\$ 1,26 bilhões e mínimo de R\$ 1,7 milhão. O número médio de clientes (*Q*) foi de 1,26 milhão, enquanto o número máximo foi de 10,47 milhões.

Os valores médios do custo total e desvio padrão por operadora, podem ser visualizados na Figura 19.



**Figura 19: Média amostral do custo total (CT) e desvio padrão por operadora**

Fonte: Dados da pesquisa

Tendo em vista algumas características diferenciadoras, como, por exemplo, quantidade de clientes e densidade populacional das áreas de atuação entre as operadoras de telefonia móvel brasileiras, a média dos valores do custo total apresenta valores extremos. O valor médio mínimo da operadora Telaima foi de R\$ 4,4 milhões, e o valor médio máximo da operadora Telesp, de R\$ 894 milhões. Das 30 operadoras incluídas na amostra, 76,7% apresentaram um valor médio do custo total até R\$ 300 milhões, o que explica a média do custo total de R\$ 205 milhões.

Apresenta-se então, na Tabela 11, a função do custo total estimada para o setor de telefonia móvel brasileiro para o período pós-privatizações, em que a variável dependente é o custo total e a variável independente é a quantidade de clientes.

**Tabela 11: Equação estimada do custo total do setor de telefonia móvel brasileiro**

PARÂMETRO	VARIÁVEL INDEPENDENTE	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	ESTATÍSTICA -t	PROBABILIDADE
$\beta_0$	Constante	130.708,4	6099,130	21,430660	0,0000
$\beta_1$	$Q$	99,47651	10,22116	9,732412	0,0000
$\beta_2$	$Q^2$	-0,016845	0,003031	-5,557362	0,0000
$\beta_3$	$Q^3$	9,70E-07	2,24E-07	4,325305	0,0000
ESTATÍSTICAS					
R-quadrado	0,913405			Estatística-F	216,8948
R-quadrado ajustado	0,909194	Teste Durbin-Watson	0,888778	Probabilidade	0,0000

Fonte: Dados da pesquisa

A equação do custo total estimada apresentou os sinais dos coeficientes esperados, previstos nos requisitos teóricos de retornos crescentes e decrescentes, ou seja,  $\beta_1$ , e  $\beta_3$  maiores que zero e  $\beta_2 < 0$ .

A regressão estimada foi significativa a 1% nos testes  $F$  e  $t$ , evidenciando que os coeficientes dos parâmetros  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são estatisticamente diferentes de zero. Assim, junto com a análise da probabilidade, que representa um índice decrescente da confiabilidade de um resultado, que é menor que o nível de significância escolhido, entende-se que os parâmetros das variáveis são representativos para estimação da função de custo. Nesta, a variação do número de clientes ( $Q$ ) explica a variação do custo total ( $CT$ ) do setor de telefonia móvel brasileiro no período pós-privatizações.

O  $R^2$  ajustado é um coeficiente de determinação que diz o quão bem a curva de regressão estimada se ajustou aos dados. Obteve-se um  $R^2$  ajustado de 0,9091, ou 90,91%, ou seja, um elevado nível de explicação.

O resultado da estatística de Durbin-Watson foi de 0,8887, que é próximo de zero, o que revela que os erros possuem autocorrelação positiva. O correlograma dos resíduos, na Tabela 12, indica a presença de autocorrelação de ordem 1.

**Tabela 12: Correlograma dos resíduos da função estimada**

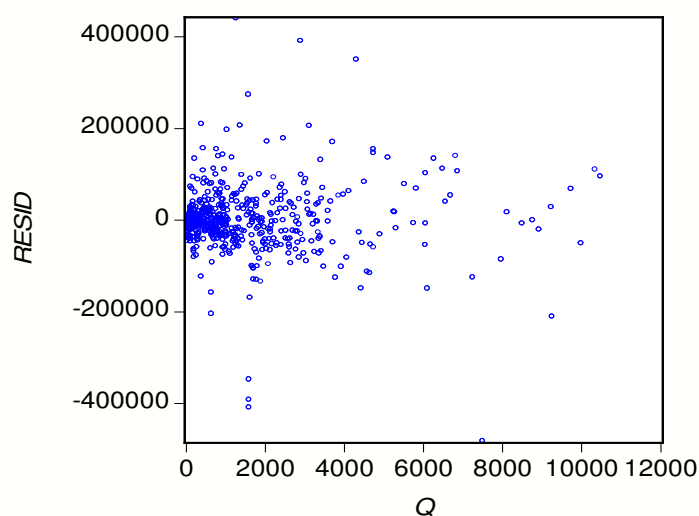
AUTOCORRELAÇÃO	CORRELAÇÃO PARCIAL	ORDEM	AC	PAC	Q-STAT	PROB
. ****	. ****	1	0.517	0.517	185.27	0.000
. ***	. *	2	0.401	0.183	296.94	0.000
. **	. .	3	0.228	-0.050	333.12	0.000
. *	. *	4	0.209	0.077	363.48	0.000
. .	. **	5	0.006	-0.191	363.50	0.000
. * .	. * .	6	-0.058	-0.077	365.89	0.000
. * .	. .	7	-0.105	-0.011	373.67	0.000
. .	. .	8	-0.057	0.050	375.95	0.000
. * .	. * .	9	-0.172	-0.138	396.62	0.000
. * .	. .	10	-0.126	0.016	407.84	0.000
. * .	. * .	11	-0.185	-0.100	431.88	0.000
. * .	. * .	12	-0.175	-0.086	453.54	0.000
. ** .	. .	13	-0.215	-0.044	486.33	0.000
. * .	. .	14	-0.145	0.017	501.28	0.000
. * .	. * .	15	-0.181	-0.087	524.41	0.000
. * .	. * .	16	-0.171	-0.080	545.26	0.000

Fonte: Dados da pesquisa

O correlograma dos resíduos da equação estimada, apresentado na Tabela 12, indica a autocorrelação de primeira ordem a um coeficiente de autocorrelação (AC) de 0,517. Para correção da autocorrelação identificada, como sugere a

literatura, foi aplicado no modelo um termo autoregressivo (AR), na equação testada inicialmente, entretanto persistiu a autocorrelação.

Acredita-se que os estimadores obtidos atendem à proposta do trabalho. Isso porque, segundo Gujarati (2000), os estimadores de regressões com autocorrelação são não viesados, mas ineficientes para previsões e, o objeto da pesquisa é estimar a curva de custo conforme apresentado na fundamentação teórica e não para realizar previsões ou para testar hipóteses, além de o modelo gerado se ajustar bem aos dados. Os resíduos resultantes da estimação representados em um gráfico contra as quantidades podem ser observados na Figura 20.



**Figura 20: Resíduos da equação estimada do custo total de telefonia móvel**

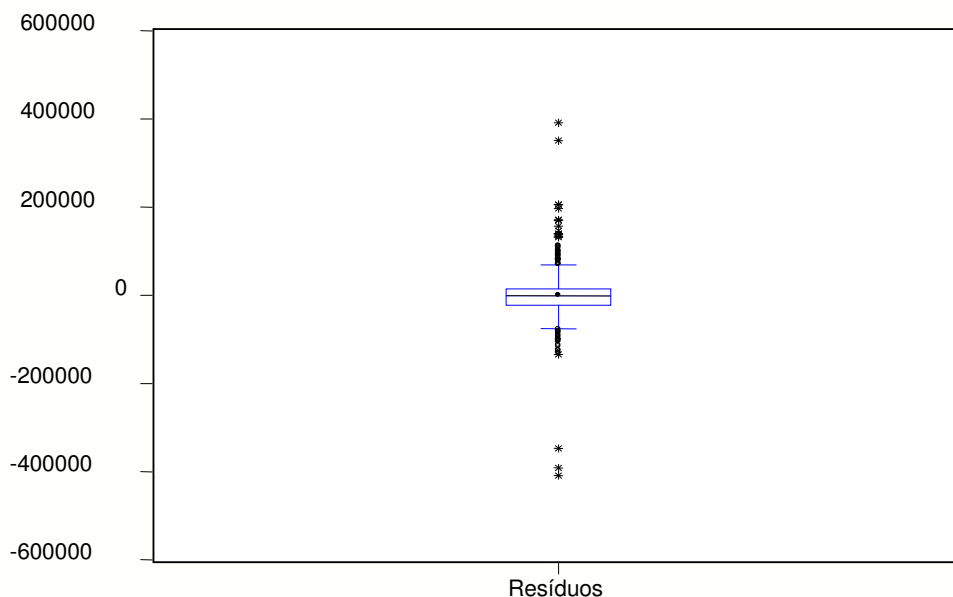
Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se na Figura 20 uma dispersão dos resíduos da equação estimada em torno de zero, sem um formato específico dos resíduos sugerindo não existir problemas de heteroscedasticidade<sup>5</sup> (GUJARATI, 2000).

Para verificar se existe normalidade nos resíduos, foi aplicado o teste de Jarque-Bera. Este revelou que não há normalidade nessa distribuição (6897,83). O valor da assimetria para a equação estimada do custo total foi de - 0,164, com um indicador de curtose de 18,47, o que confirma a não normalidade, conforme as medidas de assimetria = 0 e curtose = 3, previstas para esse teste.

Sendo esse a mais forte deficiência dos dados analisados, uma vez que a teoria clássica pressupõe  $u_i \sim N(0, \sigma^2)$ .

A normalidade dos erros do modelo de regressão também não é satisfeita, devido à presença de muitos *outliers*<sup>6</sup> no setor de telefonia móvel, como verificado na Figura 21, indicados por asteriscos pretos.



**Figura 21: Representação Box Plot dos resíduos da equação estimada**

Fonte: Dados da pesquisa

É comum a presença de *outliers* em dados econômicos, haja vista a variabilidade inerente dos elementos da população. No entanto, na prática, tais violações não comprometem as análises, pois contêm informações relevantes sobre características subjacentes aos dados e poderão ser decisivas no conhecimento da população à qual pertence a amostra em estudo (FIGUEIRA, 1998). Os principais *outliers* identificados a partir dos resíduos individuais foram Telesp Celular S.A. e a Tele Sudeste Celular Participações S.A..

Assim sendo, substituindo os coeficientes estimados da regressão na equação, tem-se a função do custo total para o setor de telefonia móvel brasileiro.

$$CT = 130.708,38 + 99,47*Q - 0,016*Q^2 + 9,70 \times 10^{-7} * Q^3$$

Dessa forma, o valor de  $\beta_0 = 130.708,38$  representa o custo fixo total do setor de telefonia móvel. Os valores de  $\beta_1 = 99,47$ ,  $\beta_2 = - 0,016$  e  $\beta_3 = 9,70 \times 10^{-7}$  multiplicando pelas quantidades produzidas ( $Q$ ) evidenciam o custo variável do setor,

<sup>5</sup> Cabe destacar que para dados em painel o Eviews não realiza o teste de White.

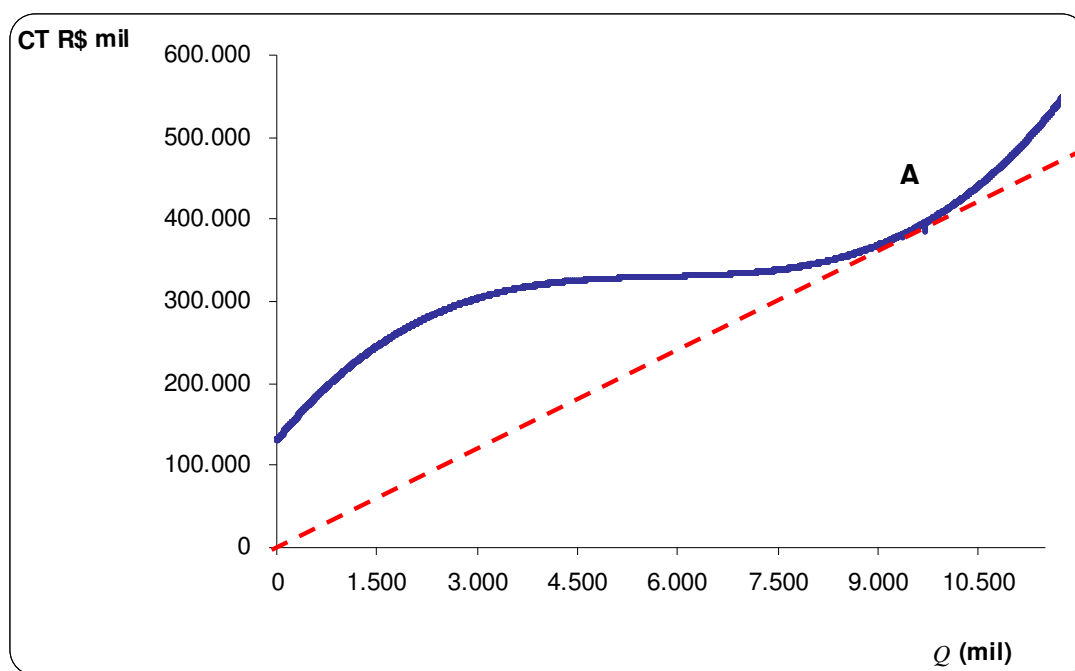
ou seja, quanto varia o custo total do setor quando aumenta um cliente de telefonia móvel.

## 5.2 CURVAS DE CUSTO DO SETOR

A partir da função de custo total estimada para o setor de telefonia móvel, apuram-se as curvas de custo médio e marginal deste.

### 5.2.1 Curva de custo total

Representando a curva de custo total do setor de telefonia móvel a partir da função de custo estimada obteve-se o formato visualizado na Figura 22.



**Figura 22: Curva de custo total do setor de telefonia móvel brasileiro**

Fonte: Dados da pesquisa

<sup>6</sup> *Outliers*: observações que apresentam um grande afastamento das observações restantes da amostra

O formato da curva de custo total, observado na Figura 22, decorre da relação dos rendimentos crescentes e decrescentes, conforme referenciado na fundamentação teórica, pois os custos totais do setor aumentam com a quantidade produzida à taxa decrescente até certo nível de produção (Ponto A).

O efeito da produtividade marginal decrescente apresentado no custo total de produção dos serviços de telefonia móvel permitiu um maior volume de produção por meio dos mesmos insumos fixos.

Essa situação contribuiu para atrair novas empresas para o setor quando da abertura das Bandas D e E. Entretanto, à medida que a produção aumentou, chegou um ponto a partir do qual o custo total cresceu mais rapidamente (Ponto A).

Para identificação dessa quantidade de maximização dos lucros do setor, procedeu-se a análise das curvas de custo médio e custo marginal do setor.

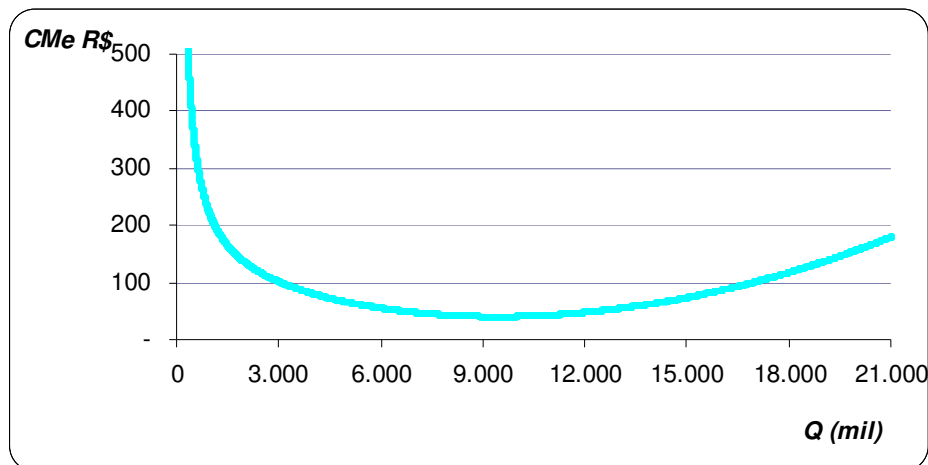
### 5.2.2 Curva de custo médio

Partindo-se da equação estimada do custo total para o setor de telefonia móvel, calcularam-se as funções de custo médio e custo marginal. A equação de custo médio foi obtida pela divisão da equação de custo total ( $CT$ ) pela quantidade  $Q$ . Assim obteve-se a equação:

$$CMe = \frac{CT}{Q}$$

$$CMe = \frac{130.708,38 + 99,47*Q - 0,016*Q^2 + 9,70 \times 10^{-7} * Q^3}{Q}$$

A representação gráfica do custo médio por cliente do setor de telefonia móvel pode ser observada na Figura 23.



**Figura 23: Curva de custo médio do setor de telefonia móvel brasileiro**

Fonte: Dados da pesquisa

A curva de custo médio mostra que, com o aumento da produção de telefonia móvel, aqui medida pelo aumento do número de clientes na planta das operadoras, os custos fixos foram diluídos a cada unidade adicional de clientes. Assim, o *CMe* reduziu com o aumento na quantidade de clientes até uma quantidade *X* (Ponto A) em decorrência dos rendimentos decrescentes verificados no processo produtivo deste setor e depois passou a aumentar.

Essa situação evidencia, conforme apresentado na fundamentação teórica, que na parte declinante da curva de *CMe* existe economia de escala nas plantas do setor de telefonia móvel, pois o custo médio declinou à medida que aumentou o tamanho da planta, permanecendo os mesmos insumos fixos, em razão da economia de escala alcançada pelas operadoras de telefonia móvel.

Derivando-se a função de custo médio e igualando-a a zero, encontrou-se a quantidade de 9,44 milhões de clientes, que é a quantidade que gera o custo médio mínimo. Assim, procedeu-se à derivação da função:

$$\frac{\partial CMe}{\partial Q} = 0$$

Como essa curva é a do setor, então, empresas com um número menor de 9,44 milhões de clientes não estavam se beneficiando dos ganhos de escala. Empresas com o esse número de clientes apresentam a melhor planta, dada a estrutura de custo e tecnologia existente, pois podem operar com o menor custo mínimo. Já as empresas com um número maior que esse passaram a operar em



uma região com perda de economia devido à saturação de um dos insumos e das possibilidades tecnológicas atuais, pois o custo médio aumentou com o aumento do volume de produção, permanecendo os mesmos insumos fixos.

### 5.2.3 Curva de custo marginal

Partindo-se da equação estimada do custo total para o setor de telefonia móvel, obteve-se a curva de custo marginal pela derivação da equação de custo total pela quantidade  $Q$ . Assim obteve-se a equação:

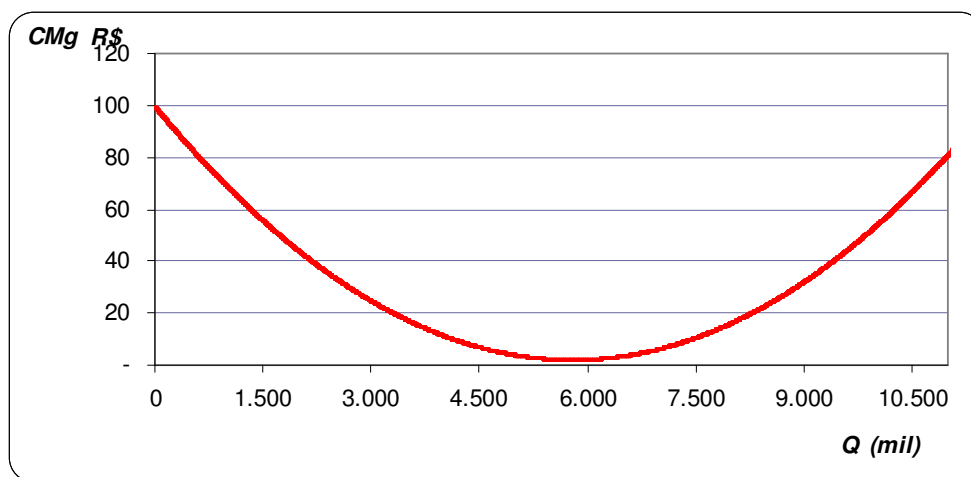
$$CMg = \frac{\partial CT}{\partial Q}$$

A derivada da função de custo total indica a taxa de variação do custo total quando varia a quantidade, ou seja, o custo marginal. Dessa forma, esse custo reflete a inclinação da tangente à função do custo total no ponto indicado.

A função estimada para o custo marginal do setor de telefonia móvel foi:

$$CMg = 99,47650949 - 0,03369*Q + 0,0000029*Q^2$$

Pela função estimada é possível conhecer o impacto no  $CT$  de um cliente adicional na planta de telefonia móvel brasileira em determinado nível de produção. A representação gráfica do custo marginal do setor de telefonia móvel pode ser observada na Figura 24.



**Figura 24: Curva de custo marginal do setor de telefonia móvel brasileiro**

Fonte: Dados da pesquisa

O formato da curva de custo marginal em  $U$  denota a existência de rendimentos crescentes e decrescentes na função de produção do setor de telefonia móvel no Brasil, no período analisado.

Assim, observando a Figura 24, a curva de custo marginal estimada para o setor de telefonia móvel indicou o ponto de inflexão em torno da quantidade de 6.000 mil.

Logo, até 6 milhões de clientes, existem retornos crescentes de produtividade, pois o custo total do setor de telefonia móvel aumentou com o nível de produção a uma taxa decrescente. A partir desse ponto, os aumentos na produção do setor (mais clientes) geraram redução da produtividade marginal.

Contudo, para identificação dos fatores que provocam esse comportamento nos custos do setor de telefonia móvel brasileiro, se faz necessária a análise dos determinantes de custos do setor. Conforme apresentado na fundamentação teórica, o comportamento dos custos depende de uma série de fatores estruturais, que os influenciam. As seções seguintes apresentam a análise sobre o determinante de custos de escala.

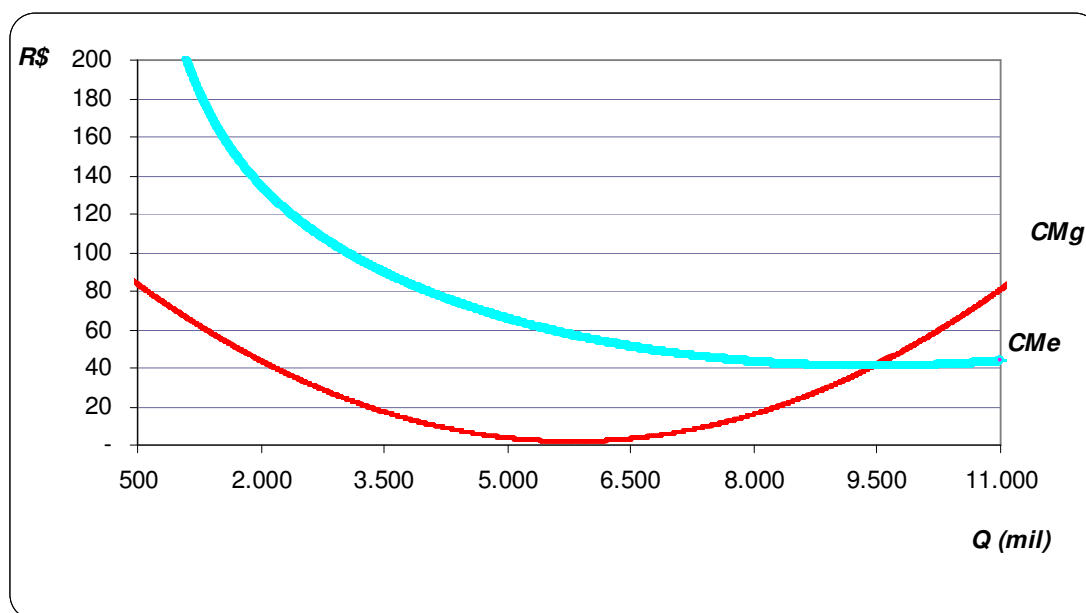
#### **5.2.4 Análise conjunta da função de custo**

Apresenta-se a análise realizada da existência de economia de escala no setor de telefonia móvel brasileiro, através da função de custo.

Conforme abordado na fundamentação teórica, ocorre economia de escala quando a expansão da capacidade de produção de uma empresa causa um aumento proporcionalmente menor dos custos totais de produção do que os do produto. O que resulta em custos médios de produção decrescentes.

Para tanto, através das funções de custo marginal e de custo médio, obtidas a partir da estimação da função do custo total, este estudo visou a identificar o ponto mínimo de custo da produção da indústria de telefonia celular brasileira, a partir do qual aumentos da produção sejam realizados com retornos decrescentes que levem a custos marginais crescentes.

A Figura 25, apresenta as curvas de  $CMe$  e  $CMg$  e, no ponto onde essas curvas se encontram, tem-se o ponto de mínimo do custo médio para o setor, conforme justificado na fundamentação teórica.



**Figura 25: Curvas de custo médio e marginal do setor de telefonia móvel brasileiro**

Fonte: Dados da pesquisa

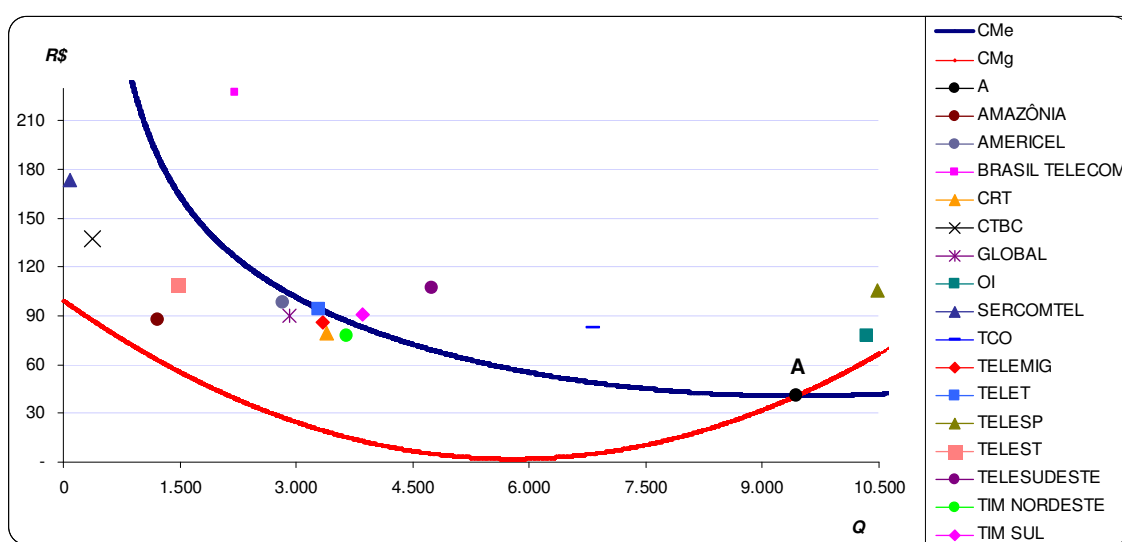
A quantidade estimada do ponto onde a curva de  $CMg$  encontra a curva de  $CMe$  foi 9,44 milhões de clientes. Sendo assim, até esse ponto os acréscimos marginais do custo foram inferiores ao custo médio. A partir de 9,44 milhões de clientes, o  $CMg > CMe$  de forma que o custo total do setor de telefonia móvel brasileiro crescesse.

Sendo assim, existe economia de escala no setor de telefonia móvel brasileiro na região de custos médios unitários decrescentes. A economia de escala do setor pode advir devido ao emprego de insumos indivisíveis no processo produtivo e às propriedades físicas das estruturas de rede que deram origem a rendimentos crescentes de escala nos insumos.

### 5.3 ECONOMIA DE ESCALA

Na análise da economia de escala do setor de telefonia móvel, considerou-se o custo médio de cada empresa e o número de clientes.

Dado o número de clientes das operadoras celulares no Brasil ao final de 2005, a maioria encontrava-se localizada na região de rendimentos crescentes. O posicionamento das operadoras em relação à função de custo médio estimada para o setor, está demonstrado na Figura 26.



**Figura 26: Posicionamento das empresas de telefonia móvel brasileiras em dezembro de 2005**

Fonte: Dados da pesquisa

A disposição das empresas obedeceu à quantidade de clientes e ao valor do custo médio de cada operadora em dezembro de 2005. A quantidade estimada que minimiza o custo do setor está representada na Figura 26 pelo ponto A, ou seja, 9,44 milhões de clientes.

As operadoras Americel S.A., Celular CRT S.A., Global Telecom S.A., Telemig Celular S.A., Telet S.A., Tim Nordeste Telecomunicações S.A. e Tim Sul S.A. encontravam-se concentradas em torno da quantidade de 3 milhões de clientes e custo médio no intervalo de R\$ 80 a R\$ 90, ao final de 2005. Mesmo que essas operadoras dupliquem a produção, ainda assim, estarão atuando na região de rendimentos decrescentes de escala. Portanto, para que as operadoras possam intensificar a capacidade da planta instalada, precisam continuar expandindo a

produção, ou seja, a base de clientes, para usufruírem os ganhos de escala. As decisões de expansão da indústria implicam a escolha de diferentes quantidades de fatores e insumos a utilizar.

As operadoras Telesp Celular S.A. e TNL PCS S.A. (Oi) encontravam-se, ao final de 2005, com 10,47 e 10,3 milhões de clientes, respectivamente, ou seja, com um número superior ao ponto de mínimo da curva de custo médio estimada do setor. Portanto já passaram da planta ótima de produção estimada para o setor.

A questão da economia de escala pode ter motivado os processos de aquisições e formação de alianças estratégicas após as privatizações do setor. Das 38 operadoras de telefonia celular, existentes no início do estudo, 11 sofreram processos de incorporação ao longo do período analisado, em busca de alguma vantagem competitiva proporcionada pela economia de escala, redução de custos, desenvolvimento conjunto de novos produtos, entre outras.

A questão levantada por esse estudo visa a saber se o número de empresas de telefonia móvel é adequado à demanda do mercado. Assim, dado que em dezembro de 2005 o parque móvel brasileiro possuía 86,2 milhões de clientes com 31 empresas em operação, dividiu-se essa quantidade de clientes pelo número de empresas. A quantidade média apurada foi bem aquém do ponto de mínimo estimado, totalizando 2,78 milhões de clientes.

Essa situação evidencia que o setor encontrava-se com excessivo número de empresas, portanto com uma grande perda de economia de escala. Para que as empresas estivessem usufruindo os benefícios dos ganhos de escala, deveriam estar com a produção próxima do ponto de minimização de custo.

Dividindo-se o total de clientes ao final de 2005 (86,2 milhões) pela quantidade de minimização de custos (9,44 milhões), tem-se que o número de empresas deveria ser aproximadamente de dez.

Em Portugal, Carreira (1999) estimou economia de escala para a quantidade de 3,5 milhões de assinantes, com duas empresas atuantes no setor, sinalizando que o mercado Português não suportaria o ingresso de mais uma operadora, visto que estas estavam operando em uma região decrescente da função de custos. Sua conclusão foi de que o mercado português de telefonia celular deveria permanecer duopolista.

Os três principais grupos controladores, VIVO, TIM e CLARO, detinham de forma consolidada 79,6% do parque de clientes do setor, ao final de 2005. O Grupo

VIVO encontrava-se com 29,8 milhões de clientes. O Grupo TIM finalizou o ano com 20,17 milhões de clientes e o Grupo CLARO, com 18,65 milhões de clientes (TELECO, 2006). Em quarto lugar, estava o Grupo TELEMAR (OI) com 10,34 milhões de clientes, perfazendo 91,6% dos clientes totais do setor. As demais empresas representavam somente 0,08% da base de clientes do setor ao final do ano de 2005.

A fim de demonstrar o custo de produção por empresa, apurou-se os valores evidenciados na Tabela 13.

**Tabela 13: Custo médio do setor de telefonia móvel brasileiro em 2005**

GRUPOS	CLIENTES (mil)	CMe (R\$)
<b>VIVO</b>		
TELEST	1.477	109,1
TELESUDESTE	4.740	107,6
CRT	3.387	79,2
TELESP	10.476	105,2
TCO	6.815	82,4
GLOBAL	2.910	90,2
<b>TIM</b>		
TIM SUL	3.856	91,2
TIM NORDESTE	3.657	78,1
<b>CLARO</b>		
TELET	3.296	94,3
AMERICEL	2.824	98,3
<b>TELEMIG/AMAZÔNIA</b>		
AMAZÔNIA	1.223	87,8
TELEMIG	3.344	85,7
TNL PCS (OI)	10.343	77,9
BRASILTELECOM	2.213	227,8
CTBC	384	137,7
SERCOMTEL	78	173,2
<b>TOTAL CONSOLIDADO</b>	<b>61.023</b>	<b>96,1</b>

Fonte: Dados da pesquisa

O menor custo médio entre as empresas do setor foi o da TNL PCS (Oi) de R\$ 77,9 para uma quantidade de 10,34 milhões de clientes, seguido da operadora Celular CRT S.A com R\$ 79,2, com 3,38 milhões de clientes. As operadoras dos Grupos Telemig/Amazônia, TIM e CLARO apresentaram custos médios próximos. As demais operadoras encontravam-se com os custos médios elevados em relação às demais e a média consolidada do setor, indicando a necessidade da expansão da produção para absorção dos investimentos realizados.

Observa-se também, na Tabela 13, que as operadoras Telesp e TNL PCS, apesar de encontrarem-se ao final de 2005 com número de clientes similares, apresentaram custos médios muito distintos. Esta situação decorre, provavelmente, de diferentes estruturas de custos de cada empresa. Entende-se que um estudo

comparativo poderia ser realizado nessas operadoras, a fim de conhecer as distintas estruturas de custos.

Vista a alta competitividade do setor de telefonia móvel, o gerenciamento de custos pelas operadoras pode proporcionar às empresas a obtenção da vantagem de custo, a fim de que as empresas consigam conquistar vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes.

Sendo assim, pela gestão estratégica de custos as empresas podem analisar as curvas de custos e custos médios e obterem informações importantes sobre os custos de suas concorrentes. Bem como, determinar a escala mínima da cada empresa para que a economia de escala seja estratégica.

Como o mercado de telefonia móvel brasileiro está organizado por grupos, entende-se que os ganhos de economias de escala parecem ter sido determinantes para o processo de fusão e aquisição entre as operadoras como estratégia de ampliação da participação no mercado.

Dessa forma, a expansão do setor através de procedimentos operativos coordenados entre as operadoras de telefonia móvel brasileira pode atender conjuntamente a um número maior de clientes, de forma a evitar desperdícios e usufruir os benefícios de escala que o tamanho proporciona.

Adicionalmente, estimou-se um novo modelo, nos mesmos padrões, aplicando o termo auto-regressivo na função de custos. As curvas de custo apresentaram igualmente rendimentos crescentes e decrescentes na escala produzida. Entretanto, indicou uma quantidade inferior como ponto mínimo da função estimada.

#### 5.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

A análise pela função de custo consistiu em determinar a existência de economia de escala através de estudo das curvas de custos do setor.

Rendimentos crescentes e decrescentes, em razão de os custos variáveis aumentarem com a quantidade produzida de maneira decrescente, até certo nível de produção, e crescentes a seguir, foi o que indicou a equação de custo total estimada para o setor de telefonia móvel brasileiro no período pós-privatizações. As curvas de

custo total, custo médio e custo marginal apresentaram os formatos previstos na teoria econômica.

O ponto de mínimo de custo estimado foi de 9, 44 milhões de clientes. Sendo assim, até esse ponto os acréscimos marginais do custo foram inferiores ao custo médio no setor de telefonia móvel brasileiro, no período pós-privatizações. Os resultados indicaram claramente a existência de economias de escala no setor, no período analisado. O número de empresas, existentes no período de análise era excessivo, dada à demanda do mercado, indicando que o mercado não comportaria o número de organizações com ganhos de escala.

Dessa forma, levando em consideração as pressões da concorrência e a organização do mercado por grupos controladores, as operadoras tendem a continuar os processos de fusões e incorporações. Isso para que consolidem suas posições de maneira sustentável no mercado e obtenham os benefícios de escala.



## CONCLUSÃO

A análise da estrutura de rede do setor de telefonia móvel brasileiro, pós-privatização, evidenciou que os custos específicos dessa indústria são os custos envolvendo a implantação e manutenção de redes celulares, através das funções básicas de transmissão, comutação e distribuição da telefonia, bem como as atividades de gerenciamento de redes e de manutenção do sistema, sendo a tecnologia GSM oferecida pela maior parte das operadoras que atuam no mercado nacional.

A partir dessa análise, algumas questões foram consideradas relevantes do ponto de vista da gestão estratégica e controle dos custos operacionais da indústria brasileira de telefonia móvel: (a) os custos de interconexão de redes entre as empresas operadoras do sistema celular; (b) a redução das margens operacionais das empresas motivadas pela elevação dos custos comerciais com a expansão da base de clientes em suas plantas e, (c) a implicação nos custos de ampliação e manutenção das estruturas de redes, dado acompanhamento dos avanços tecnológicos exigidos nesse setor.

Também a escolha das freqüências empregadas para transmissões representou uma questão importante do ponto de vista dos custos das operadoras, sendo que no estudo observou-se que freqüências mais baixas necessitam de um número menor de estações rádio-base, conseqüentemente, representando menores custos de implantação e de manutenção de redes.

Pela estimação da função de custos, verificou-se a existência de economias de escala para o setor de telefonia móvel até 9.439 mil clientes – ponto de mínimo do custo médio do setor - e deseconomias de escala a partir desse ponto.

Ao final do período analisado, a maioria das operadoras encontrava-se localizada na curva de custo médio estimada para o setor, produzindo em média a quantidade de 3.000 unidades. Nesse nível produtivo, as operadoras não estavam usufruindo os benefícios dos ganhos de escala. Assim sendo, as operadoras necessitam aumentar as quantidades produzidas, ou seja, o número de clientes, até o ponto de minimização de custos, visando se beneficiarem da economia de escala.

Analisando o número de empresas do setor, que ao final do ano de 2005 eram de 31 operadoras, apurou-se, que o mercado encontrava-se, com um número excessivo de empresas à demanda do mercado. O estudo também revelou que esse número deveria ser em torno de dez operadoras, para que as empresas do setor pudessem usufruir os benefícios da economia de escala gerada no processo produtivo.

Do ponto de vista da Gestão Estratégica de Custos, operar próximo do ponto de mínimo dos custos, pode representar uma questão vital à sobrevivência das empresas nesse ambiente altamente competitivo, visto a busca constante do diferencial tecnológico representar um fator determinante à competitividade do setor.

Dadas as transformações estruturais por que passou o setor de telefonia móvel no Brasil, motivadas pela implementação do modelo adotado para as privatização do setor, foi desenvolvida uma complexa estrutura oligopolista. Como as decisões de uma empresa, nesse mercado, afetam significativamente os lucros dos concorrentes, conforme apresentado na fundamentação teórica, a maximização dos lucros torna-se muito difícil de ser estabelecida individualmente.

Essa característica do oligopólio, provavelmente, colaborou para a continuidade dos processos de fusões e incorporações entre as empresas do setor, pois, observou-se, adicionalmente, ao período de escopo deste trabalho, que os Grupos VIVO, TIM e CLARO realizaram importantes incorporações societárias ao longo do ano de 2006.

Com isso, o número de empresas, que era de 38 operadoras ao início das privatizações do setor, após as incorporações ocorridas ao longo do período, reduziu para 9 operadoras ao final de 2006, reforçando a estrutura de mercado de oligopólio do modelo brasileiro de telecomunicações, evidenciando que, o problema de pesquisa objeto deste trabalho era pertinente.

Assim sendo, acredita-se que as empresas estavam em busca da vantagem competitiva de custos, proporcionada pela economia de escala da produção em maior volume, bem como, da ampliação das suas áreas de coberturas dos serviços ofertados aos consumidores, entre outras razões, de forma a obterem ou ampliarem a participação no mercado.

Levando em consideração as questões discutidas neste estudo, bem como o nível de concorrência estabelecida no setor e as imposições tecnológicas a serem acompanhadas pelas operadoras do sistema, entende-se que o papel do órgão

regulador do setor de telecomunicações brasileiro, que foi imprescindível durante o período que sucedeu as privatizações, deverá ser ainda mais intensificado. Novas políticas poderão ser implementadas, a fim de minimizar os custos com interconexão e estruturação das redes celulares, bem como os regramentos sobre o compartilhamento de infra-estrutura e faixas de frequências. Dessa forma, dar continuidade ao desenvolvimento das telecomunicações brasileiras, de modo que essa indústria seja capaz de oferecer à sociedade serviços adequados, diversificados e a preços justos.

Sendo assim, o objetivo geral desse trabalho, que consistiu em verificar se as empresas estão operando em uma região decrescente da função de custo ou em seu ponto de mínimo e, com isso, avaliar a possibilidade de ganhos de escala, foi alcançado. Os objetivos específicos, que consistiram em identificar os custos das empresas de telefonia móvel no período analisado, modelar e estimar uma função de custos para o setor de telefonia móvel e verificar o ponto da curva onde estariam localizadas as empresas do setor, foram realizados de acordo com o método proposto, o que concretizou a obtenção do objetivo geral.

Finalmente, sugere-se, em futuras pesquisas no setor de telecomunicações móveis: (a) investigar se a adoção de diferentes padrões tecnológicos, bem como o grau de inovação tecnológica implementados pelas operadoras, contribuiu diferentemente para a formação das margens de lucros das operadoras brasileiras após as privatizações, permitindo compreender melhor a relação mercado consumidor e estruturas de custos; (b) estudos comparativos entre as empresas da amostra utilizada neste trabalho, a fim de analisar as estruturas de custos das empresas e identificar os comportamentos dos custos médios distintos.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. **Telefonia Celular Digital**. São Paulo: Érica, 2004.

ANATEL. **Dos Sonhos às Realizações**. Apresentação do presidente da ANATEL no Futurecom. Florianópolis, 2001. Disponível em [http://.anatel.gov.br/biblioteca/publicacao/4\\_anos/index.pdf](http://.anatel.gov.br/biblioteca/publicacao/4_anos/index.pdf) Acesso em 10/10/2005.

\_\_\_\_\_. **Relatório Anual de 2004**. Disponível em <http://anatel.org.br> Acesso em 10/10/2005.

\_\_\_\_\_. **Relatório Anual de 2005**. Disponível em <http://anatel.org.br> Acesso em 23/09/2006.

\_\_\_\_\_. (a) **Indicadores**. Disponível em <http://anatel.org.br> Acesso em 06/04/2006.

\_\_\_\_\_. (b) **Comunicação móvel**. Disponível em <http://anatel.org.br> Acesso em 26/04/2006.

ATKINSON, Anthony A.; BANKER, Rajiv D.; KAPLAN, Robert S. e YOUNG, S. Mark. **Contabilidade Gerencial**. Tradução MOSSELMAN, André Olímpio e CASTRO, Du Chenoy. São Paulo: Atlas, 2000.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **As Telecomunicações no Brasil**. Caderno de Infra-estrutura nº. 15 da Área de Projetos de Infra-Estrutura Urbana. Rio de Janeiro: Junho, 2000.

BESANKO, David; BRAEUTIGAM, Ronald R. **Microeconomia uma Abordagem Completa**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BRASIL. **Lei nº. 9.472** de 16 de julho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, criação e funcionamento do órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Ementa Constitucional nº. 8, de 1995.

CARREIRA, Carlos M. G. **A Abertura do Mercado de Telecomunicações Celulares ao Terceiro Operador: uma decisão racional?** Estudos nº. 8 do Grupo de Estudos Monetários e Financeiros (GEMF) da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. Coimbra, 1999.

CNTR. **Básico de Telefonia Móvel**. Apostila, Centro Nacional de Treinamento da Telebrás, Brasília, 1992.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Informações sobre Companhias**

**Abertas**: Sistema de Divulgação Externa. Disponível em <http://www.cvm.gov.br/indexpo.asp> Acessos diversos em 2006.

DIEHL, Carlos Alberto. **Controle Estratégico de Custos**: um modelo referencial avançado. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2004.

DORNAN, Andy. **Wireless Communication**: o guia essencial de comunicação sem fio. Tradução Fábio Freitas. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FERRARI, Antonio Martins. **Telecomunicações**: evolução e revolução. 9ª. Ed. São Paulo: Érica, 2005.

FIGUEIRA, Maria Manuela Caria. **Identificação de Outliers**. Revista do Instituto Politécnico de Viseu, nº. 12. Outubro, 1998. Disponível em <http://www.ipv.pt/millenum/arq12.htm> Acesso em 05/02/2007.

GARÓFALO, Gilson de Lima; CARVALHO, Luiz Carlos Pereira de. **Teoria Microeconômica**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1990.

GAZETA MERCANTIL. **Balanço Anual**. Gazeta Mercantil, nº. 29. São Paulo, Agosto, 2005.

GENTZOGLANIS, Anastassios. **Entry and Competition in the Canadian Telecommunications Industry: the case of Alberta Government Telephones**. Atlantic Economic Journal, v. 21 nº. 3, 1993.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

HILL, R. Cater; GRIFFITHS, William E.; JUDGE, George G. **Econometria**. 2ª Ed. Tradução Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Saraiva, 2003.

HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George; DATAR, Krikant M. **Contabilidade de Custos**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

HOGENDORN, Jan S. **O Mercado na Economia Moderna: uma introdução à microeconomia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

KEARNEY, A. T. **Como Converter Ativos em Lucros**. HSM Management 34, Setembro/Outubro 2002.

KLEIN, Lawrence R. **Introdução à Econometria**. São Paulo: Atlas, 1978.

KMENTA, Jan. **Elementos de Econometria**. São Paulo: Atlas, 1978.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1983.

LAROUSSE CULTURAL. **Grande Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Nova Cultura, 1999.

LIMA, Márcio Botelho da Fonseca. **Gestão Estratégica de Custos e Quebra do Monopólio das Telecomunicações**. Anais do IV Congresso Internacional de Custos. Campinas, 1995.

MARQUES, Luís David. **Modelos Dinâmicos com Dados em Painel: revisão de literatura**. Centro de Estudos Macroeconômicos e Previsão – CEMPRE. Faculdade de Economia do Porto. Portugal, Outubro, 2000.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para a Elaboração de Monografias e Dissertações**. 2<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MILLER, Roger Leroy. **Microeconomia**. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1981.

NEVES, Maurício dos Santos. **O Setor de Telecomunicações**. *in* BNDES 50 Anos – Histórias Setoriais. Rio de Janeiro: BNDES, 2002. Disponível em [http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro\\_setorial/setorial13.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_setorial/setorial13.pdf) Acesso em 23/11/2005.

NOREEN, Eric W.; GARRISON, Ray H. **Contabilidade Gerencial**. 9a. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

OUM, Tae H.; ZHANG, Yimin. **Competition and Allocative Efficiency: the case of the U.S. Telephone Industry**. *The Review of Economics and Statistics*, v. 77. n.º.1, 1995.

PAIVA, Italo Amaral. **Planejamento Otimizado para Infra-estrutura de Redes de Comunicações Móveis**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - UEC. Campinas, 2002.

PARKER, Philip M.; RÖLLER, Lars-Hendrik. **Collusive Conduct in Duopolies: multimarket contact and cross-ownership in the mobile telephone industry**. *Rand Journal of Economics*, v. 28, n.º. 2, 1997.

PESSINI, José Eduardo. **Telecomunicações**. In Economia do Ministério das Relações Exteriores. Disponível em <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/ltamaraty/web/port/economia/teleco/apresent/index.htm> Acesso em 27/12/2005.

PIRES, José Cláudio Linhares. **Políticas Regulatórias no Setor de Telecomunicações: a experiência internacional e o caso brasileiro**. BNDES Textos para Discussão n.º. 71. Setembro, 1999.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 17ª. Ed. Tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RILEY, Daniel. **Competitive Cost Based Investments Strategies for Industrial Companies, in Manufacturing Issues**. Nova York: Booz, 1987.

RODRIGUES, Denise Andrade. **Os Investimentos no Brasil nos Anos 90: cenários setorial e regional**. *Revista do BNDES*, v. 7 n.º. 13, p. 107-138. Rio de Janeiro, Junho, 2000a.

RODRIGUES, Marcio Eduardo da Costa. **Técnicas de Traçado de Raios em Três Dimensões para Cálculo de Campos em Ambientes Interiores e Exteriores**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Engenharia Elétrica da PUC – RJ. Rio de Janeiro, 2000b.

RUBINFELD, Daniel L.; PINDYCK, Robert S. **Economic Models and Economic Forecast**. 4a. Ed. Mcgraw-Hill Professi, 1998.

RUBINFELD, Daniel L.; PINDYCK, Robert S. **Microeconomia**. 5a. Ed. São Paulo: Person, 2002.

SHANK, John J.; GOVINDARAJAN, Vijay. **A Revolução dos Custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos**. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SILVA, Sandro Márcio da. **A Gestão das Competências Organizacionais em Empresas da Cadeia de Valor para Provisão de Telefonia Celular de 3ª Geração (3G)**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2002.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, 2001. Disponível em [www.ufsc.br](http://www.ufsc.br)  
Acesso em março/2005.

SLAGMULDER,Regine; COOPER, Robin. *Cost Analysis Outside the Organization. Cost Management*. V. 18, nº. 2, May/Jun 2004. Boston, 2004.

SOARES NETO, Vicente. **Sistema Móvel e Telefonia Celular**. São Paulo: Érica, 1990.

SPÍNOLA, Moacyr Roberto de Pinho. **O Equilíbrio das Estruturas Básicas de Mercado**. In Manual de Economia. PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antonio S. (Organizadores). São Paulo: Saraiva, 1992.

TELECO, Informações em Telecomunicações (a). **Telefonia Celular**. Disponível em <http://www.teleco.com.br/Operadoras/> Acesso em 18/08/2006.

\_\_\_\_\_(b). **Telefonia Celular no Brasil: Dados 2000-2005**. Relatórios Teleco 2006. Disponível em <http://www.teleco.com.br/relatorios.asp>  
Acesso em 18/08/2006.

THOMPSON Jr., Arthur A.; FORMBY, John P. **Microeconomia da Firma: teoria e prática**. 6ª. Ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1998.



VARGES F<sup>o</sup>., José Rogério da Costa; FERREIRA Jr., Hamilton de Moura. **O Preço do Unbundling no Brasil: concorrência e universalização da indústria de telecomunicações.** *Revista Economia Contemporânea* (p.57-85), Rio de Janeiro, Janeiro/Junho, 2002.

VARIAN, Hal R.; **Microeconomia: princípios básicos uma abordagem moderna.** 2<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

VENDRUSCOLO, Maria Ivanice; GUIDINI, Marilene Bertuol. **Modelo Gestão Estratégica de Custos nas Alianças Estratégicas.** Anais do IV Simpósio de Gestão e Estratégia em Negócios da UFRRJ. Seropédica, 2006.

WALSH, Carl E.; STIGLITZ, Joseph. **Introdução a Microeconomia.** 3<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

WARREN, Carl S.; REEVE, James M.; FESS, Philip E. **Contabilidade Gerencial.** São Paulo: Thomson Learning, 2001.

WESSELS, Walter J. **Microeconomia: teoria e aplicações.** São Paulo: Saraiva, 2002.

WERNKE, Rodney. **Gestão Estratégica de Custos: O alcance da vantagem competitiva por meio da gestão de custos.** *Revista Brasileira de Contabilidade.* Janeiro/Fevereiro 2001.

*Sites das operadoras:*

[www.brasiltelecom.com.br](http://www.brasiltelecom.com.br)

[www.claro.com.br](http://www.claro.com.br)

[www.ctbctelecom.net.br](http://www.ctbctelecom.net.br)

[www.sercomtelcelular.com.br](http://www.sercomtelcelular.com.br)

[www.telemar.com.br](http://www.telemar.com.br)

[www.telemigcelular.com.br](http://www.telemigcelular.com.br)

[www.tim.com.br](http://www.tim.com.br)

[www.vivo.com.br](http://www.vivo.com.br)

## GLOSSÁRIO

**Acesso móvel** – número de terminais celulares em operação.

**Adicionais por Chamada** - valor tarifado quando o telefone móvel celular está originando ou recebendo uma chamada, estando fora da sua área de mobilidade contratual. Esta situação vale para deslocamentos dentro do Brasil.

**Analogico** – sistema de transmissão de voz que utiliza o múltiplo acesso por divisão de frequência (a voz é enviada no mesmo formato em que as palavras foram faladas).

**Área de Atuação** - corresponde à área de concessão, que é a área geográfica delimitada pela Anatel na qual a operadora deve explorar o serviço, nos termos do Contrato de Concessão, observando a regulamentação pertinente.

**Área de Cobertura** - é a área geográfica alcançada pelo sinal emitido por uma ERB ou conjunto de ERBs. É dentro dessa área que são estabelecidas as comunicações do serviço móvel celular. Sempre que se sair dela, o celular funcionará em *roaming*. Uma área de cobertura poderá atingir diferentes áreas de mobilidade.

**Área de Concessão** - refere-se à área geográfica delimitada pelo Ministério das Comunicações onde uma concessionária pode explorar serviços de telefonia.

**Área de Serviço** - conjunto de Áreas de Cobertura, podendo conter uma ou várias Áreas de Controle, em que Estações Móveis têm acesso ao SMC e na qual uma Estação Móvel pode ser acessada, sem conhecimento prévio de sua exata localização, inclusive por um usuário do Serviço Telefônico Público.

**Assinatura** - item de Plano de Serviço, correspondente ao valor devido pelo Assinante à Concessionária de SMC, por ter ao seu dispor o SMC sob as condições previstas no Plano de Serviço ao qual, por opção, está vinculado.

**Banda** - faixa de frequência ou região do espectro de frequências que uma operadora pode utilizar para prestar serviços. As Bandas A, B, C, D e E se referem às diferentes faixas de frequência que cada operadora tem autorização da Anatel para utilizar.

**Canal** - par de frequências utilizadas para as comunicações celulares – uma das frequências é utilizada para a transmissão de Estação Rádio-base para a Estação Móvel e a outra para a transmissão da Estação Móvel para a Estação Rádio-base.

**Canal de Voz** - canal utilizado para a transmissão de conversação, além de outros sinais como supervisão, sinalização e dados, da Estação Rádio-base para a Estação Móvel e vice-versa.

**Célula** - região geográfica, dentro de uma área de localização; unidade do sistema celular composta por uma BTS estação rádio base controladas por uma MSC central de comutação e controle.

**Central de Comutação e Controle (CCC)** - conjunto de equipamentos destinados a controlar o sistema que executa o Sistema Móvel Celular, interconectando-o à rede pública de telecomunicações ou a qualquer outra rede de telecomunicações, na forma da regulamentação vigente.

**Chamada em Espera** - com esse serviço, você poderá atender outra ligação e deixar a primeira esperando, ou ainda conversar com duas pessoas ao mesmo tempo.

**Clonagem** – prática criminosa de utilização de uma linha de um cliente de alguma operadora para fazer ou receber ligações clandestinamente.

**Conexão** – da linha do assinante à central telefônica. As centrais são os equipamentos responsáveis pela conexão entre os diversos assinantes.

**Desconexão** – interrupção da linha do assinante à central telefônica

**Deslocamento** - aplicado quando o usuário, situado fora de sua Área de Mobilidade, recebe uma chamada originada de dentro da sua Área de Mobilidade.

**Digital** – tecnologia para a difusão das ondas eletromagnéticas nos telefones celulares tem múltiplo acesso por divisão de tempo ou divisão de código.

**Estação Rádio Base (EM)** - estação fixa do Serviço Móvel Celular usada para rádio comunicação com estações móveis através de radiofrequência. Usada no sistema TDMA e popularmente conhecida como "torre de celular".

**Faixa de frequência** – é a medida da largura de banda, em *hertz*, de um sistema ou sinal.

**Handoff** - é o processo de passagem de um aparelho celular, com uma chamada em curso, da área de cobertura de uma BTS para a outra, sem a queda dessa chamada.

**Interconexão** - é a ligação entre redes de Concessionárias de SMC, de Concessionárias de STP e de Empresa Exploradora de Troncos Interestaduais e Internacionais com o fim de cursar o tráfego entre suas redes, para realizar a comunicação entre usuários.

**Plano de Serviço** - conjunto articulado e estruturado de regras que define os critérios e respectivas condições de aplicação, e fixa os valores para a prestação do serviço pela Concessionária de SMC/SMP.

**Planta** – estrutura de rede instalada.

**Plataforma** – controles dos serviços oferecidos.

**Período de Utilização** - período de tempo da validade de uso de créditos.

**Pós-Pago** - plano de serviço em que o cliente paga pela utilização do serviço móvel

pessoal depois de determinado período, estipulado em contrato. O mesmo que planos com conta telefônica.

**Pré-Pago** - plano de serviço em que o cliente paga antecipadamente pela utilização do serviço móvel pessoal, comprando créditos em reais.

**Rede** - conjunto de instalações, centros de comutação, e meios de telecomunicações e transmissão, da concessionária nome genérico que designa a Rede Local, Rede Interurbana, Rede Internacional ou Rede Móvel de uma operadora.

**Rede Interurbana** - de STP e da Empresa Exploradora de Troncos Interestaduais e Internacionais, suporte à prestação do Serviço Telefônico Público às operadoras, através da interligação das Redes Locais entre si.

**Rede Fixa/Local** - conjunto de instalações, centros de comutação, e meios de telecomunicações e transmissão da Concessionária de STP, suporte à prestação do Serviço Telefônico Público da operadora em Áreas Locais.

**Rede Celular/Móvel** - conjunto de instalações, centros de comutação, e meios de telecomunicações e transmissão da Concessionária de SMC, suporte à prestação do Serviço Móvel Celular dessa Entidade.

**Roaming** - é o nome dado à mudança de uma área de serviço para outra. É o *roaming* que possibilitará o uso de seu aparelho habilitado pela operadora fora da área de concessão.

**Serviço Móvel Celular** - é o serviço de telecomunicações móvel terrestre, aberto à correspondência pública, que utiliza sistema de radiocomunicações com técnica celular, interconectado à rede pública de telecomunicações, e acessado por meio de terminais portáteis, transportáveis ou veiculares, de uso individual.

**Serviço Móvel Pessoal** - caracteriza empresas de telefonia com autorização para operar serviço celular móvel em áreas definidas pela Anatel.

**Tráfego** - corresponde à quantidade de minutos inclusa na tarifa de assinatura.

**Transferência de Chamadas** - com um simples comando no aparelho você poderá transmitir as ligações do seu celular digital para um telefone convencional.

**1xRTT** - padrão, de *interface* aérea em redes celulares de geração 2,5 baseado em tecnologia CDMA. O 1xRTT é um dos passos da evolução do padrão CDMAOne (IS-95) para a 3ª geração, tendo como principais características o aumento da capacidade de canais de voz e a transmissão de dados por meio de pacotes a velocidades de 144 Kbps.

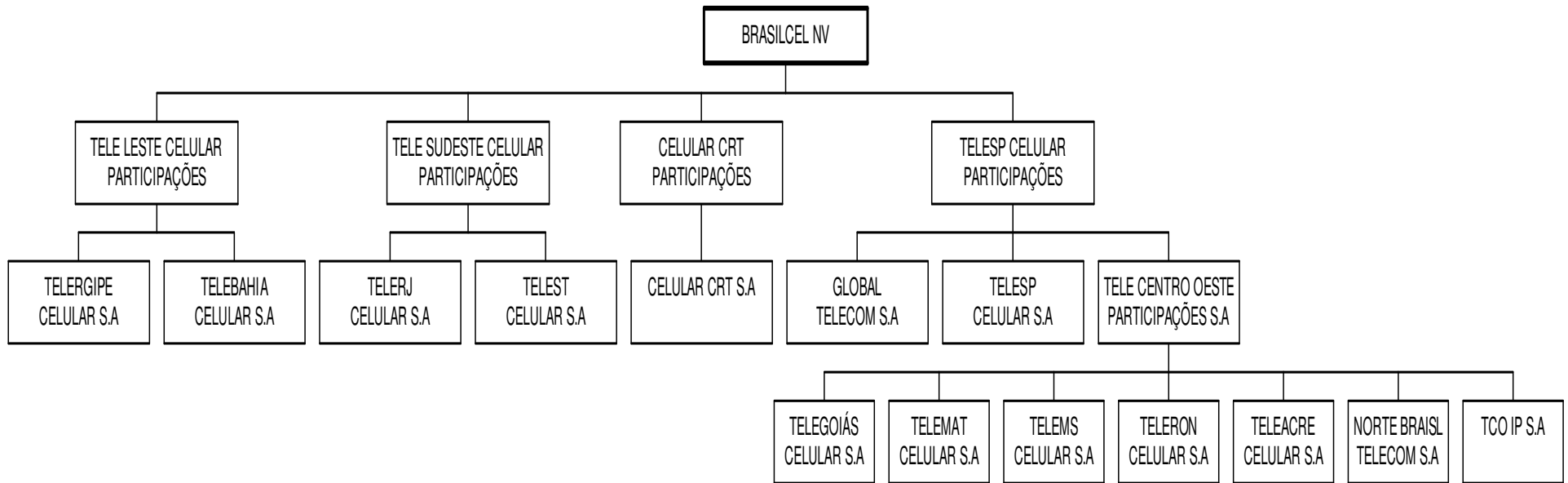
## APÊNDICE A – ESTRUTURA SOCIETÁRIA DAS OPERADORAS

Em razão das diversas reestruturações societárias ocorridas, ao longo do período analisado, nas operadoras de serviços de telefonia móvel no Brasil, entendeu-se necessária uma análise da estrutura societária por grupo econômico, cujas considerações encontram-se a seguir expostas, realizadas com base na análise das notas explicativas às demonstrações contábeis publicadas pelas empresas até 31 de dezembro de 2005.

### A.1 GRUPO VIVO

O grupo VIVO, formado pela *Joint Venture* entre a Telefónica Móviles e a Portugal Telecom, atua no Brasil sob a marca VIVO. Em 31 de dezembro de 2005 tinha como controladores a Brasilcel N.V. (57,23% do capital total) e a Portelcom Participações S.A. (8,86% do capital total).

No Brasil, em 31 de dezembro de 2005, o grupo estava formado pelo conjunto das empresas Telesp Celular Participações S.A., Tele Centro Oeste Celular Participações S.A., Tele Leste Celular Participações S.A., Tele Sudeste Celular Participações S.A. e a Celular CRT Participações S.A., controladoras das operadoras móveis, conforme demonstrado na Figura A.1, entretanto não ocorria a consolidação das operações no Brasil.



**Figura A.1:** Organograma societário do Grupo VIVO

Fonte: site Vivo

### **A.1.1 Telesp Celular Participações S.A.**

A Telesp Celular Participações S.A. era uma sociedade de capital aberto que em 31 de dezembro de 2005 tinha como controladores a Brasilcel N.V. (57,23% do capital total) e a Portelcom Participações S.A. (8,86% do capital total).

A empresa era a *holding* que controlava as operadoras Telesp Celular S.A., Global Telecom S.A. e as operadoras controladas pela Tele Centro Oeste Celular Participações S.A., as quais exploravam serviços de telefonia móvel celular nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal e nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá, Amazonas, Pará e Maranhão, respectivamente, em conformidade com as autorizações que lhes foram outorgadas pela Anatel.

Em 06 de fevereiro de 2001, a Telesp Celular Participações S.A. adquiriu 49% das ações ordinárias com direito de voto e 100% das ações preferenciais correspondendo a 83% do capital das sociedades *holdings* Daini do Brasil S.A., Globaltelcom Telecomunicações S.A. e Inepar S.A. Participações em Investimentos de Telecomunicações, que participavam majoritariamente (98,33%) no capital social da Global Telecom S.A..

Em 27 de dezembro de 2002, após a aprovação da Anatel, a Telesp Celular Participações S.A. adquiriu os remanescentes 51% das ações ordinárias das *holdings*, passando a deter, indiretamente, 100% do capital da Global Telecom S.A..

A Global Telecom S.A. era uma sociedade anônima de capital fechado desde 29 de janeiro de 1999, originária da empresa Global Telecom Ltda., prestadora de serviços de telefonia móvel da Banda B, área de concessão 5, compreendendo os estados do Paraná e Santa Catarina.

Em 25 de abril de 2003, adquiriu a Tele Centro Oeste Celular Participações S.A. que por sua vez era a controladora das operadoras demonstradas no Quadro A.1.

OPERADORA	% DE PARTICIPAÇÃO	ÁREA DE OPERAÇÃO AUTORIZAÇÃO
Telegoiás Celular S.A.	100	Goiás e Tocantins
Telemat Celular S.A.	100	Mato Grosso
Telems Celular S.A.	100	Mato Grosso do Sul
Teleron Celular S.A.	100	Rondônia
Teleacre Celular S.A.	100	Acre
Norte Brasil Telecom S.A. (NBT)	100	Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Maranhão

**Quadro A.1:** Controladas da Tele Centro Oeste Celular Participações S.A.

Fonte: *site Vivo*

Sendo assim, dadas as alterações societárias ocorridas na Telesp Celular Participações S.A., o Quadro A.2 apresenta um resumo das operadoras controladas no período analisado nesse trabalho.

PERÍODO	OPERADORAS
1998	Telesp Celular S. A.
1999	Telesp Celular S. A.
2000	Telesp Celular S. A.
2001	Telesp Celular S. A.
2002	Telesp Celular S. A. e Global Telecom S.A.
2003	Telesp Celular S. A., Global Telecom S.A.e Tele Centro Oeste Participações S. A. (25/04/2003)
2004	Telesp Celular S. A., Global Telecom S.A., Tele Centro Oeste Participações S. A.
2005	Telesp Celular S. A., Global Telecom S.A., Tele Centro Oeste Participações S. A.

**Quadro A.2:** Empresas consolidadas pela Telesp Celular Participações S.A.

Fonte: Notas explicativas às demonstrações contábeis publicadas CVM (2006)

### A.1.2 Tele Centro Oeste Celular Participações S.A.

A Tele Centro Oeste Celular Participações S.A. (TCO) é uma companhia de capital aberto que, em 31 de dezembro de 2005, tinha como controladora a Telesp Celular Participações S.A..

A companhia era a controladora das operadoras Telegoiás Celular S.A., Telemat Celular S.A., Telems Celular S.A., Teleron Celular S.A., Teleacre Celular S.A., operadoras dos serviços de telefonia móvel celular, na Banda A que atuavam em toda região Centro Oeste e mais os estados de Rondônia e Acre e da Norte Brasil Telecom S.A., operadora de Banda B, que corresponde a área geográfica constituída pelos estados do Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Maranhão.



CONTROLADA	PERÍODO	ÁREA DE OPERAÇÃO
Telebrasília Celular S.A.	De 1998 a 2002	iDistrito Federal e parcialmente os estados de Goiás, Minas Gerais e Tocantins
Telegoiás Celular S.A.	De 1998 a 2005	Góias e Tocantins
Telemat Celular S.A.	De 1998 a 2005	Mato Grosso
Telems Celular S.A.	De 1998 a 2005	Mato Grosso do Sul
Telaron Celular S.A.	De 1998 a 2005	Rondônia
Teleacre Celular S.A.	De 1998 a 2005	Acre
Norte Brasil Telecom S.A.	De 1999 a 2005	Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Maranhão

**Quadro A.3:** Empresas consolidadas pela Tele Centro Oeste Celular Participações S.A.

Fonte: Elaborado a partir das demonstrações patrimoniais (CVM, 2006)

Em 24 de maio de 1999 foi constituída a Norte Brasil Telecom S.A. – NBT, sociedade anônima de capital fechado. Em 26 de abril de 2002 a Tele Centro Oeste Celular Participações S.A. incorporou a Telebrasília Celular S.A..

### **A.1.3 Tele Sudeste Celular Participações S.A.**

A Tele Sudeste Celular Participações S.A. era uma sociedade anônima de capital aberto, constituída em 22 de maio de 1998, que em 31 de dezembro de 2005, tinha como controladores a Brasilcel N.V. (50,47% do capital total), Sudestecel Participações S.A. (25,54% do capital total), Tagilo Participações Ltda. (10,90% do capital total) e Avista Participações Ltda. (4,11% do capital total).

A companhia controlava as operadoras Telerj Celular S.A. e Telest Celular S.A., as quais eram responsáveis pela exploração de serviços de telefonia móvel celular nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, respectivamente.

### **A.1.4 Tele Leste Celular Participações S.A.**

A Tele Leste Celular Participações S.A. era uma sociedade anônima de capital aberto, constituída em 22 de maio de 1998, sendo controlada em 31 de dezembro de 2005 pela Sudestecel Participações S.A. (22,26% do capital total), a

Brasilcel N.V. (3,36% do capital total), a Tagilo Participações Ltda. (2,4% do capital total) e a Avista Participações Ltda. (22,65% do capital total).

A companhia era a controladora das operadoras de telefonia móvel celular Telebahia Celular S.A. e Telergipe Celular S.A., as quais eram responsáveis pela exploração de serviços de telefonia móvel celular nos estados da Bahia e Sergipe, respectivamente.

#### **A.1.5 Celular CRT Participações S.A.**

A Celular CRT Participações S.A. era uma sociedade anônima de capital aberto que foi cindida da Companhia Riograndense de Telecomunicações - CRT, em 29 de janeiro de 1999, que em 31 de dezembro de 2005 tinha como controladores a TBS Celular Participações S.A. (29,06% do capital total), Brasilcel N.V. (23,29% do capital total) e Avista Participações Ltda. (15,09% do capital total). A TBS Celular Participações S.A. tinha participação da Brasilcel N.V. (96,27% do capital total).

A empresa era controladora da operadora Celular CRT S.A., a qual era responsável pela exploração de serviços de telefonia móvel celular no estado do Rio Grande do Sul.

#### **A.2 GRUPO TIM**

O Grupo TIM, em 31 de dezembro de 2005, era representado no Brasil pela empresa de capital aberto TIM Brasil Serviços e Participações S.A., uma empresa do Grupo Telecom Itália Móvil, cujo objetivo social, entre outros, era o de exercer o controle de companhias exploradoras de serviços de telecomunicações, incluindo serviços de telefonia móvel celular e outros, nas áreas de suas concessões e ou autorizações.

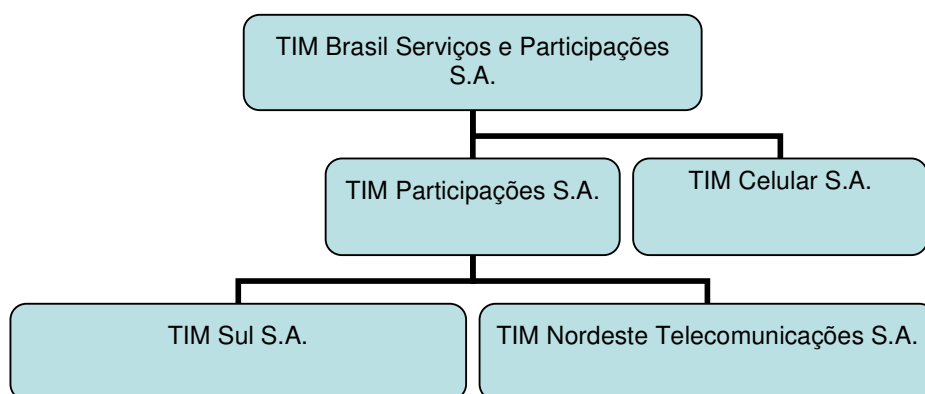
A TIM Brasil Serviços e Participações S.A. era controladora direta da empresa TIM Participações S.A., com participação acionária de 50,33% do capital votante e

de 19,88% do capital social que, por sua vez, era controladora integral da TIM Sul S.A e da TIM Nordeste Telecomunicações S.A..

A TIM Sul S.A. atuava como operadora dos serviços de telefonia celular nos estados do Paraná (exceto para as cidades de Londrina e Tamarana), Santa Catarina, bem como nos municípios de Pelotas, Capão do Leão, Morro Redondo e Turuçu, no estado do Rio Grande do Sul.

A TIM Nordeste Telecomunicações S.A atuava como operadora dos serviços de telefonia celular nos estados de Alagoas, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

A estrutura societária em 31 de dezembro de 2005 do Grupo TIM no Brasil está representada na Figura A.2.



**Figura A.2:** Organograma da estrutura societária Grupo TIM Brasil

Fonte: Elaborado a partir de informações divulgadas *site* da empresa

Em 31 de janeiro de 2006, os Conselhos de Administração da TIM Participações S.A. e da TIM Celular S.A. aprovaram a transação proposta, contemplando a incorporação de ações da TIM Celular S.A. na TIM Participações S.A.. Após a conclusão da transação, a TIM Celular S.A. se tornará subsidiária integral da TIM Participações S.A..

### **A.2.1 TIM Participações S.A.**

A TIM Participações era a *holding* das empresas TIM Sul S.A. e TIM Nordeste Telecomunicações S.A., que prestavam serviços de telefonia móvel celular nas regiões Sul e Nordeste, respectivamente.

A companhia teve sua denominação alterada, passando de Tele Celular Sul Participações S.A. para TIM Participações S.A., em agosto de 2004, resultante da incorporação dos acervos líquidos contábeis da Tele Nordeste Celular Participações S.A. pela Tele Celular Sul Participações S.A..

Em 26 de abril de 2005, a TIM Participações S.A. divulgou fato relevante informando que seu Conselho de Administração autorizou a celebração do Protocolo e Justificação de Incorporação, através do qual foi proposta a incorporação da totalidade das ações da TIM Sul S.A. e da TIM Nordeste Telecomunicações S.A. pela TIM Participações S.A..

Em 30 de maio de 2005, as Assembléias Gerais Extraordinárias da TIM Sul S.A., TIM Nordeste Telecomunicações S.A. e da TIM Participações S.A., aprovaram a incorporação da totalidade das ações da TIM Sul S.A. e da TIM Nordeste Telecomunicações S.A. pela TIM Participações S.A., convertendo as companhias em subsidiárias integrais da TIM Participações S.A..

Essa operação visou à concentração da liquidez das ações das três companhias em ações de uma só, a TIM Participações S.A. e à redução de despesas associadas aos controles e à manutenção de pluralidade de acionistas em entidades distintas.

### **A.2.2 TIM Sul S.A.**

A TIM Sul S.A. (anteriormente denominada de Telepar Celular S.A), operadora de telecomunicação móvel com atuação nos estados do Paraná, Santa Catarina e na região de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, que, até julho de 2003, exercia o controle das subsidiárias integrais, Telesc Celular S.A., com atuação no estado de Santa Catarina, e CTMR Celular S.A., com atuação nos municípios de

Pelotas, Capão do Leão, Morro Redondo e Turuçu, localizados no estado do Rio Grande do Sul.

A partir de 31 de julho de 2003, com anuência da Anatel e da Assembléia Geral de Acionistas, a empresa incorporou as operadoras Telesc Celular S.A. e a CTMR Celular S.A., passando a denominação social de Telepar Celular S.A. para TIM Sul S.A..

Em 26 de abril de 2005, a TIM Sul S.A. e a TIM Participações S.A. divulgaram fato relevante informando que seus Conselhos de Administração autorizaram a celebração do Protocolo e Justificação de Incorporação, através dos quais foi proposta a incorporação da totalidade das ações da TIM Sul S.A. pela TIM Participações S.A..

Em 30 de maio de 2005, as Assembléias Gerais Extraordinárias da TIM Sul S.A. e da TIM Participações S.A, aprovaram a incorporação da totalidade das ações da TIM Sul S.A. pela TIM Participações S.A. convertendo a companhia em subsidiária integral da TIM Participações S.A.. Esta operação visou à concentração da liquidez das ações das duas companhias em ações de uma só, a TIM Participações S.A. (controladora da TIM Sul S.A.), e à redução de despesas associadas aos controles e à manutenção de pluralidade de acionistas em entidades distintas.

Sendo assim, o Quadro A.4 apresenta um resumo das operadoras controladas pela TIM Sul S.A., no período analisado nesse trabalho.

PERÍODO	OPERADORAS
1998	Telepar Celular S.A., CTMR Celular S.A. e Telesc Celular S.A.
1999	Telepar Celular S.A., CTMR Celular S.A. e Telesc Celular S.A.
2000	Telepar Celular S.A., CTMR Celular S.A. e Telesc Celular S.A.
2001	Telepar Celular S.A., CTMR Celular S.A. e Telesc Celular S.A.
2002	Telepar Celular S.A., CTMR Celular S.A. e Telesc Celular S.A.
2003	Telepar Celular S.A., CTMR Celular S.A. e Telesc Celular S.A. (Até jul/03); Após, Tim Sul S.A.
2004	Tim Sul S.A.
2005	Tim Participações S.A.

**Quadro A.4:** Empresas consideradas pela TIM Sul S.A.

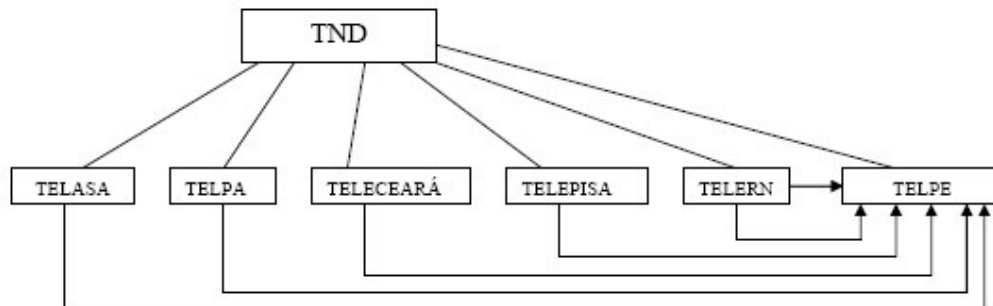
Fonte: Notas explicativas às demonstrações contábeis publicadas (CVM, 2006)

### A.2.3 TIM Nordeste Telecomunicações S.A

A TIM Nordeste Telecomunicações S.A. era subsidiária da TIM Participações S.A., empresa que resultou da incorporação, em agosto de 2004, da Tele Nordeste Celular Participações S.A. pela Tele Celular Sul Participações S.A., a qual teve sua denominação social alterada para TIM Participações S.A..

A Tele Nordeste Celular Participações S.A. detinha o controle das operadoras Telepisa Celular S.A., Teleceará Celular S.A., Telern Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telpe Celular S.A. e Telasa Celular S.A., operadoras da Banda A nos estados de Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, respectivamente.

Em 30 de janeiro de 2004, a subsidiária Telpe Celular S.A. teve sua denominação social alterada para TIM Nordeste Telecomunicações S.A., que incorporou os acervos líquidos contábeis da Telasa Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telern Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telepisa Celular S.A..



**Figura A.3:** Incorporação da TIM Nordeste Telecomunicações S.A.  
 Fonte: IAN 2003 da Tele Nordeste Telecomunicações S.A. (CVM, 2006)

Sendo assim, o Quadro A.5 apresenta um resumo das operadoras controladas pela TIM Nordeste Telecomunicações S.A..

PERÍODO	OPERADORAS
1998	Telpe Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telepisa Celular S.A., Telasa Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telern Celular S.A.
1999	Telpe Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telepisa Celular S.A., Telasa Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telern Celular S.A.
2000	Telpe Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telepisa Celular S.A., Telasa Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telern Celular S.A.
2001	Telpe Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telepisa Celular S.A., Telasa Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telern Celular S.A.
2002	Telpe Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telepisa Celular S.A., Telasa Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telern Celular S.A.
2003	Telpe Celular S.A., Telpa Celular S.A., Telepisa Celular S.A., Telasa Celular S.A., Teleceará Celular S.A. e Telern Celular S.A.
2004	Tim Nordeste Telecomunicações S.A.

**Quadro A.5:** Empresas consideradas pela TIM Nordeste Telecomunicações S.A.  
 Fonte: Notas explicativas às demonstrações contábeis publicadas (CVM, 2006)

#### A.2.4 TIM Celular S.A.

A TIM Celular S.A. era autorizada a prestar SMP na área geográfica constituída pelos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Maranhão, da Região I do Plano Geral de Autorizações (PGA-SMP); e também nas áreas geográficas do município de Londrina e Tamarana (Paraná), no estado do Rio Grande do Sul (exceto os municípios de Pelotas, Morro Redondo, Capão do Leão e Turuçu); nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Acre e Distrito Federal, na Região II do PGA-SMP; e no estado de São Paulo, equivalente à Região III do PGA-SMP. A empresa era controlada diretamente pela TIM Brasil (100,0%) (ANATEL, 2004).

A reestruturação do Grupo TIM em três fases: (1ª) transferência de 38,15% das ações representativas do capital social da Maxitel S.A. detidas pela TIM Internacional para a TIM Brasil S.A.; (2ª) transferência das ações representativas do capital social da Maxitel S.A. detidas pela TIM Brasil S.A. para a TIM Celular S.A.; e, (3ª) incorporação da TIM Celular S.A. pela Maxitel S.A. e alteração da razão social para TIM Participações S.A..

### **A.2.5 Maxitel S.A.**

A Maxitel S.A. operadora autorizada do SMP na área geográfica constituída pelos estados de Minas Gerais, Bahia e Sergipe, na Região I do Plano Geral de Autorizações (PGA-SMP). A empresa era controlada diretamente pela TIM Brasil S.A. (56,85%) e pela TIM Internacional N.V. (43,15%).

### **A.3 GRUPO CLARO**

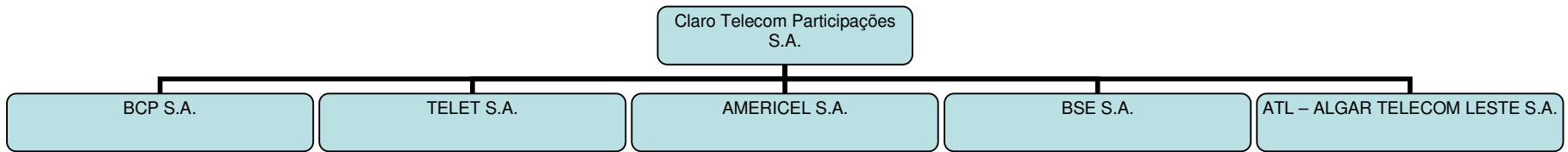
O Grupo Telecom Américas atua no Brasil sob a marca CLARO e, em 31 de dezembro de 2005, era representado pela empresa Claro Telecom Participações S.A. (CVM, 2006), atuando nacionalmente em 21 estados e no Distrito Federal.

Claro Telecom Participações S.A., em dezembro de 2005, era controladora comum das operadoras de serviços de telefonia móvel Telet S.A. e BCP S.A., com sede nas cidades de Porto Alegre e estado de São Paulo, respectivamente.

Em 30 de junho de 2006, os administradores da Telet S.A. concluíram pela viabilidade e o interesse da eventual incorporação da companhia pela BCP S.A., sociedade anônima com sede na cidade e estado de São Paulo, que participavam do mesmo grupo econômico e ambas exploravam atividades de prestação de serviços de telefonia móvel pessoal no Brasil.

A Figura A.4 representa o organograma do Grupo CLARO em 31 de dezembro de 2005.





**Figura A.4:** Organograma do Grupo Claro  
Fonte: *site* Claro

### **A.3.1 BCP S.A.**

A BCP S.A., sociedade anônima de capital fechado, concessionária do Serviço Móvel Celular, tendo a concessão para a Área 1, Banda B, compreendendo a cidade de São Paulo e 63 distritos e municípios próximos à capital. A Sociedade iniciou as operações a partir de maio de 1998, sendo controlada por Telecom Américas Ltd. e Nova BCP Participações e Investimentos S.A. (CVM, 2006).

### **A.3.2 Telet S.A.**

A Telet S.A. era uma sociedade anônima de capital aberto, constituída em 3 de janeiro de 1997, com início das atividades em fevereiro de 1999, com sede na Cidade de Porto Alegre, sob o controle das empresas Claro Telecom Participações S.A. e Parletel S.A..

A área de atendimento da Telet S.A. compreende a região Sul do Brasil, como operadora de Banda B, denominada pela Anatel de Área 6, formada pelo estado do Rio Grande do Sul e Área 5, formada pelos estados do Paraná (exceto as cidades de Londrina e Umuarama) e Santa Catarina (ANATEL, 2006). Em agosto de 2003, a companhia passou a atuar sob a marca Claro.

### **A.3.3 BSE S.A.**

A BSE S.A. sociedade anônima de capital aberto, com sede na Capital do estado de São Paulo, que tem como controladora a companhia Telecom Américas Brasil Ltda., sociedade brasileira com sede na cidade e estado do Rio de Janeiro, empresa integrante do Grupo América Móvil e AM Latin América LLC, sociedade organizada e existente de acordo com as leis do estado de Delaware, Estados Unidos da América (CVM, 2006).

A BSE S.A. concessionária do serviço móvel celular para a Área 10, operadora de Banda B, compreendendo os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas e iniciou as operações de prestadora de serviços de telecomunicações a partir de junho de 1998 (CVM, 2006).

Em março de 2003 foi realizada a transferência do controle acionário da companhia para a Telecom Américas Brasil Ltda. e a AM Latin América LLC e, em julho de 2003, a companhia teve seu capital social fechado.

#### **A.3.4 AMERICEL S.A.**

A Americel S.A., sociedade anônima de capital aberto, constituída em 18 de fevereiro de 1997, com sede em Brasília, Distrito Federal, pertencente ao grupo Telecom Américas, que em 31 de dezembro de 2005 era controlada pela pelas empresas Claro Telecom Participações S.A. e Ameripar S.A..

A área de atendimento da Americel S.A. como operadora de Banda B, compreende a região Centro Oeste do Brasil, denominada Área 7, formada pelo Distrito Federal e os estados do Acre, Tocantins, Goiás, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

#### **A.3.5 ATL - Algar Telecom Leste S.A.**

A ATL – Algar Telecom Leste S.A. era uma sociedade anônima de capital fechado desde 29 de abril de 2003, com sede na cidade do Rio de Janeiro controlada pelas sociedades Sândalo Participações S.A., Algar Telecom Participações S.A. e Johi Representações Ltda., empresas integrantes do grupo America Móvil (CVM, 2006).

A sociedade foi constituída em 26 de março de 1998 dando início a suas operações em 15 de janeiro de 1999, na exploração da telefonia móvel celular Banda B para a Área 3, compreendendo os estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo (CVM, 2006).

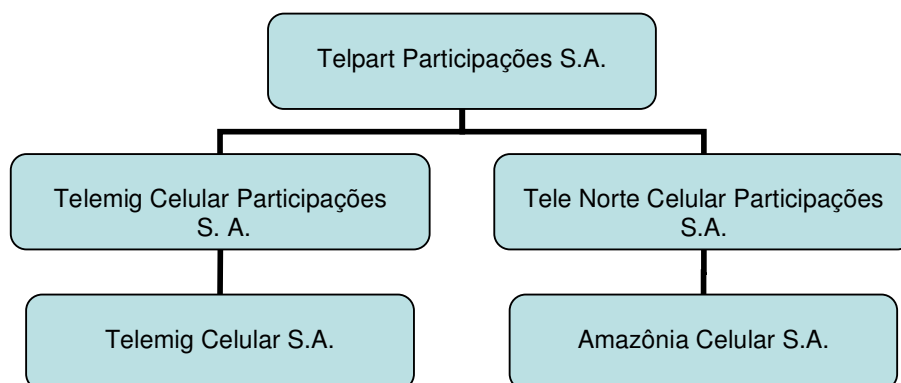
### A.3.6 TESS S.A.

A TESS S.A., sociedade anônima de capital fechado controlada da empresa Claro Telecom Participações S.A. (ANATEL, 2006), atuando como operadora de Banda B, da Área 2.

### A.4 GRUPO TELEMIG/AMAZÔNIA

A Telpart Participações S.A. adquiriu em leilão de desestatização do Sistema Telebrás realizado em 29 de julho de 1998 o controle das sociedades Telemig Participações S.A. e Tele Norte Celular Participações S.A., *holdings* que controlam as sociedades concessionárias de serviços de telefonia móvel nas Áreas 4 e 8, no estado de Minas Gerais e nos estados do Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará e Roraima, respectivamente.

A Figura A.5 representa o organograma do Grupo TELEMIG/AMAZÔNIA em 31 de dezembro de 2005.



**Figura A.5:** Organograma do Grupo TELEMIG/AMAZÔNIA  
 Fonte: Com base em dados publicados na CVM (2006)

#### **A.4.1 Telemig Celular Participações S.A.**

A Telemig Celular Participações S.A. é uma sociedade anônima de capital aberto, atuando como *holding* da Telemig Celular S.A., participando na operadora em 31 de dezembro de 2005 de 89,18% do capital votante e 83,25% do capital total (CVM, 2006).

A Telemig Celular S.A. é uma sociedade anônima de capital aberto que, desde maio de 2005, passou a abranger todo o estado de Minas Gerais, com a aquisição da autorização para a exploração do SMP na sub-faixa de radiofrequência “E”, nos municípios do setor 3 da Região I do Plano Geral de Outorgas – PGO (Triângulo Mineiro) (ANATEL, 2006).

#### **A.4.2 Tele Norte Celular Participações S.A.**

A Tele Norte Celular Participações S.A. é uma sociedade anônima de capital aberto, atuando como *holding* da Amazônia Celular S.A. Sua participação na operadora em 31 de dezembro de 2005 e de 2004 era de 89,78% do capital votante e 74,96% do capital social (CVM, 2006).

Quando do início das privatizações a Tele Norte Celular Participações era composta por subsidiárias operacionais celulares, sendo elas: Telepará Celular S.A., Telamazon Celular S.A., Telma Celular S.A., Teleamapá Celular S.A. e Telaima Celular S.A., que detinham cinco autorizações para exploração de serviços de telefonia móvel nos estados do Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará e Roraima.

Em 2000, as operadoras foram incorporadas pela Telma Celular S.A., que passou a ser denominada de Amazônia Celular S.A..

## A.5 DEMAIS OPERADORAS

### **A.5.1 Sercomtel Celular**

A Sercomtel Celular S.A. é uma sociedade anônima de economia mista, controlada pela Prefeitura do Município de Londrina e pela Companhia Paranaense de Energia. A companhia iniciou suas atividades em 1º de abril de 1998, na exploração do serviço móvel celular, operando no SMP na Banda A, atendendo os municípios do setor 20 (Londrina e Tamarana) no Paraná (SERCOMTEL, 2006).

### **A.5.2 TNL PCS S.A**

A TNL PCS S.A. é uma sociedade por ações de capital fechado, controlada pela Telemar Norte Leste S/A desde 30 de maio de 2003, sendo constituída em 23 de novembro de 2000. Entretanto, iniciou suas operações em 1º de julho de 2002 (TELEMAR, 2006).

A TNL PCS S.A. atua no Brasil sob a marca “Oi”, tendo por objeto principal a exploração dos serviços de telefonia móvel na Região I, compreendendo os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará, Amazonas, (Roraima e Amapá), de longa distância internacional de qualquer área do território nacional e de longa distância nacional nas Regiões II e III do Plano Geral de Outorgas (ANATEL, 2006).

### **A.5.3 CTBC Celular S.A.**

A CTBC Celular S.A., anteriormente denominada de Triângulo Celular S.A., é uma sociedade por ações de capital fechado, constituída em 21 de agosto de 2003 com sede na cidade de Uberlândia, MG, controlada indireta da companhia Algar S.A. Empreendimento e Participações, empresa *holding* do Grupo Algar, tendo por objeto a exploração de serviços de telefonia móvel em conformidade das concessões, autorizações e permissões que lhe forem outorgadas pela Anatel, compreendendo grande parte da região do Triângulo Mineiro e algumas cidades da região do Alto Paranaíba, noroeste do estado de São Paulo e sul dos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (CTBC, 2006).

Em 04 de agosto de 2004, foi alterada a denominação social da sociedade, passando de Triângulo Celular S.A. para CTBC Celular S.A..

### **A.5.4 14 Brasil Telecom Celular S.A.**

14 Brasil Telecom Celular S.A. é uma sociedade anônima de capital fechado, subsidiária integral da Brasil Telecom S.A., constituída em dezembro de 2002, para atuar na prestação do serviço móvel celular na Região II do Plano Geral de Outorgas, que abrange os estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além do Distrito Federal. No decorrer do quarto trimestre de 2004 a 14 Brasil Telecom Celular S.A. concluiu seu processo de implantação, passando da fase pré-operacional ao início de suas operações comerciais (CVM, 2006).

## APÊNDICE B – INVESTIMENTOS POR GRUPOS

Apresenta-se um maior detalhamento dos investimentos realizados pelas operadoras, sintetizadas por grupos econômicos, com base nas informações constantes nos Relatórios de Administração que acompanham as demonstrações contábeis publicadas pelas empresas, disponíveis na CVM (2006). Percebeu-se, nessa análise, os diferentes níveis de divulgações de informações pelas diferentes empresas.

### B.1. INVESTIMENTOS DO GRUPO VIVO

Os investimentos do Grupo VIVO foram aplicados em projetos de melhorias e de expansão da capacidade dos serviços prestados, novos serviços e na tecnologia 2,5G, que permitiram elevar a cobertura digital nas várias regiões atendidas pelas operadoras do grupo. A Tabela B.1 evidencia os valores investidos pelas operadoras do grupo.

**Tabela B.1:** Investimentos por operadoras do Grupo VIVO (R\$ mil)

GRUPOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Telesp Celular	784	936	327	456	976*	1.201*
Global Telecom	150	423	152	91		
Tele Centro Oeste Celular	234	191	171	208	419	357
Tele Leste Celular	140	116	77	71	104	128
Tele Sudeste Celular	430	407	371	258	241	297
Celular CRT	226	162	113	143	204	239
<b>TOTAL CONSOLIDADO</b>	<b>1.964</b>	<b>2.235</b>	<b>1.210</b>	<b>1.227</b>	<b>1.944</b>	<b>2.222</b>

\* Referem-se aos valores consolidados da Telesp Celular S.A. e Global Telecom S.A.

Fonte: Teleco (2006)

Com esses investimentos, foram atendidos em 2005 aproximadamente 30 milhões de clientes em mais de 2,2 mil municípios. Os valores foram aplicados na otimização da planta e da ampliação da rede CDMA em sobreposição à rede TDMA nas operadoras da Tele Centro Oeste Participações S.A. e na Celular CRT S.A., bem como na evolução e expansão da área de cobertura de 1xRTT<sup>7</sup>, em todas as operadoras do grupo. Também foram aplicados na expansão de rotas próprias de



transmissão, de centralização e integração de sistemas (de faturamento, cobrança e de CRM, entre outros), de desenvolvimento de novos serviços de transmissão de dados e de abertura e reforma de pontos de venda (CVM, 2006).

No campo da tecnologia de Terceira Geração a VIVO investiu no CDMA EVDO, que permite altíssima velocidade de transmissão de dados, atendendo as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Porto Alegre, Salvador e Brasília. Essa tecnologia é a base de algumas expressivas inovações em serviços do grupo, como o Vivo Play 3G (serviços multimídia de 3ª geração) e o Vivo Zap 3G (serviços de acesso à *internet* em alta velocidade).

Para ilustrar essa ampliação da rede das operadoras do grupo, apresenta-se, na Tabela B.2, os valores totalizados do ativo imobilizado referentes às operadoras que integram o Grupo VIVO nos últimos três exercícios sociais.

**Tabela B.2:** Ativo imobilizado do Grupo VIVO (R\$ mil)

ATIVO IMOBILIZADO	2003	2004	2005	DEPRECIACÃO ACUMULADA 2005	IMOBILIZADO LÍQUIDO 2005	% DEPRECIADO 2005
Equipamentos de transmissão	6.464.465	6.873.474	6.961.461	(4.464.217)	2.497.244	64
Equipamentos de comutação	2.631.080	2.800.906	3.258.539	(1.758.665)	1.499.874	54
Equipamentos terminais	440.054	730.635	1.010.896	(762.553)	248.343	75
Infra-estrutura	1.857.986	1.988.702	2.161.384	(1.003.678)	1.157.706	46
Prédios e edificações	295.217	251.616	280.395	(56.237)	224.158	20
Direitos de uso de <i>software</i>	1.458.037	1.699.303	2.377.127	(1.367.973)	1.009.154	58
Licença de concessão	976.476	976.477	976.476	(496.724)	479.752	51
Terrenos	63.700	64.724	62.088	-	62.088	-
Bens e instalações em andamento	708.996	1.052.471	512.807	-	512.807	-
Outros ativos	677.621	954.302	1.223.984	(655.747)	568.237	54
<b>Total</b>	<b>15.573.632</b>	<b>17.392.610</b>	<b>18.825.157</b>	<b>(10.565.794)</b>	<b>8.259.363</b>	<b>56</b>

Fonte: Dados da pesquisa elaborados a partir das notas explicativas aos balanços patrimoniais das operadoras do Grupo VIVO

O Grupo VIVO encontrava-se, ao final do exercício de 2005, com 56% do seu ativo imobilizado depreciado. Assim, para os próximos exercícios, serão levados ao resultado a título de depreciação 44% do total imobilizado. Dada à expectativa de

<sup>7</sup> 1XRTT: representa uma evolução tecnológica em direção a Terceira Geração da telefonia celular

vida útil, os valores de investidos na tecnologia analógica, devem estar totalmente depreciados.

Dos investimentos realizados pelo grupo, observa-se pela Tabela B.2, que nos últimos três anos foram aplicados em redes de telefonia móvel e média 70% do total do ativo imobilizado, considerando equipamentos de transmissão, comutação, terminais e infra-estrutura.

O Grupo VIVO também investiu em projetos de unificação dos principais sistemas que suportam seus negócios e operações. Em 2005, foram finalizados os projetos de SAP e de *data warehouse*. As unificações dos sistemas de *billing*, de pré-pago e de *front-office* também evoluíram (CVM, 2006).

A estrutura física dos equipamentos de rede pode ser observada no Quadro B.1, conforme informações obtidas nos relatórios de administração divulgados pelo grupo ao longo do período.

<b>EQUIPAMENTOS</b>	<b>OPERADORAS</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Centrais de comutação e controle	Telesp Celular	49	ND		47		
	Global Telecom	ND	ND	ND	8	68	81
	TCO	22	23	25	26	34	37
	Tele Leste	ND	ND	ND	9	10	9
	Tele Sudeste	ND	ND	ND	20	22	24
	Celular CRT	ND	ND	ND	13	15	20
<b>TOTAL DE MSC</b>					<b>123</b>	<b>149</b>	<b>171</b>
Estações rádio-base	Telesp Celular	2.024	2.152	2.937	2.830	3.814	2.767
	Global Telecom	ND	ND	ND	811		910
	TCO	740	846	927	1.099	1.587	1.953
	Tele Leste Celular	ND	ND	ND	584	537	480
	Tele Sudeste Celular	ND	ND	ND	1.856	2.168	1.940
	Celular CRT	901	ND	ND	1.160	1.563	1.816
<b>TOTAL BTS</b>					<b>8.340</b>	<b>9.669</b>	<b>9.866</b>
Outros equipamentos	Telesp Celular				103	124	135
	Global Telecom	ND	ND	ND	14		
	TCO	ND	ND		20	25	89
	Tele Leste	ND	ND	ND	7	7	26
	Tele Sudeste	ND	ND	ND	20	21	28
	Celular CRT	ND	ND	ND	9	11	21
<b>TOTAL DE OUTROS EQUIPAMENTOS</b>					<b>173</b>	<b>188</b>	<b>299</b>

**Quadro B.1:** Estrutura de rede de telefonia do Grupo VIVO

ND - Não divulgado

Fonte: Elaborado com base nos Relatórios de Administração (CVM, 2006)

Ao final de 2005, a rede do Grupo VIVO continha 171 centrais de comutação, sendo elas digital ou duais (analógica/digital), 9.866 estações rádio-base, entre analógicas, duais (analógica/digital TDMA) e digitais CDMA 1XRTT e 299 outros equipamentos, como plataformas de correio de voz (VM), plataformas do

serviço pré-pago, plataformas de mensagens curtas (SMS), plataformas de registro de clientes (HLR) entre outros.

Contudo, por falta de divulgação de informações, não foi possível apurar o custo de ampliação da estrutura de rede com a implantação de novas MSC, BTS e outros equipamentos.

No Quadro B.2, pode ser acompanhada a evolução tecnológica por operadoras do grupo, no período de 1998 a 2005.

OPERADORA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Tele Leste	83% AMPS 17% CDMA	57% AMPS 43% CDMA	60% CDMA 40% AMPS	73% CDMA 27% AMPS	84% CDMA 16% AMPS	92% CDMA 8% AMPS	98,0% CDMA 1XRTT	%ND CDMA 1XRTT
Tele Sudeste	71,8% AMPS 28,2% CDMA	72,2% CDMA 27,8% AMPS	84,9% CDMA 15,1% AMPS	91,5% CDMA 8,5% AMPS	95,1% CDMA 1XRTT 4,9% AMPS	98,0% CDMA 1XRTT 2% AMPS	%ND CDMA 1XRTT AMPS	%ND CDMA 1XRTT EVDO
Celular CRT	67,3% AMPS 32,7% TDMA	79,5% TDMA 20,5% AMPS	90,2% TDMA 9,8% AMPS	94% TDMA 6% AMPS	95,2% TDMA, CDMA 4,8% AMPS	97,5% TDMA, CDMA 1XRTT	%ND TDMA, CDMA 1XRTT	%ND TDMA, CDMA 1XRTT
Tele Centro-Oeste	69% AMPS 31% TDMA	31% AMPS 69% TDMA	90% TDMA 10% AMPS	96% TDMA 4% AMPS	98% TDMA 2% AMPS	99,2% TDMA CDMA 1XRTT	%ND TDMA CDMA 1XRTT	%ND TDMA CDMA 1XRTT EVDO
Global Telecom	-	ND	ND	ND	100% CDMA	100% CDMA 1XRTT	100% CDMA 1XRTT	100% CDMA 1XRTT
Telesp Celular	%ND AMPS Início CDMA	51% CDMA 49% AMPS	81% CDMA 19% AMPS	91% CDMA Início 2,5G	98% CDMA 2,5G AMPS	%ND CDMA 1XRTT AMPS	%ND CDMA 1XRTT AMPS	%ND CDMA 1XRTT AMPS

**Quadro B.2:** Evolução tecnológica do Grupo VIVO

ND - Não divulgado

Fonte: Elaborados a partir dos relatórios de administração aos balanços patrimoniais (CVM, 2006)

Como a consolidação do grupo ocorreu em março de 2003, antes da *Joint Venture* as operadoras integrantes da *holding* Tele Centro Oeste Participações S.A. e a Celular CRT S.A., trabalhavam com a tecnologia TDMA. O Grupo VIVO optou pela definição tecnológica de CDMA 1XRTT para todas as operadoras a partir de 2003.

## B.2. INVESTIMENTOS DO GRUPO TIM

Os investimentos do grupo foram aplicados na melhoria da sua rede TDMA e na implantação da rede GSM. O grupo oferece serviços de dados através de sua rede GSM utilizando a tecnologia GPRS/EDGE. Em três anos de operação, conquistou a liderança em cobertura GSM do setor, representando 52% do mercado brasileiro ao final de 2005. Ao longo do ano, a migração do TDMA para o GSM foi incrementada em 31% em relação a 2004. Assim, ao final de 2005, 64% dos clientes da TIM Participações utilizavam a tecnologia GSM.

Nas regiões atendidas pelas operadoras da TIM Participações S.A., a cobertura GSM atingia 662 cidades ao final de 2005, representando atendimentos dos serviços a 92% e 85% da população urbana na região Sul e Nordeste, respectivamente. Os investimentos do Grupo TIM podem ser acompanhados na Tabela B.3 para o período de 2000 a 2005.

**Tabela B.3:** Investimentos por operadoras do Grupo TIM (R\$ milhões)

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TIM Nordeste	202	132	77	294	307	ND
TIM Sul	204	158	69	213	368	ND
Maxitel	236	196	149	339	337	ND
TIM Celular	-	-	1.089	1.139	1.959	ND
<b>TOTAL</b>	<b>642</b>	<b>486</b>	<b>1.384</b>	<b>1.985</b>	<b>2.971</b>	<b>2.551</b>

ND – não divulgado  
Fonte: Teleco (2006)

Os investimentos em 2005 foram divulgados pela matriz estrangeira, totalizando R\$ 2.551 milhões. Desse total, os valores investidos da TIM Nordeste Telecomunicações S.A. e da TIM Sul S.A. foram divulgados consolidados no balanço patrimonial da TIM Participações S.A.. Em 2005, totalizou R\$ 684,5 milhões, contra R\$ 675 investidos em 2004. Parte desse montante foi direcionada à expansão da capacidade e qualidade da rede GSM e ao desenvolvimento de sistemas de informação e tecnologia.

A Tabela B.4 evidencia as estações rádio-base do período de 2000 a 2005. Entretanto, não foi possível totalizar o número de equipamentos de redes instalados pelo Grupo.

**Tabela B.4:** Estações rádio-base por operadoras do Grupo TIM

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TIM Nordeste	737	895	926	1.563	ND	ND
TIM Sul	771	758	795	1.294	ND	ND
Maxitel	ND	ND	ND	ND	ND	ND
TIM Celular	-	-	ND	ND	ND	ND
<b>TOTAL DO GRUPO</b>	<b>1.508</b>	<b>1.653</b>	<b>1.721</b>	<b>2.857</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>

ND - Não divulgado

Fonte: Elaborado a partir Teleco (2006)

O Grupo TIM implantou uma rede GSM nas Bandas A e B utilizando as subfaixas de extensão adquiridas, sendo 1800 MHz para as operadoras TIM Nordeste Telecomunicações S.A., TIM Sul S.A., Maxitel S.A. (BA/SE) e Maxitel S.A. (MG), e de 900 MHz para as operadoras TIM Celular S.A., Bandas D e E, Maxitel S.A. (BA/SE) e TIM Sul S.A. (TELECO, 2006b).

Com esses investimentos, o Grupo TIM apresentou o crescimento no número de clientes demonstrado na Tabela B.5.

**Tabela B.5:** Clientes por operadoras e por tecnologia do Grupo TIM (mil)

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TIM Nordeste	1.511	1.758	1.926	2.173	2.666	3.657
TIM Sul	1.416	1.604	1.724	2.056	2.990	3.856
Maxitel	953	1.196	1.392	1.606	2.418	3.572
TIM Celular	-	-	293	2.469	5.513	9.086
<b>TOTAL</b>	<b>3.880</b>	<b>4.558</b>	<b>5.335</b>	<b>8.304</b>	<b>13.558</b>	<b>20.171</b>
TDMA/AMPS	3.880	4.558	5.042	5.611	4.785	3.565
GSM	-	-	293	2.468	8.802	16.606
<b>TOTAL</b>	<b>3.880</b>	<b>4.558</b>	<b>5.335</b>	<b>8.304</b>	<b>13.558</b>	<b>20.171</b>

Fonte: Elaborado a partir das informações divulgadas Teleco (2006)

Uma das vantagens competitivas da companhia tem sido a sinergia existente com o Grupo TIM, que permite o desenvolvimento de novos serviços, utilizando uma mesma plataforma tecnológica com custos reduzidos.

A Tabela B.6 apresenta os valores do ativo imobilizado do Grupo TIM, referentes às informações trimestrais publicadas de 31 de março de 2006, quando da consolidação de todas as operadoras do grupo no Brasil, dado que até dezembro de 2005, somente foram divulgadas informações da TIM Sul S.A. e da TIM Nordeste Telecomunicações S.A.. Os valores referentes ao encerramento de 2005 foram apresentados pró-forma.

**Tabela B.6:** Ativo imobilizado do Grupo TIM (R\$ mil)

ATIVO IMOBILIZADO	PRÓ-FORMA LÍQUIDO 2005	CUSTO MAR/2006	DEPRECIACÃO ACUMULADA MAR/2006	LÍQUIDO MAR/2006	% DEPRECIADO MAR/2006
Direito de exploração do SMP	2.170.858	3.223.069	(1.114.270)	2.108.799	65,4
Equipamentos de comutação e transmissão	3.250.173	6.159.727	(2.997.604)	3.162.123	51,3
Aparelhos em comodato	294.839	747.715	(478.375)	269.340	36,0
Infra-estrutura	946.255	1.402.589	(453.161)	949.428	67,7
Benfeitorias em propriedades de terceiros	81.059	86.528	(39.419)	47.109	54,4
Bens de informática	551.610	900.957	(370.776)	530.181	58,8
Bens de uso geral	190.487	258.011	(63.300)	194.711	75,4
Bens intangíveis	1.677.747	2.695.232	(993.155)	1.702.077	63,1
Terrenos	22.351	22.365	-	22.365	-
Obras em andamento	526.936	371.277	-	371.277	-
<b>TOTAL</b>	<b>9.712.315</b>	<b>15.867.470</b>	<b>(6.510.060)</b>	<b>9.357.410</b>	<b>58,9</b>

Fonte: Elaborados a partir das notas explicativas aos balanços patrimoniais (CVM, 2006)

As despesas com depreciação e amortização totalizaram R\$ 577,8 milhões, 18,4% superior aos R\$ 488,0 milhões registrados no terceiro trimestre de 2005, refletindo a expansão e modernização da rede, bem como da infra-estrutura de tecnologia da informação. O montante de depreciação e amortização do período inclui o valor de R\$ 62 milhões, relativo às concessões da TIM Nordeste Telecomunicações S.A. e TIM Celular S.A., as quais expiram em 2013 e 2016, respectivamente. A evolução das tecnologias adotadas pelo Grupo TIM, ao longo do período analisado, podem ser visualizadas no Quadro B.3.

OPERADORA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
MAXITEL	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	GSM GPRS TDMA	GSM GPRS TDMA	GSM GPRS TDMA	GSM GPRS TDMA
TIM CELULAR	-	-	-	-	GSM GPRS	GSM GPRS	GSM GPRS	GSM GPRS
TELESC CELULAR	AMPS	AMPS TDMA	AMPS TDMA	AMPS TDMA	GSM GPRS	-	-	-
CTMR CELULAR	AMPS	AMPS TDMA	AMPS TDMA	AMPS TDMA	GSM GPRS	-	-	-
TIM NORDESTE	AMPS TDMA	AMPS TDMA	13% AMPS TDMA	6% AMPS TDMA	2% AMPS TDMA GSM	GSM TDMA 1% AMPS	GSM TDMA AMPS	GSM TDMA AMPS
TIM SUL	-	-	-	-	4% AMPS TDMA GSM	GSM TDMA 1% AMPS	GSM TDMA AMPS	GSM TDMA AMPS

**Quadro B.3:** Evolução tecnológica do Grupo TIM

Fonte: Elaborados a partir dos relatórios de administração aos balanços patrimoniais (CVM, 2006)

Os avanços da tecnologia GSM da TIM Nordeste Telecomunicações S.A. e da TIM Sul S.A. foram divulgados consolidados no balanço patrimonial da TIM Participações S.A.. Em 2005, a tecnologia GSM passou a ser utilizada por 64% dos clientes contra os 36% do ano anterior.

### B.3 INVESTIMENTOS DO GRUPO CLARO

As operadoras integrantes do Grupo CLARO, iniciaram suas operações em 1998, com a tecnologia TDMA.

Ao longo de 2003, o grupo desenvolveu seu projeto para a nova tecnologia de rede GSM. Os investimentos dos anos de 2004 e 2005 foram aplicados, principalmente, em aumento da área de cobertura, melhoria do sinal nas áreas já cobertas e na central de processamento de dados, investindo na modernização de sua rede, compra de novas licenças, sistemas e instalações. Os investimentos efetuados pelas operadoras do grupo podem ser observados na Tabela B.7.

**Tabela B.7:** Investimentos por operadoras do Grupo CLARO (R\$ milhões)

<b>OPERADORAS</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Americel	91	90	62	136	252	190
ATL	220	148	118	ND	ND	ND
TELET	221	149	39	157	475	544
BCP	216	104	70	76	ND	ND
BSE	ND	52	ND	ND	ND	ND
TESS	290	117	115	ND	ND	ND
Stemar	-	-	-	ND	ND	ND
<b>TOTAL</b>	<b>1.038</b>	<b>660</b>	<b>404</b>	<b>1.500</b>	<b>2.400*</b>	<b>2.000*</b>

estimados pela Teleco

ND – Não divulgado

Fonte: Teleco (2006) e CVM (2006)

O ano de 2005 foi marcado pela grande expansão da tecnologia GSM. A rede GSM foi implantada com a compatibilidade EDGE, considerada um avanço em direção a terceira geração, permite uma velocidade de tráfego de dados muitas vezes superior às velocidades disponíveis até então.

A evolução do número de clientes pode ser visualizada na Tabela B.8.

**Tabela B.8:** Clientes do Grupo CLARO (milhares)

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003*	2004	2005
Americel	396	600	868	1.284	2.048	2.824
ATL	1.630	1.917	2.106	2.200	ND	ND
TELET	525	783	1.043	1.508	2.461	3.296
BCP	1.622	1.779	1.680	1.781	ND	ND
BSE	847	967	1.009	1.300	ND	ND
TESS	939	1.032	1.175	1.400	ND	ND
Stemar	-	-	-	16	ND	ND
<b>TOTAL</b>	<b>5.959</b>	<b>7.078</b>	<b>7.881</b>	<b>9.489</b>	<b>13.657</b>	<b>18.659</b>

\* Alguns valores apresentados pela CLARO em 2003 são aproximados

ND – Não divulgado

Fonte: Teleco (2006)

Desde o lançamento da sua rede GSM, em 2003, a Claro tornou-se uma das principais operadoras do país, finalizando o ano de 2005 em terceiro lugar no *ranking* de participação do mercado nacional de telefonia móvel. A base de clientes do grupo apresentou um crescimento médio de 33% ao ano após *overlay* para a nova tecnologia.

A Tabela B.9 evidencia parcialmente a estrutura física referente aos equipamentos de rede do Grupo CLARO, em razão da falta de divulgação de informações pelas operadoras do grupo em seus relatórios de administração.

**Tabela B.9:** Equipamentos do Grupo CLARO

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003*	2004	2005
Americel						
BTS	293	319	353	ND	972	1.222
MSC	ND	ND	ND	ND	ND	6
Outros equipamentos	ND	ND	ND	ND	ND	3
ATL						
BTS	ND	560	630	ND	ND	ND
MSC	ND	ND	8	ND	ND	ND
Outros equipamentos	ND	ND	3	ND	ND	ND
Telet						
BTS	ND	ND	477	ND	ND	ND
Tess						
BTS	425	521	590	ND	ND	ND
BCP						
BTS	ND	ND	565	ND	ND	ND
BSE						
BTS	ND	318	368	ND	ND	ND
<b>Total</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>

ND – Não divulgado

Fonte: Teleco (2006) e CVM (2006)

Em decorrência do Grupo CLARO não apresentar demonstrações contábeis da totalidade de suas operadoras, também não foi possível apurar os valores aplicados no ativo imobilizado.



O Quadro B.4 apresenta os padrões tecnológicos adotados pelas operadoras do grupo, entretanto não foi possível estabelecer os percentuais atribuídos à participação de cada tecnologia.

OPERADORA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
AMERICEL	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA GSM	GSM TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
ATL - Telecom Leste	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA GSM	GSM TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
BCP	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
BSE	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA GSM	GSM TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
TELET	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA GSM	GSM TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
TESS	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA GSM	GSM TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
STEMAR	-	-	-	-	-	GSM	GSM	GSM

**Quadro B.4:** Evolução tecnológica do Grupo CLARO

Fonte: Elaborados a partir dos relatórios de administração aos balanços patrimoniais (CVM, 2006)

O Grupo CLARO mantém a rede TDMA em funcionamento em paralelo com a nova rede GSM.

#### B.4 INVESTIMENTOS DO GRUPO TELEMIG/AMAZÔNIA

Em fevereiro de 2004, a Amazônia Celular S.A. realizou a migração do SMC para o SMP, bem como adquiriu espectro adicional na frequência de 1.800 MHz, necessários à prestação dos serviços no padrão tecnológico GSM, cuja implementação do *overlay* da rede foi iniciada no primeiro semestre de 2004.

Em 2005, quase totalidade dos R\$ 57,9 milhões investidos em redes foi direcionada à ampliação e melhoria de qualidade da rede GSM/EDGE. Uma parcela menor foi destinada para a manutenção da rede TDMA, ainda bastante demandada na região. A Empresa introduziu, ainda, uma nova Central de Comunicação Comutada em São Luís, no Maranhão.

A Amazônia Celular S.A. presta serviços de telefonia móvel celular nos estados do Amapá, Amazonas, Maranhão Pará e Roraima, oferece a maior cobertura em sua área de atuação, com as redes TDMA e GSM/EDGE. No final de 2005, as redes cobriam 210 municípios e 68,7% da população.

Os investimentos da Amazônia Celular S.A. e da Telemig Celular S.A. estão demonstrados na Tabela B.10.

**Tabela B.10:** Investimentos do Grupo TELEMIG/AMAZÔNIA (R\$ milhões)

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Amazônia Celular</b>	<b>189</b>	<b>174</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>152</b>	<b>65</b>
Rede	ND	149	22	14	123	58
Tecnologia da Informação	ND	22	19	10	20	6
Outros	ND	3	3	2	9	1
<b>Telemig Celular</b>	<b>229</b>	<b>241</b>	<b>84</b>	<b>67</b>	<b>301</b>	<b>277</b>
Rede	ND	166	47	26	235	228
Tecnologia da Informação	ND	48	33	36	28	29
Outros	ND	27	4	5	38	20
<b>TOTAL</b>	<b>418</b>	<b>415</b>	<b>128</b>	<b>94</b>	<b>453</b>	<b>342</b>

ND – Não divulgado

Fonte: Teleco (2006) e CVM (2006)

Na Telemig Celular S.A., a maior parte dos recursos investidos foi destinada às áreas de redes e tecnologia da informação. Em 2005, dos R\$ 277 milhões investidos, R\$ 228,1 milhões foram direcionados à rede, principalmente na ampliação e melhoria da qualidade da rede GSM/EDGE implantada em 2004. Ao final de 2005, a rede GSM/EDGE já cobria 511 localidades, superando assim, a cobertura TDMA da Telemig Celular no estado de Minas Gerais, que cobre 501 localidades.

Além disso, a empresa aperfeiçoou as práticas com base em pesquisas e no gerenciamento de informações, investiu na qualificação do Centro de Relacionamento com o Cliente (CRC), no Sistema Orientado ao Cliente (SOL), no sistema de *Customer Relationship Management* (CRM), e em várias outras soluções. A Empresa implantou o *Charging Gateway*, um sistema que realiza, em tempo real, a medição ativa, autorização, tarifação e cobrança de Serviços de Valor Agregado, trazendo benefícios para a empresa (flexibilidade e redução de perdas de receita), para os consumidores (que sabem o valor exato a ser pago antes de utilizar o serviço) e para os parceiros e fornecedores.

Outra inovação adotada pela empresa é a tecnologia *Extended Cell*, que melhora significativamente a cobertura da rede, permitindo o atendimento às localidades remotas, incluindo muitas propriedades rurais.

Com esses investimentos a base de clientes do grupo cresceu 36% do ano de 2003 para o ano de 2005, como pode ser visualizado na Tabela B.11.

**Tabela B.11:** Clientes do Grupo TELEMIG/AMAZÔNIA (milhares)

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Amazônia Celular	756	909	941	1.028	1.256	1.223
Telemig Celular	1.241	1.670	1.923	2.322	2.777	3.344
<b>TOTAL</b>	<b>1.996</b>	<b>2.579</b>	<b>2.864</b>	<b>3.350</b>	<b>4.034</b>	<b>4.567</b>

Fonte: Teleco (2006)

Os elementos de rede apurados nos relatórios de administração do grupo, podem ser visualizados na Tabela B.12.

**Tabela B.12:** Estação rádio-base do Grupo TELEMIG/AMAZÔNIA

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Amazônia Celular</b>						
BST	ND	383	411	401	711	723
MSC	ND	11	9	11	11	12
<b>Telemig Celular</b>						
BST	ND	706	725	744	1.320	1.677
<b>TOTAL</b>	<b>ND</b>	<b>1.089</b>	<b>1.136</b>	<b>1.145</b>	<b>2.031</b>	<b>2.400</b>

ND – Não divulgado

Fonte: Teleco (2006)

Em decorrência do *overlay* para a tecnologia GSM em 2004, na Amazônia Celular S.A., o número de novas BST aumentou em 322 em relação ao ano de 2003. Na Telemig Celular S.A., 933 novos equipamentos de rede foram implantados no mesmo período.

O Quadro B.5 evidencia as tecnologias adotadas pelas empresas ao longo deste período, entretanto, as operadoras não divulgaram os percentuais de participação de cada tecnologia ao longo do período.

OPERADORA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Amazônia Celular	AMPS TDMA	AMPS TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
Telemig Celular	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA

**Quadro B.5:** Evolução das tecnologias empregadas pelo Grupo TELEMIG/AMAZÔNIA

Fonte: Elaborados a partir dos relatórios de administração aos balanços patrimoniais (CVM, 2006)

As operadoras depois da implantação da tecnologia GSM/EDGE mantiveram a rede TDMA em operação.

## B.5 INVESTIMENTOS DAS OUTRAS OPERADORAS

Os investimentos das outras operadoras referem-se, principalmente, à entrada em operação das operadoras autorizadas a operarem nas Bandas D e E pela Anatel, a partir do cumprimento das metas de universalização impostas pelo programa de privatizações, estando demonstrados na Tabela B.13.

**Tabela B.13:** Investimentos Outras operadoras (R\$ milhões)

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TNL PCS (Oi)	-	-	945	554	742	835
Brasil Telecom GSM	-	-	-	109	1.176	441
CTBC	10	6	6	2	58	28
Sercomtel	6	1	4	4	12	3
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>955</b>	<b>669</b>	<b>1.988</b>	<b>1.307</b>

Fonte: Teleco (2006)

Em 2002, a TNL PCS (Oi) recebeu da Anatel autorização para dar início à prestação de serviços, operando através da tecnologia GSM na Região I. Desde então, os investimentos da TNL PCS (Oi) foram aplicados na expansão da capacidade de transmissão da planta móvel, na melhoria de qualidade dos serviços, na expansão das redes de comunicação de dados, em sistemas de tecnologia da informação e na melhoria e ampliação de serviços e produtos (CVM, 2006).

Os investimentos da 14Brasil Telecom GSM foram aplicados na implantação da rede GSM, com a instalação dos equipamentos de rede e a integração da telefonia móvel com os demais produtos do Grupo Brasil Telecom a partir de 2003.

A CTBC Celular em 2004 fez a opção pela implantação da tecnologia GSM a sua rede TDMA. Em 31 de dezembro de 2005, a CTBC Celular já havia disponibilizado a tecnologia para todas as localidades previstas.

A Sercomtel Celular S.A. implantou em 2003 a rede GSM/EDGE e vem mantendo investimentos no processo de ampliação do sistema. A Tabela B.14 apresenta os clientes das operadoras no período.

**Tabela B.14:** Clientes do Outras Operadoras (milhares)

OPERADORAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TNL PCS (Oi)	-	-	1.401	3.983	6.863	10.343
Brasil Telecom GSM	-	-	-	-	622	2.213
CTBC	216	261	290*	326	329	384
Sercomtel	48	56*	65*	74	85	78
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>317</b>	<b>1.756</b>	<b>4.383</b>	<b>7.899</b>	<b>13.018</b>

Fonte: Elaborada a partir de dados Teleco (2006)

A TNL PCS (Oi) estava presente ao final de 2005 em 747 cidades dos 16 estados (523 em 2004). Durante o ano, a base de clientes da TNL PCS (Oi) cresceu (51%) bem acima da média nacional (31%), ou até mesmo regional (35%). Com apenas três anos de operação, a empresa alcançou a liderança na região em que atua, terminando o ano com 12,39% de participação de mercado nacional.

A 14 Brasil Telecom Celular S.A. entrou em operação em setembro de 2004 como operadora da Banda E, para a Região II, do SMP e alcançou 8,75% de participação de mercado na sua área de atuação ao final de 2005. Ao final do ano, a empresa atendia 782 localidades, representando 2,7% do mercado nacional (ANATEL,2006).

A evolução tecnológica das demais operadoras está representada no Quadro B.6.

OPERADORA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TNL PCS (OI)	-	-	-	-	GSM GPRS	GSM GPRS	GSM GPRS	GSM GPRS
Brasil Telecom GSM	-	-	-	-	-	99% GSM	99,7% GSM	100% GSM
CTBC Celular	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	GSM TDMA	GSM TDMA
SERCOMTEL Celular	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA GSM	GSM TDMA	GSM TDMA

Quadro B.6: Evolução das tecnologias empregadas pelas demais operadoras

Fonte: Elaborados a partir dos relatórios de administração aos balanços patrimoniais (CVM, 2006)

## ANEXO A – CORRESPONDÊNCIA À ANATEL

São Leopoldo (RS), 17 de janeiro de 2006.

Ilmo.Sr.  
Dirceu Baraviera  
Diretor Superintendente da Anatel  
End. SAUS Quadra 6 bloco H – 8º andar  
Brasília -DF

REF.: DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

A aluna Maria Ivanice Vendruscolo, do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, está pesquisando sobre a estrutura de custos e a existência de economias de escala do setor de telecomunicações brasileiro, com vistas à elaboração de sua dissertação.

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar a existência de economia de escala do setor de telecomunicações, através da modelagem e estimação da função de custos para o setor, com base no custo contábil das empresas no período analisado em relação às quantidades produzidas pelas mesmas. Para tanto, necessita de informações relativas ao período de 1990 a 2005 do tráfego mensal gerado e /ou chamadas realizadas por empresas da telefonia fixa e móvel, as quais serão utilizadas para estimar a curva de custos do setor de telecomunicações brasileiro.

O estudo visa contribuir com informações relevantes sobre as mudanças estruturais sofridas nos custos do setor, de forma a prestar efetiva contribuição teórica e prática às organizações privadas e públicas, capazes de auxiliar no processo de tomada de decisão de investimentos, bem como contribuir com o governo no estabelecimento de políticas públicas.

O resultado da pesquisa será divulgado de forma sintetizada, numa função de custos do setor, não se identificando as companhias nem seus custos e tráfegos.

O contato com a aluna poderá ser feito no e-mail: [mariai@real.unisinos.br](mailto:mariai@real.unisinos.br)

Desde já agradecemos a atenção dispensada,

Atenciosamente



Prof. Dr. ERNANI OTT  
Coordenador do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis  
UNISINOS

## ANEXO B – CORRESPONDÊNCIA ENVIADA GRUPO TIM

São Leopoldo (RS), 16 de setembro de 2006.

Ilmo. Sr.  
Stefano De Angelis  
Diretor de Relações com Investidores da TIM Participações S.A.  
Av. das Américas, 3434 Bloco 1, 7º andar  
Rio de Janeiro - RJ

REF: DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

A aluna Maria Ivanice Vendruscolo, do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS está pesquisando sobre a estrutura de custos e a existência de economias de escala do setor de telecomunicações brasileiro, com vistas à elaboração de sua dissertação.

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar a existência de economia de escala no setor de telecomunicações, através da modelagem e estimação da função de custos para o setor, com base no custo contábil das empresas no período analisado, em relação às quantidades produzidas pelas mesmas. Para tanto, a aluna necessita das seguintes informações trimestrais relativas ao período de 1998 a 31 de dezembro de 2005 das empresas Maxitel S/A e TIM Celular S/A: receita bruta, receita líquida, custo dos serviços prestados e ou mercadorias vendidas, total das despesas administrativas, e total das despesas comerciais, uma vez que as mesmas não se encontram divulgadas na página da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e não estão disponíveis na página da operadora (Relações com Investidores).

O estudo visa contribuir com informações relevantes sobre as mudanças estruturais sofridas nos custos do setor, de forma a prestar efetiva contribuição teórica e prática às organizações privadas e públicas, capazes de auxiliar no processo de tomada de decisão de investimentos, bem como contribuir com o governo no estabelecimento de políticas públicas.

O resultado da pesquisa será divulgado de forma sintetizada, numa função de custos do setor.

O contato com a aluna poderá ser feito no e-mail: [mariai@real.unisinos.br](mailto:mariai@real.unisinos.br) ou pelo endereço: Rua das Águias, 51 – Condado de Castella, Viamão/RS. CEP: 94470-971.

Desde já agradecemos à atenção dispensada,

Atenciosamente



Prof. Dr. ERNANI OTT  
Coordenador do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis  
UNISINOS

## ANEXO C - CORRESPONDÊNCIA ENVIADA GRUPO CLARO

São Leopoldo (RS), 16 de setembro de 2006.

Ilmo. Sr.

Julio Carlos Porras Zadik

Diretor de Relações com Investidores do Grupo CLARO

REF: DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

A aluna Maria Ivanice Vendruscolo, do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS está pesquisando sobre a estrutura de custos e a existência de economias de escala do setor de telecomunicações brasileiro, com vistas à elaboração de sua dissertação.

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar a existência de economia de escala no setor de telecomunicações, através da modelagem e estimação da função de custos para o setor, com base no custo contábil das empresas no período analisado, em relação às quantidades produzidas pelas mesmas. Para tanto, a aluna necessita das seguintes informações trimestrais relativas aos períodos abaixo informados referentes a cada empresa: receita bruta, receita líquida, custo dos serviços prestados e ou mercadorias vendidas, total das despesas administrativas, e total das despesas comerciais, uma vez que as mesmas não se encontram divulgadas na página da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e não estão disponíveis na página da operadora (Relações com Investidores).

Empresa	Período
TESS S.A.	1 de março de 1998 a 31 de dezembro de 2005
STEMAR TELECOMUNICAÇÕES	31 de março de 1998 a 31 de dezembro de 2005
ATL – TELECOM LESTE S.A.	30 de junho de 2003 a 31 de dezembro de 2005
BSE S.A.	30 de dezembro de 2003 a 31 de dezembro de 2005
BCP S.A.	30 de junho de 2004 a 31 de dezembro de 2005

O estudo visa contribuir com informações relevantes sobre as mudanças estruturais sofridas nos custos do setor, de forma a prestar efetiva contribuição teórica e prática às organizações privadas e públicas, capazes de auxiliar no processo de tomada de decisão de investimentos, bem como contribuir com o governo no estabelecimento de políticas públicas.

O resultado da pesquisa será divulgado de forma sintetizada, numa função de custos do setor.

O contato com a aluna poderá ser feito no e-mail: [mariai@real.unisinos.br](mailto:mariai@real.unisinos.br) ou pelo endereço: Rua das Águias, 51 – Condado de Castella, Viamão/RS. CEP: 94470-971.

Desde já agradecemos à atenção dispensada,

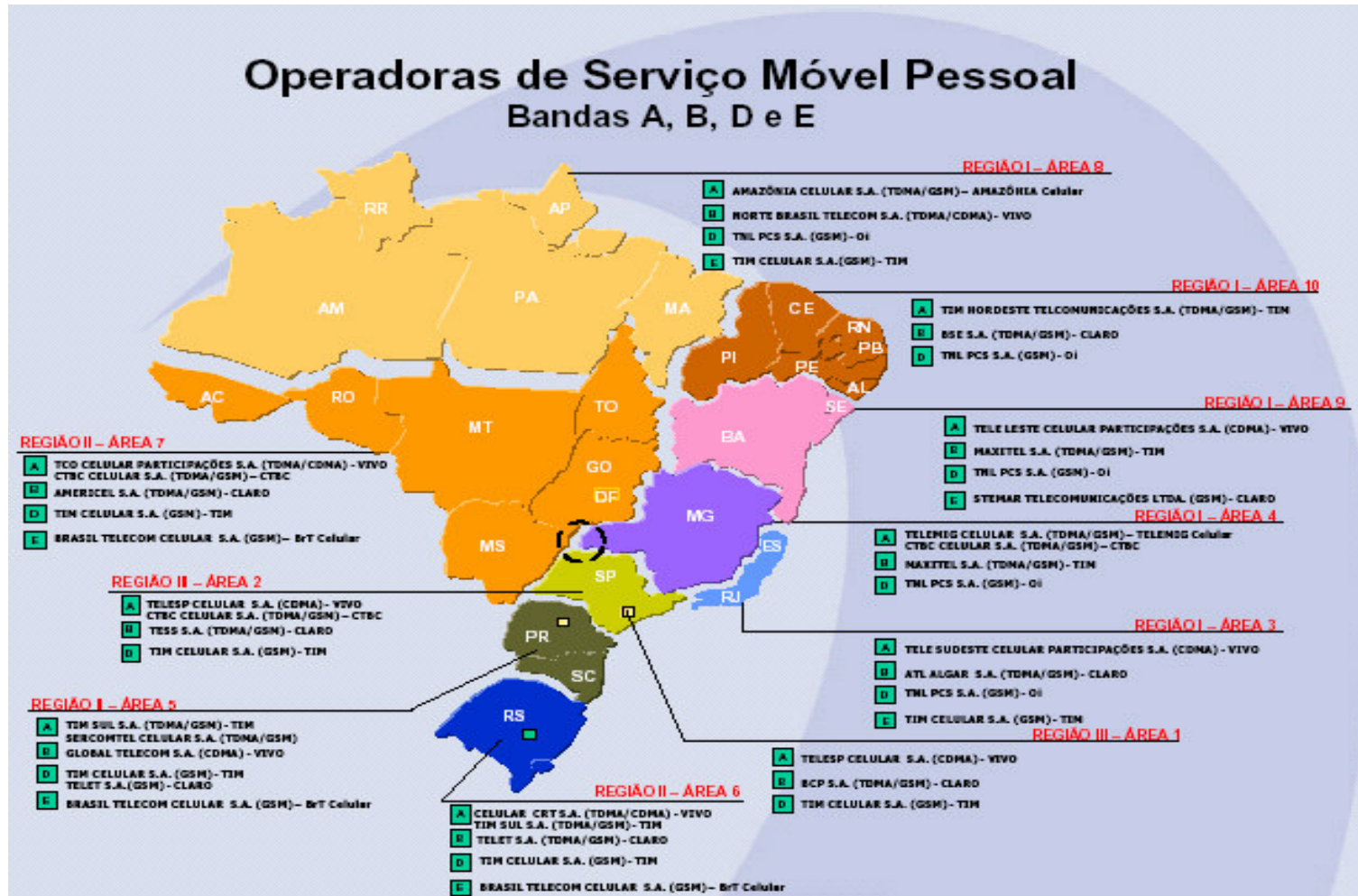
Atenciosamente



Prof. Dr. ERNANI OTT  
Coordenador do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis  
UNISINOS



## ANEXO D – MAPA DAS OPERADORAS



Fonte: Anatel (2006)

## ANEXO E - ÍNDICE GERAL DE PREÇOS DO MERCADO

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	10	10,625	11,0713	11,7986	12,4712	13,2693	14,0482	15,2339	16,2896	17,1481	18,4599	19,8554
1981	21,0249	22,4042	24,3063	26,0928	27,5227	29,2263	30,5298	32,0807	34,2398	35,9792	37,5443	39,5379
1982	41,0403	43,6217	46,6098	49,9797	52,6536	55,876	60,3405	63,9971	67,709	70,1871	73,5421	77,2192
1983	81,9604	89,3779	95,2053	104,8115	114,4542	122,1226	137,1192	155,3698	171,0777	192,9585	218,5448	236,9682
1984	254,883	279,887	314,2011	345,4641	376,3486	409,6931	447,5897	493,781	546,2206	603,6283	679,5648	746,7058
1985	825,3339	929,6561	1.024,11	1.154,27	1.237,61	1.333,90	1.438,48	1.566,79	1.786,14	1.949,21	2.125,62	2.443,40
1986	2.765,92	3.257,98	3,746	3,9528	3,9299	3,9425	3,9634	3,9883	4,0414	4,0854	4,1422	4,2441
1987	4,565	5,1146	5,8362	6,7117	8,0594	10,2822	12,9432	14,1508	14,7876	15,9735	17,7546	20,3237
1988	23,5531	28,0612	33,014	39,0093	46,9399	56,0979	67,7831	82,3835	101,2494	127,3312	162,4492	207,8862
1989	267,9445	0,3659	0,4091	0,4264	0,4484	0,5056	0,6052	0,8225	1,1261	1,5757	2,216	3,1131
1990	4,5803	7,3954	13,407	24,6623	31,654	33,5311	36,8641	41,2914	46,9153	52,9205	59,7843	69,8639
1991	82,4394	97,0312	117,4272	128,2187	138,2326	148,5724	161,1714	182,4782	210,3061	241,7049	296,4027	372,341
1992	460,3252	568,7778	727,2393	882,7958	1.058,83	1.275,14	1.576,20	1.920,45	2.393,45	2.998,28	3.800,62	4.691,10
1993	5.867,63	7.383,24	9.481,56	11.970,47	15.421,56	20.001,76	26.300,32	34.5192	45.4928	61.5427	83.1072	113.1505
1994	156,5097	217,6581	306,4191	446,4832	629,1395	897,0271	1.302,57	0,4942	0,5136	0,5226	0,5321	0,5473
1995	0,5519	0,557	0,5647	0,5711	0,583	0,5864	0,6009	0,6118	0,6252	0,6208	0,624	0,6315
1996	0,636	0,647	0,6533	0,6559	0,658	0,6682	0,675	0,6841	0,686	0,6867	0,688	0,6894
1997	0,6944	0,7067	0,7098	0,7179	0,7228	0,7243	0,7297	0,7304	0,731	0,7345	0,7372	0,742
1998	0,7482	0,7554	0,7567	0,7582	0,7592	0,7602	0,7631	0,7618	0,7606	0,76	0,7606	0,7582
1999	0,7616	0,768	0,7957	0,8182	0,824	0,8216	0,8246	0,8374	0,8504	0,8628	0,8774	0,8984
2000	0,9147	0,926	0,9292	0,9306	0,9328	0,9357	0,9436	0,9584	0,9813	0,9927	0,9965	0,9994
2001	1,0057	1,0119	1,0142	1,0199	1,0301	1,039	1,0492	1,0647	1,0794	1,0827	1,0955	1,1076
2002	1,11	1,114	1,1147	1,1157	1,1219	1,1312	1,1486	1,171	1,1982	1,227	1,2744	1,3406
2003	1,3909	1,4233	1,4557	1,478	1,4916	1,4877	1,4728	1,4666	1,4722	1,4896	1,4953	1,5026
2004	1,5117	1,525	1,5356	1,5529	1,5717	1,5923	1,6143	1,6354	1,6554	1,6668	1,6733	1,687
2005	1,6995	1,7061	1,7112	1,7258	1,7406	1,7368	1,7292	1,7233	1,7121	1,703	1,7132	1,7201
2006	1,7199	1,7357	1,7359	1,7319	1,7246	1,7312	1,7442	-	-	-	-	-

Fonte: Fundação Getúlio Vargas