

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

CAMPUS PATOS DE MINAS

**PRIVATIZAÇÕES, CONCENTRAÇÃO DE
MERCADO E SEUS IMPACTOS NO SETOR DE
TELECOMUNICAÇÕES: UMA ABORDAGEM
SOBRE A TELEFONIA MÓVEL**

YAN RIBEIRO DE ALMEIDA

ORIENTADORA: PROFA. DRA. MARIA RAQUEL CAIXETA GANDOLFI

Patos de Minas – MG

Dezembro/2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

CAMPUS PATOS DE MINAS

**PRIVATIZAÇÕES, CONCENTRAÇÃO DE
MERCADO E SEUS IMPACTOS NO SETOR DE
TELECOMUNICAÇÕES: UMA ABORDAGEM
SOBRE A TELEFONIA MÓVEL**

YAN RIBEIRO DE ALMEIDA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
banca examinadora como requisito de obtenção
de título de Bacharel em Engenharia Eletrônica
e de Telecomunicações, Pela Universidade
Federal de Uberlândia, *Campus* Patos de Minas

Orientadora: Profa Dra. Maria Raquel Caixeta
Gandolfi

Patos de Minas – MG

Dezembro/2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

CAMPUS PATOS DE MINAS

PRIVATIZAÇÕES, CONCENTRAÇÃO DE MERCADO E SEUS IMPACTOS NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES: UMA ABORDAGEM SOBRE A TELEFONIA MÓVEL

YAN RIBEIRO DE ALMEIDA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito de obtenção de título de Bacharel em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, Pela Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Patos de Minas

Orientadora: Profa Dra. Maria Raquel Caixeta Gandolfi

Aprovado em ____ de Dezembro de 2019.

Membros da Banca:

Profa. Dra. Maria Raquel Caixeta Gandolfi
(Orientadora – FAGEN – UFU/MG)

Prof. Dr. Peterson Gandolfi
(Membro interno – FAGEN – UFU/MG)

Prof.^a Dra. Karine Barbosa Carbonaro
(Membro interno – FEELT – UFU/MG)

Patos de Minas – MG

Dezembro/2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso (TCC), em especial ao Senhor Jesus Cristo, nosso eterno Deus Bendito, Salvador, e pai, por ter ouvido sempre as minhas súplicas e orações e, certamente, concedido o desejo do meu coração, conforme seus propósitos eternos da glória do seu misericordioso e santo nome. Como está escrito: “E da parte de Jesus Cristo, que é a fiel testemunha, primogênito dentre os mortos e o príncipe dos reis da terra, Àquele que nos amou, e em seu sangue nos lavou dos pecados” (BÍBLIA, N.T. Apocalipse 1.5)

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha família, por estar comigo por todos estes anos, me dando apoio em todos os momentos, em especial a minha mainha Menai Ribeiro Santos.

Agradeço a Profa. Dra. Maria Raquel Caixeta e ao Prof. Dr Peterson Gandolfi por tornar este trabalho possível e por todo apoio fornecido durante a elaboração deste.

Agradeço a Profa. Dra. Karine Carbonaro pelo suporte dado durante a ausência da Raquel no Trabalho de Conclusão de Curso 1.

Agradeço a Profa. Dra. Fabricia de Matos e ao Prof. Dr. Ricardo Ávila, por acreditar em mim durante todo o projeto PROSSIGA.

Agradeço ao meu melhor amigo Gabriel Carvalho, que participou de toda minha trajetória durante a graduação e viu meu crescimento pessoal.

Agradeço ao meu amigo, Guilherme Oliveira e a minha amiga Priscila Borges por acompanharem minha trajetória, por acreditar em mim, pelas risadas e brincadeiras vividas durante todo esse tempo.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso, descreve o histórico da telefonia no Brasil, sua consolidação na primeira metade do século XX e o estabelecimento do monopólio estatal, com a criação das Telecomunicações Brasileiras S/A (TELEBRAS). Analisa sua superação, nos anos 90, e o estabelecimento das bases para a criação de um novo modelo buscando a universalidade e a concorrência. Analisa a privatização da TELEBRAS após a instituição do novo modelo e as consequências geradas com essa privatização, como foi o caso do aperfeiçoamento da tecnologia móvel, evolução dos acessos a telefonia e a concentração de mercado. Além disso, após o processo de privatização, o trabalho se limita a analisar a evolução da tecnologia da telefonia móvel, evolução de acessos e por fim verifica a concentração de mercado do setor.

Palavras-chave: TELEBRAS. Privatização. Telefonia móvel. Concentração de mercado. Evolução da telefonia

ABSTRACT

This course conclusion paper describes the introduction of the telephone system in Brazil, its consolidation in the first half of the twentieth century and the establishment of state control, with the creation of Brazilian Telecommunications S / A (TELEBRAS) in 1972. It analyzes its overcoming in the 1990s, and laying the foundations for the creation of a new model seeking universality and competition. It analyzes the privatization of TELEBRAS after the introduction of the new model and the consequences of this privatization, such as the improvement of mobile technology, evolution of telephone access and market concentration. Moreover, after the privatization process, the work is limited to analyzing the evolution of mobile telephony technology, access evolution and finally verifying the market concentration of the sector.

Keywords: TELEBRAS. Privatization. Mobile telephony. Market concentration Telephony evolution

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Crescimento de Número de Redes Móveis no Brasil	18
Figura 2 – Competição das Prestadoras do Serviço Móvel	18
Figura 3 – Principais Objetivos da Privatização.....	32
Figura 4 - Esquema de uma Ligação de Estação Móvel.....	37
Figura 5 - Esquema detalhado do enlace	38
Figura 6 - Esquema de um sistema AMPS básico.....	45
Figura 7 - Número de Acessos em Serviço	49
Figura 8 - Densidade da telefonia móvel.....	50
Figura 9 - Evolução dos acessos do SMP até 2017 (em milhão)	51
Figura 10 - Distribuição dos acessos SMP (em milhão)	52
Figura 11 - Evolução dos acessos pré-pago x pós pago	52
Figura 12 - Densidade do SMP por região	53
Figura 13 - Market Share das principais operadoras em 2019	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado do Leilão da Banda B	35
Tabela 2 - Valores Anuais das vendas das empresas (Milhões de dólares)	54
Tabela 3 - Evolução do Market Share (%)	55
Tabela 4 - Evolução do índice Hirschman - Herfindahl	55
Tabela 5 - Indicadores anuais de concentração de mercado	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de Telefones móveis em bilhões	17
Gráfico 2 – Quantidade de Telefones nas Principais Cidades a Nível Mundial.....	22
Gráfico 3 – Terminais Fixos em Serviço x Tempo	26
Gráfico 4 – Quantidade de Localidades de Terminais x Tempo	26
Gráfico 5 – Quantidade de Telefones Públicos Instalados	27
Gráfico 6 – Receitas Operacionais do Sistema TELEBRAS em 1997	28
Gráfico 7 – Receitas Operacionais em 1998	28
Gráfico 8 - Porcentagem do PIB do Brasil ocupado pelos três grupos	29
Gráfico 9 - Número de Linhas Instaladas (Mil)	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1G	Primeira geração de telefonia móvel
2G	Segunda geração de telefonia móvel
3G	Terceira geração de telefonia móvel
3GPP	Projeto de Parceria de Terceira Geração
4G	Quarta geração de telefonia móvel
AMPS	Sistema Avançado de Telefone Móvel
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCC	Central de Comutação e Controle
CBT	Código Brasileiro de Telecomunicações
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
CONTEL	Conselho Nacional de Telecomunicações
DENTEL	Departamento Nacional de Telecomunicações
DSL	Linha digital de assinante
EMBRATEL	Empresa Brasileira de Telecomunicações
EM	Estação Móvel
ERB	Estação Rádio Base
EUA	Estados Unidos da América
FDMA	<i>Frequency Division Multiple Access</i>
FM	<i>Frequency Modulation</i>
FNT	Fundo Nacional das Telecomunicações
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
GPS	Serviço de Localização Global
GSM	<i>Global System Mobile</i>
HSDPA	Pacote de Acesso de Descarregamento de Alta Velocidade

<i>HSPA</i>	Pacote de Acesso de Download de Alta Velocidade
<i>HSUPA</i>	Pacote de Acesso de Descarregamento de Alta Velocidade
<i>IHH</i>	Índice de Herfindahl - Hirschman
<i>IMT</i>	<i>International Mobile Telecommunication</i>
<i>LGT</i>	Lei Geral das Telecomunicações
<i>LTE</i>	<i>Long Time Evolution</i>
<i>MSi</i>	<i>Market Share</i>
<i>MIMO</i>	Múltiplas entradas e múltiplas saídas
<i>OFDM</i>	Multiplexação por Divisão de Frequência
<i>PGMQ</i>	Plano Geral de Metas de Qualidade
<i>PGO</i>	Plano Geral de Outorgas
<i>PGMU</i>	Plano Geral de Metas de Universalização
<i>PIB</i>	Produto Interno Bruto
<i>PASTE</i>	Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal
<i>PSTN</i>	Rede Telefônica Pública Comutada
<i>SER</i>	Serviço Especial de Rádio Chamada
<i>SMC</i>	Serviço Móvel Celular
<i>SME</i>	Serviço Móvel Especializado
<i>SMGS</i>	Serviço Móvel Global por Satélite
<i>SMP</i>	Serviço Móvel Pessoal
<i>STN</i>	Sistema Nacional de Telecomunicações
<i>SIM4</i>	<i>Subscriber Identity Mobile</i>
<i>SMS</i>	<i>Short Message Service</i>
<i>TCM</i>	Taxa de Concentração de Mercado
<i>TELEBRAS</i>	Telecomunicações Brasileira S.A
<i>TDMA</i>	<i>Time Division Multiple Access</i>

SUMÁRIO

AGRADECIMENTO	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE GRÁFICOS	X
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XI
INTRODUÇÃO	15
1.1 Hipótese	16
1.2 Objetivos.....	17
1.3 Justificativa.....	17
1.4 Estrutura do Trabalho	19
REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 Histórico	21
2.2 Surgimento e Papel da TELEBRAS	23
2.3 Esgotamento do Sistema Vigente e o Processo de Privatização	30
2.4 Introdução a Telefonia Celular	36
METODOLOGIA.....	40
3.1 Introdução	40
3.2 . Aperfeiçoamento tecnológico em relação à telefonia móvel.....	40
3.3 . Avaliação dos dados sobre telefonia móvel do período pré privatização com o período pós privatização.....	41
3.4 . Concentração do mercado na área de telefonia móvel.	41
ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4.1 Evolução da Tecnologia Móvel.....	44
4.1.1 Primeira Geração – 1G	44
4.1.2 Segunda Geração – 2G	46
4.1.3 Terceira Geração – 3G.....	47
4.1.4 Quarta Geração – 4G	48

4.2	Resultado da Evolução do Número de Acessos	48
4.3	Concentração de Mercado	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		57
5.1	Conclusões.....	57
5.2	Propostas para a continuação do trabalho.....	58
REFERÊNCIAS		59

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados os conceitos introdutórios deste trabalho. Inicialmente, apresentam-se as hipóteses, os objetivos que se espera alcançar, a problematização e a justificativa. Por fim, apresenta-se a estrutura do trabalho.

Este trabalho de conclusão de curso, tem como tema mostrar o processo de evolução da tecnologia da telefonia móvel alinhada com a privatização do setor de telecomunicações, e identificar a concentração de mercado que se formou no período pós privatização [11,17].

O setor de telecomunicações é considerado estratégico para o Brasil. No início, o setor de telefonia no país, era explorada por empresas privadas e os seus serviços eram considerados precários. É possível observar que nessa época não existia uma regulamentação específica para o setor e o serviço era restrito basicamente à alta classe socioeconômica [11,17].

Para contornar esta situação descrita acima, o governo planeja portanto a montagem de uma avançada rede de telecomunicações. Esta avançada rede conta principalmente com dois grandes marcos iniciais que possibilitaram a criação do sistema TELEBRAS. O primeiro marco foi a criação da Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A (EMBRATEL), empresa voltada para serviços de longa distância [11,17].

O segundo marco que possibilitou a criação da TELEBRAS, foi a criação do Código Brasileiro de Telecomunicações (CBT), código este que tinha como principal finalidade a alteração de políticas vigentes como por exemplo: Colocar sob jurisdição da União, os serviços de telecomunicações, que até então eram responsabilidades das esferas federais, estaduais e municipais [11,17].

As medidas providas do CBT, levaram uma melhoria significativa nos serviços interurbanos e internacional, porém no quesito ligações locais deixaram a desejar. Sendo assim, em 1971, o governo cria uma entidade pública de interesse nacional que planeja e coordene todas as atividades do setor [11,17].

Porém, mesmo com todo o avanço do Sistema TELEBRAS, a década de oitenta ainda é considerada por muitos como a década perdida, uma vez que o país se encontra endividado externamente e percebe que os recursos que seriam destinados a infraestrutura, se tornam cada vez mais menores [11,17].

O modelo estatal vigente se esgotou com o passar do tempo. A regulamentação criada pelo governo federal com o passar dos anos, proporcionou um não acompanhamento das tecnologias vigentes no mercado. Essa regulamentação não sanava também, a constante cobrança do comprador final por soluções integradas, e além disso, o cenário internacional proporcionava uma forte tendência a privatização como solução para o fracasso do modelo estatal em qualquer situação [11,17].

Diante de todos os problemas, o governo não vê outra solução a não ser promover o processo de privatização do setor de telecomunicações. Este processo foi iniciado com a cisão do Sistema TELEBRAS em três grupos, compondo um total de 12 empresas. A cisão feita desta forma, garantia os direitos dos acionistas minoritários, podendo assim ter transparência no processo de leilão das empresas. Dessa forma o estado deixa de promover os serviços e passa a acompanhar por meio do órgão regulador estipulado que é a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) [11,17].

De maneira mais clara, a ANATEL fiscalizou e regulamentou a passagem do setor público para um cenário em que a expansão do serviço foi extraordinária e melhorou a vida das pessoas, mas as deixou refém de um reduzido número de empresas, ou seja, um oligopólio privado. O oligopólio é a representação prática de um mercado em que poucos agentes produtores e/ou prestadores de serviço têm poder de mercado suficiente para determinar os preços - o que é bem diferente do que se pretende com a privatização. Desse modo é possível perceber que a privatização do setor teve duas consequências importantes que serão abordadas neste trabalho, sendo a primeira consequência descrita acima, que é a concentração de mercado.

A segunda consequência é a evolução da tecnologia de telefonia móvel, esta evolução é tão acentuada que está dividida em cinco gerações de telefonia, cada uma delas contendo sua respectiva tecnologia de acesso, capacidade, modulação e benefícios [11,17].

1.1 Hipótese

Diante disso, a hipótese do presente trabalho é que embora a privatização tenha gerado um maior aperfeiçoamento tecnológico e consequentemente um maior acesso à telefonia móvel, houve uma concentração do mercado em quatro operadoras, limitando a concorrência.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho de conclusão de curso, tem como objetivo geral acompanhar a evolução do número de acessos da telefonia móvel em decorrência da evolução tecnológica, e identificar a concentração de mercado no período pós privatização.

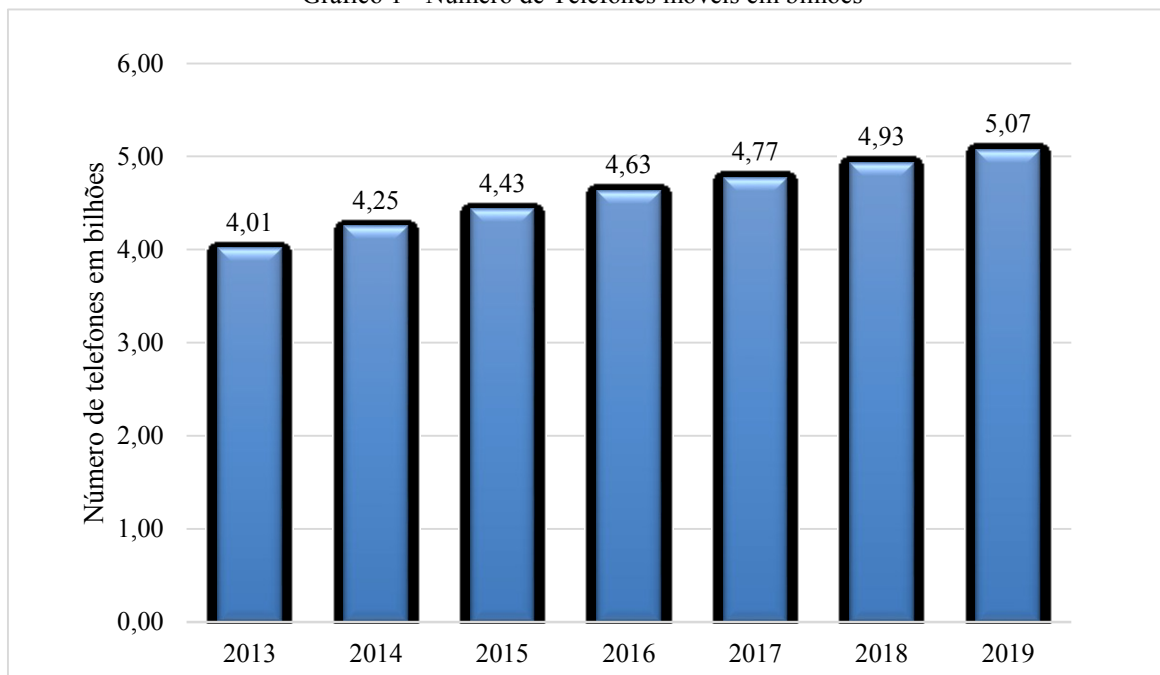
1.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar as principais características do aperfeiçoamento tecnológico em relação à telefonia móvel;
- ✓ Comparar os dados de acesso da telefonia móvel do período pré privatização com o período pós privatização;
- ✓ Identificar como se configurou a concentração de mercado na área de telefonia móvel (SMP).

1.3 Justificativa

Atualmente existem mais de 4 bilhões de telefones celulares no mundo, e como ilustrado no Gráfico 1, é esperado que esse número ultrapasse os cinco bilhões em 2019 [44].

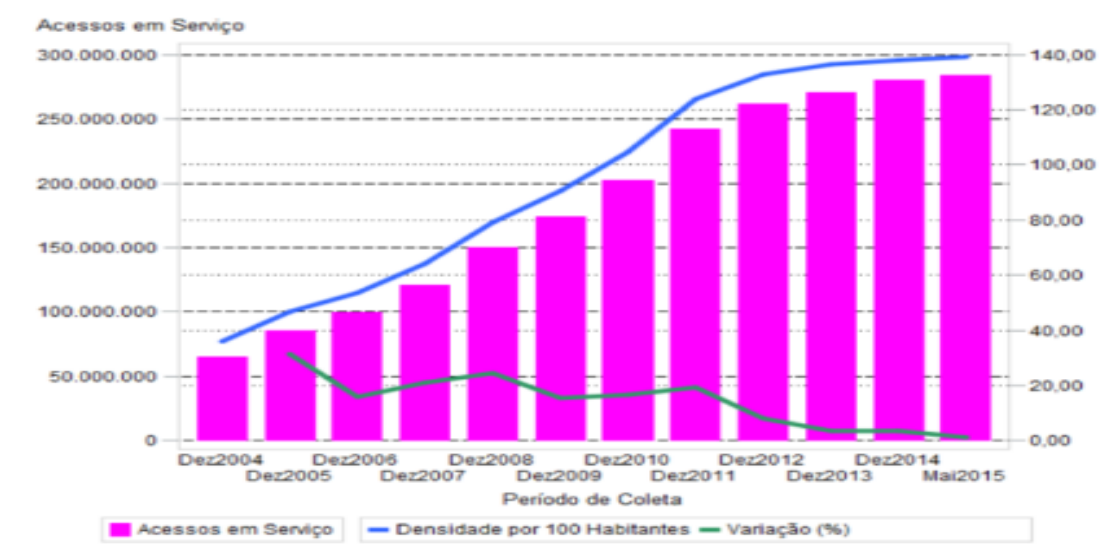
Gráfico 1 - Número de Telefones móveis em bilhões



Fonte: Adaptado do autor Statista [44]

No Brasil já existem mais de 284 milhões de redes ativas [4]. Segundo um levantamento feito pela ANATEL, esse número tem crescido vertiginosamente desde a privatização, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 Crescimento de Número de Redes Móveis no Brasil



Fonte: Anatel [4]

Aliada à grande popularidade do telefone móvel, a competição entre as operadoras também tem crescido com o passar dos anos, como pode ser comprovado no mapa de competição das operadoras de telefonia elaborado pela ANATEL, mostrado na figura 2. Esta também mostra que muitas operadoras prestam serviço na mesma área, o que faz com que a busca por melhorias tecnológicas para atrair mais usuários [5].

Figura 2 – Competição das Prestadoras do Serviço Móvel



Fonte: Anatel [5]

A tendência no mercado da telefonia celular é de crescimento, assim como a evolução das tecnologias aplicadas, e isso eleva a competição entre as operadoras prestadoras desse serviço, que buscam sempre melhorar seus serviços para atrair mais usuários [44].

Dentro da engenharia, é importante estudar economia e relacionar ambas as áreas, no caso deste trabalho, temos a união dos conceitos de econômica e engenharia. Essa união fornece conhecimento e intuições fundamentais sobre o funcionamento das atividades econômicas, das sociedades e da economia Global, nos ajuda a perceber as decisões dos indivíduos, das famílias, das empresas e do comportamento humanos.

Assim, o estudante de engenharia que estuda economia tem a oportunidade de interagir com vários outros domínios do conhecimento científico, oferecendo os instrumentos necessários para avaliar de forma rigorosa a eficiência e a eficácia das atividades de empresas e gêneros.

1.4 Estrutura do Trabalho

A fim de atingir todos os objetivos citados acima, este trabalho de conclusão de curso será estruturado da seguinte maneira. O capítulo 1 tem como finalidade mostrar ao leitor a hipótese do trabalho, os objetivos a serem alcançados e a justificativa para realização da pesquisa.

A segunda parte do trabalho, será composta pelo referencial teórico. Neste capítulo será abordado o histórico das telecomunicações, o surgimento da TELEBRAS e se estende até privatização do setor de telecomunicações. Neste capítulo também será abordado o funcionamento de uma rede móvel, se faz necessário esta abordagem para entender os resultados obtidos. Para isso, os principais textos utilizados neste capítulo foram: (ROBERTO, CRISTIANO - 2003. Privatização no setor de Telecomunicações no Brasil. Porto Alegre UFRGS), (PADILHA M. L. 2001. A Telefonia Fixa em Perspectiva. Vol. 1, 2 e 6. Gazeta Mercantil), (MARINS, Marlene - 2000. Os impactos da reestruturação produtiva sobre o mercado de trabalho no setor de Telecomunicações: O caso da empresa CTBC. Uberlândia UFU), (NOVAES, A. A Privatização no Brasil: Privatização do Setor de Telecomunicações no Brasil. BNDES. [S.l.]. 2000).

O capítulo 3, é composto pela metodologia e portanto neste, será explicitado todos os caminhos tomados durante a execução do trabalho, a fim de atingir os objetivos estabelecidos no início.

O capítulo 4, é referente as análises de resultados e discussões. Todos os objetivos que foram estabelecidos neste trabalho, serão discutido por meio de itens e subitens.

Por fim, a última parte do trabalho, será composta pelas considerações finais e bem como a proposta para a continuação do trabalho em momento próximo.

Capítulo 2

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste Capítulo será abordado o histórico das telecomunicações e o papel da TELEBRAS durante o período do monopólio estatal. Após isso, será abordado a privatização do setor de telecomunicações e o ambiente pós privatização, focado em específico na evolução da telefonia móvel e na concentração de mercado.

2.1 Histórico

O Brasil foi um dos primeiros países a adentrar no setor de telecomunicações no século XIX. A primeira linha de telégrafo foi instalada em 1852. Em 1855, era criada a diretoria geral dos telégrafos elétricos [21; 26; 37].

As telecomunicações no Brasil datam da mesma época da sua instituição a nível mundial, quando Graham Bell presenteou Dom Pedro II que era o imperador do Brasil (Padilha 2001). Para muitos historiadores, o fato citado anteriormente é considerado o primeiro grande marco [21; 26; 37].

Em 1879, era concedida ao Norte Americano Charles Paul Mackie, uma autorização para exploração dos serviços telefônicos apenas nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói. Para realizar essa tarefa, em 1880 foi constituída a Telephone Company of Brazil, com escritório em território brasileiro [21; 26; 37].

Apesar do pioneirismo, a expansão dos serviços telefônicos no Brasil foi lenta. Em 1912, foi demorada. Em 1912, foi incorporada no Canadá a Brazilian Traction Light and Power, e já a partir de 1916, passou a ser a primeira grande empresa operando no país [11; 37; 49].

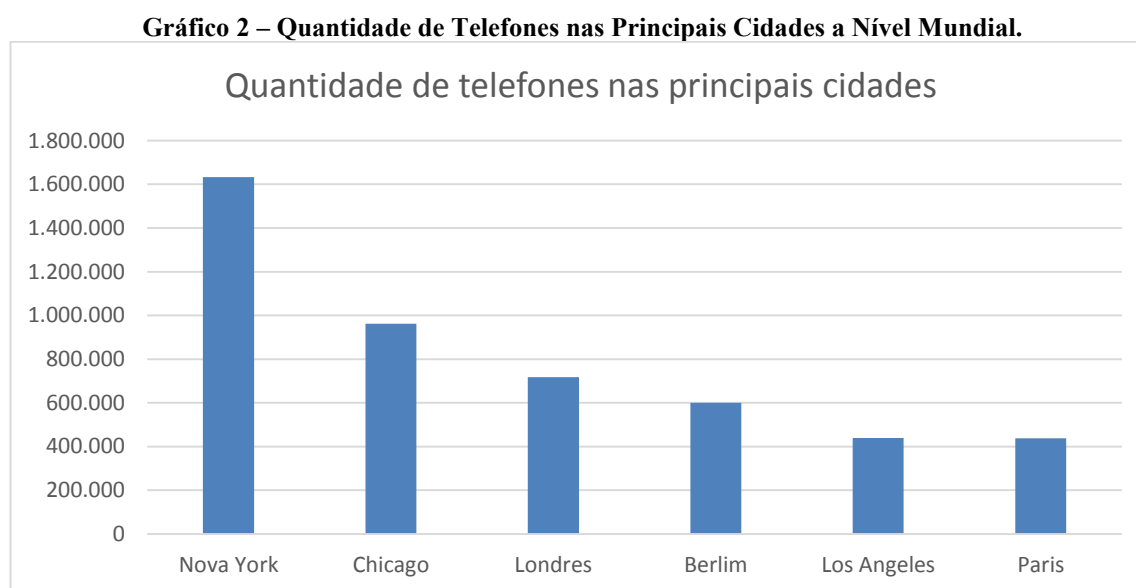
Nessa época já existia inúmeros problemas no setor de telecomunicações no Brasil, por exemplo: no século XX, não existia uma regulamentação específica sobre os serviços de telecomunicações. A União, Estados e Municípios eram as esferas que atribuíam os serviços no país, e além disso, as políticas para esse segmento estavam sob responsabilidade do Ministério de Viação e Obras Públicas [11; 21; 37].

Além destes problemas, existem outros dois problemas bem impactantes. O primeiro vinha das concessões, estas eram distribuídas de forma indistinta pelas esferas federal, estadual e municipal. Esse fato propicia que as empresas surgissem e expandissem de forma

desorganizada. O segundo problema, era a forma de tarifar os serviços. A tarifação era bem onerosa, e também descentralizada [21; 26]

Com o passar dos anos, os problemas foram se intensificando e logo uma crise foi instaurada. Com a eclosão da II Guerra Mundial, a indústria americana foi submetida a mudança de prioridade, passando a produzir materiais que atendam as demandas do conflito mundial [41].

No início do ano de 1939, a companhia de telecomunicações norte americana AT&T, divulgou que a planta mundial era de aproximadamente 41.090.347 telefones. O detalhe é que deste total, o Brasil tinha apenas 300.000 telefones. É possível observar os valores das quantidades de telefones em cada cidade no gráfico 2 [41].



Fonte: Adaptado do autor [11]

O setor de telecomunicações no Brasil ficou estagnado durante todo o período da II Guerra Mundial. As operadoras acumulavam prejuízos e não acontecia mais investimentos constantes. Na década de 60, com uma população de 70 milhões de habitantes, o Brasil contava apenas com um milhão de telefones [33].

A telefonia interurbana e os telégrafos fluíam mal pelas poucas linhas físicas existentes, executadas ainda manualmente. Para realizar uma ligação interurbana, era necessário ligar para uma telefonista, dar o número e a localidade a ser contatada. Esse processo, às vezes poderia demorar horas para ser executada [33].

Era notório que o Brasil continuava carecendo de um órgão capaz de orientar, fiscalizar, regular e criar normas para os serviços de telecomunicações. Todos esses problemas, ocasionavam a falta de interesse por parte dos empresários, e falta de interesse pressupõe falta de atratividade do nível de remuneração dos investimentos para o capital privado [26; 33].

Diante de todos esses fatos, como por exemplo a crescente demanda pelos serviços telefônicos, necessidade de investimento e o próprio desinteresse dos capitais privados serviram de pano de fundo para intervenção estatal [26; 33].

Para ficar mais claro esse modelo que será implantado, é importante perceber que, a relação do Estado com a Economia é necessária. Essa afirmação provém da conclusão de que a relevância social na sociedade capitalista se dá à medida que algum agente exerce controle sobre as relações de produção e distribuição de bens econômicos, que por sua vez estão ligados à sobrevivência [35].

A relação do Estado regulador se dá tendo como base o objetivo de mostrar que é necessária a atuação e intervenção do Estado na Economia. A ação estatal é delimitada por discurso econômico de correção de mercado que justifica a regulação. De acordo com as necessidades observadas no mercado é que se forma a agência reguladora para o setor [35].

O discurso intervencionista surge diante da falência do discurso liberal. Dessa forma o novo discurso regulador pretende superar os obstáculos que o antecedente não teve condição de vencer através da correção ou diminuição das falhas [35].

2.2 Surgimento e Papel da TELEBRAS

O início da avançada rede no país teve como marco a instituição da Empresa Brasileira de Telecomunicações SA (EMBRATEL) e do Código Brasileiro de Telecomunicações (CBT), promulgado pela Lei nº 4.117, de Agosto de 1962. Para muitos autores, esta Lei foi considerada como grande marco das telecomunicações no Brasil e tinha como os seguintes pontos principais [11; 33; 36].

- ✓ Criação do Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT), que visa assegurar de forma integrada, a prestação dos serviços;
- ✓ Colocação, sob jurisdição da União, dos serviços de telégrafos, radiocomunicações e telefonia interestadual;
- ✓ Instituição do Conselho Nacional de Telecomunicações (CONTEL);
- ✓ Atribuição ao CONTEL o poder para aprovar as especificações das redes telefônicas, bem como suas tarifas;

- ✓ Atribuição a União da competência para explorar diretamente os troncos integrantes do SNT;
- ✓ Autorização para o Poder Executivo constituir empresa pública para explorar industrialmente os troncos do STN (essa empresa viria ser a EMBRATEL);
- ✓ Instituição do Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT), constituído basicamente de recursos provenientes da aplicação de sobre tarifa de até 30% sobre as tarifas dos serviços públicos de telecomunicação, destinado a financiar a EMBRATEL.

Aos poucos, os instrumentos criados pelo Código foram fazendo efeito. O CONTEL passou a exercer sua missão de orientação da política. E em 1963, o CONTEL estabeleceu critérios para nortear o estabelecimento das tarifas dos serviços [11; 33; 36].

Em maio de 1963, foi instituído o Regulamento Geral da Lei nº 4.117, pelo Decreto nº 52.026. Ficou estabelecido que os troncos do Sistema Nacional de Telecomunicações e suas conexões com o Exterior fossem trabalhadas pela União [11; 33; 36].

Como a União era agora responsável pelos serviços públicos interestaduais e internacionais, a unidade federativa fundou a EMBRATEL. O Regulamento Geral também estabeleceu as definições dos Serviços de Telecomunicações quanto à sua natureza, e aos seus fins [11; 33; 36].

A partir de 1965, a EMBRATEL iniciou o Plano Nacional de Telecomunicações, implantando troncos de alta operacionalidade. Conectou os Estados do Brasil e instalou a Estação Terrena do Sistema Internacional de Comunicações. Essa estação melhorou as comunicações em todo o território e a implantação desse processo foi considerada na época um processo aprimorado [11; 33; 36].

Começava então um processo de expansão da base telefônica, passando de 1,4 milhão para 5 milhões de terminais. Nesse período, a EMBRATEL assumiu a exploração dos serviços internacionais à medida que expiravam os prazos de concessão das demais empresas [11; 33; 36].

As medidas providas do Código Brasileiro de Telecomunicação levaram a uma melhoria nos serviços interurbanos e internacionais, mas o mesmo não ocorreu nos serviços locais. Em 1971, a unidade federativa analisa a criação de uma entidade pública nacional destinada a coordenar as atividades de telecomunicações. Tem-se então à ideia de criação da empresa Telecomunicações Brasileira SA (TELEBRAS, que seria consolidada em 1972, pela Lei nº 5.792, de 11 de Julho) [32; 37].

Esta Lei, além de autorizar a criação desse sistema, também colocou à disposição os recursos do Fundo Nacional de Telecomunicações, e autorizou a transformação da EMBRATEL em sociedade de economia mista. De acordo com a Lei nº 5.792, de 11 de Julho, a TELEBRAS ficou vinculada ao Ministério das Comunicações e desde a sua formação, ficou consolidada como um avanço em relação à exploração dos serviços de telecomunicações existentes no Brasil [32; 37].

Logo após essa consolidação, a TELEBRAS iniciou um processo de absorção das empresas que prestavam serviços telefônicos no país, e essa absorção tinha como objetivo transformar a TELEBRAS em um monopólio estatal [32; 37].

Em 1973, a EMBRATEL passou a ser a única operadora de serviços internacionais do Brasil, e pelo Decreto nº 74.379, de 1974, a TELEBRAS foi designada como “concessionária geral” para à exploração dos serviços públicos de telecomunicações em todo o território nacional [32; 37].

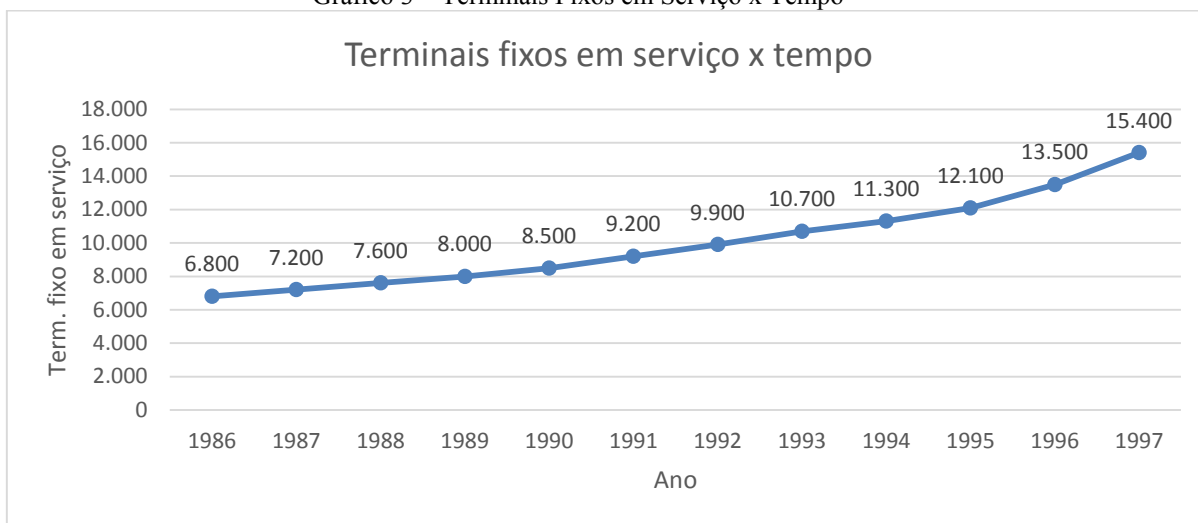
Nas décadas seguintes, a TELEBRAS experimentou um grande crescimento e o país passou de 2 milhões de linhas fixas, em 1973, para 12,4 milhões 20 anos depois. No mesmo período, a densidade de terminais por 100 habitantes passou espetacularmente de 1,9 para 8,1.

Além disso, nos anos que antecederam à quebra do monopólio estatal, registrou-se a retomada do crescimento e da qualidade na prestação dos serviços de telecomunicações. É possível perceber este acontecimento na Tabela 1, nos últimos anos de atuação da TELEBRAS, registrou-se um crescimento principalmente na quantidade de terminais celulares em funcionamento e na quantidade de localidades possíveis de utilizar o serviço telefônico [19; 32; 37].

Os serviços oferecidos pelas operadoras do Sistema TELEBRAS abrangiam os serviços de telefonia convencional e telefonia celular, serviços de longa distância (doméstica e internacional), telefonia pública, transmissão de dados sob várias modalidades, videotexto, serviços de interesse público e de entretenimento, além dos novos serviços (vinculados à rede inteligente, como o 0800 ou 0900) [19; 32; 37].

O gráfico 3, mostra a quantidade de terminais fixos em serviço em função do tempo de estatização do setor. É possível observar um gráfico com características crescentes em todo o seu período.

Gráfico 3 – Terminais Fixos em Serviço x Tempo

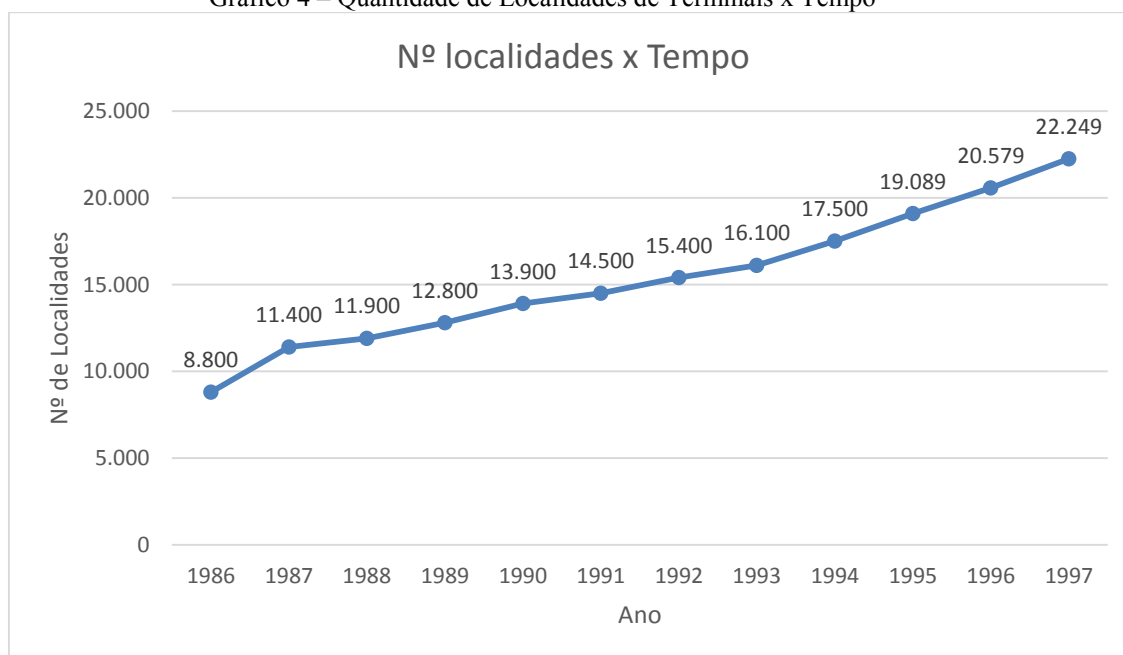


Fonte: Adaptado do autor [11]

Em junho de 1998, a TELEBRAS operava aproximadamente 21 milhões de terminais, dos quais 17 milhões convencionais e 4 milhões celulares. O gráfico 3, apresenta uma relação de evolução da quantidade de terminais fixos em serviço pelo tempo compreendido entre 1986 até 1997 [19; 32; 37].

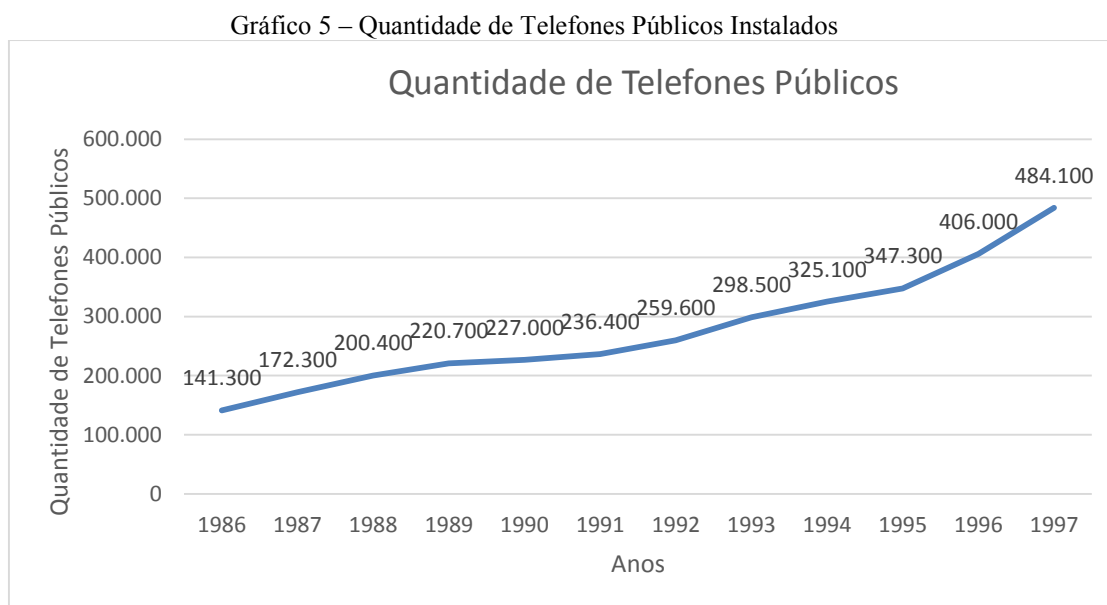
O gráfico 3, tem como finalidade complementar o gráfico 2, é possível acompanhar a crescente quantidade de localidades de terminais em serviço, onde o período de análise é feito entre 1986 até 1997. Com um detalhe, para obter os reais valores no gráfico 4, devemos multiplicar por 1000.

Gráfico 4 – Quantidade de Localidades de Terminais x Tempo



Fonte: Adaptado pelo autor [11]

O gráfico 5, tem como objetivo mostrar para o leitor, a quantidade de telefones públicos instalados ao longo período de vigência do monopólio estatal.

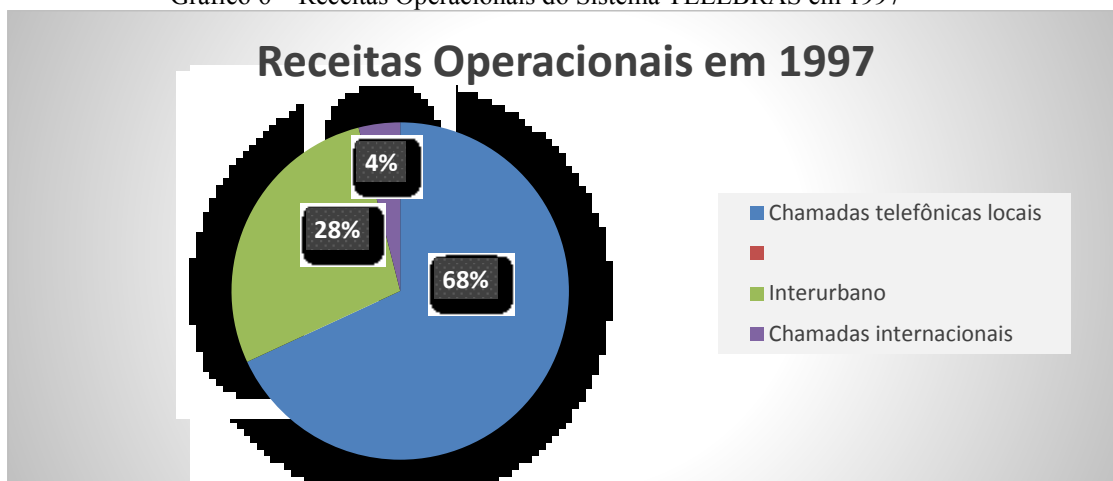


Fonte: Adaptado do autor (Aparecido, 2008)

Os gráficos de linha acima, apresentam números são modestos, se for comparado com os de países desenvolvidos, que atingem taxas acima de 40 telefones para grupos de 100 habitantes no âmbito de telefonia fixa. Assim, o Brasil com exceção de suas capitais, está longe de atingir uma densidade telefônica de primeiro mundo [19;32; 37].

O gráfico 6, tem como finalidade mostrar as receitas operacionais do sistema TELEBRAS, a maior porcentagem da receita no ano de 1997 estava vinculado a chamada telefônicas locais, em valores reais tínhamos R\$ 14.177.371,0, em seguida temos a porcentagem relativa a chamadas interurbanas, concentrando em valores reais um total de R\$ 5.813.221,0, e por fim temos as chamadas internacionais, concentrando um total de R\$ 827.344,0.

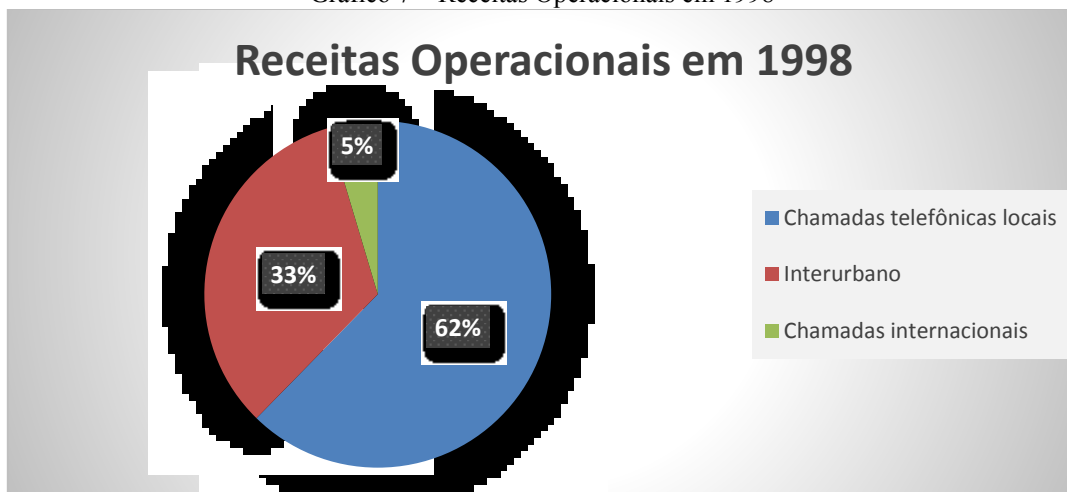
Gráfico 6 – Receitas Operacionais do Sistema TELEBRAS em 1997



Fonte: Adaptado do autor [11]

O gráfico 7, tem como objetivo além de mostrar as receitas operacionais do sistema no ano de 1998, evidenciar também a variação que teve do ano de 1997 para o ano de 1998 em porcentagem. É possível perceber que em chamadas locais tivemos uma variação de 6%, as chamadas interurbanas tivemos um aumento de 5% e para internacionais apenas 1% de variação [11].

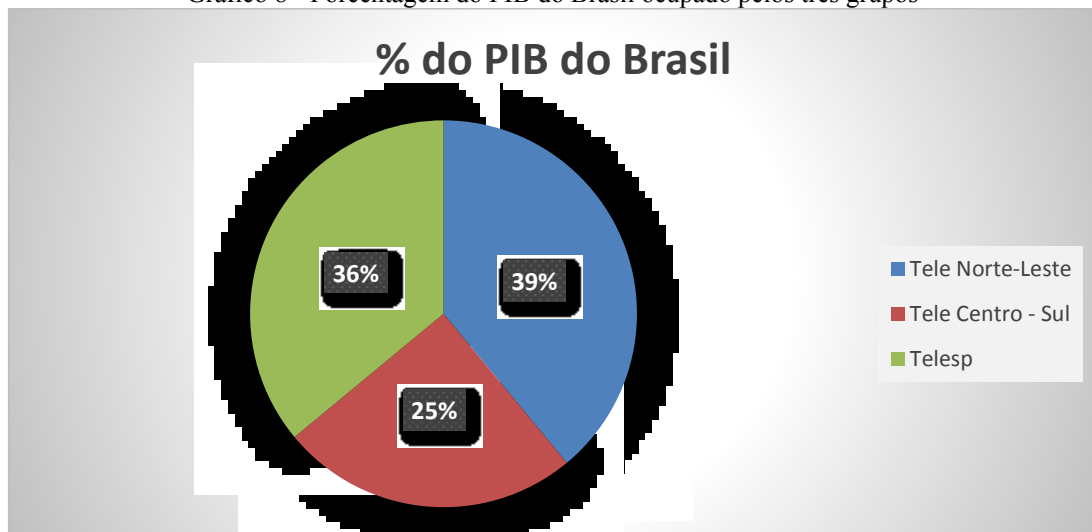
Gráfico 7 – Receitas Operacionais em 1998



Fonte: Adaptado do autor [11]

O gráfico 8, mostra a porcentagem do PIB do Brasil correspondente a partição do setor de telecomunicações. A maior fatia do PIB está com a Tele Norte-Leste, grupo responsável por cobrir ligações a longa distância, em seguida temos a Telesp, que está inserida tanto em ligações a longa distância, quanto a exploração dos serviços de telefonia em regiões mais aquecidas economicamente. E por fim temos a Tele Centro – Sul, grupo inserido em ligações a longa distância também [11 ;16].

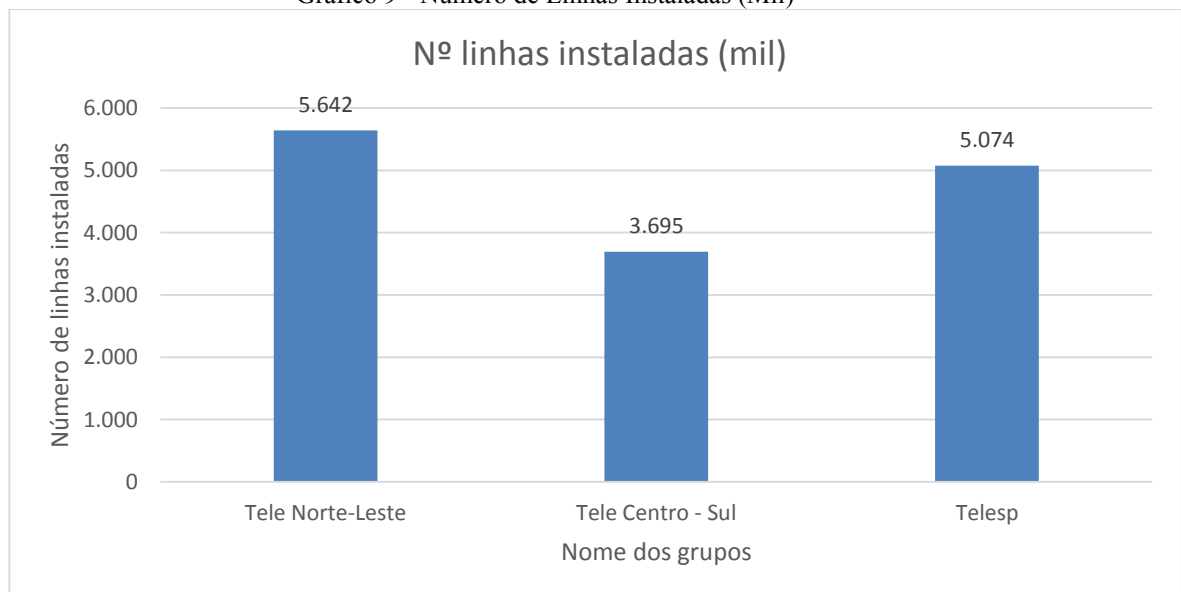
Gráfico 8 - Porcentagem do PIB do Brasil ocupado pelos três grupos



Fonte: Adaptado do autor [11]

É possível observar no gráfico 9, a quantidade de linhas instaladas por cada grupo do três citados acima, os valores estão fornecidos em unidades de mil.

Gráfico 9 - Número de Linhas Instaladas (Mil)



Fonte: Adaptado do autor [11]

Apesar de toda essa melhoria feita no setor de telecomunicações durante o período estatal, o modelo vigente se esgotou com o passar do tempo. Esse esgotamento proporcionou discussões sobre a privatização do setor e é o que será possível ver a seguir.

2.3 Esgotamento do Sistema Vigente e o Processo de Privatização

Na década de 80, as dificuldades econômicas que o país enfrentava, comprometeu os investimentos no setor e dificultou a continuidade da expansão do Sistema Nacional de Telecomunicações [11; 26].

É possível citar quatro principais fatores que contribuíram para o esgotamento do modelo estatal vigente [11; 26]:

- ✓ O governo não acompanhava a intensidade com que as novas tecnologias vinham sendo apresentadas (aumento da capacidade de transmissão, digitalização do sistema, telefonia celular, periféricos, etc.) tecnologias estas que irão mudar as condições de oferta do setor, aumentando a atual capacidade;
- ✓ O comprador final passou a exigir soluções mais integradas, onde facilita a troca de informações entre unidades dispersas geograficamente;
- ✓ As mudanças no ambiente competitivo entre as operadoras de serviços telefônicos se tornaram mais intensas. É possível verificar que a estrutura do setor se altera à medida que entra novas firmas de origem industrial e de grandes usuários de serviços através de parcerias;
- ✓ As mobilidades tradicionais de regulação baseado na intervenção do estado deixa de ser considerado nos principais países.

Com todos esses fatores e seguindo a tendência mundial, o Brasil focou em um programa de privatização do setor de telecomunicações, este programa como tinha o objetivo tirar o papel de empresário do estado e fortalecê-lo enquanto agente regulador. Além disso, o programa de privatização tinha como objetivo também a modernização do setor e fortalecimento do mercado concorrencial [11; 26].

É possível perceber que, a maioria dos casos brasileiros de estatização foi originada da decisão política de enquadrar determinadas atividades, em especial as de infraestrutura, como fundamentais ao desenvolvimento econômico, incentivando-as através de investimentos públicos em grandes empresas de alcance regional ou nacional [12; 17].

Tal modelo, foi na maior parte das vezes bem sucedido nas fases iniciais, mas começa a degradar quando o tesouro público perde capacidade de se refinanciar. Nesse momento existe uma necessidade de realizar um processo de privatização que tem como objetivo principal a melhoria do serviço prestado naquele determinado setor [12; 17].

A década de 90, testemunhou uma crescente preocupação em redefinir o papel e os limites do Estado. As teorias de inspiração liberal procuraram mostrar que, em muitos casos, a

excessiva preocupação em identificar as falhas de mercado dificultou a percepção de que o Estado também não era ideal, e que em muitas ocasiões faltava às empresas estatais autonomia política e capacidade administrativa [12; 17].

Sendo assim, neste contexto, a privatização surgiu como parte de uma nova estratégia de desenvolvimento e que ganhou em pouco tempo muita popularidade entre economistas e formuladores de política econômica. Esta popularidade levou diversos países a desenvolver programas de privatização com o objetivo de aumentar o grau de eficiência e de competitividade de suas economias, bem como de reequilibrar as finanças públicas [12; 17].

O primeiro marco desse programa de privatização das telecomunicações veio em 1995, quando o Congresso Nacional promulgou uma Emenda Constitucional, que extinguiu o monopólio estatal nas telecomunicações e deu o primeiro passo do país rumo ao novo modelo de desenvolvimento para o setor [32; 35; 49].

Paralelo a essa promulgação desta Emenda Constitucional, o Ministério das Comunicações trabalhava arduamente na elaboração da primeira edição do Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal (PASTE). O PASTE pode ser resumido como um programa de investimentos promovido pelo governo federal e que é fortemente complementado pela mobilização de recursos privados [32; 35; 49].

Até o final do ano de 1999, uma série de documentos foi confeccionado, dando fundamental contribuição em todo o processo de privatização do setor de telecomunicações. O primeiro documento produzido foi a Lei Geral das Telecomunicações (LGT) aprovada pelo Congresso Nacional em julho de 1997. Foi esta lei que autorizou a privatização do sistema TELEBRAS e sinalizou para os mercados, tanto nacional quanto internacional, o início de uma nova fase no setor de telecomunicações, contendo regras claras e confiáveis para os investidores [32; 35; 49].

Foi a mesma LGT que criou a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), pensada no primeiro momento, viabilizar as privatizações e, depois, desenvolver trabalhos relacionados a fiscalização e regulamentação [32; 35; 49].

Após a consolidação da LGT, outros textos, estes já concebidos e implementados pela ANATEL, em 1998, formam a estrutura básica regulamentar do novo modelo das telecomunicações brasileiras no que tange à telefonia fixa [32; 35; 49]. São eles:

✓ O Plano Geral de Outorgas – PGO: Esse plano dividiu o Brasil em quatro regiões para a exploração do Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), fixou também o número de operadoras deste serviço e para cada uma delas estabeleceu os prazos de vigência de contratos.

✓ Plano Geral de Metas de Universalização – PGMU: Este plano representa um grande passo para a universalização dos serviços de telecomunicações. É a aplicação do princípio constitucional de isonomia que, visa atender às necessidades e direitos do usuário de telefonia;

✓ Plano Geral de Metas de Qualidade – PMGQ: Este plano estabelece as metas de qualidade a serem cumpridas pelas prestadoras de serviço de telefonia fixa, em regime público ou privado, tendo como referência primeira às necessidades e interesses do usuário.

O modelo a ser escolhido para a privatização do setor, deve preservar o direito dos usuários a serviços de telecomunicações, assegurando: acesso universal a serviços básicos de telecomunicações; expansão de oferta de serviços em termos de qualidade, diversidade, quantidade e cobertura territorial; possibilidade de competição justa entre provedores de serviço; e preços razoáveis para serviços de telecomunicações [18; 19; 32].

Além disso, o modelo deveria estimular a participação de investimentos de capital privado, tanto nacional quanto internacional em atividades relacionadas com o setor de telecomunicações. Considerar a evolução tecnológica de forma que as tecnologias adotadas não se tornem obsoletas, mas sim que obtenham vantagens de novas possibilidades [18; 19; 32].

A figura 3 mostra de modo resumido os principais objetivos a serem atingidos com a privatização do setor de telecomunicações. Perceba que a globalização econômica, está relacionada com a formação de um mercado competitivo, a evolução tecnológica traz consigo a constante modernização do setor, e pôr fim a universalização dos serviços de telecomunicações [18; 19; 32].

Figura 3 – Principais Objetivos da Privatização



Fonte: Autor

Além de ter sido uma das maiores privatizações do mundo, a privatização da TELEBRAS foi uma das mais difíceis de ser executada. Além de ter o desafio regulatório de evitar que o monopólio estatal passasse para as mãos de uma só empresa privada, também era necessário assegurar os direitos dos acionistas minoritários [32].

O que se passava no país, era diferente dos casos de privatização latino americanos, onde a privatização envolvia a venda de uma empresa 100% controlada pelos respectivos governos. No caso do Brasil, havia 27 empresas controladas pela TELEBRAS e todas essas empresas possuíam acionistas minoritários cujos direitos deveriam ser assegurados. Foram cogitados três possíveis modelos para a privatização da TELEBRAS [32].

✓ **Modelo A:** Neste modelo, os 51,79% de participação do governo no sistema TELEBRAS (19,26% do capital total), ou seja, todo o capital votante seria vendido a um único investidor estrangeiro ou a um consórcio de investidores. Assim, rapidamente, todas as subsidiárias da TELEBRAS passariam para o controle privado [11; 32;36];

Apesar de ágil e simples, este modelo praticamente foi descartado de início, já que o governo não queria simplesmente que a TELEBRAS deixasse de ser um monopólio estatal para se tornar um monopólio privado [11; 32;36].

✓ **Modelo B:** Alternativa B estava longe dos interesses desses acionistas. Isso porque com a adoção do modelo B, o governo venderia as suas ações nas subsidiárias, principalmente das maiores e mais atraentes, como Embratel e Telesp [11; 32;36].

Este modelo até poderia ser uma alternativa interessante para os acionistas minoritários, desde que as subsidiárias da TELEBRAS fossem vendidas e as receitas repartidas entre os acionistas. Mas neste caso, o governo estaria também dividindo o controle do prêmio na privatização. É claro que isto não era de interesse do governo que, como acionista majoritário e controlador da operação, queria se apropriar do prêmio de ser o acionista majoritário da TELEBRAS [11; 32;36].

✓ **Modelo C:** Com este modelo, ficariam intactos os direitos dos acionistas minoritários. Esse modelo permitia portanto a cisão da TELEBRAS em três grandes empresas do serviço de telefonia fixa (Tele Norte-Leste, Telesp e Tele Centro-Sul), oito empresas de telefonia celular correspondendo às áreas de concessão deste serviço definida pela Lei Mínima do Serviço Celular, e mantinha também a EMBRATEL [11; 32;36].

Em geral, a alternativa C permitia ao governo atingir os seus objetivos estabelecidos, sendo eles [11; 32;36]:

- ✓ Estabelecer um mercado competitivo;
- ✓ Manter os direitos dos acionistas minoritários da TELEBRAS.

Em 1996, o Ministério das Comunicações enviou ao Congresso uma lei para a liberalização do serviço celular (Lei 9.295, de julho de 1996). Entre os pontos principais da Lei Mínima do Celular estavam a [11; 32;36]:

- ✓ Cisão do país em 10 regiões para o serviço de telefonia móvel;
- ✓ Venda das concessões da Banda B;
- ✓ Separação total das empresas de telefonia fixa e celular em um prazo máximo de dois anos.

A Lei Mínima do Celular apressou decisões que só poderiam ser tomadas com a implantação do novo Código de Telecomunicações. Além disso, esta Lei forçou a cisão das operadoras estaduais da TELEBRAS, que a partir de julho do mesmo ano passaram a atuar como se fossem duas empresas de telefonia: uma para o serviço fixo, outra para o celular [11; 32;36].

A aprovação desta Lei, promoveu o leilão de concessão do serviço móvel celular da Banda B. Pensando em buscar operadoras interessadas, o governo tratou de deixar claro no edital que o país seria dividido em duas partes. Uma abrangendo as regiões economicamente aquecidas, e a outra, região menos abastadas [11; 32;36].

O edital obrigava a participação de empresários com experiência no setor. O leilão teve alta procura de companhias do Exterior, e o ágio obtido atingiu 237% sobre o valor mínimo. A tabela 1 mostra os valores pagos por habitante na área de concessão e exemplificam o potencial de crescimento do setor. Com exceção do desinteresse geral pelo serviço celular na região amazônica, que estava com um preço elevado se comparado com o potencial resultado do investimento [11; 32;36].

Tabela 1 - Resultado do Leilão da Banda B

Regiões	Consórcio Vendedor	Oferta (US\$ Milhões)
São Paulo Capital	BCP	15,5
São Paulo Interior	Telia, Erline, Primav	18,56
Rio de Janeiro / Espírito Santo	Korea Telecom, Galvão Lightel	16,1
Minas Gerais	Stet, Vicunha, Bradesco	16,66
Paraná	DDI, Inepar	9
Rio Grande do Sul	Bell Canada	9,95
Centro - Oeste	Bell Canada	12,17
Amazônia	Sem proposta	13,75
Bahia e Sergipe	Stet, Vicunha	14,15
Nordeste	BCP 9Bell South	25,38

Fonte: Ministério das Comunicações [29]

O processo de venda das licenças do serviço celular serviu de experiência para o governo, que estava prestes a enfrentar um outro desafio maior que era o de privatizar o sistema TELEBRAS. Das muitas lições tiradas desse processo, a mais útil para este desafio é o quesito transparência do processo. Com a apresentação de todas as regras do processo, a venda teria uma atratividade muito maior. Sendo assim, as autoridades seguiram elaborando toda a estrutura de regulação, evitando um ambiente de desconfiança e, conseqüentemente, o fracasso da privatização da TELEBRAS [11; 32;36].

Ao contrário da expectativa de muitos analistas, o leilão da TELEBRAS foi adiado para poucos dias depois da cisão da empresa em 12 *holdings*, e não adiado para depois das eleições presidenciais daquele ano. A exemplo do que ocorrera com o leilão da telefonia celular, a venda da TELEBRAS também foi um sucesso [16; 37].

É importante ressaltar que, das 12 *holdings*, quatro foram destinadas ao serviço de telefonia fixa e oito empresas destinadas ao serviço móvel celular – SMC. Para essa divisão ter uma boa operacionalidade, a alternativa foi a criação de três grupos de empresas com abrangência regional. Para fins didáticos, vamos considerar T1, T2, T3. T1 é composta pela Tele Norte / Nordeste / Leste. A T2 é composta pela Tele Centro/Sul e a T3 é composta pela Telesp [16; 37].

Os principais motivos alegados pelo Ministério das Comunicações para efetuar essa divisão foram os seguintes [16; 37]:

- ✓ Os subsídios são incompatíveis com ambientes competitivos. As três operadoras regionais (T1, T2 e T3) teriam porte razoável, comparável ao de suas maiores congêneres latino-americanas;
- ✓ A regionalização permitiria focar os investimento dentro de cada região.
- ✓ A existência de várias companhias facilitaria o trabalho do órgão regulador;
- ✓ A regionalização permitiria a criação de mecanismos de incentivo aos investimentos.

Dentro deste processo de venda da TELEBRAS, deve-se levar em conta que o preço alcançado no leilão foi para apenas 19,26% do capital de total das empresas. O pagamento pela compra das empresas foi feito em três parcelas: a primeira de 40% do valor, no ato da venda, mais duas parcelas de 30%, em 12 meses e 24 meses – corrigidas pela inflação, mais juros de 12% ao ano [16; 37].

Além disso, no dia do anúncio do preço mínimo, o ágio embutido em relação ao preço de mercado da TELEBRAS era de 70% (o preço por lote de mil ações da TELEBRAS era US\$ 110/ação contra US\$ 183/ação, pedido pelo governo para soma das 12 empresas) [16; 37].

2.4 Introdução a Telefonia Celular

Para entendermos melhor os resultados obtidos nesse trabalho de conclusão de curso, é necessário ter em mente o funcionamento de um serviço móvel e consequentemente entender o processo de evolução da telefonia móvel no país após a privatização.

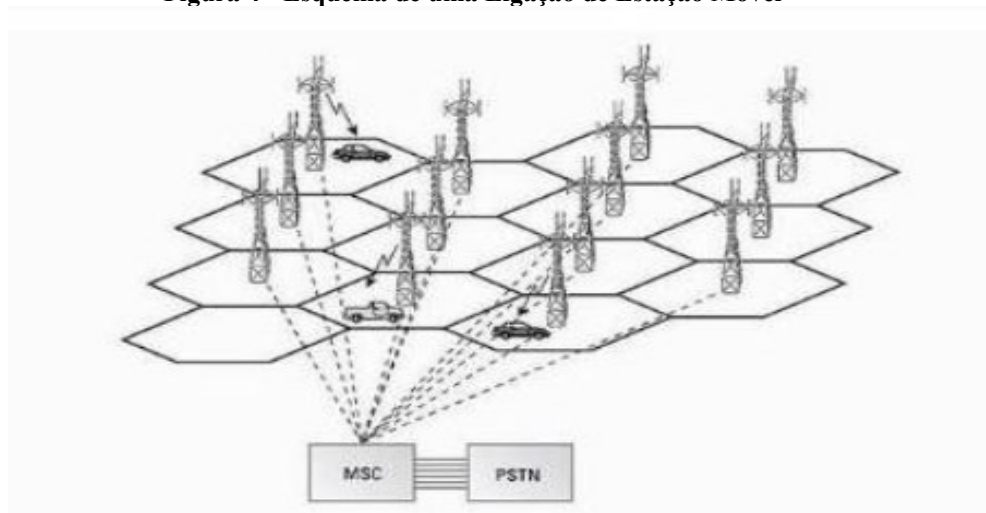
O Serviço Móvel Celular (SMC), o Serviço Móvel Global por Satélite (SMGS), o Serviço Móvel Especializado (SME) e o Serviço Especial de Rádio Chamada (SER), são componentes do grupo de serviços móveis de telecomunicações, nos quais os usuários podem se comunicar a partir de estações ou terminais móveis [9].

O enlace entre um portador de uma estação móvel celular com outro usuário, seja ele com um telefone fixo ou móvel, se dá quando o portador do telefone celular está dentro da área de cobertura do serviço [9].

A comunicação ocorre a partir das ondas de rádio, ou seja ondas eletromagnéticas, através das quais os telefones se comunicam com as chamadas estações rádio-base (ERB's), interligadas entre si com as Centrais de Comutação Móvel (MSC), que por sua vez estão conectadas à rede pública de telecomunicações (PSTN), ou também chamada tronco [40].

É válido ressaltar que, célula é o nome dado às áreas de cobertura. Como as células são divididas geograficamente, a comunicação se dá por meio de uma rede celular, esquematicamente demonstrado na figura 4 [40].

Figura 4 - Esquema de uma Ligação de Estação Móvel



Fonte: Rappaport (1996)

O tráfego de comunicações e a necessidade de cobertura permanente de cada região são aspectos que estabelecem a disposição geográfica e o número de estações necessárias. Nos centros urbanos, fundamentalmente, as estações são definidas a partir da quantidade de tráfego telefônico celular, enquanto que nas estradas, em função da necessidade de manter a continuidade do serviço durante o trajeto entre as localidades [22; 23; 40].

O espectro de frequência, que constitui o meio de transmissão das redes móveis sem fio precisa ser acessado entre os usuários do sistema para que a comunicação aconteça. É sob esse espectro que as técnicas de múltiplo acesso ao meio operam, garantindo acesso aos terminais móveis [22; 23; 40].

As principais técnicas responsáveis por garantir o serviço móvel são a Divisão de Frequência por Acesso Múltiplo (FDMA), Divisão de Tempo por Múltiplo Acesso (TDMA), e por fim temos a Divisão de Código por Múltiplo Acesso (CDMA) [22; 23; 40].

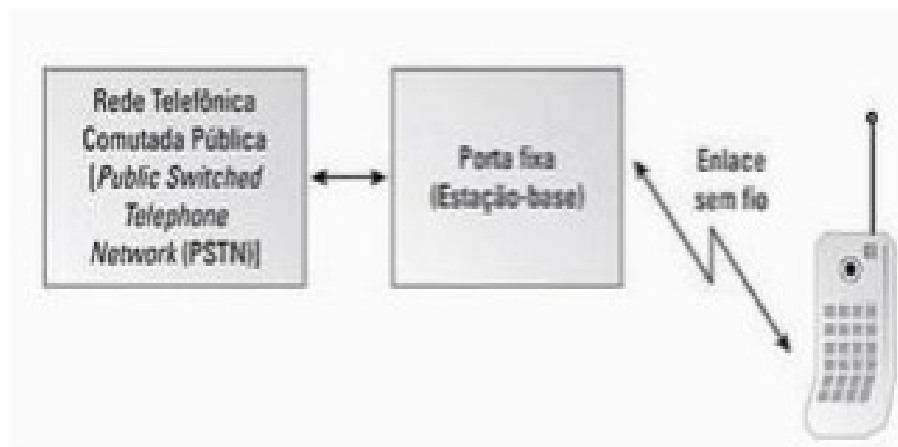
O FDMA é caracterizado por alocar canais de frequência individuais a usuários individuais. É o método mais comum de acesso, tendo boa receptividade em sistemas analógicos. Neste caso, o espectro é dividido em canais onde cada assinante sintoniza sua portadora. Assim, uma única banda de frequência ou canal é alocada a cada usuário, tendo em vista a demanda por parte dos usuários. Uma vantagem do FDMA é a de possuir pouca interferência inter-simbólica, o que implica no requerimento mínimo de equalização.

O TDMA consiste em uma multiplexação por divisão do tempo, repartindo um canal físico em janelas de tempo. Neste caso, todos os usuários utilizam a mesma largura de banda, mas o recurso tempo é partilhado. A tecnologia TDMA faz com que os usuários do canal não sofram interferências de outras transmissões simultâneas. Há maior imunidade a ruído e interferência.

No método CDMA, as estações móveis transmitem na mesma portadora e ao mesmo tempo, mas cada comunicação individual é provida com um código pseudo-aleatório distinto, contribuindo para privacidade na comunicação. Na recepção, cada usuário extrai seu sinal dentre os demais, a partir do código atribuído ao seu canal. A razão entre a faixa espalhada do sinal e sua faixa original é denominada ganho de processamento.

A Figura 6 ilustra a comunicação de modo detalhado. Como existem muitas células e o usuário pode estar se movendo constantemente usando o telefone móvel, existe a possibilidade de que ele troque várias vezes de estações-base. Isso só é possível devido ao handover, uma tecnologia que consegue perceber quando um telefone celular está passando de uma célula para outra, ou quando o sinal proveniente de uma célula vizinha está mais forte do que o sinal da célula em que o telefone está conectado atualmente, e faz a comutação da conexão para a outra célula sem que o usuário perceba [22; 23; 40].

Figura 5 - Esquema detalhado do enlace



Fonte: Rappaport (1996)

Entre as vantagens do serviço digital em relação ao analógico, podemos citar um melhor gerenciamento de rede, maior oferta de serviços, como acesso à Internet, e um melhor aproveitamento do espectro de frequências. Além de tais vantagens, a tecnologia do serviço móvel digital melhora o atendimento ao usuário e amplia o uso dos sistemas. Além disso, as

redes digitais permitem a comunicação de dados e o surgimento de novos Serviços de Valor Adicionado e novas funções. [22; 23; 40].

O sistema móvel descrito acima faz uma tentativa simples a respeito do tema, porém com o passar do tempo várias melhoras foram desenvolvidas para se alcançar mais capacidade e atingir um maior número de acessos [22; 23; 40].

Capítulo 3

METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentadas as metodologias adotadas para atingirmos os objetivos fixados neste trabalho de conclusão de curso.

3.1 Introdução

Para escrever o referencial teórico, foram realizadas pesquisas bibliográficas disponíveis em repositórios institucionais, como foi o caso da seleção das teses, artigos e monografias utilizadas. O acesso a essas pesquisas se deu inicialmente no repositório da Universidade Federal de Uberlândia, no setor de economia. A partir daí foi possível selecionar as principais referências para a leitura.

Sendo assim, para atingir os objetivos descritos no trabalho de conclusão de curso, também foram realizadas pesquisas bibliográficas referentes a tecnologia da telefonia móvel. As principais pesquisas documentais realizadas referente aos objetivos, foram realizadas nos relatórios anuais da ANATEL, disponíveis no próprio site da empresa reguladora do setor. Também foram feitas pesquisas em revistas, como foi o caso da Gazeta Mercantil e em sites que servem de referência para leitura. Abaixo estará listada a metodologia utilizada para atingir cada objetivo deste trabalho

3.2. Aperfeiçoamento tecnológico em relação à telefonia móvel.

A fim de acompanhar o aperfeiçoamento tecnológico da telefonia móvel, a estratégia adotada foi a revisão bibliográfica, além disso, houve uma leitura e análise de artigos, teses e monografias. Inicialmente a revisão bibliográfica foi feita em cima da referência (RAPPAPORT, Theodore S. et al. Wireless communications: principles and practice. New Jersey: prentice hall PTR, 1996). Após esta revisão, o passo seguinte foi a leitura das teses disponíveis no repositório da Universidade Federal de Uberlândia. Após a leitura, foi possível selecionar as principais referências em comum para continuação da elaboração da fundamentação dos objetivos.

3.3. Avaliação dos dados sobre telefonia móvel do período pré privatização com o período pós privatização.

Para a realização da avaliação dos dados sobre telefonia móvel, foram analisadas as revistas anuais da ANATEL, acessados e disponibilizados no próprio site da ANATEL, disponível em <https://www.anatel.gov.br/institucional/institucional-menu/relatorio-institucional>.

Com a leitura dos relatórios anuais, o passo seguinte consta em retirar os gráficos referente aos números de acessos da telefonia móvel e conectar as informações obtidas com o referencial teórico. Os outros gráficos que fazem parte do relatório anual da ANATEL foi descartado, mantendo somente o que é interessante ao presente trabalho.

3.4. Concentração do mercado na área de telefonia móvel.

Para a realização dos cálculos do *Market Share*, Taxa de Concentração e do Índice de Herfindahl - Hirschman, foi levado em conta as receitas anuais (em milhões de dólares) de vendas das principais operadoras. Tais dados foram coletados no site da revista Exame na edição Melhores e Maiores do setor de telecomunicações no Brasil dos anos de 2012 a 2016.

Os dados utilizados foram organizados e tratados no programa Microsoft Excel®, de maneira a facilitar os cálculos. A seguir, é mostrada uma tabela com o nome das maiores empresas do setor e o valor das vendas anuais de cada uma, apresentadas de acordo com a ordem cronológica, do ano de 2012 a 2016.

Para analisar a concentração de mercado do setor de telecomunicações, foram utilizados índices de avaliação do grau de concorrência. Sendo assim, a variável escolhida para mensurar a concentração de dados do setor foi o valor das vendas das empresas [28].

Sendo assim, o primeiro parâmetro a ser analisado é o Market Share, que representa a participação de uma empresa no mercado no qual ela atua. Também chamado de fatia de mercado, participação no mercado ou quota de mercado, o Market Share é um índice que indica a dominação de um concorrente sobre o outro dentro do seu mercado.

Ele é calculado a partir da variável que o analista optou por usar, no caso deste será o valor das vendas. Assim, sendo n o número de empresas do setor, Q o valor total das vendas e q_i a parcela do valor das vendas da i -ésima empresa do setor, i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$), tem-se que [15; 27 28]:

$$\sum_{i=1}^n qi = Q$$

(3.1)

Então, o Market Share (MSi) é dado por:

$$\frac{(100 * qi)}{Q} = MSi$$

(3.2)

Note-se que $0 \leq MSi \leq 100$ e que o somatório de MSi é o mesmo que 100.

O segundo parâmetro a ser analisado é a Taxa de Concentração de Mercado. Esta taxa é definida como a porcentagem de vendas em relação ao total da indústria. De modo simples, representa o somatório do Market Share das maiores empresas de determinado setor. Desse modo, tem-se que [15; 27 28]:

$$\sum_{i=1}^n MSi = TCM$$

(3.3)

Onde o MSi é a participação no valor das vendas da i-ésima empresa; por exemplo para $n = 5$; $MS1 > MS2 > MS3 > MS4 > MS5$.

O terceiro parâmetro utilizado para verificar a concentração de mercado do setor é o índice Herfindahl (também conhecido como índice Herfindahl–Hirschman, ou IHH) é uma medida da dimensão das empresas relativamente à sua indústria e um indicador do grau de concorrência entre elas. Assim chamado a partir do nome dos economistas Orris C. Herfindahl e Albert O. Hirschman, é um conceito económico amplamente utilizado na aplicação das regras da defesa da concorrência, da regulação antitruste e também da gestão da tecnologia. Este índice é dado pela seguinte expressão [15; 27; 28]:

$$\sum_{i=1}^n MSi^2 = IHH$$

(3.4)

Elevando ao quadrado, atribuímos um maior peso às empresas relativamente maiores. Ou seja, quanto maior for o IHH, maior será a concentração e, então, menor a concorrência. [15; 27 28].

Na década de 80, a utilização do Índice Hirschman-Herfindahl tem sido defendida para fins de política antitruste. Este índice pode variar entre 0 e 10.000, com os extremos indicando não concorrência e alta concorrência [15; 27 28].

Existem três faixas para classificar as análises iniciais de processos de fusões, levando em conta os valores potenciais do índice após a fusão entre duas empresas, a seguir [15; 27 28]:

- ✓ Se o IHH estiver entre 0 e 1000, a estrutura não é concentrada;
- ✓ Se o IHH estiver entre 1000 e 1800, a concentração é moderada;
- ✓ Se o IHH for maior do que 1800, a estrutura é altamente concentrada e a competição está comprometida.

Capítulo 4

ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste Capítulo, será apresentado ao leitor, os resultados obtidos a fim de corroborar os objetivos específicos estabelecidos no Capítulo 1.

O primeiro objetivo a ser atingido neste trabalho, é mostrar que a evolução tecnológica proporcionou um maior número de acessos. Para isso, foram desenvolvidas 4 gerações diferentes de tecnologia de redes móveis desde que a primeira foi desenvolvida. A quarta geração é a mais utilizada atualmente. A terceira ainda é amplamente usada, sendo que as duas tem um grande destaque na evolução das redes móveis e tornaram possível a por exemplo uma maior transferência de dados. Porém nada disso seria possível se não fosse o grande avanço trazido pela duas tecnologias.

O segundo objetivo descrito neste trabalho de conclusão de curso é relacionar a evolução da telefonia móvel com os respectivos números de acesso ano após ano. O terceiro objetivo a ser alcançado é comprovar que houve uma concentração de mercado após a privatização do setor de telecomunicações, contradizendo portanto a competição que deveria haver com esse processo.

4.1 Evolução da Tecnologia Móvel

4.1.1 Primeira Geração – 1G

A primeira geração de telefonia móvel foi marcada pelo uso de sistemas analógicos e utilizava a tecnologia FDMA com operação em 800 Hertz. Essa tecnologia é baseada na divisão da banda de frequência disponibilizada em faixas de frequência estreitas, as quais chamamos de canal e alocamos apenas um usuário durante a chamada [13; 47].

No Brasil, foi implantada a tecnologia AMPS (Advanced Mobile Phone Services – Sistema Avançado de Telefonia Móvel). A AMPS era uma tecnologia com várias deficiências, possibilitava somente o tráfego de dados de voz [13; 47].

A AMPS continuou sendo uma tecnologia predominante, até que em 1998 foi dado início o processo de privatização do setor de telecomunicações no Brasil. Mas independente de utilizar esta tecnologia, o Brasil apresentou uma variável considerável quando falamos de telefonia móvel [13; 47].

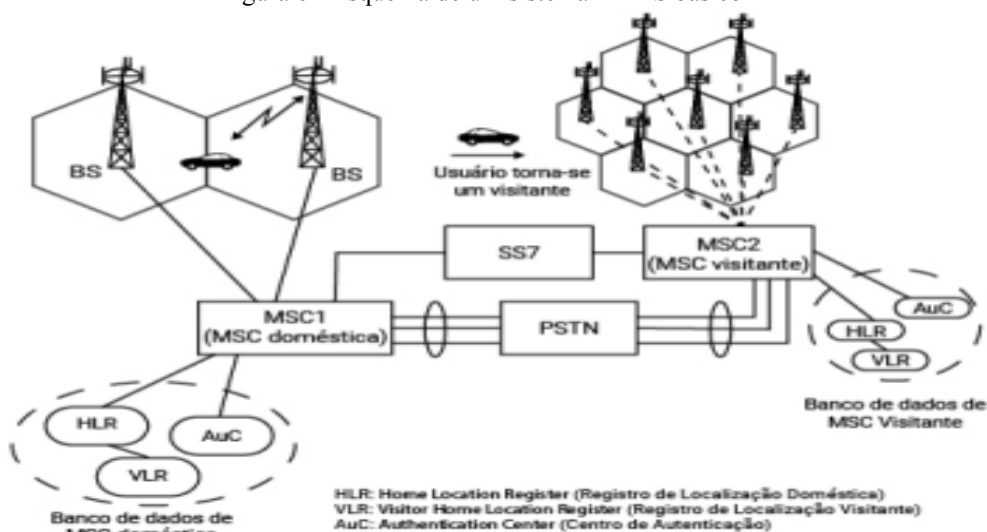
Acontece que, se observar as receitas operacionais líquidas do sistema TELEBRAS, é possível verificar que nos dois últimos anos houve uma variação de aproximadamente 6% do ano de 1997 para o ano de 1998 no que diz respeito a transmissão de dados [13; 47].

Isso ocorreu, devido ao fato dos serviços da rede 2G no país estarem sendo expandidos. Se compararmos com as receitas de chamadas locais, vemos uma discrepância enorme, pois, a tecnologia 1G estava então difundida para os seus usuários, enquanto que a 2G que permitia a transmissão de dados ainda estava em expansão e custava caro os aparelhos que permitiam a utilização das tecnologias da nova rede [13; 47].

A cobertura da rede 1G era restrita devido à baixa capacidade de transmissão e necessidade de muitas antenas para que a qualidade do sinal seja razoável, tornando assim o sistema caro [13; 47].

A figura 6 mostra um esquema básico de um sistema AMPS, é possível perceber que a estação móvel está ligada a uma estação rádio-base. Porém, toda ERB é ligada a uma Central de Comutação e Controle, que funciona como um hub central, interligando todas as ERB's próximas. Nota-se que a CCC contém um banco de dados onde é possível ter um registro de localização doméstica, registro de localização do visitante e um centro de autenticação. Por fim, temos a ligação da CCC a uma PSTN que funciona como o tronco do sistema [13; 47].

Figura 6 - Esquema de um sistema AMPS básico



4.1.2 Segunda Geração – 2G

Com o sistema analógico chegando no fim, veio a necessidade de implementar um sistema digital, onde é possível destacar as seguintes vantagens [45; 47]:

- ✓ Codificação de voz;
- ✓ Maior competência;
- ✓ Melhor qualidade;
- ✓ Criptografia.

Assim como na primeira geração, a tecnologia de rede ainda era usada a comutação de circuitos. As principais técnicas utilizadas na rede 2G eram [45; 47]:

- ✓ **TDMA (Múltiplo Acesso por Divisão do Tempo)**

Cada portadora TDMA possui a largura de 30KHz. Tem como característica a operação na frequência de 800MHz; a divisão dos canais de frequência em até 6 intervalos de tempo diferentes e o controle de interferências, com cada usuário utilizando um espaço específico [45; 47].

- ✓ **CDMA (Múltiplo Acesso por Divisão de Código)**

O CDMA defendia a técnica de espalhamento espectral, na qual para um determinado canal, seria usada toda a largura de banda disponível, muitas vezes maior do que necessária. Uma vantagem é que diversos assinantes podem utilizar a mesma banda simultaneamente, e a diferenciação entre cada assinante no sistema CDMA é feita por códigos especiais associados a cada transmissão. [45; 47].

- ✓ **GSM (Sistema Global para Comunicações Móveis)**

O diferencial desta tecnologia é o uso de cartões de memória SIM4 (Subscriber Identity Module – Módulo de Identificação do Assinante) nos aparelhos, o que possibilita mobilidade terminal, ou seja, levar as características do assinante para outro aparelho ou rede GSM [45; 47].

Diversos serviços foram disponibilizados com a tecnologia GSM. Dentre eles: SMS para mensagens de texto, GPRS (General Packet Radio Service – Serviço de Rádio de Pacote Geral) para transmissão de pacotes de dados, [31].

4.1.3 Terceira Geração – 3G

Essa geração de redes de celulares tem como objetivo oferecer serviços de dados com altas taxas de transmissão. As especificações IMT – 2000 (International Mobile Telecommunication For The Year 2000 – Telecomunicações Internacionais Móveis para o ano de 2000). Da união internacional das telecomunicações, definem as características do 3G e tem um elevado débito de transmissão, compatibilidade dos serviços móveis de 3º geração com as de 2º, alto nível de transmissão de vídeo ou acesso à internet. As principais tecnologias utilizadas na terceira geração foram [7; 40; 47].

✓ UMTS (Serviço de Telecomunicações Móvel Universal)

É baseada em Internet Protocol (IP) e suporta voz e dados em pacotes oferecendo taxas máximas de transmissão de dados de até 2 Mbps e velocidades médias de 220- 320 kbps em movimento. É uma tecnologia desenvolvida para prover serviços com altos níveis de consumo de banda, como streaming, transferência de grandes arquivos [7; 40; 47].

✓ CDMA 1xEV-DO

CDMA 1xEV-DO (Evolução, Otimização de Dados) é a tecnologia 3G do CDMA, que possui alta performance para transmissão de dados com picos de até 2,4 Mbps. A taxa de transmissão de dados teórica é de 24Mbps e taxa de transmissão média de 300 a 500kbps. Opera em 800 e 1900 MHz. Portadoras distintas são necessárias para dados e voz neste sistema [7; 40; 47].

✓ CDMA 1xEV-DV

CDMA 1xEV-DV (Evolução, Dados e Voz) é a segunda etapa na evolução do CDMA 1xEV, onde uma mesma portadora pode ser utilizada para voz e dados. A primeira, o 1xEV-DO, uma portadora de 1,25 MHz é dedicada apenas para dados [7; 40; 47];

✓ HSDPA/HSUPA

O HSDPA (Pacote de Acesso de Descarregamento de Alta Velocidade) e HSUPA (Pacote de Acesso de carregamento de Alta Velocidade) permite que as pessoas enviem e recebam e-mails com grandes anexos, joguem interativamente em tempo real, recebam e enviem imagens e vídeos de alta resolução – tudo usando o mesmo dispositivo móvel [7; 40; 47].

4.1.4 Quarta Geração – 4G

Essa geração oferece diversos recursos e as principais vantagens são as altas taxas de transferências de dados. Apresenta melhor qualidade de serviço, no sentido de que mesmo em movimento o sinal não é reduzido drasticamente [1; 31; 47].

Com a arquitetura LTE (Evolução de Longo Prazo), a experiência do usuário será ainda melhor, pois acrescentará novas aplicações, como Televisão interativa, blogs de vídeo móvel. O LTE oferece vários benefícios para os consumidores e operadores, tais como [1; 31; 47]:

✓ **Desempenho e capacidade:** fornece taxas de pico downlink de pelo menos 100Mbit/s. A tecnologia permite velocidades acima de 200Mbit/s e a Ericsson já demonstrou taxas acima de 150Mbit/s. Além disso, a latência deverá ser inferior a 10ms. Efetivamente, isso significa que o LTE mais do que qualquer outra tecnologia já atende aos principais requisitos de 4G [1; 31; 47].

✓ **Simplicidade:** Suporta portadoras com largura de banda flexível, de menos 5MHz até 20MHz nos modos FDD (Duplexação por Divisão de Frequência) o TDD (Duplexação por Divisão de Tempo) [1; 31; 47].

✓ **Ampla variedade de terminais:** além dos telefones móveis, computadores e dispositivos eletrônicos incorporarão módulos LTE. Como o LTE suporta *handover* e *roaming* para redes móveis existentes, todos esses dispositivos podem ter cobertura de banda larga móvel onipresente desde o primeiro dia [1; 31; 47].

Deste modo, é possível verificar que as redes 4G têm uma eficiência e qualidade superior que a anterior 3G, sendo isso possível através do uso de um conjunto de redes que utiliza o protocolo IP e fazem o acesso de alta qualidade à internet. A transmissão é feita por um transmissor OFDM (*Orthogonal frequency-division multiplexing* – Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal) em conjunto com uma rede IP, que traz grande qualidade de comunicação, graças também as técnicas avançadas de MIMO (*Multiple-input and multiple-output* – Múltiplas Entradas e Múltiplas-Saídas) [1; 31; 47].

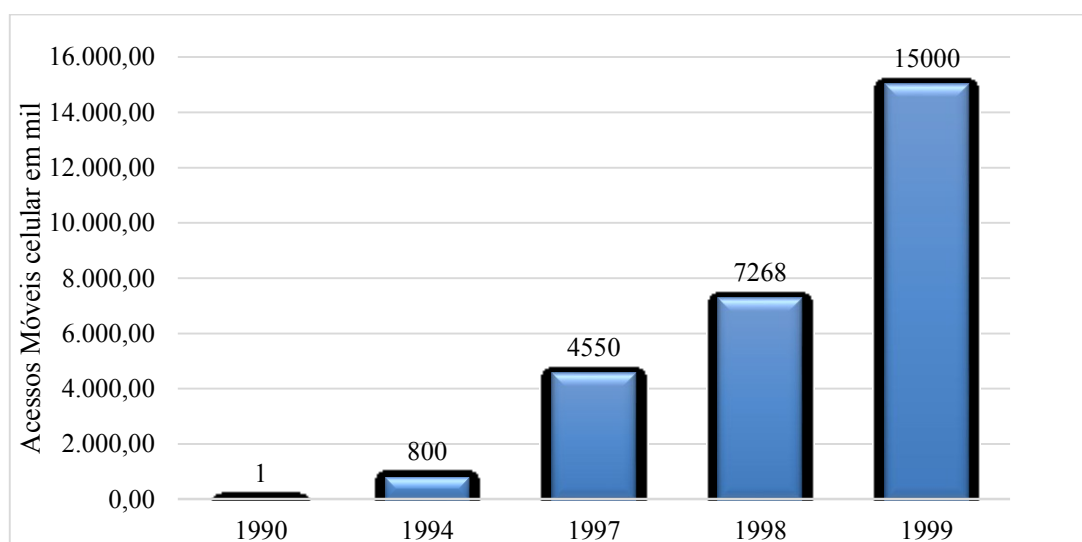
4.2 Resultado da Evolução do Número de Acessos

A concessão da Banda B começou no fim de 1997, e ao final daquele ano, somente 15,7 mil terminais estavam em funcionamento, do total de 4,6 milhões então existentes. Quando as empresas do Sistema TELEBRAS foram privatizadas, as empresas da Banda B já operavam 477,8 mil terminais dos 5,6 milhões em operação [4; 5; 6].

Em agosto de 2019 a planta de telefones celulares no Brasil somava 228 milhões de terminais, dos quais 53% são de aparelhos pré-pagos. A figura 7 demonstra o crescimento da planta de telefonia celular desde seu advento, em 1990 até o ano de 1999, Porém nessa figura, o que importa para o trabalho são os valores dos números de acessos móveis referente ao ano de 1997 e 1998, que é o período de venda da TELEBRAS [4; 5; 6].

O fato que merece consideração é que o crescimento experimentado pelo mercado da telefonia móvel celular foi bem além do esperado. Superou, mesmo, as previsões mais otimistas. Um dos fatores que contribuíram acentuadamente para a evolução e expansão do celular foi a regulamentação do pré-pago em outubro de 1998. A facilidade na aquisição e as características de uso abriram amplo horizonte para que cidadãos das mais diversas faixas de renda tivessem oportunidade de usufruir desse fantástico instrumento à disposição da sociedade moderna [4; 5; 6].

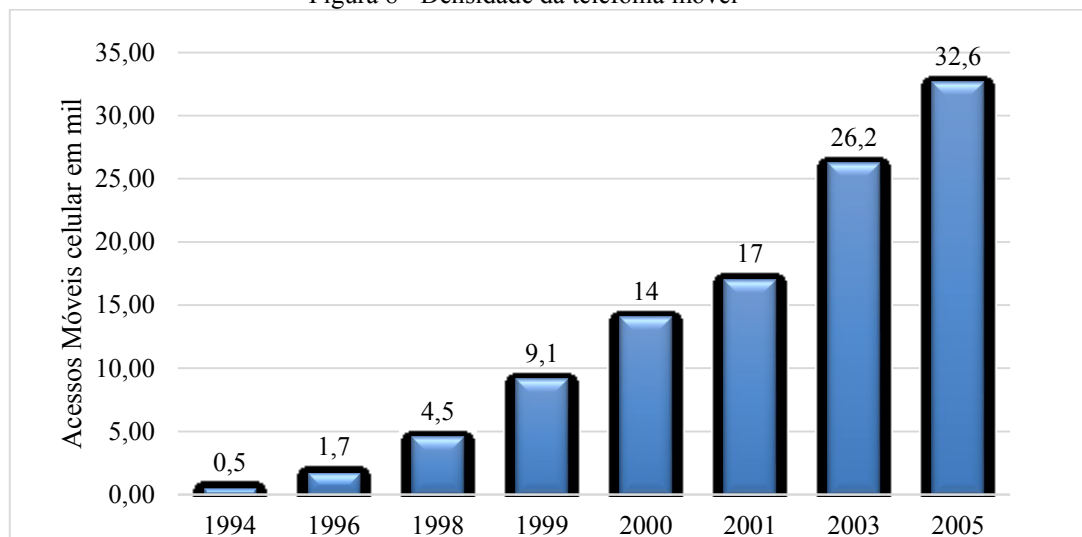
Figura 7 - Número de Acessos em Serviço



Fonte: Adaptado do autor Anatel (2005)

Em termos de densidade, o salto da telefonia móvel, no Brasil, foi fantástico. O País partiu de uma densidade de 0,5, em 1994 – equivalente a um celular para cada grupo de duzentos habitantes – e, numa trajetória rápida de sete anos, alcançou a marca de 17 pessoas atendidas por grupo de cem, essa densidade é mostrada com detalhes na figura 8 [4; 5; 6].

Figura 8 - Densidade da telefonia móvel



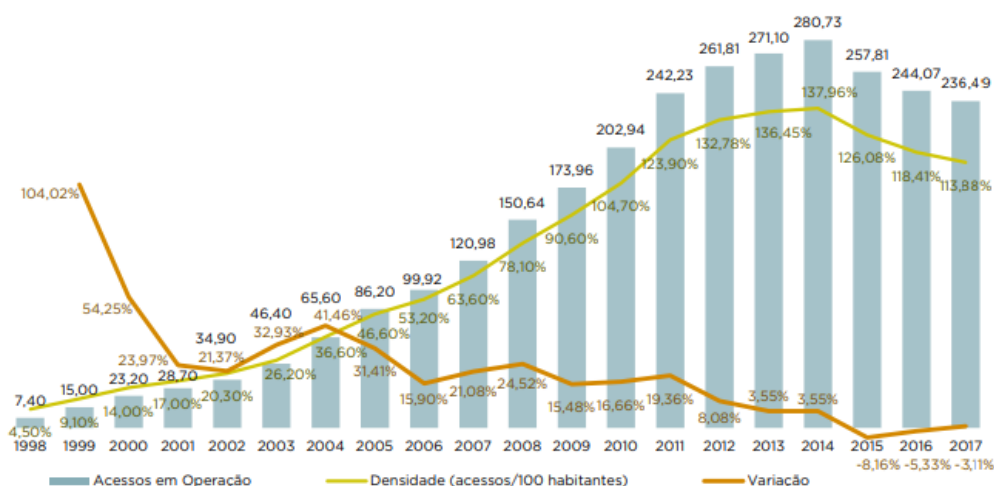
Fonte: Adaptado do autor Anatel (2001)

O número de acessos da telefonia móvel, em 2017, era mais de 30 vezes superior ao de 1998, como mostra o gráfico abaixo. O Brasil encerrou o exercício com 236,5 milhões de acessos do Serviço Móvel Pessoal (SMP, a telefonia móvel) – redução de 3,1% em relação a 2016 [4; 5; 6].

É possível perceber que, o número de acessos referente a telefonia móvel e sua densidade, está ligado diretamente com a evolução da tecnologia. Vimos que com o passar das gerações, inúmeros benefícios foram trazidos, e estes benefícios fizeram com que o celular deixasse de ser somente um aparelho capaz de realizar chamadas, para se tornar um aparelho semelhante a um computador. Desta forma, hoje um celular faz parte da vida de um ser humano e isso contribui para o crescente aumento do número de acessos.

A figura 10 traz os dados atualizados do número de acessos do serviço móvel Pessoal. Em 2014 tivemos o maior pico de acessos no SMP, mas se deu ao fato do Brasil sediar a copa do mundo neste ano. Nos anos seguintes o setor experimentou uma queda lenta no que diz respeito ao número de acessos porém a ANATEL tem como projeção uma estabilidade deste valor até o ano de 2021, considerando a não existência do 5G no mercado atual [4; 5; 6].

Figura 9 - Evolução dos acessos do SMP até 2017 (em milhão)



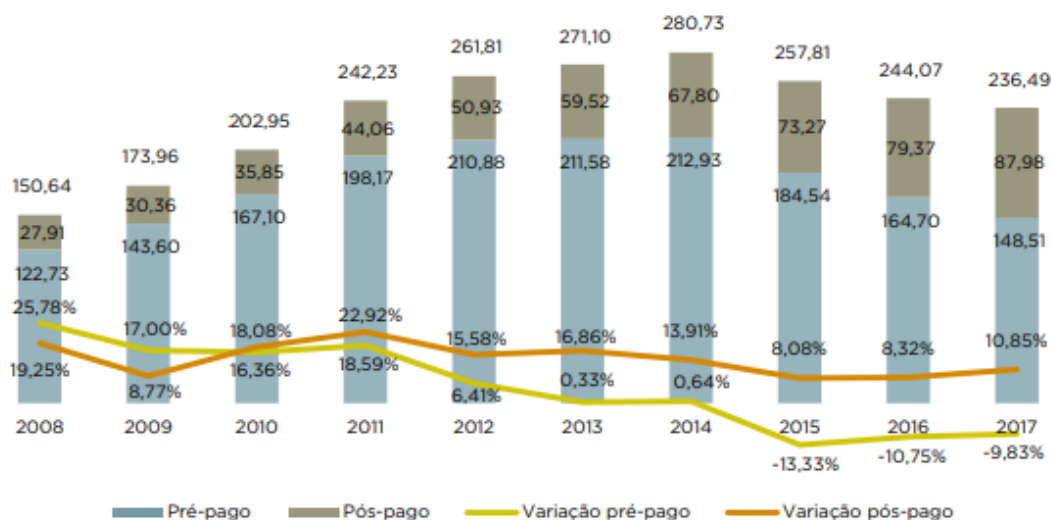
Fonte: Anatel (2017)

Em 2017, a base de assinantes da telefonia móvel na modalidade pós-paga registrou aumento de 10,8%, como aponta o gráfico abaixo. No pré-pago, manteve-se a tendência de retração do número de acessos, registrada desde 2010 [4; 5; 6].

Os últimos anos têm sido marcados por substituição gradual de acessos pré-pagos por pós-pagos. Essa troca se justifica, entre outros fatores, pela alteração do perfil dos usuários do serviço, que cada vez consomem mais dados, o que os faz procurar planos oferecidos na modalidade pós-paga. No final do exercício, 37,2% dos acessos já eram pós-pagos – crescimento de 18,7 pontos percentuais em relação a 2008, quando a base pós-paga reunia 18,5% dos acessos [4; 5; 6].

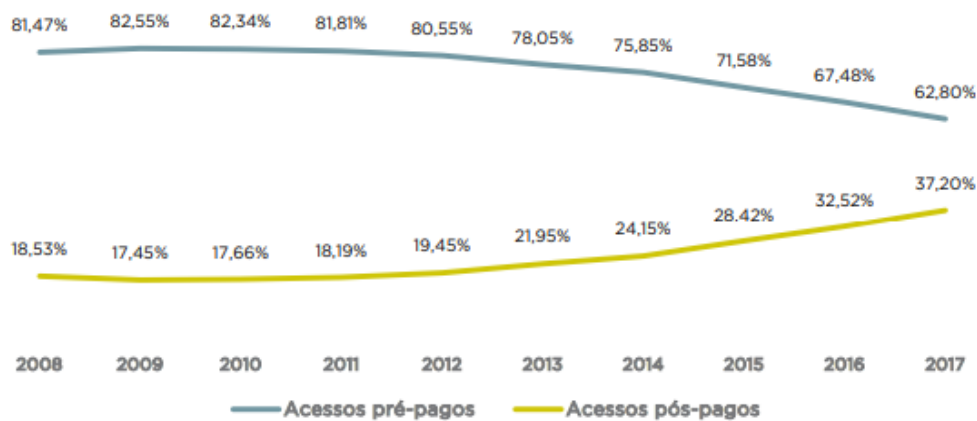
Na figura 11 evidencia-se que a distribuição de acessos no modelo pós pago é maior que o pré-pago e como projeção, a ANATEL acredita que tende a se tornar cada vez mais maior, a variação percentual do gráfico tem como referência o número absoluto de acessos. Já na figura 12, podemos comprovar por meio de um gráfico de linha, a evolução de acessos pré-pagos x pós pago ao longo de 9 anos, iniciando em 2008 e indo até 2017

Figura 10 - Distribuição dos acessos SMP (em milhão)



Fonte: Anatel (2017)

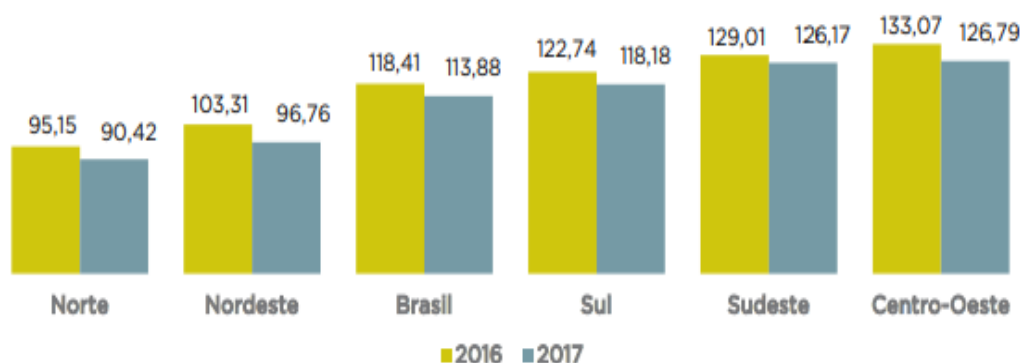
Figura 11 - Evolução dos acessos pré-pago x pós pago



Fonte: Anatel (2017)

Por fim, para finalizar a comparação dos dados e mostrar que a evolução tecnológica está alinhada com o crescente número de acessos na telefonia móvel, será mostrado a densidade do SMP. De 2016 para 2017 devido a retração da base de assinantes da telefonia móvel, a densidade do serviço diminuiu, no exercício, em todas as regiões do País, podendo ser comprovado na figura 13. Porém, o fato da base de assinantes ter diminuído de um ano para o outro, mesmo que mínimo, não exclui o fato de ao comparar o ano de 1997 com 2017 vemos um aumento significativo em números brutos quando comparado estes dois anos [4; 5; 6].

Figura 12 - Densidade do SMP por região



Fonte: Anatel (2017)

4.3 Concentração de Mercado

A ampliação do setor permitiu o aumento da oferta de serviços, principalmente do setor de telefonia móvel. E ainda como consequência, houve o crescimento do capital estrangeiro e o aumento da concentração no setor. Embora a privatização tenha sido justificada na alegação de que haveria maior competição entre as empresas, o que ocorreu na prática foi um processo de oligopolização do setor [28].

Os dados foram tratados no programa Microsoft Excel, de maneira a facilitar os cálculos, a tabela 2 mostra o nome das maiores empresas do setor e o valor das vendas anuais de cada uma, considerando o cenário de 2012 a 2016 [15; 27 28].

Ainda na tabela 2, percebe-se a existência de espaços sem preenchimento de valor, os quais são devidos a diversos processos de mudança entre as empresas ao longo do tempo, como por exemplo: Em 2011 houve a incorporação da vivo pela Telefônica, a qual se consolidou como a maior operadora integrada do país – Em 2012, a Americel foi convertida em subsidiária integral da Claro, deixando de ser capital aberto – Em 2013, foi aprovada a divisão parcial e incorporação, envolvendo apenas as subsidiárias integrais da Companhia Telefônica [15; 27 28].

Tabela 2 - Valores Anuais das vendas das empresas (Milhões de dólares)

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016
Vivo	\$ 6.726,80	\$ 7.496,30	-	-	-
Tim	\$ 5.656,10	\$ 5.937,30	\$ 6.032,30	\$ 5.570,60	\$ 4.476,00
Telefônica	\$ 5.165,30	\$ 4.245,00	\$ 7.194,20	\$ 9.628,70	\$ 9.116,40
Telemar	\$ 4.285,70	\$ 3.938,90	\$ 3.935,90	\$ 3.385,30	\$ 2.795,80
Claro	\$ 3.726,50	\$ 3.763,10	\$ 4.168,30	\$ 4.034,10	\$ 8.803,90
Embratel	\$ 3.621,00	\$ 3.337,80	\$ 3.054,00	-	-
Oi Móvel	\$ 3.188,80	\$ 3.566,10	\$ 781,40	\$ 3.258,60	\$ 2.945,00
Nextel	\$ 2.728,80	\$ 1.664,40	\$ 1.535,80	\$ 1.473,60	\$ 932,00
Oi	\$ 2.597,90	\$ 2.312,20	\$ 2.135,50	\$ 1.906,00	\$ 1.670,00
NET	\$ 1.208,70	\$ 1.369,30	\$ 1.907,30	-	-
GVT	\$ 1.161,50	\$ 1.414,50	\$ 1.506,20	\$ 1.598,70	\$ 1.532,70
Americel	\$ 578,10	\$ 493,20	-	-	-
Tdata	-	-	\$ 388,70	\$ 637,40	\$ 671,80
TOTAL	\$ 40.645,20	\$ 39.538,00	\$ 32.640,00	\$ 31.493,00	\$ 32.943,00

Fonte: Exame [27]

Após inserir as fórmulas para realizar os cálculos de medida de concentração do setor, os resultados encontrados de cada método foram organizados nas tabelas abaixo, de modo a possibilitar a evolução da concentração desse setor anualmente a partir do valor total [15; 27 28].

As tabelas 3 e 4, tem como objetivo mostrar a evolução ano após ano de cada uma das principais empresas no ramo de telecomunicações. A tabela 3 refere-se a evolução do Market Share e a tabela 4 refere-se a evolução do Índice de Hirschman [15; 27 28].

Tabela 3 - Evolução do Market Share (%)

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016
Vivo	16,55	18,96	-	-	-
Tim	13,92	15,02	18,48	17,69	13,59
Telefônica	12,71	10,74	22,04	30,57	27,67
Telemar	10,54	9,96	12,06	10,75	8,49
Claro	9,17	9,52	12,77	12,81	26,72
Embratel	8,91	8,44	9,36	-	-
Oi Móvel	7,85	9,02	2,39	10,35	8,94
Nextel	6,71	4,21	4,71	4,68	2,83
Oi	6,39	5,85	6,54	6,05	5,07
NET	2,97	3,46	5,84	-	-
GVT	2,86	3,58	4,61	5,08	4,65
Americel	1,42	1,25	-	-	-

Fonte: Adaptado do autor [27]

Tabela 4 - Evolução do índice Hirschman - Herfindahl

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016
Vivo	273,9	359,47	-	-	-
Tim	193,65	225,5	341,56	312,88	184,6
Telefônica	161,5	115,27	485,84	934,78	765,78
Telemar	111,18	99,25	145,41	115,55	72,02
Claro	84,06	90,59	163,1	164,08	714,18
Embratel	79,37	71,27	87,55	-	-
Oi Móvel	61,35	81,35	21,29	107,66	79,92
Nextel	45,07	17,72	22,14	21,89	8
Oi	40,85	34,2	42,81	36,63	25,7
NET	8,85	11,99	34,15	-	-
GVT	8,18	12,8	21,29	25,77	21,65
Americel	2,02	1,56	-	-	-

Fonte: Adaptado do autor [27]

Com esses valores, foi elaborada a tabela 5, mostrando a evolução dos indicadores de concentração de mercado do setor de telecomunicações brasileiro durante o período de 2012 até 2016.

Tabela 5 - Indicadores anuais de concentração de mercado

Ano	Market Share	Índice Hirschman - Herfindahl
2012	62,86 %	1070,17
2013	64,19%	1120,96
2014	74,71%	1350,98
2015	82,17%	1722,74
2016	85,41%	1876,01

Fonte: Adaptado do autor [27]

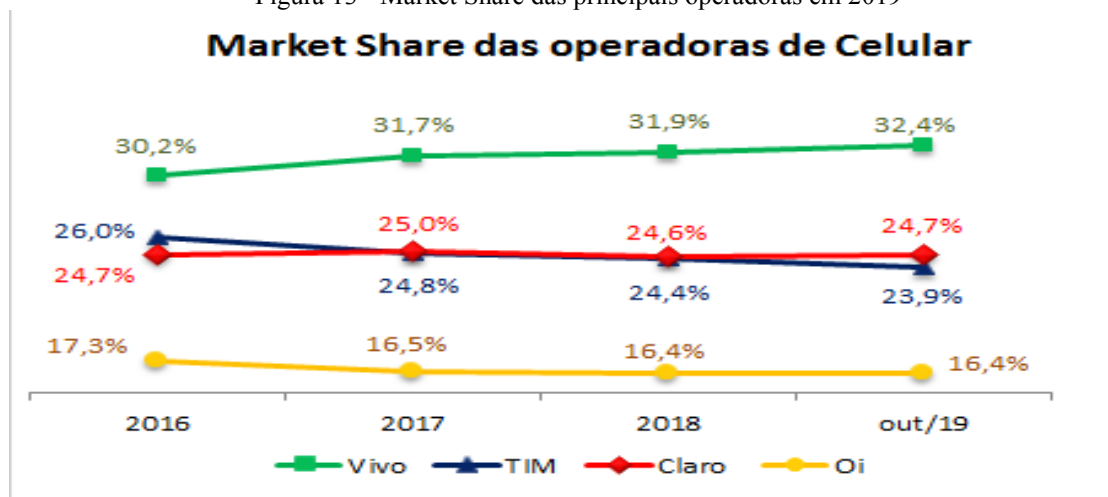
De acordo com a tabela, a TCM indica que, no período de estudo 2012 até 2016, as maiores empresas detinham 73,87% das vendas. Percebe-se também uma tendência de elevação da taxa [15; 27 28].

A análise da IHH nos proporciona uma melhor avaliação sobre a evolução setor. Nesse caso verificou-se uma tendência para elevação da concentração de mercado, uma vez que em 2012 até 2015, o IHH estava dentro do limite de 1000 a 1800, representando uma estrutura com concentração média; em 2016 temos um valor maior que 1800 e isso já indica uma estrutura concentrada. Conclui-se que o setor de telecomunicações possui uma estrutura de mercado de concentração moderada, [15; 27 28].

Percebe-se ao longo do tempo que com as incorporações entre as empresas, essa concentração aumenta. No ano de 2016, a soma do *Market Share* das duas maiores empresas (Telefônica e Claro) foi superior a 50%, evidenciando um elevado grau de concentração.

Em 2019, temos um *Market Share* concentrado em apenas quatro operadoras fornecedoras dos serviços de telecomunicações, a figura 13 mostra essa evolução desde 2016 até Agosto de 2019.

Figura 13 - Market Share das principais operadoras em 2019



Fonte: Telecom [46]

Capítulo 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste Capítulo são apresentadas as conclusões e os desenvolvimentos futuros que poderão ser realizados a partir desse trabalho.

5.1 Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo acompanhar a evolução do número de acessos da telefonia móvel em decorrência da evolução tecnológica, e além disso, identificar a concentração de mercado no período pós privatização.

Na seção 1.1 uma hipótese foi levantada. Utilizando os resultados e discussões presentes no Capítulo 4 como base, é possível afirmar que a evolução tecnológica proporcionou um maior número de acessos na telefonia móvel. Porém esse aumento girou em torno de um mercado concentrado, ou também chamado de oligopólio.

Nos resultados obtidos, foi possível observar que foram desenvolvidas 4 gerações diferentes de tecnologia de redes móveis desde que a primeira foi desenvolvida. A quarta geração é a mais utilizada atualmente. A terceira ainda é amplamente usada, sendo que as duas tem um grande destaque na evolução das redes móveis e tornaram possível a por exemplo uma maior transferência de dados.

Sendo assim, o número de acessos referente a telefonia móvel e sua densidade, está ligado diretamente com a evolução da tecnologia. Vimos que com o passar das gerações, inúmeros benefícios foram trazidos, e estes benefícios fizeram com que o celular deixasse de ser somente um aparelho capaz de realizar chamadas, para se tornar um aparelho semelhante a um computador. Desta forma, hoje um celular faz parte da vida de um ser humano e isso contribui para o crescente aumento do número de acessos.

Como prova, tem-se que o número de acessos da telefonia móvel, em 2017, era mais de 30 vezes superior ao de 1998, como mostra o gráfico abaixo. O Brasil encerrou o exercício com 236,5 milhões de acessos do Serviço Móvel Pessoal (SMP, a telefonia móvel) – redução de 3,1% em relação a 2016.

Após a determinação e análise dos resultados da concentração, conclui-se que este trabalho atingiu seu objetivo de determinar o grau de concentração do setor de telecomunicações. Por meio desse estudo e utilizando os dados obtidos, foi registrado que esse mercado encontra-se muito concentrado, com uma TCM de 85,41% IHH de 1876,01 em 2016.

Se no início do processo de privatização do setor de telecomunicações brasileiro crescia no país a diversidade de empresas operando no mercado, principalmente com a entrada de empresas estrangeiras,

Percebe-se agora um processo de fusões e aquisições entre empresas, que vem resultando em altos índices de concentração do setor, mesmo com a oferta de serviços diversificados pelas mesmas.

O presente trabalho de conclusão de curso encontrou algumas limitações para sua execução. A primeira limitação é a escolha da variável em análise, apesar de haver outras variáveis a serem analisadas como o fluxo de dados, foi escolhido apenas o número de acessos da telefonia móvel.

A segunda limitação é a escolha da base de dados para analisar a variável, foi trabalho somente com os dados disponíveis no site da ANATEL. Apesar de ter outras fontes que evidencia o número de acesso, a ANATEL é considerada como fonte mais confiável.

Diante disso, todos os objetivos estipulados na seção 1.2 tanto objetivo geral, quanto objetivo específico foram atingidos com sucesso.

5.2 Propostas para a continuação do trabalho

Algumas melhorias futuras podem ser adicionadas nesta pesquisa para que ela se torne mais precisa. Uma delas é a verificação de outros dados que corroborem a influência da evolução tecnológica móvel, como por exemplo: transmissão de dados na banda larga móvel.

Como trabalho futuro, pode-se citar também a adição das inovações tecnológicas e tendências consideradas promissoras dentro do setor de telecomunicações. Podendo portanto ser relacionada com a privatização do setor de telecomunicações.

REFERÊNCIAS

- [1] 3GPP. **UTRA-UTRAN Long Term Evolution (LTE)**. Disponível em: <<http://www.3gpp.org/technologies/keywords-acronyms/98-lte>>. Acesso em: Setembro de 2019.
- [2] AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES ANATEL. (2000). ***PASTE – Perspectiva para Ampliação e Modernização do Setor de Telecomunicações***.
- [3] ANATEL. Portal Institucional. Disponível em: <www.anatel.gov.br>. Acesso em: Setembro de 2019.
- [4] ANATEL. Telefonia móvel - Acessos. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/dados/destaque-1/270-destaques-smp>>. Acesso em: Setembro de 2019.
- [5] ANATEL. Mapa de Competição do Serviço Móvel Pessoal Brasil. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/dados/destaque-1/254-mapa-de-competicao-do-smp-brasil-competicao-telefonia-movel>>. Acesso em: Setembro de 2019.
- [6] ANATEL. Relatórios Anuais. Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/institucional/institucional-menu/relatorio-institucional>>. Acesso em: Setembro de 2019.
- [7] ALBERNAZ, João Carlos Fagundes. Desafios e Promessas da Terceira Geração de Telefonia Móvel no Brasil. 2011. Disponível em Acessado em: 28 de julho de 2019
- [8] ALENCASTRO E SILVA, J.A. (1990). Telecomunicações: histórias para a história. São Paulo: Editel Gráfica e Editora.
- [9] ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações: Telefonia Móvel Celular. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2001, p.178 – 181.
- [10] ALFREDO, F. Tavares Jr. Telefonia Celular: uma visão abrangente. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2004.
- [11] APARECIDO, Vilson (2008). Privatização e reestruturação das Telecomunicações no Brasil e seus impactos sobre a criação e destruição do emprego. Ribeirão Preto USP (Tese, Mestrado)
- [12] ANUATTI-NET, F.; CARVALHO, A.G.; BARROSO FILHO, M. (2005). “Os Efeitos da Privatização sobre o Desempenho Econômico e Financeiro das Empresas Privatizadas”. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v.59: p.151-175.

- [13] AURIMAR; PEREIRA, Celso José; ALVES, Leonardo. Tecnologia 3G e os impactos nos negócios. 2009. Disponível em: <<https://revistaunifio.wordpress.com/>>. Acessado em: 30 ago. 2019.
- [14] BARBOZA, J. B. D. (1995). CRT 33 anos de Telecomunicações. Departamento de Coordenação da Companhia Rio-grandense de Telecomunicações.
- [15] BOTTAZZINI, M. L.; CALADO, R. B. Concentração do mercado ERP no Brasil. Revista de Informática Aplicada, [s.i.], v. 7, n. 2, p.15-23, 2011.
- [16] BRANDÃO, Carlos Antônio (1996). Telecomunicações e Dinâmica Regional no Brasil. Campinas: UNICAMP. (Tese, Doutorado).
- [17] CASTELAR PINHEIRO, A. GIAMBIAGI F. (2000). Os antecedentes macro econômicos e a estrutura institucional de privatização no Brasil. A Privatização no Brasil - O caso dos Serviços de Utilidade Pública. BNDES.
- [18] COUTINHO, Luciano e outros(coord.) (1995). Telecomunicações, Globalização e Competitividade. Campinas: UNICAMP.
- [19] DANTAS, Marcos (1994). Telecomunicações, cidadania e serviços públicos: aspectos conceituais e experiências Brasileiras. Rio de Janeiro. (Relatório Final do Convênio EMBRATEL/UFRJ).
- [20] DORES, Adely M. Branquinho das (1999). Telecomunicações: O novo cenário. In: Revista do BNDES. Rio de Janeiro, V.6, n.11, p.215-252.
- [21] FERRARI, A. M. (1998) Telecomunicações, Evolução e Revolução. São Paulo: Editora Érica.
- [22] JESZENSKY, Paul Jean Etienne. Sistemas Telefônicos: Telefonia Móvel Celular. São Paulo: Editora Manole, 2004, p.445 – 456.
- [23] IESB, Instituto de Educação Superior de Brasília. Tecnologias de redes móveis. Disponível em:<
https://iesb.blackboard.com/bbcswebdav/institution/Ead/_disciplinas/EADG456/T11/sections/pdf/TASK5369.pdf>. Acesso em: Setembro de 2019.
- [24] KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Práticas no Brasil. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002. 640 p.
- [25] LOURAL, C. A.; LEAL, R. L. V. Desafios e oportunidades do setor de telecomunicações no Brasil. Brasília: Ipea, 2010. (Textos para discussão CEPAL-IPEA,27).
- [26] MARINS, Marlene (2000). Os impactos da reestruturação produtiva sobre o mercado de trabalho no setor de Telecomunicações: O caso da empresa CTBC. Uberlândia UFU. (Tese, Mestrado).
- [27] MELHORES E MAIORES. Revista Exame. Disponível em: <<http://mm.exame.abril.com.br/>>. Acesso em: Outubro de 2019.

- [28] MIELKE, A. C. Concentração das telecomunicações no Brasil e as ameaças de desregulação do setor. Disponível em: < <http://www.observacom.org/concentracao-das-telecomunicacoes-no-brasil-e-as-ameacas-de-desregulacao-do-setor/>>. Acesso em: Outubro de 2019.
- [29] MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES (1996). E.M. n.º 231/MC. Brasília. 10/12/1996
- [30] MINISTÉRIO DAS TELECOMUNICAÇÕES. Bsb.(1997). Lei Geral das Telecomunicações.
- [31] MOTA, Tiago Andrade. Redes 3G e Evolução para as Redes 4G. 2009. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/>>. Acessado em: 30 ago. 2019.
- [32] NOVAES, A. A Privatização no Brasil: Privatização do Setor de Telecomunicações no Brasil. BNDES. [S.l.]. 2000.
- [33] PADILHA M. L. (2001). A Telefonia Fixa em Perspectiva. Vol. 1, 2 e 6. Gazeta Mercantil.
- [34] PAULA, VERÔNICA ANGÉLICA FREITAS DE. “Conflitos no período pós-privatização das telecomunicações: um estudo de caso”, Dissertação de Mestrado apresentada na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA), São Paulo, 2003.
- [35] PINHEIRO, A. C.(2000). “Privatização no Brasil: Por que? Até onde? Até Quando”. In A privatização no Brasil, Rio de Janeiro: BNDES. p. 147-182.
- [36] PIRES, J.C. L (1999). “A Reestruturação do setor de telecomunicações no Brasil”. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, nº11.
- [37] PIRES, J. C. L. (1999). Políticas Regulatórias no Setor de Telecomunicações. A Experiência Internacional e o caso Brasileiro. Textos para Discussão, BNDES.
- [38] PUC-RIO. Tecnologia LTE (Long Term Evolution). Disponível em: < https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/18484/18484_3.PDF>. Acesso em: Setembro de 2019.
- [39] OLIVEIRA, Anderson Clayton de. HSDPA: Transmissão de Dados em Telefonia Móvel. 2006. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/>>. Acessado em: 12 set. 2019.
- [40] RAPPAPORT, Theodore S. et al. Wireless communications: principles and practice. New Jersey: prentice hall PTR, 1996.
- [41] ROBERTO, Cristiano (2003). Privatização no setor de Telecomunicações no Brasil. Porto Alegre UFRGS (Tese, Mestrado)
- [42] SCHYMURA DE OLIVEIRA; L.G. (2003). Concorrência, Tarifas e Consolidação do Mercado: O Papel do Agente Regulador. Anatel; Apresentação.
- [43] SQUIRRA, Sebastião Carlos de Moraes. A convergência tecnológica. Revista Famecos, Porto Alegre, v. 1, n. 27, p.79-85, ago. 2005. Quadrimestral. Disponível em: . Acessado em: 12 set. 2019.

- [44] STATISTA. Number of mobile phone users worldwide from 2013 to 2019 (in billions). Disponível em <<https://www.statista.com/statistics/274774/forecast-of-mobile-phone-users-worldwide/>>. Acesso em: Outubro de 2019.
- [45] TAVARES JR., Alfredo F. *Telefonia Celular: uma visão abrangente*. 2004. 27 p. Monografia (Especialização em Redes de Computadores e Comunicação de Dados). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.
- [46] TELECO. Market Share. Disponível em: <<https://www.teleco.com.br/mshare.asp>> Acesso em: Dezembro de 2019
- [47] TUDE, Eduardo. Seção: Tutorial Telefonia Celular: AMPS/TDMA (IS-136). 2003. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/>>. Acessado em: 02 set. 2019.
- [48] TUDE, Eduardo. Seção: Tutorial Telefonia Celular: UMTS. 2004. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/>>. Acessado em: 2 nov. 2019.
- [49] VIANNA, G. (1993). *Privatização das Telecomunicações*. São Paulo: Editora Notrya.
- [50] VILLELA, A. V.; MACIEL, C. S. (1999). *A Regulação do Setor de Infra-Estrutura Econômica: uma comparação internacional*. TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 684, BRASÍLIA, NOVEMBRO.
- [51] WOHLERS, Márcio (1998). *Investimento e privatização das Telecomunicações no Brasil: dois vetores da mesma estratégia*. Campinas: UNICAMP.
- [52] WOHLERS, Márcio (1994). *Reestruturação, internacionalização e mudanças institucionais das telecomunicações: lições das experiências internacionais para o caso brasileiro*. Campinas: Unicamp. (Tese, Doutorado)
- [53] WOHLERS, Márcio e BAPTISTA, Margarida (1995). *A flexibilização do Monopólio das Telecomunicações: desafios e mitos*. Campinas: UNICAMP/IE. (Texto para discussão, n.49)