

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PATRÍCIA DO ESPÍRITO SANTO DE VASCONCELLOS

**REGULAÇÃO E INOVAÇÃO EM TELECOMUNICAÇÕES NO
BRASIL**

RIO DE JANEIRO

2015

PATRÍCIA DO ESPÍRITO SANTO DE VASCONCELLOS

TESE DE DOUTORADO

**REGULAÇÃO E INOVAÇÃO EM TELECOMUNICAÇÕES NO
BRASIL**

Tese de Doutorado submetida ao Instituto de
Economia da Universidade Federal do Rio de
Janeiro como requisito parcial para a obtenção
do título de Doutor em Economia.

Orientadora: Prof. Dra. Marina Honório de Souza Szapiro

RIO DE JANEIRO

2015

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade da autora.

Patrícia do Espírito Santo de Vasconcellos

Regulação e Inovação no Setor de Telecomunicações no Brasil

Tese de Doutorado submetida ao Instituto de
Economia da Universidade Federal do Rio de
Janeiro como requisito parcial para a obtenção
do título de Doutor em Economia.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Marina Honório de Souza Szapiro (Orientadora)
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Luiz Martins de Melo
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Jorge Nogueira de Paiva Britto
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Marcio Wohlers de Almeida
Universidade Estadual de Campinas

Rio de Janeiro
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

V331 Vasconcellos, Patrícia do Espírito Santo de.
Regulação e inovação em telecomunicações no Brasil / Patrícia do Espírito Santo de Vasconcellos. - 2015.
258 f.; 31 cm.

Orientador: Marina Honório de Souza Szapiro.
Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2015.
Referências: f. 212-230.

1. Regulação. 2. Sistemas de inovação. 3. Telecomunicações. I. Szapiro, Marina Honório de Souza, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 384.0981

Dedico este trabalho aos meus pais,
Jefferson Luiz e Vera, e à tia Ana
Maria e família pelo apoio e
incentivo nesta caminhada.

Agradecimentos

O caminho até o doutorado não seria possível sem o apoio de várias pessoas que estiveram comigo ao longo dessa jornada e contribuíram, de qualquer forma, para a realização deste trabalho. Peço desculpas se eu não conseguir lembrar de todos, mas todo o apoio, por menor que seja, foi fundamental.

Primeiramente agradeço à Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL por me dar as condições para cursar o Doutorado, concedendo a licença para que eu pudesse desenvolver a pesquisa. Não houve um dia durante esses anos, que eu não me dedicasse para reverter à instituição o conhecimento adquirido.

Agradeço imensamente a minha orientadora Marina Szapiro pelo seu comprometimento, seu apoio, sua competência e conhecimento amplo do setor. Pela sua dedicação desde a concepção da tese e durante todo esse processo.

Agradeço a Universidade Federal do Rio de Janeiro, universidade que tanto admiro e que me deu oportunidade de adquirir novos conhecimentos e experiências que levarei para vida toda. Ao professor José Cassiolo pela sua atenção e por ter permitido a convivência com pessoas maravilhosas da Redesist, sem as quais esse trabalho seria bem mais árduo e o caminho menos frutífero. Agradeço imensamente a Fabiane Moraes e Tatiane Moraes por todo apoio e carinho durante esses anos. Agradeço também a Cecília Tomassini, João Marcos, Max Santos e Patrick Fontaine, Jorge Alberto e Ricardo Torres por estarem presentes nesta caminhada na UFRJ.

Ao Flávio Peixoto, amigo de longa data e sempre presente, muito obrigada pelo apoio e conselhos desde o início.

À Petula Ponciano, pelo apoio e por dividir comigo minhas preocupações e alegrias a qualquer momento.

Agradeço também aos demais professores e a toda equipe da Pós-graduação do Instituto de Economia.

Agradeço imensamente aos valorosos colegas da ANATEL Alexandre Marinho, Daniela Ferro, Gilmar Ferreira, Ricardo Itonaga, Rui Barbosa, Werner Steinert Jr e tantos outros que me apoiaram desde o começo.

À minha amiga Márcia Pissolatti, que sempre acreditou no meu potencial e por contribuir para esta pesquisa.

Agradeço a todos os entrevistados nas empresas, ministérios e demais órgãos de governo e de pesquisa no Brasil e na Inglaterra. Muito obrigada pelo tempo e atenção.

Agradeço às colegas Angela, Jane, Becky e Anne pela generosidade durante a minha estadia na Universidade de Sussex.

Aos meus amigos e familiares pelo apoio e pela compreensão durante essa jornada.

Agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui.

A todos vocês, muito obrigada!

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.
Todos nós sabemos alguma coisa.
Todos nós ignoramos alguma coisa.
Por isso aprendemos sempre.
(Paulo Freire)

RESUMO

VASCONCELLOS P. E. S. Regulação e Inovação em Telecomunicações no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. Tese de Doutorado.

Este trabalho tem como tema central a análise do papel da regulação no estímulo à inovação em telecomunicações no Brasil, a partir do referencial teórico de Sistemas de Inovação. A análise busca avaliar o processo de reestruturação do setor no país que provocou profundas mudanças no setor, em especial, na dinâmica de inovação das telecomunicações. Partindo do pressuposto de que a regulação é uma instituição no âmbito do Sistema de Inovação, a agência deve ser entendida como importante instrumento no processo de inovação dado seu poder de intervenção e capacidade de interação com mercado. Para analisar este processo, a tese apresenta, além de uma discussão teórica acerca da relação entre regulação e inovação e da limitação da teoria tradicional da regulação econômica em tratar de variáveis dinâmicas, uma pesquisa empírica, que aborda os principais indicadores de inovação do setor, bem como o resultado de um conjunto de entrevistas com os principais atores do sistema de inovação de telecomunicações, e suas visões sobre o papel da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) como instituição que pode contribuir para a promoção dos esforços inovativos. Deste modo, propõe-se que a agência reguladora possa atuar tanto como um facilitador do processo inovativo, bem como um indutor do mesmo. Desta forma, suas ações regulatórias devem ser pensadas compreendendo o caráter sistêmico e interativo da inovação, indo além da sua atribuição, teórica tradicional, de garantia de um ambiente competitivo.

Palavras chaves: Telecomunicações, Regulação; Sistemas de Inovação.

ABSTRACT

VASCONCELLOS P. E.S. Regulation and Innovation in Telecommunications in Brazil. Rio de Janeiro: Economics Institute/Federal University of Rio de Janeiro, 2015. PhD Thesis.

This work is focused on the analysis of the role of regulation in stimulating innovation in telecommunications in Brazil, based on the theoretical framework of Systems of Innovation. The analysis aims to analyze the technological, organizational and institutional changes in telecommunications in recent years, highlighting Brazilian's telecommunication restructuring process that led to profound changes in the industry. Assuming that regulation is an institution under the Innovation System approach, the agency should be understood as an important instrument in the process of innovation given their empowerment and market interactive capability. To analyze this process, the thesis presents, a theoretical discussion on the relationship between regulation and innovation and the limitation of traditional theory of economic regulation in dealing with dynamic variables, an empirical research that addresses industry-leading innovation indicators, and the results of a series of interviews with some key players in the telecommunications innovation system, and their views on the role of the National Telecommunications Agency (ANATEL) as an institution that can contribute to the promotion of innovative efforts. Thus, it is proposed that the regulator can act both as a facilitator of the innovation process, as well as an inducer of it.

Key words: Telecommunications; Regulation; Systems of Innovation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1: Taxa de inovação X total de empresas pesquisadas: PINTEC – 2011.....	148
Tabela 2: Comparativo do gasto em P&D.....	149
Tabela 3: Evolução da taxa de inovação.....	149
Tabela 4: Participação de mercado das empresas fabricantes de equipamento de telecomunicações por origem do capital (em %).....	150
Tabela 5: Distribuição do dispêndio em inovação.....	153
Tabela 6: Distribuição do grau de novidade do produto e/ou processo (em %).....	154
Tabela 7: Distribuição percentual dos responsáveis pelo desenvolvimento da inovação.....	154

Quadro 1: Definições de Sistemas Nacionais de Inovação.....	26
Quadro 2: Atividades do SI.....	29
Quadro 3: Funções e instituições no Sistema de Inovação.....	35
Quadro 4: Definições de regulação.....	38
Quadro 5: Síntese das principais contribuições da literatura sobre regulação e inovação.....	57
Quadro 6: Modelo interativo de regulação e inovação.....	69
Quadro 7: Exemplos de instrumentos da política de inovação.....	71
Quadro 8: Principais atividades no sistema de inovação.....	72
Quadro 9: Matriz de Atividades no Sistema de Inovação e Instrumentos de Política de Inovação.....	73
Quadro 10: Modelo de Camadas de Fransman.....	75
Quadro 11: Modelo de Camadas da Velha Indústria de Telecomunicações.....	83
Quadro 12: Modelo de Camadas da Indústria de Infocomunicações.....	84
Quadro 13: Sistemas de Inovação comparados.....	85
Quadro 14: Objetivos da Reforma Regulatória.....	87
Quadro 15: Estrutura Institucional das Telecomunicações.....	88
Quadro 16: Etapas da Reforma das Telecomunicações.....	96
Quadro 17 : Divisão do mercado de telefonia fixa após reestruturação por região do PGO.....	97
Quadro 18 : Áreas para a Prestação do Serviço Móvel Celular.....	98
Quadro 19: Divisão do mercado da Telefonia Móvel.....	98
Quadro 20: Cronograma de Abertura do Mercado de Telecomunicações (1999/2004)..	99
Quadro 21: Atribuições da ANATEL.....	102
Quadro 22: Síntese das atribuições da Anatel.....	123
Quadro 23: Atores do SI de telecomunicações por camadas.....	126
Quadro 24: Atribuições da Anatel no âmbito do SI de telecomunicações.....	128
Quadro 25: Característica do Sistema de Inovação de telecomunicações.....	131
Quadro 26: Síntese da política industrial para as “Opções Estratégicas” no âmbito da PITCE.....	135
Quadro 27: Regulamento de P&D – ANATEL.....	141
Quadro 28: Relações de cooperação para inovação por grau de importância.....	155
Quadro 29: Impacto causado pela inovação por grau de importância.....	156
Quadro 30: Problemas e obstáculos às atividades inovativas por grau de importância – empresas inovadoras.....	156
Quadro 31: Problemas e obstáculos às atividades inovativas por grau de importância – empresas não inovadoras.....	157

Quadro 32: Impacto da informação para as atividades inovativas por grau de importância.....	158
Quadro 33: Resumo dos principais atos da reforma no setor de telecomunicações no Reino Unido.....	177
Quadro 34: Comparativo de aspectos regulatórios selecionados.....	183
Quadro 35: Linhas de projetos do programa de tecnologia do OFCOM.....	192
Quadro 36: Projetos desenvolvidos com participação do OFCOM.....	193
Quadro 37: Ações de competência do OFCOM para IoT.....	198
Figura 1: Concepção restrita e ampla do Sistema Nacional de Inovação.....	28
Figura 2: Sistema de Inovação de Telecomunicações antes da reestruturação.....	122
Figura 3: Interações da ANATEL com os demais agentes do SI de Telecomunicações.....	127
Figura 4: Grupos de Entrevistados.....	159
Figura 5: Organograma do OFCOM.....	180
Figura 6: Atores do Sistema de Inovação do Reino Unido.....	198
Gráfico 1: Evolução do acesso do STFC.....	108
Gráfico 2: Evolução percentual do STFC.....	108
Gráfico 3: Evolução da densidade do STFC.....	109
Gráfico 4: Participação de mercado – STFC.....	109
Gráfico 5: Evolução da qualidade do STFC.....	110
Gráfico 6: Evolução acesso ao SMP.....	111
Gráfico 7: Taxa de crescimento do SMP.....	111
Gráfico 8: Evolução da Densidade do SMP.....	112
Gráfico 9: Participação de mercado – SMP.....	112
Gráfico 10: Evolução da tecnologia móvel.....	113
Gráfico 11: Evolução do acesso ao SCM.....	114
Gráfico 12: Taxa de crescimento do SCM.....	114
Gráfico 13: Densidade do SCM.....	115
Gráfico 14: Participação de Mercado – SCM.....	115
Gráfico 15: Evolução da TVA.....	117
Gráfico 16: Densidade da TVA.....	117
Gráfico 17: Market Share – TVA.....	118
Gráfico 18: Evolução da qualidade da TV por assinatura.....	118
Gráfico 19: Evolução das taxas de inovação.....	149
Gráfico 20: Evolução do déficit na balança comercial – Equipamentos de Telecomunicações (em milhões de US\$).....	151
Gráfico 21: Evolução da Receita Bruta X Investimento (em R\$ bilhões) – serviço móvel.....	151
Gráfico 22: Evolução da Receita Bruta X Investimento (em R\$ bilhões) – serviço fixo.....	152

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
PARTE I: REFERENCIAL TEÓRICO E ANALÍTICO.....	22
CAPÍTULO 1: SISTEMAS DE INOVAÇÃO E REGULAÇÃO ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA REGULAÇÃO NO PROCESSO INOVATIVO.....	22
1.1 A inovação como um processo sistêmico: A abordagem de Sistemas de Inovação.....	23
1.1.1 O conceito SNI.....	24
1.1.2 As Concepções ampla e restrita do SNI.....	26
1.1.3 As atividades no SI.....	28
1.2 Instituições no âmbito do Sistema de Inovação.....	31
1.2.1 Conceito e características das instituições.....	31
1.3 A Regulação Econômica.....	36
1.3.1 Conceito de regulação.....	36
1.3.2 Teoria Econômica da Regulação.....	39
1.3.3 Instrumentos da Regulação.....	43
1.3.4 Problemas Regulatórios.....	46
1.4 Regulação e inovação	48
1.4.1 Aspectos Gerais da Relação entre Regulação e Inovação.....	49
1.4.2 Regulação e inovação no setor de telecomunicações.....	56
1.5 Regulação e inovação sob a ótica dos Sistemas de Inovação.....	63
1.6 Considerações Parciais.....	77
CAPÍTULO 2: O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL.....	79
2.1 A Evolução do Setor de Telecomunicações.....	79
2.1.1 A Regulação das Telecomunicações no Contexto da Reestruturação do Setor.....	86
2.2 A Reestruturação do Setor de Telecomunicações no Brasil.....	91
2.3 A Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL.....	100
2.4 Panorama do Mercado atual de Telecomunicações no Brasil.....	107
2.4.1 Telefonia Fixa.....	107
2.4.2 Telefonia móvel.....	110
2.4.3 Banda Larga Fixa.....	113
2.4.4 TV por assinatura.....	116
2.5 Considerações Parciais.....	119
PARTE II: ANÁLISE DE DADOS E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS.....	120
CAPÍTULO 3: A INOVAÇÃO EM TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL.....	120
3.1 O desenvolvimento do Sistema de Inovação de Telecomunicações no Brasil.....	120
3.1.1.O Sistema de Inovação de Telecomunicações sob a ótica do modelo de camadas e o papel da ANATEL.....	120
3.2 Políticas Recentes de Estímulo à Inovação no Setor de Telecomunicações.....	124
3.3 A Atuação da Anatel na Promoção da Inovação.....	132
3.4 Características do processo inovativo do setor de telecomunicações.....	147
3.4.1 Pesquisa Quantitativa.....	147
3.4.2 Pesquisa Qualitativa.....	158
3.4.2.1 Indústria de Equipamentos.....	160
3.4.2.2 Operadoras.....	162

3.4.2.3 Ministérios.....	164
3.4.3.4 Centro de Pesquisa.....	166
3.4.3.5. Instituição de Financiamento.....	168
3.5 Considerações Parciais.....	169
CAPÍTULO 4: A AGÊNCIA REGULADORA DO REINO UNIDO – OFFICE OF COMMUNICATION (OFCOM).....	172
4.1 A Reforma no Setor de Telecomunicações do Reino Unido.....	173
4.2 O papel do OFCOM na promoção da inovação no setor de telecomunicações.....	184
4.2.1 Pesquisa Qualitativa com o OFCOM.....	187
4.2.2 O Programa de Pesquisa Tecnológica do OFCOM.....	190
4.2.3 O “Consórcio 5G” e Internet das Coisas (Internet of Thing).....	194
4.3 Considerações Parciais.....	198
CONCLUSÃO	201
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	212
ANEXO I.....	231
ANEXO II.....	232
ANEXO III.....	255

INTRODUÇÃO

Poucos setores da economia experimentaram avanços tecnológicos tão rápidos e intensos como as telecomunicações nos últimos anos. De fato, o setor de telecomunicações é um dos mais dinâmicos da economia e sua importância transcende a participação dos setores que o compõe no produto do país, visto que sua estrutura provê suporte para as demais atividades da economia, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico.

O caráter transversal das telecomunicações pode ser observado pelas várias aplicações dos serviços de telecomunicações em diversos setores de infraestrutura, tais como aeroportuários, elétrico, ferroviário, portuário, rodoviário, petróleo e gás, entre outros. Ademais, a infraestrutura de telecomunicações nas últimas décadas deixou de ser vista apenas como aquela utilizada para a prestação de serviços de telefonia, mas o seu papel transcende para atividades sociais, como educação, saúde, cultura até nas atividades de trabalho.

Nas últimas décadas, a estrutura tecnológica e o arranjo institucional das telecomunicações passaram por profundas transformações, que levaram a mudanças significativas em sua organização. De certo que o setor de telecomunicações no Brasil acompanhou essas mudanças nas últimas décadas, mas apresenta desafios ainda não superados após sua reestruturação, como o baixo nível de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovação, o que levou o país a uma situação de importador de tecnologias e produtos associados aos serviços de telecomunicações.

Em que pese às políticas desenvolvidas nos últimos anos para o estímulo a inovação do setor, compreender como o ambiente regulatório responde e, principalmente, induz esses esforços constitui-se em uma oportunidade de contribuir para o aprimoramento da regulação e para o consequente desenvolvimento das telecomunicações no país.

Neste contexto, este trabalho tem como tema central a análise da relação entre regulação e inovação em telecomunicações no Brasil.

A discussão sobre a relação entre regulação e inovação emergiu na literatura econômica nos últimos anos e permitiu às agências reguladoras exercerem funções que vão para além dos limites desenhados pela tradicional teoria da regulação.

Neste sentido, a privatização das telecomunicações ocorrida na década de 90, face ao processo de reestruturação do setor, resultou em um novo arranjo institucional

que garantiu a agência reguladora, a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, um importante papel na dinâmica econômica do setor no que tange, principalmente, à garantia da concorrência, aos investimentos requeridos, bem como à qualidade e à expansão do serviço.

De forma geral as mudanças tecnológicas e institucionais determinaram a trajetória, a organização e as políticas deste setor nas últimas décadas na maior parte das nações. No Brasil, o processo de reestruturação resultou em uma alteração significativa no papel dos principais agentes econômicos que compunham o setor. A desnacionalização das empresas operadoras e fabricantes de telecomunicações, a mudança institucional e a reorientação das atividades do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), a delimitação do escopo de atuação do Ministério das Comunicações e a criação da agência reguladora foram alguns fatores que trouxeram nova configuração e desafios para o setor.

Diante disso, torna-se relevante analisar o efetivo papel da agência reguladora no que tange a inovação e o desenvolvimento tecnológico no setor. Desta forma, esta tese pretende contribuir para o debate *de como a estrutura regulatória pode se aperfeiçoar de forma a incentivar a inovação no setor de telecomunicações*.

Objetivos da tese

O objetivo deste trabalho é analisar o papel da agência reguladora nacional de telecomunicações – ANATEL no estímulo e promoção da inovação no âmbito do referencial teórico e analítico neoschumpeteriano de Sistema de Inovação.

Para isso, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- 1) Analisar relação entre regulação e inovação no âmbito da abordagem de Sistema de Inovação face as limitações da teoria da regulação tradicional no tratamento do tema da inovação;
- 2) Buscar melhor compreender as inter-relações e interações dos demais atores envolvidos do Sistema de Inovação de telecomunicações (operadoras, indústria de equipamentos, usuários e centros de pesquisa) e suas relações com a agência reguladora;
- 3) Analisar as atuais ações da ANATEL no estímulo e promoção da inovação do setor;

- 4) Analisar as estratégias da agência reguladora britânica, o Office of Communications (OFCOM) para promoção da inovação no setor; e
- 5) Buscar elementos para a proposição de diretrizes regulatórias capazes de contribuir para promoção da inovação e do desenvolvimento tecnológico no setor de telecomunicações no Brasil.

Desta forma, a pergunta inicial que deu origem a esta tese foi:

A agência nacional de telecomunicações, ANATEL, tem exercido o papel a ela designado no que tange à promoção do desenvolvimento tecnológico e da inovação no setor?

A partir desta questão inicial, diversas outras surgiram no processo de elaboração deste trabalho, quais sejam: Há uma compreensão por parte do governo, das operadoras e da própria ANATEL da importância do papel da agência na promoção e estímulo da inovação? Quais são as ações desenvolvidas pela agência até hoje neste sentido? Como as operadoras, centros de pesquisa e demais órgãos do governo percebem o papel da Anatel no âmbito da inovação? Há atuação das agências reguladoras de telecomunicações de outros países voltadas para inovação?

Pressupostos para desenvolvimento da análise

Dadas as questões consideradas nesta tese, alguns pressupostos foram abordados no sentido de orientar o estudo que foram baseados tanto nas características do setor investigado como nas atribuições inerentes da agência reguladora.

De forma geral, o trabalho assume que a agência reguladora, ANATEL, é um ator relevante no sistema de inovação de telecomunicações no Brasil, dado que suas atribuições lhe permite atuar sobre vários aspectos econômicos do setor, incluindo na promoção dos esforços tecnológicos dos agentes.

Ademais, foi considerado que existe um espaço para atuação efetiva da agência reguladora brasileira para estímulo e promoção da inovação no setor ainda não utilizado pelo governo, nem exercido plenamente pela ANATEL, apesar das ações regulatórias pontuais adotadas pela agência até o momento. Tais ações regulatórias, no entanto, apresentaram algumas inconsistências que podem comprometer seus objetivos de estimular a inovação no setor. Por outro lado, a análise das experiências das agências reguladoras de telecomunicações internacionais pode contribuir para o entendimento

acerca da atuação das agências reguladoras no desenvolvimento de ações para inovação no setor de telecomunicações.

Nesse contexto, a análise desenvolvida nesta tese pressupõe que a regulação foi concebida a partir de uma visão da teoria tradicional da regulação que se mostra insuficiente para compreender como ocorre o processo inovativo e, por consequência, o impacto da regulação neste processo. Por isso, procurou-se argumentar, no desenvolvimento do trabalho, que a elaboração de políticas regulatórias para inovação passa necessariamente pelo entendimento do caráter endógeno e da natureza sistêmica processo de inovação.

Metodologia

A presente pesquisa foi conduzida a partir das hipóteses consideradas e objetivos propostos. Desta forma, a elaboração desta tese foi realizada em duas etapas. A primeira consistiu na exposição do referencial teórico e analítico que fundamenta os pressupostos estabelecidos na tese, bem como na apresentação da evolução do setor nas últimas décadas. A segunda consistiu na análise das evidências empíricas resultadas tanto da análise de dados de inovação do setor, quanto da pesquisa qualitativa realizada.

Para a primeira parte desta tese, foi apresentado o referencial teórico baseado na abordagem do sistema de inovação, onde o processo de inovação é compreendido como um conjunto de atividades e interações que produzem e difundem conhecimento e capacitações em um determinado ambiente institucional, no qual a regulação se insere. Igualmente, foi analisada a teoria da regulação tradicional e suas limitações na compreensão de variáveis dinâmicas, como a inovação. Tais limitações fazem com que a ótica da abordagem evolucionária ofereça elementos para melhor compreender a relação entre regulação e inovação.

Ademais, a evolução do setor de telecomunicações é apresentada como contexto para uma breve discussão da reestruturação do setor no Brasil, bem como a emergência da agência reguladora - ANATEL, destacando suas características e atribuições legais e regimentais.

Para a segunda parte deste trabalho, realizou-se uma análise dos indicadores de inovação do setor, além de entrevistas, com roteiros estruturados, com atores representativos do sistema de inovação de telecomunicações no Brasil. Além disso, foi realizada uma análise comparativa internacional com base na pesquisa qualitativa

realizada junto ao órgão regulador das comunicações do Reino Unido, o Office of Communications – OFCOM.

Estrutura da tese

Esta tese está estruturada em duas partes, além desta introdução, da conclusão e do anexo. A primeira está relacionada ao referencial teórico e analítico utilizado como pilar dos argumentos desenvolvidos, apresentando os aspectos conceituais e históricos relacionados com o objeto da tese, em dois capítulos. A segunda também está estruturada em dois capítulos e está relacionada à análise dos indicadores econômicos do setor e das pesquisas qualitativas realizadas.

A organização dos capítulos procura apresentar uma sequência nos argumentos desenvolvidos partindo de um contexto mais abstrato, de como ocorrem as inovações, para um contexto mais específico que trata dos objetos (as telecomunicações e a atuação da agência reguladora, ANATEL) à luz do referencial teórico proposto.

O capítulo 1 buscou apresentar a abordagem de Sistemas de Inovação como referência teórica na qual está inserida a discussão desta tese. Desta forma, apresentou-se uma pesquisa sobre a literatura referente ao tema. O capítulo discorre também sobre a teoria tradicional da regulação econômica e apresenta, neste contexto, as principais contribuições para o entendimento do impacto da regulação na inovação, em especial das telecomunicações. Por fim, o capítulo apresenta as principais críticas e limitações da teoria tradicional da regulação em abordar o processo de inovação. Por outro lado, o capítulo analisa as contribuições de autores relacionados à abordagem de Sistemas de Inovação, destacando a importância de se compreender a dinâmica endógena e interativa do processo de inovação bem como os principais atores que determinam este processo.

No capítulo 2 foi apresentado um panorama da evolução das telecomunicações em virtude das mudanças tecnológicas e institucionais ocorridas nas últimas décadas e o impacto dessas transformações no processo inovativo do setor. Ademais, este capítulo aborda o processo de reestruturação do setor no Brasil, destacando o processo de abertura e privatização, enfatizando o processo a criação da agência reguladora do setor, suas principais atribuições e ações regulatórias. Por fim, são apresentados os principais indicadores do mercado de telecomunicações no país.

A partir do capítulo 3, desenvolveu-se a análise empírica deste trabalho no qual foi apresentado os principais indicadores de inovação com base nos dados da Pesquisa

de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como a dinâmica e as limitações da capacidade de inovação do setor após a reestruturação. Ademais, foram analisadas as entrevistas realizadas com os principais atores do sistema de inovação de telecomunicações no país (operadoras, indústria, centro de pesquisa, banco de desenvolvimento e ministérios), com o intuito de ressaltar o impacto da regulação nos esforços inovativos destes agentes e no desenvolvimento tecnológico do setor.

O capítulo 4 apresenta a discussão sobre o papel da agência reguladora das comunicações do Reino Unido na promoção da inovação do setor naquele país. A partir desta análise, buscou-se compreender como aquele órgão regulador está inserido nos esforços do governo britânico para o desenvolvimento tecnológico do setor, bem como ocorrem as interações do OFCOM com os principais agentes relacionados às telecomunicações no Reino Unido.

Ao final da pesquisa, espera-se oferecer uma contribuição para atuação da agência reguladora, no sentido de apresentar argumentos para auxiliar o desenvolvimento de ações regulatórias que visem o fomento à inovação, seja no aperfeiçoamento dos instrumentos atuais ou na formulação de novos. Desta forma, pretende-se contribuir na compreensão da necessidade de atuação conjunta da agência com os ministérios responsáveis pelo planejamento, elaboração e execução da política de inovação no país, bem como de uma posição mais pró-ativa do órgão para a promoção dos esforços inovativos do setor.

PARTE I: REFERENCIAL TEÓRICO E ANALÍTICO

CAPÍTULO 1: SISTEMAS DE INOVAÇÃO E REGULAÇÃO ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA REGULAÇÃO NO PROCESSO INOVATIVO

O referencial teórico no qual se baseia esta tese parte da abordagem de Sistema de Inovação (SI), que surgiu no âmbito da escola (Neo) Schumpeteriana sobre inovação. Pretende-se demonstrar o fundamento teórico no qual o processo de inovação é compreendido, o papel das instituições neste processo - onde a regulação pode ser entendida como uma das instituições do Sistema de Inovação - e como elas interferem nas interações dos agentes que compõem o SI.

No entanto, para compreender o papel da regulação neste processo é necessário também discorrer sobre a teoria tradicional da regulação econômica, bem como a crítica no que tange ao seu tratamento sobre aspectos dinâmicos envolvidos no processo produtivo, em especial a inovação. Esta análise torna-se importante para compreender as limitações da teoria tradicional da regulação econômica em definir instrumentos regulatórios que promovam a inovação.

Portanto, o objetivo nesta parte da tese é analisar a regulação sob a ótica sistêmica do processo de inovação, compreendendo-a como um ator relevante no processo inovativo. Desta forma, o objetivo é fundamentalmente analisar como está estabelecida a **relação entre regulação e inovação neste contexto**.

Este capítulo está estruturado em cinco seções e suas subseções. Na seção 1.1 é apresentada a abordagem de Sistemas de Inovação com ênfase no entendimento sistêmico do processo inovativo ressaltando os principais conceitos, as concepções ampla e restrita do SI e uma discussão das atividades que influenciam o processo inovativo. A seção 1.2 destaca o papel e a importância das instituições na abordagem de Sistemas de Inovação. A seção 1.3 analisa os aspectos da teoria da regulação econômica tais como princípios, características e instrumentos. A seção 1.4 dá continuidade à discussão enfatizando a literatura sobre a influência da regulação sobre a inovação em especial em telecomunicações. Por fim, a seção 1.5 destaca a relação entre regulação e inovação sob a visão da abordagem de Sistemas de Inovação e a seção 1.6 apresenta as considerações parciais do capítulo 1.

1.1 A inovação como um processo sistêmico: A abordagem de Sistemas de Inovação

De acordo com OECD (1999), inovação consiste no uso criativo de várias formas de **conhecimento** em resposta a uma demanda de mercado ou de alguma necessidade social. O conhecimento técnico pode ser “codificado” (em forma de publicações ou patentes) ou “tácito” baseado no “know-how” (habilidade individual ou rotinas organizacionais). Pode ser “científico” (oriundo de pesquisa básica ou aplicada) ou pode ser oriundo da experiência prática com processos e produção ou de ensaios e experimentos, por exemplo.

O enfoque Schumpeteriano, por sua vez, define inovação como novos produtos, processos, matérias-primas, formas de organização e/ou novos mercados ou, como defende Lundvall (2007), inovação é um processo que envolve por um lado a descontinuidade técnica ou uso de um produto ou processo e, por outro lado, a introdução, difusão e adaptação de um novo artefato. Isto é, para o autor, a inovação deve ser entendida em um sentido amplo, ou seja, como um processo cumulativo que envolve não só a inovação radical e incremental, mas também a difusão, absorção e uso da inovação. Neste processo, a fonte de inovação não seria somente a ciência, mas um reflexo de um aprendizado interativo e cumulativo.

O conceito de inovação considerado nesta tese está baseado na abordagem de **sistemas de inovação** (SI) introduzida na literatura econômica por Christopher Freeman (1982,1987) e posteriormente ampliada e aprimorada por outros autores, tais como Bengt-Ake Lundvall (1985), Nelson (1992,1993), Nelson e Rosenberg (1993), Patel e Pavitt (1994), Metcalfe (1995) e Edquist (1997), Cassiolato e Lastres (2008).

Freeman destaca que para Schumpeter, a habilidade e iniciativa dos empreendedores em utilizar as descobertas de cientistas e inventores criam novas oportunidades de investimento, crescimento e empregos. Dessa forma, os lucros gerados dessas inovações seriam o impulso para novas ondas de crescimento.

Assim como Schumpeter, Freeman entendia que as inovações tecnológicas são a principal fonte de dinamismo da economia mundial e de competitividade das firmas e das nações. Desta forma, o aumento da produtividade e competitividade, associada ao aumento da renda, dependeria de uma contínua mudança tecnológica, que envolveria a criação e melhorias de novos produtos e novas formas de organização, produção, distribuição e *marketing* que são difundidas na economia (Freeman,1987). Para tanto,

várias instituições se especializaram para promover e difundir este fluxo de inovação técnica e organizacional, e esta “*rede de instituições no setor público e privado cujas atividades e interações desencadeiam, envolvem e difundem novas tecnologias*” o autor a descreveu como “Sistema Nacional de Inovação” (Freeman, 1987).

De acordo com Freeman (1987), “*Over the last two centuries those scientific and technical activities which are intended to promote the flow of technical and organizational innovations and their diffusion have vastly increased in scale and have become highly specialized in a variety of institutions. (...) The network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies may be described as “the national system of innovation”*”(Freeman, 1987 p.1)

O entendimento sistêmico do processo de inovação parte, pois, do pressuposto de que as firmas, em geral, não inovam isoladamente, mas em colaboração e interdependência com outras organizações. Estas organizações podem ser outras firmas ou universidades e centro de pesquisa, por exemplo, cujo comportamento é moldado pelas instituições. Estas organizações e instituições são componentes de um sistema de criação e troca de conhecimento, do qual a **inovação emergiria**. (Edquist, 2005).

O desempenho inovativo das empresas, portanto não depende somente dos seus esforços de P&D, mas também de como estas interagem entre elas e com os demais agentes, bem como a forma através da qual elas adquirem, utilizam e difundem conhecimento. Assim, a capacidade de inovação decorre também do ambiente social, político e institucional na qual ela opera (Cassiolato e Lastres, 2005).

1.1.1 O conceito SNI

De acordo com Freeman (1995), o primeiro autor a mencionar o termo “Sistema Nacional de Inovação” foi Lundvall (1992). Há consenso entre os dois autores, entretanto, que esta abordagem remete ao conceito de “National System of Political Economy” desenvolvido por Friedrich List (1841). List antecipava algumas características relevantes do SNI, como a importância das instituições de educação e formação, institutos técnicos, o aprendizado interativo entre produtor-consumidor, a acumulação de conhecimento, a promoção de estratégias industriais, entre outros. List também, como observa Freeman (1995), enfatizou o papel fundamental do Estado na coordenação e execução das políticas de longo prazo para a indústria e para a economia.

Por outro lado, Nelson (1992) descreve o que seria o entendimento sobre a inovação para o conceito de “Sistema de Nacional de Inovação”. O autor interpreta “inovação” como um processo através do qual firmas põem em prática produtos e processos que são novos para elas, sendo ou não novos para o país. Neste contexto, o conceito de “sistema” estaria longe do significado de uma estrutura que é projetada ou construída, mas sim em constante evolução, ou seja, o conceito de sistema refere-se a um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador das firmas, o que vai além do conceito de atores simplesmente fazendo pesquisa e desenvolvimento. Neste contexto, o termo “nacional” se refere à influência de inúmeras instituições que atuam nacionalmente, não apenas sobre determinados setores.

Metcalfe (1995) destaca, por sua vez, o conceito de SNI como sendo um conjunto de diferentes instituições que, junto ou individualmente, contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e que provê a estrutura na qual governos formula e implementa políticas para influenciar o processo inovativo. Como tal, o SNI é um sistema de instituições interconectadas que criam, armazenam e transferem conhecimento, capacitações que definem novas tecnologias. O aspecto nacional ocorre não somente por elementos característicos como a língua e a cultura, mas também pelo escopo das políticas públicas de tecnologia, leis e regulações que condicionam o ambiente propício para inovação.

Lundvall *et al.* (2001) por sua vez ressalta que o conceito acerca de SNI deve ser entendido sob dois aspectos. Primeiro se refere à estrutura do Sistema - **o que** é produzido no sistema e quais competências são mais desenvolvidas, e segundo, se refere ao foco institucional, ou seja, **como** a produção, a inovação e o aprendizado ocorrem.

De acordo com o autor, o SNI também deve ser compreendido sob aspectos evolucionários na medida em que o Sistema cria diversidade, reproduz rotinas e seleciona firmas e produtos. Neste sentido, há um papel estratégico que é dado ao conhecimento e ao aprendizado, de forma que a análise do SI deve ser vista como a análise de como o conhecimento se desenvolve por meio de processos de aprendizagem e inovação, estes por sua vez, devem ser entendidos como resultados da interação dos agentes do sistema. (Lundvall *et al*, 2001).

De outra feita, Patel e Pavitt (1994) definem SNI como:

“(...) the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change-generating activities) in a country.”

Ademais, diversas outras definições surgiram no decorrer da pesquisa sobre SNI. O quadro abaixo ilustra alguns conceitos dos principais autores sobre o tema.

Quadro 1 - Definições de Sistemas Nacionais de Inovação

“the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies” (Freeman, 1987 p.1)

“The narrow definition would include organizations and institutions involved in searching and exploring - such as R&D departments, technological institutes and universities. The broad definition which follows from the theoretical perspective presented above includes all parts and aspects of the economic structure and the institutional set up affecting learning as well as searching and exploring - the production system, the marketing system, and the system of finance present themselves as sub-systems where learning takes place.” (Lundvall, 1992 p.12)

“the set of institutions whose interaction determine the innovative performance of national firms” (Nelson and Rosenberg, 1994 p. 4)

“A national system of innovation is the system of interacting private and public firms (either large or small), universities and government agencies aiming at the production of science and technology within national borders. Interaction among these units may be technical, commercial, legal, social, and financial, inasmuch as the goal of the interaction is the development, protection, financing or regulation of new science and technology.” (Niosi, Bellon, Saviotti, and Crow, 1993 p.212)

Fonte: Elaboração própria a partir de NIOSI (2010)

1.1.2 As Concepções ampla e restrita do SNI

Conforme ressalta Freeman (1992), o conceito de Sistemas Nacionais de Inovação pode ser usado em dois sentidos. Por um lado, no sentido amplo que abrange todas as instituições que afetam na criação e difusão de novos produtos e processos e sistemas em uma economia. E, por outro lado, no sentido estrito que abrange somente o conjunto de instituições que são diretamente envolvidas com as atividades técnicas e científicas.

Os trabalhos de Freeman (1987) e Lundvall (1992) propõem uma concepção mais ampla de Sistema Nacional de Inovação, na qual seria considerado o conjunto de instituições que afetam direta e indiretamente o processo inovativo das empresas. Dessa forma, diferentes instituições e organizações constituiriam importantes elementos analíticos de um sistema de inovação (Cassiolato *et al.* 2007).

Segundo Cassiolato e Lastres (2008), apesar de alguns autores focarem na concepção restrita do SNI enfatizando as organizações relacionadas à pesquisa e desenvolvimento, o entendimento amplo é mais apropriado, pois considera aspectos que

vão para além do escopo da firma e das organizações ligadas a produção de ciência e tecnologia, isto é, considera demais atores e elementos que influenciam a aquisição, uso e difusão da inovação que se encontram no contexto geopolítico, cultural, social e político-econômico no qual a inovação ocorre. Desta forma, os autores destacam que para esta análise deve-se considerar um subsistema de produção e inovação que envolve a produção e inovação que contempla a estrutura das atividades econômicas e outro subsistema que envolve as atividades e organizações de pesquisa, serviços tecnológicos e capacitação e propriedade intelectual. Por último, em uma visão mais ampla deve considerar as políticas explícitas (ciência, tecnologia, inovação e indústria), políticas implícitas (macroeconômicas), a regulação (comércio exterior, meio ambiente), as instituições de financiamento, entre outras. Por fim, há o papel da demanda, que inclui o padrão de distribuição de renda, organização social e demanda social (infraestrutura básica, saúde e educação).

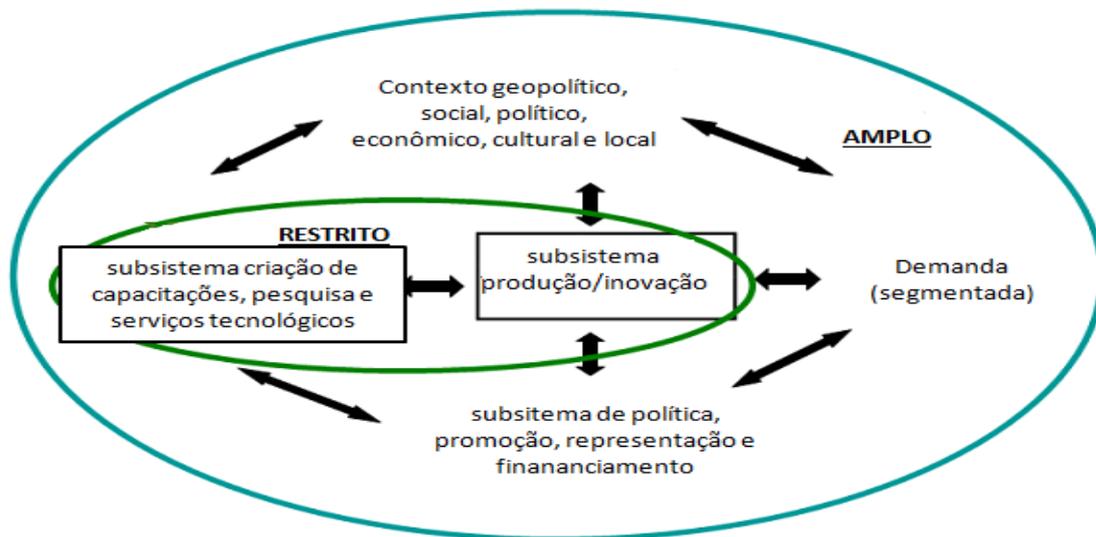
Mister ressaltar, no entanto, a maior relevância da abordagem do sistema de Inovação no sentido amplo especialmente para países em desenvolvimento, como o Brasil. Conforme destacam Cassiolato e Lastres (2008), na perspectiva de SI a firma é concebida como uma organização incorporada dentro de um ambiente sócio-econômico-político que reflete trajetórias histórica e cultural locais. Este entendimento procurar mitigar a ênfase dada da P&D no processo inovativo, estimulando governantes a focarem em uma perspectiva mais ampla nas oportunidades locais de aprendizado, acúmulo de conhecimento e inovação.

De fato, este entendimento do conceito de inovação como um processo de caráter nacional, sob um contexto específico e socialmente determinado, implica que a aquisição de tecnologia externa não substitui os esforços voltados ao acúmulo de conhecimento locais. Pelo contrário, o desenvolvimento do conhecimento local é importante para interpretar a informação, selecionar, copiar, transformar e internalizar novas tecnologias.

É importante ressaltar que apesar de alguns autores tenderem a focar no sistema de inovação no sentido restrito, o entendimento amplo do SI é mais apropriado levando em consideração todas as organizações, agentes e elementos que influenciam a aquisição, uso e difusão de inovação. Principalmente no caso de países em desenvolvimento como o Brasil, onde os processos de produção e de inovação são influenciados por diversos fatores (e não apenas aqueles ligados diretamente às atividades de produção e de ciência, tecnologia e inovação), o uso do conceito de SI

amplo se constitui numa ferramenta mais apropriada para a compreensão da dinâmica inovativa. A figura 1 a seguir ilustra as concepções ampla e restrita.

Figura 1: Concepção restrita e ampla do Sistema Nacional de Inovação



Fonte: Cassiolato e Lastres (2008)

1.1.3 As atividades no SI

Edquist (2005) ressalta que as **atividades e organizações** importantes para o desenvolvimento e difusão de determinadas inovações e as instituições mais influentes para as atividades inovativas são **questões necessárias** para a análise do SI. O autor considera que, de forma mais geral, a função principal do Sistema de Inovação é buscar o processo de inovação, ou seja, desenvolver e difundir inovações. Desta forma, os fatores, causas e determinantes que influenciam o desenvolvimento e a difusão das inovações são chamados pelo autor de “atividades” dentro do SI. O quadro 2 a seguir sintetiza as atividades que são consideradas mais importantes para o SI:

Quadro 2: Atividades do SI

Oferta de pesquisa e desenvolvimento
Construção de competências (oferta de educação, treinamento, produção e reprodução de habilidades e aprendizados individuais)
Formação de novos mercados de produtos
Articulação de requisitos de qualidade de novos produtos
Criação e mudança de organizações envolvidas no desenvolvimento de inovações
Criação e mudança de instituições (leis de direitos de propriedade intelectual, legislação tributária, meio ambiente, e investimento normas de segurança e outras rotinas que incentivam ou criam obstáculos à inovação)
Fomento do aprendizado interativo entre diferentes organizações potencialmente envolvidas no processo de inovação
Apoio de atividades de inovação
Financiamento do processo de inovação
Oferta de serviços de consultoria

Fonte: Elaboração própria a partir de Edquist (2005)

Lundvall (2005), no entanto, acrescenta outras atividades (ou aspectos) que deveriam ser analisados como fatores que influenciam a inovação além das elencadas por Edquist. Para o autor, deve-se considerar o comportamento inovativo das firmas para realizar uma análise mais ampla dos fatores que influenciariam a inovação. De fato, as firmas são os agentes que desempenham o papel principal no processo inovativo, portanto é importante analisar o que ocorre dentro das firmas em termos de inovação e construção de competências, analisar a interação entre firmas incluindo a competição, a cooperação e *networking*, bem como a maneira pela qual as firmas interagem com a infraestrutura de conhecimento. Ademais, Lundvall (2005) atenta que é importante considerar os diferentes contextos nacionais e as suas especificidades institucionais. Portanto, analisar esses aspectos socioeconômicos é importante para entender como eles influenciam o comportamento inovativo das firmas. Ou seja, as atividades inovativas e de aprendizagem das firmas são dependentes, por exemplo, de determinadas características institucionais como sistema de educação, mercado de trabalho e financeiro, direito de propriedade intelectual, nível de competição, abertura para o mercado internacional e bem estar da economia.

Desta forma, uma das vantagens do conceito de SI foi construir uma estrutura analítica alternativa à teoria econômica tradicional em questões que envolvem variáveis dinâmicas atinentes à inovação, aprendizagem e conhecimento, quando analisados o crescimento e desenvolvimento econômicos. Conforme destaca Lundvall (2005), uma das consequências desta abordagem foi alterar a visão linear da pesquisa, inovação e desenvolvimento industrial dos *policy-makers* para uma visão interativa/sistêmica de inovação, o que levou a uma mudança de políticas de Ciência e Tecnologia para uma política de Inovação. Não obstante, **ela ampliou o conjunto tradicional de instrumentos da política dando maior foco à construção de interações e ao fortalecimento das capacitações dos atores do sistema de inovações.**

Ressalta Lundvall (2005) ademais, que existe uma questão crucial nesta análise referente a como as **instituições** podem apoiar o aprendizado e a inovação e que não foi compreendida (excetuando o reconhecido papel do sistema educacional). Para o autor, é necessário analisar o impacto na aprendizagem e na inovação de algumas instituições, como por exemplo, as instituições financeiras, os regimes econômicos e as normas de apoio à cultura do aprendizado. Entretanto, pode-se incluir nessa relação o papel da regulação, objeto do estudo desta tese.

*“The viewpoint taken here is that improving learning and innovation capabilities is not only a question of more resources for education and research (more and better schools and universities, etc.) but also of **shaping and reshaping a broad set of institutions in order to support interactive learning broadly in many parts of society including the individual families, communities, firms and organizations.**” (Lundvall, 2005 p.29, grifo nosso).*

Nesse sentido, o conceito de sistemas de inovação pode ser uma importante ferramenta para entender as relações entre esses diferentes atores. Para tanto é necessário compreender como as instituições se comportam e quais são suas funções dentro do SI.

*“**How such formal institutions and organizations function and interact with other parts of the system is certainly most relevant for the understanding of the system as a whole.**” (Lundvall, 2007 p.14, grifo nosso).*

1.2 Instituições no âmbito do Sistema de Inovação

As instituições são consideradas um dos principais componentes do Sistema de Inovação visto que possuem um papel central na abordagem de SI. Como ressaltam Nelson e Rosenberg (1993), as instituições e organizações que apoiam as atividades de P&D e promovem a criação e disseminação de conhecimento, são umas das principais fontes de inovação. O papel que as instituições desenvolvem é enfatizado em todas as visões sobre SI, e a compreensão do seu significado no processo de inovação tem cada vez mais evoluído de um fator que impõe obstáculos à inovação para um fator que tem potencial para apoiar a inovação (Edquist, 1997).

Conforme destaca Nelson (1992), a abordagem de Sistema de inovação é uma concepção institucional, por excelência. Segundo o autor, as instituições – consideradas por eles tecnologias sociais - estão ligadas ao avanço das tecnologias físicas, isto é, as instituições, em qualquer período, têm um profundo efeito e refletem nas tecnologias físicas que são utilizadas e desenvolvidas ao longo do processo de crescimento econômico.

O entendimento sobre a relevância das instituições decorre da sua influência no funcionamento do Sistema de Inovação. Conforme destaca Lundvall (2007), em uma economia caracterizada por constantes inovações e incertezas, as instituições determinam como os agentes econômicos se comportam. A trajetória, a criação, a adoção e a difusão de inovação são, portanto, amplamente determinadas pelo contexto institucional em que os diversos agentes operam.

1.2.1 Conceito e características das instituições

O termo “instituições” em geral corresponde a um conjunto de hábitos comuns, normas, rotinas, práticas estabelecidas ou leis que regulam as relações e as interações entre indivíduos e grupos e organizações. Ou seja, **as instituições são as regras do jogo** (Edquist, 2005).

Segundo Carlsson e Stankiewicz (1995):

“ (...) institutions are the normative structures which promote stable patterns of social interactions/ transactions necessary for the performance off vital societal functions(...) By institutional infrastructure of a technological system we mean a set of institutional arrangements (both regimes and organizations) which, directly or indirectly, support, stimulate and regulate the process of innovation and diffusion of technology. The

range of institutions involved is very wide. The political system, educational system (including universities), patent legislation, and institutional regulations labor relations are among many arrangement which can influence the generation, development, transfer and utilization of technologies” (Carlsson e Stankiewicz 1995, p.45 grifo nosso).

É importante destacar, ademais, a diferença entre organização e instituição ressaltada por Edquist (1997) com base em North (1991).

Segundo o autor, organizações são estruturas formais criadas com um propósito explícito. São considerados “agentes ou atores do jogo”. Algumas importantes organizações dentro do SI são, por exemplo: organizações políticas: (agências pública responsáveis pela política de inovação, competição, partidos políticos, agências reguladoras), organizações econômicas (firmas, cooperativas familiares), sociais (igrejas, clubes) e organizações educacionais (escolas, universidades, centros de treinamento).

Instituições, por sua vez, são consideradas as “regras do jogo” tais como, leis sobre patentes, leis e normas que influenciam as relações e interações entre universidades e firmas. Portanto, conceitualmente, o propósito das regras (instituições) é definir como o jogo é jogado (pelas organizações) (Edquist,1997).

Há um consenso entre autores neoschumpeterianos que as instituições são importantes para o processo inovativo, entretanto uma das questões mais relevantes na abordagem de SI é definir como seus efeitos impactam nas ações dos agentes e conseqüentemente na economia, isto é, como relacionar diferentes instituições com o processo inovativo.

De acordo com Edquist (1997), as instituições regulam as relações entre pessoas e grupos de pessoas dentro e fora das organizações e entre estas. Desta forma, o padrão de interação entre os diversos agentes na economia é influenciado pelo arcabouço institucional existente. Considerando que as inovações resultam de processos de aprendizagem e interação entre os agentes, conseqüentemente, as instituições afetam as inovações. Para estabelecer os meios pelos das quais as instituições influenciam o processo de inovação, Edquist (1997) identificou três funções básicas das instituições no âmbito do SI:

- Reduzir as incertezas
- Administrar conflitos
- Prover incentivos

Um dos elementos que caracterizam o processo de inovação é a *incerteza*. Nesse sentido, as instituições são importantes ferramentas para a redução da incerteza na medida em que disponibilizam informações para os agentes ou reduzem a quantidade de informações requeridas para o processo de inovação. De fato, as instituições agem como “sinalizadores” garantindo mais “estabilidade” ao processo (Edquist 1997). Isso ocorre, por exemplo, por meio de disponibilização de um conjunto de informações acerca das soluções tecnologicamente viáveis ou através das instituições de financiamento.

Um exemplo importante é o sistema de financiamento, conforme ressalta Melo (1994), o processo de inovação envolve tempo, incerteza e custa dinheiro. Não existe nenhum processo em economia que envolva tempo e incerteza e que não tenha custo. O custo do processo de inovação, no entanto, pode ser muito alto ou ainda maior do que a firma pode suportar sozinha. Dessa forma, o sistema de financiamento assume relevante importância, na medida em que diminui a incerteza que as firmas enfrentam no processo de inovação através de mecanismos que facilitem o *funding* (crédito de longo prazo) dos investimentos em inovação, e também pode estabelecer relações que diminuam a fragilidade financeira das delas.

Por outro lado, as instituições exercem importante papel na **administração de conflitos** e na promoção de cooperação. Edquist (1997) ressalta o papel estabilizador das instituições na resolução de interesses conflitantes. Dentro das firmas, por exemplo, há constante conflito entre as áreas de P&D, produção e vendas. Outros conflitos podem ser provocados pela inovação como, por exemplo, o surgimento de novos produtos e processos que podem tornar obsoletos outros produtos e ocasionar reestruturação de firmas ou mesmo quebra destas. Tal fato poderia levar a, por exemplo, perda de empregos e queda na renda de determinado setor.

A terceira função das instituições é **estabelecer incentivos** para a atividade de inovação. Uma das principais formas de incentivo à inovação são as políticas voltadas para universidades, institutos de pesquisa e outras organizações envolvidas no processo de aprendizagem e difusão de conhecimento. Conforme destaca Nelson (1992), o papel das universidades e das instituições de treinamento é importante como um fornecedor de conhecimento incorporado em pessoas, ou seja, destrezas, métodos de pesquisa e resolução de problemas que enfatizem o treinamento científico e técnico e facilitam a transferência de tecnologia. Não obstante, as instituições de ensino e treinamento são responsáveis por estimular a criatividade, a geração de novos processos e produtos e

preservar o conhecimento mantendo as opções tecnológicas sempre em aberto. (Dalum *et al.*,1992)

Para Borrás (2004), as instituições são o elo entre os atores e a estrutura do sistema de inovação - inibindo ou estimulando suas ações. Entretanto para compreender essa relação, a autora analisa as funções gerais das instituições no SI para além das anteriormente definidas, quais sejam: reduzir as incertezas, administrar conflitos e prover incentivos. Borrás (2004) acrescenta dois aspectos para as instituições. Primeiro, a **construção de competências** (*competence-building*) por meio da criação de infraestrutura física e de conhecimento que facilitariam as atividades inovativas dentro do sistema e, segundo, **definição limites** para as ações dos agentes relativos a aspectos éticos e sociopolíticos.

Não obstante, a autora lista dez funções específicas das instituições que impactam explicitamente o desempenho inovativo dos agentes, são elas: produção, difusão, apropriação de conhecimento, regulação do mercado de trabalho, financiamento da inovação, alinhamentos dos agentes, direcionamento dos inovadores, redução da diversidade tecnológica, redução do risco e administração do uso do conhecimento.

O quadro a seguir ilustra as funções e instituições no Sistema de Inovação.

Quadro 3: Funções e instituições no Sistema de Inovação

Funções gerais na economia	Funções específicas no SI	Instituições formais	Instituições políticas, econômicas, sociais e informais
Construção de competências e geração de incentivos	Produção de conhecimento	Conjunto de instituições que produzem conhecimento: Universidades, ensino médio, centros de pesquisa públicos e sem fins lucrativos, laboratórios públicos e privados, subvenção pública para pesquisa.	Práticas corporativas associadas à geração de conhecimento tácito, rotinas e tradições incorporadas no treinamento e formação de trabalho.
	Difusão de Conhecimento	Conjunto de instituições que difundem conhecimento: - Rede de centros de transferência de tecnologia - Interface de organizações - Esquemas de difusão pública de conhecimento - Esquemas de acesso à informação	Costume social e empresarial sobre a difusão e partilha de conhecimento.
	Financiamento da inovação	- regras bancárias e auto organização de financiamento - Venture capital	Práticas sociais ou corporativas associadas ao financiamento
	Alinhamento dos agentes	- Parques tecnológicos e científicos - Clubes e redes formais de inovadores - Esquemas de Inovação-consciência crescentes - associações profissionais	Práxis social e histórica de auto-organização de inovadores e empreendedores.
	Orientação dos Inovadores	- Instituições que apoiem inovadores - Incubadoras - Administração da inovação no âmbito da firma. - Promoção e suporte ao empreendedorismo	Práxis social e histórica tradição de auto-organização inovadores e empreendedores.

Fonte: Elaboração própria a partir de Borrás (2004)

Quadro 3: Funções e instituições no Sistema de Inovação (cont.)

Funções gerais na economia	Funções específicas no SI	Instituições formais	Instituições políticas, econômicas, sociais e informais
Geração de Incentivos e redução da incerteza	Apropriação do Conhecimento	Regulação sobre propriedade intelectual	Práticas, rotinas e tradições jurídicas sobre direitos de propriedade intelectual
	Redução da diversidade tecnológica	Estrutura institucional para o desenvolvimento padrões industriais (voluntários e normas obrigatórias) e seus procedimentos de certificação	Práticas rotineiras de padrões especialmente fora da estrutura institucional formal.
Estabelecimento de limites	Redução dos riscos ¹	Proteção do consumidor e ao meio ambiente	Comportamento, normas e valores implícitos.
	Controle do uso do conhecimento	Regras de bio-ética	Normas, comportamento e valores éticos.
		Leis sobre competição	Práticas e rotinas relacionadas ao comportamento da firma no mercado

Fonte: Elaboração própria a partir de Borrás (2004)

1.3 A Regulação Econômica

Uma das hipóteses desta tese é que a regulação está inserida como uma instituição no processo de inovação e que interage com os agentes que compõem o sistema de inovação de forma que suas ações têm reflexo no esforço inovativo dos agentes. Entretanto para tal análise deve-se compreender o conceito de regulação, sua forma de ação com base na teoria econômica da regulação, que serão expostos nesta seção.

¹ Em linhas gerais incerteza refere-se a situações em que uma decisão pode gerar diversos resultados, em que cada um deles apresenta possibilidades desconhecidas, enquanto que o risco refere-se a situações para as quais se pode relacionar possíveis resultados, e conhecer a possibilidade de cada um deles.

1.3.1 Conceito de regulação

Regulação econômica é uma *forma de ação do Estado*. Refere-se ao modo como os agentes econômicos e o governo interagem quanto ao estabelecimento de regras que visam definir o comportamento de determinados setores da economia que, por características próprias, requerem a interferência estatal. A ação regulatória implica em restrições impostas pela autoridade reguladora às decisões dos agentes econômicos relativas à determinação de preço, quantidade produzida, entrada e saída de firmas do mercado bem como no estabelecimento de outros parâmetros específicos, tais como indicadores de qualidade e desempenho. Nesse sentido a regulação pode ser considerada como uma *“supervisão restritiva e de correção contra desvios de metas comportamentais pré-determinadas e metas delas derivadas, agindo assim, através de normas e atos regulatórios, como mediadora entre o interesse público e o interesse dos agentes privados”*. (Mitnick, 1989, p. 32)

Conforme Jordana e Faur (2004), regulação é um tema comum ao estudo de várias disciplinas dentro e fora das ciências sociais. Desta forma há uma gama de definições sobre o conceito de regulação que reflete diversas agendas, orientações e escopo de diferentes áreas de pesquisa. No entanto, de forma geral, Baldwin e Cave (1999) identificam três definições principais para regulação que variam desde um conceito mais restrito até uma visão mais ampla da regulação: (a) regras direcionadas; (b) quaisquer modos de intervenção na economia; e (c) quaisquer mecanismos de controle social independente de quem o exerça. No seu significado mais estrito a regulação refere-se a um conjunto de regras acompanhado de algum mecanismo, geralmente uma agência pública, para monitorar e garantir o cumprimento destas regras. A segunda definição de regulação refere-se a todos os esforços de órgão estatais para guiar a economia. Esse significado é mais amplo que o primeiro, pois incluem além do estabelecimento de regras, medidas como taxações, subsídios e criação de empresas estatais. O terceiro significado é mais amplo ainda, e abrange todos os mecanismos de controle social, incluindo os processos não intencionais e não-estatais.

Entretanto, existem diversas definições de regulação na literatura, algumas das quais estão selecionadas no quadro 4 abaixo.

Quadro 4: Definições de regulação

“Regulation refers to policies where the government acts as a referee to oversee market activity and the behaviour of private actors in the economy. Regulations are generally rules issued by public sector institutions or authorized bodies and entail legally mandated compliance by firms. Such government intervention in the marketplace is usually justified on the basis of market failures and the need to ensure societal well-being.” (OECD, 1997)

“Regulation refers to the various instruments (both formal legal instruments and such informal tools as ‘guidance’) used by government to control some aspect of the behaviour of a private economic actor. Regulation can also include rules issued by non-governmental bodies (e.g. self-regulatory bodies) to which governments have delegated regulatory powers. All regulations are supported by the explicit threat of punishment for non-compliance.” (Wienert, 1997)

“Regulation is used to denote the law which implements collectivist goals, that is, by which the state seeks to direct or encourage behaviour which (it is assumed) would not occur without such intervention. The aim is to correct perceived deficiencies in the market system (and private law) in meeting public interest goals. Typically, but not always, it displays the following characteristics. Firstly, it has a directive function. To achieve the desired ends, individuals are compelled by a superior authority - the state - to behave in particular ways with the threat of sanctions if they do not comply. Secondly, it is public law in the sense that in general it is for the state (or its agents) to enforce the obligations which cannot be overreached by private agreement between the parties concerned. Thirdly, because the state plays a fundamental role in the formulation, as well as the enforcement, of the law, it is predominantly centralised.” (Ogus, 1998)

Fonte: Elaboração própria a partir de Baldwin *et al.*(2010)

Segundo Noll (1983), a pesquisa econômica sobre regulação tem três principais eixos. O primeiro e mais antigo trata das falhas de mercado e as ações corretivas que os governos adotam para superá-las, o segundo examina os efeitos das políticas regulatórias e analisa a efetividade de sua intervenção. O terceiro, que dominou uma importante parte da literatura nos anos 1970, investiga as razões políticas da regulação.

De certo que a teoria da econômica da regulação é fundamentalmente influenciada pelo conceito de falhas de mercado² e, de acordo com Noll (1983), para

² O conceito de falhas de mercado foi desenvolvido pela primeira vez por Francis Bator (1958). O autor discorre que “we mean the failure of a more or less idealized system of price-market institutions to sustain “desirable” activities or to stop “undesirable” activities. (...) The desirability of an activity, in turn, is evaluated relative to the solution values of some explicit or implied maximum-welfare problem. It is the central theorem of modern welfare economics that under certain strong assumptions about technology, tastes, and producers’ motivations, the equilibrium conditions which characterize a system of competitive markets will exactly correspond to the requirements of Paretian efficiency. Further, if competitively imputed incomes are continuously redistributed in costless lump-sum fashion so as to achieve the income-distribution implied by a social welfare function, then the competitive market solution will correspond to the one electronically calculated Pareto-efficient solution which maximizes, subject only to tastes, technology and initial endowments, that particular welfare function.” (Bator, 1958).

compreender a regulação sob o conceito de falhas de mercado deve ser considerado os seguintes aspectos: as condições sob a qual o mercado produz uma renda ineficiente, uma teoria normativa que ressalta as ações a serem adotadas pelo governo para melhorar a eficiência dos mercados e uma teoria positiva que ressalte que na presença de falhas de mercado o governo deverá mitigá-las por meio da regulação.

1.3.2 Teoria Econômica da Regulação

De forma geral, a teoria econômica da regulação é compreendida em seus aspectos **normativo** (como deveria ser a regulação) e **positivo** (como é a regulação). Enquanto a teoria normativa entende a formulação e implantação de políticas regulatórias como uma questão técnica, abstraindo as questões políticas e institucionais, a teoria positiva acredita que estas questões irão interferir decisivamente no resultado de determinada ação do regulador.

Conforme destaca Mueller (1999), a abordagem normativa parte do fato que a existência de falhas de mercado implicaria a necessidade de intervenção regulatória, de forma a atingir o objetivo do regulador, qual seja, corrigir essas falhas e maximizar o bem estar social. Ainda segundo o autor, a característica central da abordagem normativa é a utilização de algum **critério de eficiência** para chegar ao objetivo da regulação.

De fato, a teoria normativa da regulação analisa fundamentalmente as situações de falhas de mercado nas quais caberia ao Estado intervir para assegurar a condição Pareto-eficiente. O pressuposto básico é que **mercados competitivos asseguram uma alocação eficiente de recursos**. Esse pressuposto baseia-se nos teoremas fundamentais da economia do bem estar, quais sejam: a) a condição de eficiência Paretiana seria atingida quando nenhuma mudança na alocação de recursos (na produção ou consumo) poderia ser realizada de forma a melhorar o bem estar de um indivíduo sem implicar na redução do bem estar de outro; e b) em condições ideais, mercados competitivos produzem uma situação Pareto-ótima na alocação de recursos (Melo, 2000). No âmbito dessa análise, a condição pareto-ótima não seria alcançada devido às **falhas de mercado**, quais sejam: os bens públicos, as externalidades, informação assimétrica e monopólio natural.

Os mercados não são eficientes na provisão de **bens públicos** pelas suas características de não exclusividade e não rivalidade do consumo³, conseqüentemente o bem será sub-produzido ou simplesmente não produzido.

No que tange a **assimetria de informação**, a ausência de informação relevante por parte de consumidores sobre qualidade, condições de produtos e/ou serviços que adquirem provoca graves distorções nos mercados, pois estes podem ser levados a fazer decisões ineficientes quando se deparam com problemas de informação incompleta sobre os mercados.

A existência de **monopólios naturais** é a terceira justificativa para a necessidade de regulação dos mercados por parte do Estado. Com o intuito de extrair a renda do monopólio em prol dos consumidores, o Estado procura reproduzir, por meio de diversos mecanismos administrativos, a socialização dos benefícios oriundos da maior eficiência produtiva do regime de monopólio natural.

A existência de **externalidades** de produção ou consumo de bens produzem ineficiência alocativa. Há externalidade sempre que uma atividade econômica gere um custo ou benefício, sem que o agente que o produziu tenha que responder por este custo ou possa ser remunerado pelo benefício. Dessa forma, as externalidades surgem em função da ausência de um mercado que determine a alocação eficiente deste custo ou benefício. (Fiani, 1998b)⁴.

Entretanto, conforme destaca Mueller (1999) a abordagem normativa incorre em simplificações ao abstrair as instituições políticas e econômicas de sua análise, o que poderia levar a pouca aplicabilidade das suas soluções normativas. Neste contexto o autor destaca a análise de Laffont:

“... a justificada necessidade de rigor imposta pela teoria econômica tem levado à negligência das restrições políticas sobre a economia. (...) As restrições colocadas sobre a alocação de recursos pelo sistema político, e em particular pelo funcionamento das nossas democracias, são enormes. Em áreas como regulação, não há esperanças de obter explicações satisfatórias do que nos observamos sem uma melhor integração de restrições políticas à análise. Nossos modelos normativos idealizados de economia pública são um primeiro passo necessário. Sem o passo seguinte nós teremos pouca chance de ser levados a sério. Eu acho isto particularmente danoso dado que nossa mensagem básica, que se deve levar em conta os incentivos em organização

³ Não exclusividade de consumo significa que não se pode excluir outros do consumo do bem enquanto que não rivalidade implica que o custo marginal para a provisão do outro consumidor é igual a zero.

⁴ Deve-se fazer, entretanto uma ressalva no que tange no conceito de externalidade como justificativa para corrigir falhas de mercado. É fato que ações de governo também são, geralmente, voltadas para fatores que gerem externalidades positivas tanto para o conjunto da economia e como para a sociedade, por exemplo, a elaboração de políticas para educação, infraestrutura, etc.

social, é extremamente valioso e ainda precisa ser ensinada.” (Laffont apud Mueller, 1999)

Portanto, para a abordagem normativa da teoria da regulação, essas situações de falhas de mercado produzem a justificativa para a necessidade da ação reguladora do Estado, ou seja, **a regulação ocorre quando há violações das hipóteses neoclássicas para o equilíbrio geral competitivo** (Araújo, 1997).

Segundo Muller (1999), no que tange a teoria positiva da regulação parte do mesmo ponto da teoria normativa: a existência de uma falha de mercado. Entretanto enquanto a teoria normativa busca identificar as melhores formas para superar as falhas de mercado, para a teoria positiva esta solução passa necessariamente por instituições políticas que, em última instância, determinam qual decisão irá ser tomada. Portanto, a abordagem positiva da teoria a regulação tende explicar por que determinadas situações são observadas na prática quando há maneiras melhores de organizar aquela situação (Mueller, 1999).

A Teoria Positiva da Regulação foi desenvolvida a partir do trabalho seminal de Stigler (1971), *“The Theory of Economic Regulation”*. O problema central da teoria positiva é explicar quem vai receber os benefícios ou as obrigações oriundos da regulação, qual a forma da política regulatória e os efeitos dela sobre a alocação dos recursos. Dessa forma, a teoria positiva busca responder **por que temos a regulação que temos** (Veljanovski, 2010).

“(…) as a rule, regulation is acquired by the industry and is designed and operated primarily for its benefit” (Stigler, 1971, p. 3)

De acordo com Stigler (1971), existem duas principais visões que justificariam a regulação:

- i) “A regulação se institui primordialmente para a proteção ou benefício do público em geral ou uma grande “subclasse” de público” e;
- ii) “ O processo político que opõe às explicações racionais: política é uma mistura sempre imprevisível de forças das mais diversas natureza, compreendendo desde as ações mais virtuosas até as mais escusas”.⁵

⁵ (Stigler, 1971, p. 3)

Stigler (1971) vai além da percepção comum da justificativa da regulação pela existência de falhas de mercado. Assumindo que o sistema político é um instrumento que reflete os anseios dos membros da sociedade, o problema central da regulação seria descobrir como e porque uma indústria, a partir de seus interesses privados, está apta a usar o Estado para seus propósitos. Geralmente, a indústria paga com votos e recursos, por exemplo, contribuições às campanhas eleitorais e aos integrantes do governo, desta forma, a intervenção do governo na economia poderia promover “retornos políticos” (Vasconcellos, 2004).

Stigler (1971) identificou dois mecanismos importantes que explicam porque os interesses organizados das firmas prevalecem no processo político. O primeiro refere-se aos custos de mobilização ou ação coletiva: os custos da regulação incidem de forma difusa sobre os consumidores em geral (quem a regulação deveria favorecer) e seus benefícios distribuem-se de forma concentrada, favorecendo firmas e empresas. O segundo mecanismo refere-se aos custos de informação a respeito da própria ação regulatória, que são menores para as firmas e maiores para o consumidor⁶ (Vasconcellos, 2004).

Conforme Salgado (2003), a principal conclusão da análise de Stigler é que o interesse dos produtores será sempre vitorioso na disputa pelos serviços de uma agência regulatória.

Vários autores expandiram as ideias centrais da abordagem proposta por Stigler, incorporando outras complexidades à sua análise. Um dos principais autores foi Peltzman (1976).

Peltzman (1976) argumenta que não ser provável que influências políticas norteiem plenamente a regulação, refutando a generalização dada por Stigler. Experiências empíricas comprovariam que a ação regulatória, em vários casos, não segue os interesses de cartéis. Peltzman (1976) analisa que as pressões políticas para as diretrizes da regulação podem vir tanto dos produtores como dos consumidores, pois há um equilíbrio na alocação de benefícios oferecido pelo agente político aos diversos grupos. Conforme ressalta Salgado (2003), nesta análise as características da regulação são:

⁶ Conhecido como o problema da “ignorância racional do eleitor”: Assim como os eleitores não tem incentivos para buscar informação sobre os programas eleitorais dos candidatos porque a probabilidade de sua decisão individual alterar o resultado final é baixa, o mesmo ocorre com os consumidores que tem pouco incentivo para buscar informações sobre os efeitos das decisões regulatórias dos governos.

“a) *Existência de grupos compactos e bem organizados que tendem a se beneficiar mais da regulação que grupos amplos e difusos.*

b) *A política regulatória que visa a preservar uma distribuição de rendas politicamente ótima dentro de uma coalizão.*

c) *Na medida em que a recompensa política da regulação resulta da distribuição de riqueza, o processo regulatório é sensível a perdas de tipo “peso morto”. Políticas que reduzem a riqueza total disponível para a redistribuição serão evitadas, porque, caeteris paribus, reduzem a recompensa política da regulação.” (Salgado, 2003)*

1.3.3 Instrumentos da Regulação

De forma geral, os objetivos da regulação são amplos e diversos e dependem na maioria das vezes das diretrizes políticas determinadas por governos e/ou grupo de países, considerando o contexto temporal, condições econômicas e políticas vigentes, por exemplo. No entanto, para os setores de infraestrutura, geralmente os principais objetivos são incentivar investimento e apoiar a eficiência na produção e no uso dos recursos (Levy e Spiller, 1993).

Pires e Piccinini (1999) definem alguns objetivos específicos da regulação para setores de infraestrutura, quais sejam, a busca da eficiência econômica (garantindo o serviço de menor custo), evitar o abuso do poder de monopólio, assegurar o serviço universal, assegurar a qualidade do serviço prestado, estabelecer canais com usuários, assegurar a padronização tecnológica e a compatibilidade dentre equipamentos, garantir a segurança e proteger o meio ambiente, e **estimular a inovação (identificar oportunidades de novos serviços, remover obstáculos e promover políticas de incentivo à inovação)** grifo nosso.

Dessa forma, a eficiência do marco regulatório está em grande parte relacionada aos instrumentos que o Estado dispõe e que podem ser classificados de acordo com seu objeto: preço, quantidade e número de firmas em determinado mercado, por exemplo.

Na literatura econômica destacam-se como sendo os principais instrumentos regulatórios: o controle tarifário e mecanismos de incentivo de desempenho, o controle de entrada e saída, a regulação da concorrência, o monitoramento dos contratos de concessão, desverticalização e *yardstick competition*. Esses instrumentos serão abordados nos itens que se seguem.

✓ **Regulação Tarifária**

A regulação de preços é um dos principais instrumentos do regulador. Segundo Araújo (1997), as regras tarifárias são formuladas de maneira a conciliar o interesse dos consumidores e da firma regulada. As principais regras tarifárias que dispõe o regulador são:

a) Taxa de retorno ou custo de serviço

Segundo Vilella e Maciel (1999), a tarifa determinada por taxa de retorno consiste em limitar os preços de tal maneira que a firma regulada ganhe apenas uma taxa de retorno razoável sobre seus investimentos. Os componentes dessa regulação são: a base da taxa, o nível da tarifa e a estrutura da tarifa.

Para obter a taxa de retorno é necessário calcular o total da receita da empresa, que pode ser expressa da seguinte forma:

$$R = O + (V - D)r ,$$

em que R é o total de receita necessário; O representa as despesas operacionais; V é o valor bruto do investimento; D é a depreciação acumulada do investimento; e r é a taxa de retorno especificada pelo regulador e (V - D) é a base da taxa (que se refere aos investimentos sobre os quais incide a taxa de retorno).

Os principais problemas deste tipo de tarifação são:

- i) Dificuldade de avaliar custos, que servem de base para a determinação do preço - especialmente devido à assimetria de informações entre as firmas e órgão regulador – gerando altos custo para o agente regulador;
- ii) Possibilidade de levar as firmas ao investimento e uso excessivo de capital, pois estas têm o direito a um retorno sobre os investimentos, o que levaria a firma a ter pouco incentivo à buscar a eficiência econômica.

b) Price-cap

Conforme ilustra Pires (1999), o mecanismo de price-cap consiste na definição de um preço-teto para os preços médios da firma, corrigido de acordo com a evolução de um índice de preços ao consumidor, menos um percentual equivalente a um fator de produtividade, para um período prefixado de anos. Esse mecanismo pode envolver, também, um fator de repasse de custos para os consumidores, formando a seguinte equação:

$$p = IP - X,$$

onde IP é um índice de preços e X um redutor de produtividade predeterminado especificado pelo governo, em forma de porcentagem.

O intuito em estabelecer esta forma de regra tarifária é reduzir o risco de captura das agências reguladoras e para incentivar a ação eficiente das firmas, uma vez que, com preços fixos, estas poderiam apropriar-se da redução de custos que viesse a ocorrer entre os períodos de revisão do índice de reajuste.

✓ **Controle de entrada e saída**

Segundo Pinto Jr e Silveira (1999), o controle de entrada e saída de firmas de um determinado mercado pode ser feito por meio de restrições determinadas pelo regulador. A restrição quanto à entrada, pode se dar tanto em relação a novas firmas, como também para firmas reguladas já existentes. Quanto ao controle de saída, o regulador busca impor barreiras à saída para que o maior número de consumidores possa ser atendido, entretanto, essa medida pode gerar um risco das reguladas atenderem um mercado não lucrativo ou precisarem de autorização prévia para encerrar suas atividades e deixar o mercado.

✓ **Regulação da concorrência**

Segundo Pires e Piccinini (1999), a regulação da concorrência tornou-se especialmente relevante devido a transição de um ambiente monopolista para um ambiente competitivo, entretanto devido às assimetrias entre as empresas *incumbents*⁷ e as entrantes tornou-se necessário estabelecer intervenções regulatórias que estimulassem a criação de um ambiente competitivo. Desta forma, duas questões são determinantes para a regulação da concorrência, quais sejam, a regulação do acesso e o controle e acompanhamento da concentração de mercado (fusões e aquisições). No que tange a regulação de acesso ao mercado, as ações regulatórias são concentradas na garantia de igualdade do acesso, o *unbundling* (separação estrutural de rede) e regulamentação de preço de interconexão. Tais medidas visam coibir práticas discriminatórias das empresas *incumbents* contra as entrantes.

⁷ Antigas empresas monopolistas, geralmente estatais que foram privatizadas.

No que se refere ao acompanhamento da concentração de mercado, a preocupação do regulador é garantir a defesa da concorrência e controle do poder de mercado.

✓ **Monitoramento dos contratos de concessão**

Conforme Pires (1999), o órgão regulador pode adotar contratos de licença ou de concessão para fiscalizar os requisitos de qualidade dos serviços prestados, ou cumprimento de planos de investimentos, continuidade do serviço, não discriminação ou metas de universalização, por exemplo.

✓ **Desverticalização**

Conforme Salgado (2003), esse mecanismo consiste em separar segmentos de uma mesma indústria organizada de forma verticalmente integrada, deslocando os segmentos potencialmente competitivos dos que são de fato monopólios naturais. Esse instrumento de regulação é passível no setor de energia elétrica, quando já a separação entre os segmentos de geração e distribuição, por exemplo.

✓ **Yardstick Competition**

Yardstick competition ou regulação de desempenho é uma forma de regulação por meio de incentivos em situação de monopólios naturais. O regulador tenta reproduzir um ambiente competitivo e estabelece padrões de comparação do desempenho das firmas semelhantes mas que atuam em diferentes mercados (geralmente comparando-se a monopólios regionais). Este instrumento busca introduzir estímulo à redução de custos, o comportamento eficiente da firma e superar a assimetria de informação por parte do regulador.

1.3.4 Problemas Regulatórios

De acordo com Pires (1999), ação regulatória se torna mais complexa devido a existências de problemas regulatórios derivados da assimetria de informação em favor dos agentes regulados, o que faz com que seja difícil, custoso e complexo o acompanhamento do comportamento das firmas reguladas por parte do regulador. A assimetria de informação, por sua vez, implica duas questões relevantes para o regulador: a seleção adversa e risco moral.

Conforme destacam Pinto Jr e Pires (2000), o regulador precisa conseguir das firmas reguladas informações autênticas sobre aspectos econômicos, financeiros e operacionais de sua produção, de forma que consiga fazer com que a regulada ofereça o melhor serviço de forma eficiente. Entretanto, a melhor fonte de obtenção de tais informações é proveniente da própria firma, que por sua vez não possui estímulo de fornecer tais informações para o regulador, seja para não expor tais informações aos seus concorrentes, ou para obter uma regulação mais favorável. Isto significa que as decisões do regulador são subordinadas – ou capturadas – pelas informações fornecidas pelas firmas reguladas, do que decorrem os problemas de risco moral e seleção adversa.

De acordo com Pinto Jr e Pires (2000), a situação de seleção adversa ocorre quando uma das partes detém informação privada sobre as características de seu produto/serviço (*hidden information*). A situação de risco moral ocorre quando uma das partes detém informação privada sobre as suas ações ou decisões (*hidden action*).

A **seleção adversa** é consequência do custo do acesso à informação a firma. Neste caso, a seleção do produto ocorre de forma ineficiente, portanto adversa em função da assimetria entre ofertantes e demandantes. No que tange ao **risco moral**, a assimetria se reflete nas ações dos agentes que podem tomar certos comportamentos oportunistas da firma, por exemplo, referente a ações que influenciem o custo ou a qualidade dos produtos.

Diante de todo o exposto nesta seção, a discussão teórica recente sobre regulação econômica surge em torno do conceito de falhas de mercado. Segundo essa abordagem, os mercados competitivos asseguram uma alocação eficiente de recursos e a regulação somente seria necessária quando houvesse hipóteses de quebra do equilíbrio geral competitivo.

Neste contexto se desenvolve a análise sobre as formas de intervenção regulatória na economia e os instrumentos disponíveis para a ação do regulador de forma a cumprir seus objetivos. Entretanto, com a evolução da conjuntura e do debate acerca da importância da inovação para a economia e competitividade, alguns autores desenvolveram trabalhos nos quais procuram estabelecer a ação regulatória ótima ou eficiente que possa garantir as condições favoráveis para a inovação das firmas dos setores regulados.

Desta forma, e considerando o objeto desta tese, se faz necessária uma análise da literatura sobre o impacto da regulação sobre a inovação, em especial em

telecomunicações, no âmbito da teoria tradicional da regulação econômica que será apresentada na seção 1.4 a seguir.

1.4 Regulação e inovação

Na literatura recente, a relação entre regulação e inovação é geralmente relacionada a análise dos processos de abertura econômica ocorrida nas últimas décadas, às privatizações e às reformas regulatórias derivadas deste processo. O foco destas análises geralmente está relacionado à discussão sobre como a regulação promove a competição, a produtividade e por consequência os investimentos em inovação. Conforme Firth e Mellor (1999), não há uma teoria consolidada ou mesmo uma abordagem comumente reconhecida sobre o impacto da regulação na atividade inovativa, tanto de empresas como de setores da economia.

De fato, medir o impacto da regulação na inovação é particularmente difícil, pois o horizonte para se verificar os resultados tende a ser longo bem como vários e diferentes fatores influenciam a mudança tecnológica, e a política regulatória é apenas uma delas (OECD, 1997). Embora não haja uma abordagem consolidada sobre a influência da regulação sobre a inovação, existem várias pesquisas, artigos e estudos de caso que avaliam a influência dos diferentes tipos de regulação sobre a inovação desenvolvida principalmente na última década.

Conforme destacam Blind *et al.* (2004), nos últimos anos os formuladores de políticas voltadas para a inovação começaram a mudar o foco de suas ações para a estrutura regulatória como um possível instrumento de política de inovação. Em um contexto de restrições para investimentos públicos em P&D, as políticas que aprimorem um ambiente pró- inovação são cada vez mais importantes e, conseqüentemente, a avaliação do impacto das medidas regulatórias focou não somente nos custos regulatórios que as empresas poderiam ter, mas também nos possíveis impactos positivos da regulação sobre suas atividades inovativas.

De certo que a análise desta relação entre regulação e inovação na literatura recente está majoritariamente fundamentada na tradicional função da regulação em garantir as condições de concorrência e equilíbrio de mercado. Entretanto, alguns estudos demonstram a necessidade de se compreender o caráter dinâmico da inovação na análise do papel da regulação, o que será demonstrado nas seções que se seguem.

1.4.1. Aspectos Gerais da Relação entre Regulação e Inovação

Um dos primeiros estudos sobre o impacto da regulação na atividade inovativa é atribuído a Michel Porter e Claas van der Linde (1995).

A visão tradicional à época era que a regulação ambiental, tal como regras que versavam sobre imposição de padrões tecnológicos, delimitação de níveis de emissão de poluição e taxas ambientais, forçavam as firmas a alocar insumos (capital e humano) na redução da poluição, impondo-lhes dessa forma custos considerados improdutivos para as firmas. Discutia-se que padrões tecnológicos poderiam restringir a escolha de tecnologia ou insumos no processo produtivo bem como taxas ambientais poderiam “desviar” recursos dos investimentos produtivos.

Entretanto, pela “Hipótese de Porter” a regulação poderia “engatilhar” a inovação, isto é, desde que desenhada apropriadamente, a regulação ambiental poderia levar a melhora do desempenho da firma.

Segundo essa abordagem, a possibilidade de a regulação estimular a inovação deriva da negação de que as firmas sempre fazem escolhas ótimas, o que seria possível apenas em uma estrutura econômica ótima estática onde a informação é perfeita e as oportunidades de ganhos da inovação tenham sido esgotadas. O que, naturalmente, não descreve a realidade. Ao invés disto, o processo dinâmico de competição é caracterizado por, entre outros, oportunidades de mudança tecnológica e informação incompleta. Neste ambiente as firmas fazem suas escolhas baseadas na sua percepção sobre o ambiente em que estão inseridas. Neste contexto, a regulação poderia influenciar a direção da inovação das seguintes formas (Ambec *et al.*, 2011):

- Sinalizando para as firmas sobre recursos ineficientes e potenciais melhorias tecnológicas;
- Estimulando ganhos a firmas por meio de troca de informação entre agentes;
- Reduzindo incertezas;
- Criando pressão que motiva a inovação e o progresso técnico no setor regulado.

De fato, segundo Porter e Linder (1995),

“Our broader research on competitiveness highlights the important role of outside pressure in the innovation process, to overcome organizational inertia, foster creative thinking and mitigate agency problems. Economists are used to the argument that pressure for innovation can come from strong competitors, demanding customers or rising prices of raw materials; we are arguing that properly crafted regulation can also provide such pressure” (Porter e Linder, 1995, p. 100 grifo nosso).

Por outro lado, Arnold *et al.* (2008), pesquisaram as ações de regulação que poderiam ter impacto na governança privada e na competição de mercado e, por conseguinte, no nível de investimento, o que indiretamente refletiria no gastos em inovação das firmas. Os autores destacam, por um lado, as normas e regras que visam estabelecer o controle estatal, parcial ou total, sobre os recursos ou sobre as atividades econômicas que poderiam, em princípio, ser geridos por agentes privados. Tais controles seriam, por exemplo, a propriedade estatal, o controle ou restrições à fixação de preços ou outras escolhas das empresas.

Os autores também analisaram as medidas que criam barreiras ao empreendedorismo como fixação de custos, de tecnologia ou condições de demanda e que teriam impacto no desempenho da indústria. Essas restrições poderiam ser leis ou regulamentos limitando o número de concorrentes, arranjos estruturais que dificultem os concorrentes para acessar redes fixas (por exemplo, integração vertical), encargos regulatórios e administrativos que imponham custos fixos para as empresas e políticas que criem obstáculos ao comércio e ao investimento internacional.

Desta forma, os autores buscaram verificar empiricamente a relação entre a regulação e o ganho de produtividade e crescimento econômico com base em indicadores de regulação e produtividade selecionados para o período de 1975 a 1998 em alguns países da OECD. Desta forma, foram selecionados os seguintes indicadores de regulação:

- Barreiras à entrada - limitação legal ao número de competidores em mercados potencialmente competitivos;
- Propriedade estatal – empresas públicas no mercado ou acionistas em empresas incumbentes;
- Controle de preços – preços administrados para acesso de redes e restrição tarifária;
- Estrutura de mercado – nível de concentração, número de competidores;
- Integração vertical – grau de compartilhamento de redes em mercados potencialmente competitivos;
- Restrições ao comércio internacional – barreiras tarifárias e não tarifárias, discriminação de empresas estrangeiras.

Os dados analisados pelos autores buscam correlacionar o aumento da produtividade e da taxa de crescimento desses países com a reforma regulatória ocorrida nas décadas de 1980 e 1990.

O trabalho concluiu que baixas barreiras à entrada e reduzido controle das empresas pelo Estado, aumenta a capacidade dos países em acompanhar economias com tecnologias mais avançadas. Ademais, os países que estão atrasados, tanto na adoção de tecnologia e quanto na reforma regulatória, são os mais suscetíveis a colher os maiores ganhos de produtividade com redução da presença do Estado e da liberalização dos mercados que são potencialmente competitivos. Por fim, segundo os autores as evidências empíricas sugerem que o processo de privatização e abertura ocorrido nestes países levou ao ganho direto de produtividade nas economias analisadas.

Os resultados obtidos por Arnold *et al.* (2008), de certa forma corroboram o trabalho de Nicoletti e Scarpetta (2003) que afirmam que as políticas regulatórias afetam significativamente a governança das firmas por meio das pressões competitivas que ocorrem na economia e que promovem a melhoria na produtividade e inovação.

Países que dispõem de uma estrutura regulatória que implique, por exemplo, em limitar a competição e a governança privada, tendem a diminuir seu potencial econômico de longo prazo. Portanto, uma regulação mais restrita pode inibir a adoção de tecnologias existentes, reduzindo as pressões competitivas, os *spill over* tecnológicos e a entrada de firmas de alta tecnologia. Ao mesmo tempo, ao proporcionar incentivos e pressões competitivas, tanto a privatização quanto a liberalização podem ter um impacto positivo na competitividade.

Määta (2001) também destaca aspectos da influência da regulação sobre os esforços inovativos. De acordo com a autora a regulação pode travar inovação, induzir as atividades inovativas para além de um nível ótimo ou distorcer as escolhas econômicas dos atores envolvidos no processo inovativo. Em sua análise, a autora classifica os impactos da regulação na inovação, quais sejam, técnico, custos, incentivos para inovação e incerteza.

- a) **Técnico:** A regulação pode afetar adversamente a inovação ao impor restrições técnicas aos atores econômicos, ou seja, quanto mais flexível as normas e regras regulatórias do ponto de vista tecnológico, mais oportunidades a regulação pode prover para a criação e difusão das atividades inovativas.
- b) **Custos:** A regulação pode ter um impacto desfavorável nos gastos em inovação, ao forçar a firma a realizar um gasto adicional que pode se constituir em custos

administrativos ou custos para experimentos ou requerimentos referentes ao desenvolvimento e fabricação de produtos. É importante salientar que mesmo que este custo seja relativamente pequeno para uma firma individualmente, pode ter um impacto maior para determinado setor ou indústria, quando analisado no agregado.

- c) **Incentivos para inovação:** Quanto maior a expectativa de retorno de determinada inovação, maior a probabilidade da firma promover atividades inovativas. Isto significa que as inovações são estimuladas pelas expectativas de oportunidades técnicas. Dessa forma, a garantia de direito exclusivo ao ganhos dessa inovação influencia positivamente nos esforços inovativos.
- d) **Incerteza:** A incerteza é uma característica do processo de inovação, que afeta negativamente as decisões de inovação, dessa forma a regulação deve gerar o mínimo de incertezas regulatórias para a indústria.

Em suma, a recomendação a ser feita para os reguladores é procurar reduzir a incidência de gastos e despesas, permitir o máximo de flexibilidade tecnológica para as firmas alcançarem os objetivos e reduzir as incertezas associadas à regulação.

Resultado similar aborda o trabalho de Stewart (2010). O autor analisa três dimensões pela quais a regulação impacta na inovação, quais sejam: flexibilidade, informação e restrição. Flexibilidade refere-se às formas de implementação que as empresas têm para cumprir as obrigações e normas regulatórias. As informações medem-se a regulação provê as informações mais ou menos completas para o mercado. Por fim o grau de restrição refere-se ao nível conformidade das normas que são impostas as firmas.

Um aspecto importante da análise de Stewart (2010) se refere ao nível de informação. A regulação deve promover a mais completa informação sobre produtos e processos no mercado, assim reduzindo as incertezas típicas do processo inovativo. Em geral, quanto mais informação completa (ou quanto menor assimetria de informação entre agentes da economia) sobre determinado setor ou sobre a economia, mais a regulação auxilia a inovação.

Tyler e Letwin (1995), por sua vez, destacam as visões sobre o papel da regulação apontando três características que seriam favoráveis à promoção de um ambiente pró- inovação, quais sejam:

- (1) Regulador como “patrono”: Neste caso o regulador identifica o que considera ser promissor para inovação, buscando garantir que a organização ou firma que o

regulador considere mais apta ou promissora a desenvolver alguma inovação tenha acesso prioritário a um determinado recurso;

- (2) Regulação que remova obstáculos: Neste caso não há uma “escolha de vencedores” ou “campeões”, mas busca-se garantir que a regulação não seja um obstáculo e também possa garantir um ambiente favorável à inovação (via alocações de rádio do espectro, normas técnicas, ou interconexão das redes compatíveis para diferentes firmas);
- (3) Regulação limitada: A regulação apenas focaria questões determinadas, como interesses dos usuários por exemplo.

Tyler e Letwin (1995) destacam o que seriam as decisões ou políticas regulatórias, as quais eles se referem como “instrumentos regulatórios”, que poderiam ser implementados no âmbito dessa três características analisadas, quais sejam: outorga, interconexão, regulação tarifária e políticas de P&D:

- i) Outorgas de licenças em favor de inovadores: No caso de recursos escassos, como a radiofrequência, o regulador tende a estabelecer um critério de inovação para suas licenças, neste caso, identificando aquelas firmas que propõem ou demonstram capacidade de desenvolver inovações que o regulador considera economicamente ou socialmente promissor;
- ii) Interconexão de rede: Neste caso, o regulador estabelece controles para viabilizar a interface técnica de equipamentos e interconexão entre operadores de rede;
- iii) Flexibilidade de tarifas: o regulador exige determinados serviços de qualquer incidência de regulação tarifária, como price-cap, por exemplo;
- iv) Políticas de P&D: exigências de gastos mínimos em P&D e estímulo a difusão da inovação entre os *players*.

Outro ponto relevante para essa análise que se deve destacar é a padronização. As normas podem ajudar a difundir a informação técnica para que outros inovadores possam usá-las para desenvolver novos produtos e serviços e tecnologias que são compatíveis com as existentes, podendo, inclusive, definir trajetórias tecnológicas. Por outro lado, as normas podem definir metas de desempenho e de qualidade mínima, por exemplo.

No âmbito da literatura recente desenvolvida sobre o tema, é relevante também destacar que a discussão sobre o impacto das medidas regulatórias no processo de inovação também se verifica no âmbito dos governos e das próprias agências

reguladoras. Em 2008, o *Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform (BERR)* do Reino Unido publicou um estudo que buscava melhor explorar como a regulação poderia promover ou obstruir a inovação na economia. Segundo o estudo, a regulação, direta ou indiretamente, pode afetar a natureza e direção da inovação bem como a forma como as firmas inovam. Ressalta o órgão, ademais, que a regulação afetaria a inovação tanto pelo lado da demanda quanto da oferta.

“(...) Regulation can affect innovation on both the supply-side and demand side of the innovation system. For example, it can influence decisions on the inputs used (e.g. R&D investment, external knowledge), the nature of outputs (e.g. the characteristics of new differentiated products and services) and the direction of innovation (e.g. demand for particular technologies)” (BERR, 2008)

Segundo esta perspectiva, a regulação pode impactar diretamente na inovação, bem como indiretamente, influenciando alguns fatores que aumentam a produtividade, seja por meio do fortalecimento da concorrência, da elevação das capacitações dos players ou do incentivo a mais investimento.

É importante enfatizar que o órgão destaca que para o melhor desenho das políticas regulatórias é necessário compreender as características interativas presentes no processo de inovação.

“(...) innovation is a highly dynamic and evolutionary process with constant interaction and feedback between the different stages, with ideas and knowledge often being developed and exchanged in collaboration with suppliers, end-users and research institutes both private and public.”(BERR 2008)

BEER (2008) avança em sua análise ao afirmar que a relação entre regulação e inovação é (i) **complexa e multidimensional**; (ii) **ambígua e**; (iii) **dinâmica**.

- (i) **Complexa e multidimensional:** A relação entre a regulação e inovação é complexa porque as mudanças no marco regulatório não induzem a inovação imediatamente e diretamente. Na prática, a regulação deve interagir com outras políticas para trazer efeitos na inovação, direta ou indiretamente, como por exemplo com medidas que resultem na competição, nas habilidades dos players, no investimento e na atividade empresarial ou com medidas que alterem os incentivos, custos e os riscos da inovação. Como destacado anteriormente, a regulação afeta a inovação tanto pelo lado da demanda quanto da oferta.
- (ii) **Ambígua:** A relação é ambígua porque pode trazer tanto efeitos positivos como negativos sobre a inovação. De fato, uma regulação pró-concorrencial

que proíbe comportamento anti-competitivo (por exemplo, abuso de poder de mercado) pode incentivar a inovação através da redução das barreiras à entrada de novas empresas mais inovadoras e reforçar os incentivos para as empresas existentes para desenvolver novos produtos e melhorar a eficiência de seus processos de negócio, a fim de se manterem competitivas. Regulação pró-concorrencial também permite às empresas escolher mais livremente a estratégia e o modelo de negócio que melhor facilita a atividade de inovação⁸.

- (iii) **Dinâmica:** A relação entre regulação e inovação é dinâmica, pois o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e processos de negócios podem levar a mudanças na regulação e, potencialmente, nos objetivos da intervenção original do governo.

Um aspecto relevante do estudo do BERR (2008) é a análise dos impactos das interações da regulação com demais órgãos do governo. O governo pode promover a inovação de duas maneiras: Por um lado, fornecer às empresas subsídios ou incentivos fiscais (por exemplo, créditos fiscais) para incentivar a atividade de inovação de negócios e transferência de conhecimento. E por outro lado, pode influenciar o sistema de inovação utilizando outras políticas governamentais (por exemplo, concorrência política, direitos de propriedade intelectual, habilidades e educação).

A regulação também pode incentivar a inovação ao fortalecer outras políticas governamentais destinadas a reduzir as barreiras à inovação. Por outro lado, a intervenção regulatória pode prejudicar outras políticas governamentais reduzindo os incentivos à inovação ao introduzir distorções na alocação de recursos no sistema de inovação.

BERR (2008) conclui seu estudo com algumas implicações para os reguladores. De forma geral, os reguladores devem considerar algumas características do processo de inovação nas indústrias que regulam - em particular, as barreiras e os gargalos, as falhas

⁸ Ao mesmo tempo, a regulação pró-concorrencial pode restringir a inovação. O trabalho de Aghion et al. (2002) encontra evidências de uma relação em forma de U invertido entre a concorrência e inovação em que a inovação surge quando o nível de concorrência aumenta, mas depois cai quando a concorrência se torna muito intensa. Outro ponto negativo, segundo o estudo, são as regulações que restrinjam padrões ou requerimentos de segurança para os consumidores de determinado bem ou serviço, o que diminuiria as possíveis soluções tecnológicas das firmas e as diferentes possibilidades de escolha dos consumidores.

de mercado e as oportunidades comerciais - e garantir o surgimento de novas tecnologias e mercados, removendo intervenções regulatórias que possam se tornar obsoletas, agindo onde novos mercados e falhas de mercado aparecem e alterando a maneira pela qual as normas vigentes são formuladas e aplicadas para garantir que os benefícios da inovação continuem a ser sempre superiores aos custos.

Por fim, a publicação elabora um *checklist* que auxiliaria os reguladores em suas formulações para promover a inovação:

- Os reguladores devem considerar como a regulação pode ser benéfica na atividade inovativa;
- Os reguladores devem considerar as normas e regras já existentes e como a sobreposição e interação de uma nova norma pode afetar a inovação;
- Os reguladores devem privilegiar a regulação focada em resultados e tecnologicamente neutra;
- Os reguladores devem considerar como a implementação e o *enforcement* da norma podem promover a inovação;
- Os reguladores devem considerar os efeitos do prazo da norma ou regra

1.4.2 Regulação e inovação no setor de telecomunicações

Bauer e Shin (2012) ressaltam que, em linhas gerais, a literatura aborda aspectos da relação entre inovação e regulação em cinco vertentes: um contexto nacional de inovação, inovação em monopólios regulados, efeitos das recentes aberturas de mercados para competição, regulação da competição e inovação em produtos e serviços. Os autores destacam as principais contribuições da literatura para a pesquisa da influência da regulação na inovação, conforme o quadro a seguir.

Quadro 5: Síntese das principais contribuições da literatura sobre regulação e inovação

Regulação	Literatura relacionada
Contexto nacional de inovação	Trabalhos oriundos da abordagem de SNI (Mowery e Simcoe 2002; Nelson 1993; Edquist 1997, 2003; Langlois 2002)
Inovação em monopólios regulados	Contribuições de Averch e Johnson (1962) sobre os efeitos da regulação tarifária pela taxa de retorno sobre a performance da firma e Bailey's (1974) referente aos efeitos do timing regulatório na melhoria da eficiência do mercado.
Abertura de mercados para competição e regulação da competição	Trabalhos escritos durante as primeiras experiências de abertura de setores de infraestrutura e abordavam os efeitos da regulação de price-cap e outras formas de regulação por incentivos no investimento destes setores. (e.g., Greenstein <i>et al.</i> 1995; Vogelsang 2002; Ai e Sappington 2002; Armstrong e Sappington 2006; Sappington e Weisman 1996).
Inovação de produtos e serviços	Um restrito grupo de contribuições analisou os efeitos da regulação na inovação de produtos e serviços de setores regulados (Alesina <i>et al.</i> 2005) e alguns com ênfase no setor de telecomunicações (Prieger 2001, 2004, 2008, 2007).

Fonte: Elaboração própria a partir de Bauer e Shin (2012)

Entretanto, alguns trabalhos foram desenvolvidos analisando especificamente a relação entre regulação e inovação no setor de telecomunicações. Em linhas gerais, essa interação se dá pelos seguintes mecanismos regulatórios:

- Pelas normas sobre a infraestrutura de rede (*unbundling*⁹, interconexão, requisitos de interoperabilidade¹⁰);

⁹ Compartilhamento físico ou desagregação de rede.

- Pelas regras sobre as relações verticais entre os atores ao longo da cadeia produtiva (neutralidade de rede e requisitos de interoperabilidade);

Conforme destacam Bauer e Shin (2012), em geral os efeitos da regulação no setor de telecomunicações afetam:

- 1 - As relações horizontais de players (*unbundling*, interconexão);
- 2 - Relações verticais (*unbundling*, neutralidade da rede); e
- 3 - Afetam ambas as dimensões (requisitos de interoperabilidade geral).

Bourreau e Dogan (2001) analisam os esquemas regulatórios mais propícios a promover a inovação na indústria de telecomunicações. Para os autores, um dos principais objetivos da regulação é garantir que o setor evolua para uma estrutura de mercado favorável à concorrência autossustentável em que as empresas se comportem de forma competitiva, de modo que os benefícios da concorrência (menor preço, melhor qualidade e variedade na escolha do produto) sejam atingidos¹¹.

Neste contexto, os autores acreditam que a regulação pode afetar as atividades inovativas por dois diferentes mecanismos: via regulação das condições de entrada no mercado que os autores classificaram em ações regulatórias em *ex-ante* e controle *ex-post*, e via regulação de preços (tarifas de interconexão e controle dos reajustes tarifário) que alteraria os lucros da indústria e por consequência os incentivos para inovar.

No contexto da **regulação das condições de entrada**, a regulação *ex-ante* compreende as ações que buscam prevenir que as *incumbents* abusem da sua posição dominante, controlando o acesso às facilidades de rede pelas empresas entrantes por exemplo. Por outro lado, as ações *ex-post*, visam coibir práticas anticompetitivas. Segundo os autores a regulação *ex-ante* de controle de preço e de entrada pode reduzir os incentivos da empresa *incumbent* em adotar novas tecnologias que impeçam novas entrantes no mercado. De fato, conforme ressaltam Lyon e Huang (1995) a regulação *ex-ante* tende a criar um ambiente em que somente as firmas não reguladas achem lucrativo inovar.

¹⁰ Requisitos que permitam a compatibilidade de tecnologias e equipamentos de diferentes fabricantes de uma mesma rede.

¹¹ No que tange à inovação no setor, os autores salientam que a inovação a partir da introdução de novos serviços é predominante principalmente entre os operadores, enquanto que os fornecedores de equipamentos têm o foco maior nas novas tecnologias de rede. Ademais, geralmente uma inovação de rede na indústria de equipamentos é precedida por um processo de adoção de novas tecnologias pelos operadores, visto que eles têm que decidir se vão ou não adaptar uma nova tecnologia.

Por outro lado, De Fraja (1997) entende que o efeito de uma potencial entrada de firmas não reguladas ao mercado coloca uma pressão competitiva sobre a *incumbent*, dado que a redução de preços e a necessidade de redução de custos se tornam necessárias. A regulação pode assim induzir a *incumbent* a uma estratégia mais agressiva de inovação de forma a “sobreviver” no mercado. Por outro lado, a regulação pode reduzir os incentivos da *incumbent* a inovar pela redução dos ganhos extras de uma nova inovação própria visto que sem mais uma firma no mercado, seus ganhos com inovação poderiam ser ainda maiores.

Bourreau e Dogan (2001) ressaltam, ademais, que na indústria de telecomunicações, onde há significativas externalidades de rede¹², a padronização e compatibilidade de rede representam importantes questões tanto para as agências reguladoras como para as políticas de competição. O grau de compatibilidade de rede é essencial para os operadores, os fornecedores de equipamentos, para a competição da indústria e para os consumidores. Redes e sistemas incompatíveis reduzem os efeitos positivos existentes devido a externalidades de rede, ademais, sistemas incompatíveis servem como uma barreira à entrada e sustentam o domínio de mercado, portanto as *incumbents* terão poucos incentivos a inovar.

De fato, uma redução da concorrência devido à incompatibilidade de rede elimina os incentivos para operadores a inovar e produzir produtos diferenciados. Regular a interoperabilidade, pois, é essencial para manter uma efetiva competição onde exista poder de mercado ou tendência ao domínio de mercado.

Convém ressaltar, neste contexto, que o *unbundling* visa facilitar a entrada de firmas sem que estas tenham que incorrer em volumosos custos fixos ou irrecuperáveis (*sunk cost*). No entanto, *unbundling* pode dificultar ou estimular os incentivos para investir em novas estruturas de rede alternativa.

Conforme analisa Woroch (1998), os incentivos à inovação são claros na medida em que sem esses custos as firmas entrantes se tornam mais capazes de introduzir novos e melhores serviços, adotar novas e melhores tecnologias e oferecer preços mais baixos com custos mais baixos. Entretanto, para as *incumbents* os incentivos à inovação dependem das regulações *ex ante* e *ex post*. Uma restrição *ex post* dará, pelo menos por

¹² Externalidade de rede decorre do fato de que a adição de mais um usuário a uma rede de telefonia não gera benefícios (ou malefícios) somente para este usuário; todos os outros usuários já existentes também se beneficiam deste fato, benefício este que nem sempre pode ser capturado pelas partes envolvidas. (Lucinda e Filho, 2005)

um tempo, maior flexibilidade às *incumbents* nas suas decisões de negócios. Os controles *ex post* podem ser utilizados para novos mercados onde a incumbent não tem posição dominante no mercado e coibiria uma postura mais “predatória” da firma dominante, prejudicando assim os esforços inovativos das firmas entrantes.

Quanto ao impacto da **regulação tarifária**, a regulação de preços baseada em custos é reconhecida por não promover incentivos para as firmas investirem no processo de inovação que levaria uma redução de custos no futuro. Por outro lado a regulação por price-cap permite que as firmas introduzam esquemas de preço mais rentáveis. De fato, Seo e Shin (2011) analisaram o impacto da regulação tarifária no crescimento da produtividade do setor de telecomunicações dos EUA no período de 1988 a 1998.

Os autores sugerem que a regulação por price-cap, e demais regimes de incentivos, fornecem fortes incentivos para a indústria operar em um nível maior de eficiência do que a tradicional regulação pela taxa de retorno.

Outro instrumento regulatório relevante são as normas atinentes à **neutralidade de rede**, pois afeta as condições de investimento e inovação entre os atores das camadas do setor. Em caso de neutralidade de rede, não há a possibilidade de diferenciação de preços pelos provedores de rede. Nesse caso, a neutralidade facilitaria a inovação para provedores de aplicativos e conteúdos, entretanto, a neutralidade de rede poderia desestimular a inovação em busca de diferenciação de redes nas camadas dos provedores de conteúdo e aplicativos.

De forma geral, conforme ressaltam Bauer e Shin (2012), como o setor de TIC é altamente interconectado e interrelacionado, as inovações ocorrem entre os vários agentes e camadas. Dessa forma, a regulação afeta a velocidade na qual a inovação potencial é trazida ao mercado e a direção dos esforços inovativos de múltiplas formas: afeta o risco de projetos de inovação, influencia na rentabilidade das inovações e pode restringir o escopo das atividades inovativas viáveis. Os autores afirmam que as duas dimensões da regulação mais importantes são as disposições que regem sobre o acesso à rede horizontal (requisitos de separação e equivalente) e acesso à rede vertical (atualmente conduzida sob a neutralidade de rede e termos gerenciamento de rede). **Os instrumentos regulatórios são vistos como variáveis de "ajuste" em um sistema dinâmico e adaptativo de inovação.**

Por outro lado, de acordo com Melody (2005), no setor de telecomunicações a regulação tem um papel importante para moldar o ambiente e estabelecer incentivos propícios para o investimento, não somente por diminuir os riscos regulatórios que

influenciam as estratégias de investimento, mas também por estabelecer regras, padrões e ações que estimulem o desenvolvimento do setor, aumentando, assim, as oportunidades de investimentos na indústria e no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação como um todo.

Essas políticas regulatórias passam por melhorias no processo regulatório, redução das barreiras para a participação no desenvolvimento de redes, administração de recursos públicos (espectro de radiofrequência, por exemplo) de maneira que facilite a implementação de redes, reduza as ambiguidades ou incertezas referentes a variáveis técnicas (interconexão e condições de acessibilidade, por exemplo). Para o autor, a regulação eficiente não deve caracterizar-se como um elemento adicional ao risco de investimento, ao contrário, deve reduzir e estabilizar as incertezas inerentes de mercados oligopólios.

Para tanto, é necessário que os reguladores compreendam melhor os atores e os fatores que determinam o investimento do setor, para com isso desenvolverem estratégias que influenciem o desenvolvimento do mercado diretamente, inclusive, apoiando atividades que gerem oportunidades de inovação.

Melody (2005) descreve, em linhas gerais, as ações regulatórias existentes no setor de telecomunicações e divide essas ações segundo seu impacto tanto no lado da demanda como da oferta dos serviços.

Pelo lado da **oferta**, o autor destaca a relação entre o órgão regulador e o órgão responsável pelo desenho das políticas para o setor. Para Melody (2005) os reguladores devem ser proativos e garantir que políticas de inovação sejam efetivamente implementadas e além de prover *feedback* aos formuladores da política a fim que possam ser feitas mudanças necessárias.

Grande parte da regulação se refere a esta relação como garantia de acesso à facilidades de rede, licenças, interconexão, precificação, etc. Outra preocupação do regulador é a relação com a proteção dos consumidores, que envolve geralmente modicidade tarifária, níveis de qualidade de serviços razoáveis e acesso universal. O órgão regulador também versa sobre os recursos públicos atinentes à prestação do serviço, quais sejam espectro de radiofrequência, direitos de passagem (*right of way*), numeração e gerenciamento de domínio de nome (*domain name*). Desta forma, o autor destaca que a regulação influencia toda a cadeia de oferta dos serviços, afetando a estrutura e eficiência do mercado. Entretanto, avalia o autor, raramente os reguladores

examinam a coerência das suas ações e o impacto delas em toda cadeia produtiva em um contexto de busca por maiores investimentos e desenvolvimento e inovação.

O lado da **demanda** do setor abrange aspectos poucos analisados e envolvem usuários finais e intermediários e organizações cujas demandas podem gerar novas fontes de inovação. É fato que as relações do regulador com esses usuários de serviços ainda devem ser analisadas. Entretanto, a regulação pode fomentar um ambiente de novas aplicações experimentais para serviços de telecomunicações que possam estimular o crescimento de novas demandas. Reguladores podem auxiliar consumidores finais ou intermediários a adaptar suas demandas de forma mais eficiente para novos serviços e também reduzir as barreiras para potenciais serviços e *facilities* de telecomunicações, estabelecendo condições que permitam experimentos por usuários finais ou intermediários.

De fato como ressalta Melody (2005), a regulação tem sido focada quase que inteiramente sobre as condições do lado da oferta, ou seja, impedindo o exercício do poder de monopólio pelos operadores e estabelecendo as condições para a participação no mercado pelos concorrentes. Certamente há benefícios para o consumidor a partir dessas decisões, em termos de preços mais baixos, qualidade de serviço, novos serviços, aumento das opções de escolha do consumidor para alguns serviços, e acesso universal a prestações de serviços. Entretanto, há de se considerar medidas mais específicas para estimular a demanda, o que normalmente não tem sido visto como parte do mandato de um regulador.

De acordo com (NESTA, 2013), a regulação econômica deve tentar manter um alto nível de pressão competitiva que leve as firmas a realizarem inovações. De maneira geral, uma regulação voltada para inovação deve buscar (NESTA,2013):

- Fortalecer o foco na inovação na política regulatória.
- Melhorar a implementação de regulamentos para promover a inovação;
- Incluir inovação em avaliações ex ante e ex post do impacto sobre regulamentação;
- Otimizar a frequência e periodicidade de revisão os regulamentos existentes;
- Coordenar as políticas de todos os órgãos reguladores relevantes para promover a inovação;
- Colocar a inovação no centro das políticas públicas em geral e no conjunto de objetivos e da cultura geral dos órgãos de regulação, em particular;
- **Integrar regulação na pesquisa sobre sistemas de inovação.** grifo nosso

Atinente ao último item, Blind (2012b) faz uma importante ressalva:

“various regulatory bodies and their policies should also be integrated more explicitly in a comprehensive innovation system approach by innovation researchers providing also a broader and sound basis for innovation policy makers to take regulation and their institutions as effective and efficient innovation policy instruments into account” (Blind, 2012b, p. 27, grifo nosso)

Portanto, conforme destacado nesta seção, o papel da regulação para o estímulo à inovação, no âmbito da literatura tradicional, tem ênfase nas ações que visem garantir o amplo acesso das empresas entrantes ao mercado, impedido qualquer comportamento anticompetitivo das empresas que por ventura detenham poder de mercado. Essas medidas se concentram basicamente nas normas atinentes à desagregação e neutralidade de redes, interconexão e requisitos de operabilidade. Desta forma, garantindo o acesso e a concorrência, estariam asseguradas as condições de mercado favoráveis aos investimentos e à inovação no setor. Entretanto a próxima seção mostra os limites da visão regulatória sem uma compreensão do caráter dinâmico, endógeno e interativo do processo inovativo.

Nesse sentido, a seção 1.5 irá discutir como a abordagem de sistemas de inovação pode contribuir para a análise do papel da regulação como instituição que pode fomentar os esforços inovativos, especialmente nas telecomunicações.

1.5 Regulação e inovação sob a ótica dos Sistemas de Inovação

Crítica à teoria econômica da regulação

O entendimento da regulação como instituição no âmbito do Sistema de Inovação passa, necessariamente, pela análise das limitações da tradicional teoria econômica da regulação para a compreensão do processo de inovação. Como ressaltado, *teoricamente*, o objetivo principal da regulação é garantir as condições por meio das quais a economia reproduz uma situação de ampla competição, na expectativa que, assim, ocorra a maximização do bem estar da sociedade. Entretanto, esta análise estática, está baseada no comportamento racional dos agentes econômicos que visam maximizar suas utilidades e cujo conceito de concorrência é caracterizado por uma estrutura de mercado atomizada, operando em condições de conhecimento perfeito,

produtos homogêneos, número elevado de demandantes e livre mobilidade dos fatores (Possas *et al.*, 1995).

Ademais, conforme destaca Zawislak (1996), “a dinâmica ortodoxa vê o funcionamento da economia como a simples passagem de um ponto de equilíbrio a outro, de onde se deriva uma análise de pontos de equilíbrio diferentes e não de mudança de equilíbrios, isto é, de desequilíbrio”.

Desta forma, essa abordagem não permite observar corretamente como as variáveis dinâmicas funcionam e como elas afetam a economia, bem como negligencia o contexto institucional em que ocorre a regulação. Nesse aspecto, alguns autores destacam as limitações da visão da teoria da regulação econômica, para compreender quais seriam o papel e o reflexo da ação regulatória em um contexto dinâmico e institucional, especialmente no que tange ao processo de inovação.

Fiani (2004) faz uma análise crítica das principais abordagens que compõem a teoria econômica da regulação. O autor destaca que os diversos autores desta teoria não consideram de forma aprofundada e abrangente o contexto institucional no qual a regulação ocorre. Para o autor, as abordagens desenvolvidas não formam um corpo teórico analítico homogêneo que possa ser considerado uma teoria. Essas abordagens fornecem, na melhor das hipóteses, respostas divergentes sobre qual indústria será regulada ou sobre qual grupo será beneficiado pela regulação.

Ademais, por tratar o contexto institucional de forma superficial, essas abordagens se tornam limitadas para o entendimento dos processos concretos da regulação econômica. Fiani (2004) destaca, ao contrário da visão recorrente sobre regulação, que a captura seria o fator mais relevante, mas a ideologia e os princípios políticos teriam o papel mais importante nas decisões da regulação econômica.

Por outro lado, uma das principais críticas à teoria da regulação econômica é o seu foco na concorrência perfeita e no conceito de falhas de mercado.

Entretanto, esta abordagem também é contestada por Booth (2008):

“But it should be obvious that a perfectly competitive market cannot exist. If we had perfect competition prevailing, there would be no innovations or product differentiation. If consumers or producers were to discover new knowledge, either it would have to be shared immediately with all others in the market or the state of perfect competition would come to an end. New knowledge and innovations occur continually in real life markets.” (Booth, 2008 p. 4)

Conforme destacam Alleman e Rappoport (2005), a racionalidade da intervenção do governo nos mercados tem sido a abordagem de falhas de mercado, desta forma muitos reguladores desenvolvem instrumentos regulatórios focados na análise estática:

*“Virtually, all policy makers have ignored dynamic considerations in their deliberations. While current policy practices do not account for dynamic efficiency, we feel it is more significant than static efficiency. **Static efficiency is concerned with the allocation of resources at a moment in time when, inter alia, the productions technologies are the same, knowledge is the same and the products/services are identical**” (Alleman e Rappoport, 2005, p. 112, grifo nosso).*

Ainda, segundo os autores deve ser considerado que:

*“(...) resources are not stagnant; innovations will occur, technical progress will continue, substitute services will arise, and consumers' desires and needs will change. In these situations the policy maker does not have a "formula" to apply in developing policy. **They are forced to make a much more reasoned approach to what will happen in the market – with technology, innovation, and market power.**” (Ellig 2001, apud Alleman e Rappoport 2005 p. 113) (grifo nosso).*

Conforme destacam os autores, uma parte significativa da comunidade acadêmica, legisladores e reguladores têm confiado em uma análise estática para determinar a política regulatória mais apropriada. Entretanto, deve-se alterar o paradigma da política pública para um modelo que considere a natureza dinâmica dos mercados e o comportamento das firmas neste contexto. Apesar de que um modelo dinâmico seja mais difícil de analisar ou especificar e apesar de não oferecer soluções simples, uma mudança no foco da política corrigiria as distorções criadas pelo paradigma atual.

“This dynamic aspect of the market has been virtually totally ignored in the policy community. Both factors cause inappropriate policy conclusion with as yet unquantified costs to society.” (Alleman e Rappoport, 2005 p. 118)

Ademais, os autores destacam que a hipótese da existência de competição perfeita da teoria tradicional da regulação, especialmente para telecomunicações, não adere à realidade:

“Externalities distort the simple model, economies of scale and scope eliminate the possibility of an infinite number of providers; indeed in capital intensive network industries such telecom only a few providers can survive” (Allan e Repport, 2005, p. 112)

Neste contexto, como nota Lastres *et al.* (1998), para o *mainstream* da teoria econômica, na qual a teoria econômica da regulação tradicional se encontra, tecnologia é considerada um fator exógeno à economia, o que limita a análise do processo inovativo por esta corrente de pensamento. De fato, como ressalta Metcalfe (1995), grande parte da teoria econômica tradicional justifica as políticas públicas às chamadas falhas de mercado, que impediriam o equilíbrio de Pareto, violando, assim alguma condição da concorrência perfeita. A lógica que embasa este argumento consiste no fato de que o mercado sozinho não alocaria recursos adequados para a geração e aplicação de novas tecnologias. Como o processo de inovação tanto gera, como é influenciado pela incerteza, esta característica inviabilizaria a possibilidade de uma alocação pareto-eficiente dos recursos para invenção e inovação. Portanto, o foco da atenção da política pública não deve ser as falhas de mercado somente, mas sim estimular as capacidades inovadoras e tecnológicas do sistema econômico.

Neste contexto surge a perspectiva evolucionária para a análise dos processos de aprendizagem nas empresas e das instituições que moldam seus desempenhos. De fato, Metcalfe (1995) ressalta que a política evolucionária está fundamentalmente ligada à criatividade das empresas e do apoio das instituições, o que, segundo o autor, é a fonte mais importante da inovação tecnológica. A partir deste entendimento, pode-se reconhecer que os processos econômicos evolutivos, como a inovação, são essencialmente abertos e imprevisíveis, portanto, inconsistentes com a análise tradicional da economia.

Para Caccamo (1998), a abordagem de Sistemas de Inovação pode ser um paradigma alternativo para os economistas que se recusam a reduzir as mudanças tecnológicas a uma simples variável exógena. Caccamo (1998) cita Lundvall, ao ressaltar a necessidade de desenvolvimento de uma alternativa para a tradição da economia neoclássica que coloque a aprendizagem e a inovação e no centro da análise econômica. Segundo o autor, para a análise neoclássica o equilíbrio é um resultado tautológico, uma consequência das escolhas ótimas de indivíduos racionais que não são considerados organizações complexas, mas sim funções matemáticas simples. Entretanto, a evolução tecnológica é um processo de “*não-equilíbrio*”, ou seja, é o resultado de complexas interações entre os diferentes agentes que são, eles próprios, entidades complexas. Esta análise, pois, exigiria uma abordagem sistêmica que encontra seu melhor desenvolvimento no campo da teoria evolucionária da mudança

tecnológica. Caccamo (1998) destaca seis pontos principais que deveriam nortear a análise do processo inovativo, quais sejam:

1. A inovação e o aprendizado estão intensamente ligados;
2. A inovação é um processo de múltiplos níveis (local, nacional, setorial e internacional);
3. A inovação se desenvolve através de processo histórico;
4. A inovação nunca é o resultado de um comportamento ideal ou de decisões perfeitas;
5. A inovação não é determinada por uma dinâmica linear e mecânica;
6. A inovação é um processo multidimensional que envolve aspectos tecnológicos, organizacionais e institucionais.

De fato, o processo de inovação é inconsistente com a busca pelo equilíbrio de mercado que fundamenta toda a análise da teoria econômica da regulação, como bem destaca Edquist (1997):

"We cannot define an optimal system of innovation because evolutionary learning processes are important in such systems and they are thus subject to continuous change. The system never achieves an equilibrium since the evolutionary processes are open ended and path dependent. "We do not even know whether the potentially best trajectory is exploited at all, since we do not know which one it is"

(Edquist, 1997 p. 20)

Portanto, a análise do impacto da regulação na inovação passa necessariamente por uma compreensão das características moldadas pelo contexto institucional no qual a regulação se insere. Desta forma, os mercados competitivos podem ser uma condição necessária, mas não suficiente para estimular a inovação e os benefícios decorrentes da acumulação do conhecimento para este processo.

A Regulação sob a análise dos autores do Sistema de Inovação

Na literatura acerca da relação entre regulação e inovação, destacam-se algumas contribuições oriundas da abordagem de Sistema de Inovação, notadamente Lundvall (1992), Borrás e Edquist (2013) e Fransman (2010).

Lundvall (1992) analisa as interações entre o setor público e privado e seu impacto no processo inovativo compreendendo a regulação como um instrumento de

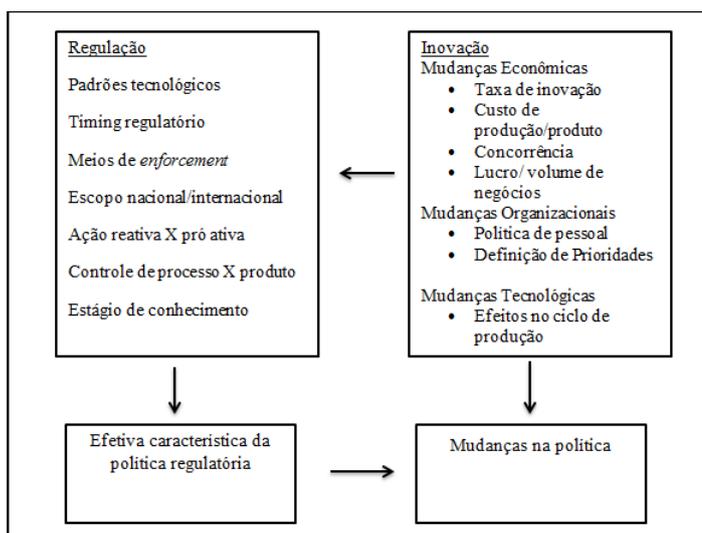
sanção (*stick*) capaz de induzir o comportamento de firmas. O autor admite a regulação como um fator que pode estimular os esforços inovativos das firmas, influenciando na direção das suas atividades futuras de pesquisa. Lundvall (1992) destaca a contribuição de Irwing e Vergragt (1989), que introduziram uma abordagem para a análise das interações entre regulação e inovação baseado em uma perspectiva socio-tecnológica. Neste contexto, inovação, regulação e suas interações são vistas como produtos de um mesmo processo social e institucional.

Para o autor, regulação e inovação pertencem ao mesmo processo tecnológico e social, de forma que as normas e regras sevem tanto para “inovadores” (por exemplo, sistemas de patentes), para usuários (normas referentes a medicamentos) ou são relacionados ao meio ambiente e recursos naturais. Lundvall (1992) ressalta, ademais, que inovação, regulação e suas interações devem ser entendidas como um produto de uma relação social e institucional na qual a forma de regulação afeta o comportamento empresarial (mudanças tecnológicas, organizacionais ou econômicas) e a resposta a esta regulação afeta as futuras regras regulatórias.

No entanto, observa o autor, a maior parte da literatura sobre regulação e inovação enxerga essa relação como um processo de entrada e saída (grifo nosso).

*“Regulation has rarely been considered as a positive means of technical control. e.g. through stimulating new form of technological response rather than simply restricting the operation of the market place. **The whole issue of regulation, therefore, has been conceptualized as a post-innovation check on undesired side-effects rather than as a tool for directing technology towards socially desirable ends**”*(Irwing e Vergragt, 1989 *apud* Lundvall, 1992, grifo nosso).

Quadro 6: Modelo interativo de regulação e inovação



Fonte: Elaboração própria a partir de Lundvall (1992)

De acordo com o modelo de interrelação entre inovação e regulação observado por Lundvall (1992), a forma de intervenção da regulação pode ser múltipla e seu reflexo no processo inovativo (como mudanças econômicas, tecnológicas e organizacionais das firmas) está condicionado a determinadas características da ação regulatória, quais sejam: as características técnicas e o timing regulatório, a capacidade de *enforcement*, a abrangência das normas (nacional ou internacional), a natureza pró-ativa ou reativa da inovação à norma, regras direcionadas para produtos ou processos e, finalmente, a estabilidade da base de conhecimento regulatória (se há credibilidade dos resultados esperados)

Lundvall (1992) observa, ademais, duas questões que devem ser consideradas em um modelo interativo de regulação e inovação como descrito acima. Primeiro, o **tipo** de regulação afeta o potencial resultado inovativo e segundo, o sucesso da política regulatória está associada às **negociações institucionais** e sociais entre agentes qualificados tanto das organizações públicas como das organizações privadas envolvidas. Conforme destaca o autor:

“We may expect to find the most positive and encouraging successful illustrations of regulations-innovation interaction when the regulation instrument is used with a certain professional “finger tips feeling” in areas where qualified public demand prevails.” Lundvall (1992 p.142)

Borrás e Edquist (2013), analisam os instrumentos de política para inovação sob a perspectiva do Sistema de Inovação. Os autores compreendem política de inovação como toda ação empreendida por organizações públicas que influenciam o processo inovativo. Neste sentido, a regulação pode ser considerada como parte de um conjunto de políticas públicas que têm impacto sobre o desempenho de firmas e da economia, cujos objetivos são determinados no âmbito de um processo político.

Os autores destacam que os instrumentos da política de inovação visam a influenciar os processos de inovação e são, em termos gerais, definidos em três categorias, quais sejam: instrumentos regulatórios, instrumentos econômicos e financeiros, e instrumentos brandos (*soft instruments*).

O primeiro tipo, **instrumentos regulatórios**, utiliza ferramentas legais tanto da regulação social como da regulação de mercado. Existem diferentes tipos de instrumentos regulatórios, sendo mais comum entre eles os instrumentos normativos (leis, regras, diretrizes, etc.) que são impositivos por definição, o que significa que os agentes são obrigados a agir dentro de alguns limites. Medidas obrigatórias são relacionadas às ameaças de sanções em caso de descumprimento. Estas sanções podem ser multas e outras sanções econômicas, ou retirada temporária de direitos, por exemplo, dependendo do conteúdo das regras/normas ou da definição das responsabilidades legal. Segundo os autores, **do ponto de vista da política de inovação, instrumentos de regulação são muitas vezes utilizados para a definição das condições de mercado para produtos e processos inovadores.**

Os instrumentos econômicos e financeiros fornecem incentivos específicos pecuniários e apoio às atividades econômicas ou sociais específicas. Por fim, instrumentos brandos são geralmente voluntários e não coercitivos. Não são sujeitos a medidas obrigatórias, sanções ou incentivos ou desincentivos diretos pelo governo. Em geral, estes instrumentos fornecem recomendações, acordos voluntários ou contratuais, como por exemplo: campanhas, códigos de conduta, recomendações, acordos voluntários e as relações contratuais entre o setor público e privado. A síntese desses instrumentos está descrita no quadro 7.

Quadro 7: Exemplos de instrumentos da política de inovação



Fonte: Elaboração própria a partir de Borrás e Edquist (2013)

No que tange aos instrumentos regulatórios, estes abrangem leis e regulamentos que são relevantes para a política de inovação, tais como a regulamentação dos direitos de propriedade intelectual, a regulamentação das organizações de pesquisa e de ensino superior, a política de concorrência (*antitrust*), a bioética e outros regulamentos éticos relacionados às atividades inovadoras, e **regras específicas para o setor industrial que tenham efeitos sobre as atividades inovadoras** (grifo nosso).

Instrumentos regulatórios são considerados as "regras do jogo" para os processos de conhecimento e inovação na política de inovação. Como as normas são obrigatórias, as regras do jogo são formais e constituem uma parte importante da estrutura institucional de um sistema de inovação. É importante ressaltar, ademais, que a relação entre os instrumentos de regulação e inovação pode ser direta ou indireta. A relação direta refere-se à situação em que os regulamentos foram desenvolvidos com o propósito explícito de impactar positivamente na aprendizagem e nas atividades das firmas inovadoras. Entretanto, os instrumentos de regulação podem, por vezes, ser importantes para o processo de inovação de forma indireta.

Segundo Borrás e Edquist (2013), geralmente, os instrumentos de política de inovação são combinados, utilizados de maneira complementar e relacionados com as atividades dentro do SI. Os autores, então, dividem as atividades do Sistema de Inovação em quatro grupos: o primeiro envolve as atividades que fornecem

conhecimento para o processo de inovação, que inclui desenvolvimento de competências, educação, treinamento. O segundo grupo compreende as atividades do lado da demanda de inovação, quais sejam, a formação de mercado para novos produtos e os requerimentos de qualidade. O terceiro grupo refere-se aos atores do sistema de inovação e inclui atividades como a criação e mudança de organizações e instituições, bem como rede de inovações. Por fim, o quarto grupo se constitui de atividades de apoio para firmas inovadoras, tais com suporte a firmas incubadoras, financiamento e serviços de consultoria.

Quadro 8: Principais atividades no sistema de inovação

<p>Provisão de conhecimento para o processo de inovação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de novos conhecimentos em P&D (engenharia, medicina, ciências naturais, por exemplo) • Desenvolvimento de competências tais como; educação e treinamento para atividades de inovação e P&D, e aprendizado organizacional (formal e informal)
<p>Atividades de estímulo a demanda por inovação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de mercados para novos produtos • Requerimentos de qualidade para novos produtos
<p>Provisão de componentes do SI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Criação e mudança de organizações necessárias para o desenvolvimento de novos campos de inovação • Networking através dos mercados e outros mecanismos, incluindo a aprendizagem interativa entre as diferentes organizações envolvidas nos processos de inovação. • Criação e mudança de instituições
<p>Serviços de apoio para firmas inovativas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de incubadora como acesso à ao apoio administrativo e instalações para atividades inovativas • Financiamento do processo de inovação e outras atividades que possam facilitar o conhecimento e sua adoção • Oferta de serviços de consultoria relevantes para o processo inovativo.

Fonte: Elaboração própria a partir de Borrás e Edquist (2013).

O quadro 9 a seguir sintetiza os instrumentos de política para inovação e seu respectivo impacto nas atividades do SI.

Quadro 9: Matriz de Atividades no Sistema de Inovação e Instrumentos de Política de Inovação

		Atividades no sistema de inovação										
		P&D	Desenv. Competências	novos mercados	Requerimentos de qualidd	criação e mudança de orgs.	aprendizado interativo	criação e mudança de instituições	Incubadora	Financ	consultoria	
Tipo de instrumentos de política	Regulação	Direitos de Propriedade intelectual	X		X				X	X		
		Política de competição	X	X		X			X			
		Normas referentes à ética	X						X			X
	Inst. Econômicos	Apoio a P&D	X	X	X						X	
		Fundos de pesquisa	X								X	
		Isonções fiscais	X	X	X						X	
		Compras públicas				X	X	X				
		Apoio promoção de inovação										
		Inst. Brando	Padronização voluntária				X			X		
	Parcerias público-privadas		X	X		X	X	X				
	Códigos de conduta						X		X			

Fonte: elaboração própria a partir de Borrás e Edquist (2013)

Nota: Segundo os autores, o número de instrumentos é maior – restringidos aqui em virtude do espaço. O desenvolvimento completo desta matriz poderia incluir de 50 – 100 instrumentos políticos para as 10 atividades.

Os autores entendem, contudo, que na maioria das vezes as políticas públicas devem ser desenhadas e redesenhadas para se adaptarem aos problemas específicos do SI. Os instrumentos de política para inovação devem ser, portanto, reavaliados e desenvolvidos de acordo com a mudança os objetivos, preferências e problemas no SI.

Outra contribuição de grande relevância para melhor compreender os efeitos da regulação sobre o processo inovativo foi o modelo analítico desenvolvido por Fransman (2007 e 2010) focado na nova organização do setor de telecomunicações e infocomunicações após as mudanças institucionais e tecnológicas que ocorreram nas últimas décadas.

Segundo o autor, o sistema de inovação do setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC) é caracterizado por um modelo de camadas que descreve as várias complementaridades e sinergias que contribuem para a interdependência e as relações “simbióticas” entre os atores deste sistema. O processo de inovação derivaria, portanto, das decisões dos atores e organizações que compõem esse sistema, de forma que a ação de determinado ator tem repercussão nas atividades ou desempenho dos outros atores, o que poderia propiciar ou inibir as oportunidades de inovação em cada camada desse sistema.

Dessa forma, o modelo analítico de Fransman representa o setor de TIC como um “ecossistema” no qual um número de organismos (*players*), interage em um ambiente moldado por instituições que definem as “regras do jogo” e influenciam o comportamento dos atores. As instituições que são importantes neste ecossistema são as instituições financeiras, reguladoras, órgãos de defesa da concorrência bem como universidades.

Segundo Fransman (2010) as inovações emergem das interações entre quatro grupos de atores (divididos em quatro camadas), conforme quadro 8, que atuam no setor e de sua interação com o ambiente. Tais interações são processos que estão em constante curso e mudança como o aprendizado e o desenvolvimento de capacidades tecnológicas para inovação, por exemplo, e são exploradas e adotadas por meio das interações simbióticas dos atores que compõem este ecossistema.

Quadro 10: Modelo de Camadas de Fransman

Modelo de Camadas
Camada I - Fabricantes de equipamentos de telecomunicações;
Camada II - Operadoras de redes de comunicações;
Camada III - Provedores de conteúdo e aplicativos; e
Camada IV - Consumidores finais.

Fonte: Elaboração própria a partir de Fransman (2010)

Fransman desenvolve uma ideia do setor como um ecossistema, um modelo de camadas com relações simbióticas existentes entre os quatro grupos de atores do sistema que interagem em um determinado ambiente institucional.

Os *players* interagem dentro de seu ambiente, que é moldado pelas instituições que definem as regras do jogo e influenciam o comportamento de agentes. As instituições que são importantes no novo ecossistema de TIC incluem as de financiamento, regulação, autoridades ligadas à defesa da concorrência, órgãos de padronizações e universidades, entre outros. As interações dos agentes são influenciadas por esta estrutura institucional.

Fransman (2010) ademais destaca a inovação como variável chave que determina as mudanças e o desempenho desse ecossistema.

“(...) the crucial characteristic of the new ICT ecosystem is that innovation lies at its very core. It is innovation that provides the system with its fuel and drives its relentless change. It is the ability to innovate that determines how well this new ecosystem will perform in different national contexts”. (Fransman, 2010, p.13, grifo nosso)

Desta forma, Fransman (2010) entende que a abordagem conceitual na qual a teoria da regulação tradicional se desenvolveu omite partes significativas do processo de inovação. Dado que inovação é o centro deste ecossistema, o contexto no qual os estudos sobre regulação ocorrem é limitado. Portanto, uma abordagem mais adequada é necessária tanto para o desenho das políticas quanto para a governança públicas que coloquem a inovação no centro da discussão.

Ao considerar o setor TIC como um ecossistema, os responsáveis pela política devem entender como este sistema funciona e como as políticas e o modo de governança vão melhorar sua capacidade e habilidade de inovar. Desta forma, uma

abordagem mais ampla do que a teoria tradicional faz-se necessária para analisar o setor como um sistema de inovação, entendendo seus componentes, como eles interagem, quais as forças que conduzem o sistema.

O modelo de camadas é válido, pois permite: analisar o setor como um sistema e entender suas interdependências e complexas interações e identificar o papel dos mercados, firmas e outras instituições como a regulação. O modelo permite também analisar as estratégias corporativas; os *drivers* evolucionários que moldam a estrutura industrial nas diferentes camadas, bem como os efeitos da globalização e da divisão internacional do trabalho (Fransman, 2010).

Portanto, este **ecossistema deve ser visto como um sistema de inovação**. Um sistema que gera inovação endogenamente, como novos produtos, processos, formas de organização e mercados e que transformam o sistema ao longo dos anos. Estas inovações emergem das relações simbióticas entre os quatro grupos de *players* interagindo dentro de um ambiente em que a regulação também é determinante.

Para Fransman (2010), a regulação é uma influência institucional importante na camada 2 (operadoras), mas o reflexo das atividades desta camada tem efeitos sobre todo o ecossistema. A camada 1 (indústria) é beneficiada pelos investimentos feitos na camada 2, bem como os provedores de conteúdo e aplicativos são beneficiados pelas oportunidades criadas pelos investimentos da camada 2. Portanto, **a regulação tem impacto sistêmico**. Desta forma, os **reguladores devem analisar o ecossistema entendendo as interdependências e complexidades de suas interações e enxergá-lo como um sistema de inovação, ou seja, como um sistema que gera endogenamente novos produtos, processos, formas de organização e mercados**.

Dessa forma, Fransman (2010) ressalta que, considerando as características do setor, a estrutura conceitual na qual está inserida a teoria da regulação tradicional em telecomunicações não compreende a inovação como fator endógeno ao setor. Entretanto, esta visão limitada da teoria da regulação bem como o papel do regulador nas indústrias dinâmicas vêm sendo questionados na literatura atualmente.

“(...) an increasing number of academics are drawing attention to the limitations imposed by the implicit static assumptions made in the conventional approach. Technology, costs and demand are given in this approach. It rules out the real world in which all the players in the ICT ecosystem, including regulators, make their decisions.” (Fransman, 2010)

1.6 Considerações Parciais

Neste capítulo, buscou-se trazer para foco de análise as principais contribuições teóricas sobre Sistemas de Inovação (SI) e a Teoria da Regulação Econômica, ressaltando a relação entre regulação e inovação.

Foi objeto deste capítulo a abordagem de Sistemas de Inovação que enfatiza o caráter sistêmico, endógeno e interativo do processo de inovação. Nesta análise, ressaltou-se a importância das instituições como elo entre os *players* e a estrutura do sistema de inovação, visto que elas influenciam o comportamento inovativo das firmas bem como influenciam as atividades determinantes para o desenvolvimento e difusão das inovações. Neste sentido, as instituições são consideradas responsáveis por apoiar, moldar e estimular o processo inovativo no âmbito da abordagem de SI.

Adicionalmente observou-se a importância de aprofundar o conhecimento das diversas instituições influentes no âmbito do SI, sejam elas instituições financeiras, educacionais ou regulatórias, buscando compreender como as instituições funcionam e interagem com as demais partes do SI.

Neste capítulo foi ressaltado, também, o contexto no qual surge a Teoria Econômica da Regulação e como a justificativa para a regulação está fundamentada no conceito de falhas de mercado. Entretanto, buscou-se demonstrar que para analisar como a regulação influencia o processo inovativo, devem ser ressaltadas as limitações da teoria tradicional da regulação para entender o processo inovativo como endógeno e resultado das interações entre os agentes econômicos.

Neste sentido, foi observado que para compreender a relação entre regulação e inovação, o escopo regulatório não deve ficar limitado à visão tradicional de garantia da promoção concorrência para assegurar um ambiente que estimule os investimentos e a inovação. Por outro lado, destacou-se que a análise estática do equilíbrio da economia não permite observar corretamente o comportamento de variáveis dinâmicas como a inovação.

O problema regulatório tradicional, focado na criação de condições ótimas de competição, oferece apenas uma visão parcial do processo de inovação e omite as determinantes chaves dos mecanismos dinâmicos do sistema inteiro. Nesse sentido, entende-se que mercados competitivos podem ser necessários, mas não suficientes para

que ocorra a inovação, já que a inovação requer conhecimento, aprendizado e suporte institucional, o que não ocorre somente via concorrência.

Desta feita, argumentou-se que a abordagem de Sistemas de Inovação pode ser um referencial analítico que permita melhor desenvolver a discussão sobre o impacto da regulação no processo inovativo. Foi considerado, pois, que esta análise compreende a inovação como um processo histórico, multidimensional (envolve aspectos tecnológicos, organizacionais, institucionais e locais), mas, principalmente, que a inovação ocorre em um ambiente de incertezas e não compatível com escolhas perfeitas e dinâmica estática.

Ao final do capítulo foi feita uma discussão sobre os principais autores da abordagem de SI e como eles compreendem a regulação. Enfatizou-se, ademais, o modelo analítico desenvolvido por Martin Fransman que descreve o setor de TIC como um ecossistema no qual a inovação emerge endogenamente como resultado das interações entre grupos de atores (divididos em quatro camadas) e de suas interações com o ambiente, influenciados pelas instituições, notadamente a regulação.

Reguladores teriam, portanto, um papel importante para melhorar o desempenho do Sistema de Inovação e, segundo o autor, **deveriam criar pressões e incentivos para inovar**, determinar metas de desempenho para o SI, observar seus pontos fortes e fracos em inovar e os requisitos de investimentos necessários para atingir seus objetivos e suas metas de desempenho. Nesse caso, os instrumentos regulatórios devem focar também as suas ações sobre as atividades inovadoras.

Desta forma, as considerações ressaltadas neste capítulo reforçam o entendimento da abordagem de SI para melhor compreender a relação entre regulação e inovação.

CAPÍTULO 2: O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

O setor de telecomunicações passou por profundas transformações em virtude da evolução da sua base tecnológica e das reformas econômicas e institucionais ocorridas nas últimas décadas. Tais transformações refletiram na relação entre os agentes que compunham o setor (operadores, fabricantes, usuários, governo) bem como fizeram emergir novos atores neste processo.

No Brasil verificaram-se também essas mudanças. Por meio da reestruturação do setor ocorrida na década de 1990 e a sua conseqüente privatização e abertura, o governo buscou uma nova configuração para as telecomunicações que levasse à criação de um ambiente competitivo e ao maior enfoque no papel regulador do Estado.

De certo que o resultado desta reestruturação levou a uma mudança do mercado bem como a expansão significativa do serviço de telecomunicações nos últimos anos, entretanto ainda persistem questões referentes à qualidade e preço do serviço, bem como ao baixo investimento em P&D e inovação.

Neste capítulo serão abordados os aspectos que levaram à da mudança do setor de telecomunicações nas últimas décadas bem como seus reflexos no Brasil. Para tanto, este capítulo está estruturado em três seções. Na seção 2.1 será discutida a evolução do setor destacando os aspectos tecnológicos e institucionais destas mudanças. A seção 2.2 analisa a reestruturação do setor no Brasil abordando o processo de privatização, a abertura do mercado, bem como o arcabouço regulatório que emergiu deste processo, com ênfase no papel da agência reguladora, a Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL. Por fim, a seção 2.3 ilustra alguns aspectos das telecomunicações no país, ressaltando os dados de oferta, acesso e participação de mercado das atuais empresas no país.

2.1 A Evolução do Setor de Telecomunicações

Nas últimas décadas a conjugação de um conjunto de mudanças tecnológicas, econômicas e institucionais foi determinante para consolidar um novo modelo de organização das telecomunicações. Conforme destaca Almeida (1994), até a década de 1970, o setor era caracterizado pela estabilidade tecnológica (predomínio de tecnologia eletromecânica), econômica (oferta de um produto – telefonia) e institucional (monopólio público ou privado). A partir do final dos anos 1970, observou-se uma

mudança nesses três fatores que levou à reestruturação do setor de telecomunicações. Esta reestruturação foi movida por uma complexa interação entre três aspectos centrais: geração e difusão de novas tecnologias, adoção de novas estratégias de negócio pelas grandes empresas de telecomunicações e redefinição do quadro institucional do setor.

No plano tecnológico, ocorreu um avanço na geração e utilização de novas tecnologias decorrente do paradigma da microeletrônica, o que possibilitou a convergência tecnológica das telecomunicações, informática e setor audiovisual viabilizando, assim, o surgimento das chamadas Tecnologia da Informação (TI). Segundo Almeida (1994), a evolução tecnológica do setor permitiu a crescente digitalização das redes de telecomunicações, a incorporação de novas tecnologias de transmissão (fibra óticas, wireless, satélites), novas técnicas de compressão de dados, aumento de velocidade e capacidade de transmissão bem como evidenciou a importância crescente de *software*, possibilitando novos e diversificados usos da rede.

Neste contexto, conforme ressalta Szapiro (2005), a evolução tecnológica do setor viabilizou, além da convergência tecnológica entre segmentos do setor, a descaracterização de segmentos do setor tradicionalmente considerados como monopólio natural. Não obstante, implicações econômicas decorrentes da mudança tecnológica também levaram a uma redefinição da articulação das empresas de serviço e da indústria fornecedora de equipamentos de telecomunicações, bem como à intensificação da internacionalização dos serviços de telecomunicações, impactando assim, na dinâmica concorrencial e organizacional do setor (Almeida 1994).

Essa nova configuração do setor foi também notadamente compreendida pelo modelo analítico desenvolvido por Fransman (2002), apresentado anteriormente na seção 1.5 do capítulo 1. Segundo o autor, o advento da internet foi o precursor dessas mudanças no setor em virtude da difusão da tecnologia de comutação por pacote e redes IP (Internet Protocol), da interface *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) e da integração da indústria de telecomunicações à indústria da informática. Esse conjunto de fatores foi determinante para a evolução na transmissão de dados e voz, a interoperabilidade entre diferentes redes e ao surgimento do que o autor denomina de indústria das “Infocomunicações” (Fransman 2002 *apud* Szapiro 2005).

Fransman (2002) descreve a dinâmica das atividades de P&D e inovação nas telecomunicações ao longo dessas transformações organizacionais. Para tanto, o autor faz uma periodização buscando ressaltar as mudanças na forma de organização das atividades de P&D nas últimas décadas. De forma geral, no período anterior à

liberalização, ocorrida em meados da década de 1980, as empresas monopolistas desenvolviam suas atividades de P&D internamente, em laboratórios próprios de pesquisa. Este processo não ocorria de forma isolada dentro da empresa, mas era integrado às suas atividades de produção e marketing, bem como às tradicionais empresas fornecedoras de equipamentos de telecomunicações. Ressalta-se que grandes empresas como AT&T, British Telecom (BT), France Telecom (FT) e Nippon Telegraph and Telephone (NTT) observaram um período altamente inovativo com avanços tecnológicos que incluíam, entre outros, o desenvolvimento da comunicação celular e *digital switching*¹³.

No período de liberalização (metade da década de 1980 até o final da década de 1990), a entrada de novas empresas no setor induziu as empresas *incumbentes*¹⁴ a focarem em um maior desempenho competitivo, reorientando seus esforços inovativos de forma a melhor responder às necessidades imediatas dos seus negócios. Dessa forma, as *incumbentes* começaram um processo de “terceirização” das suas atividades de inovação. Neste período houve uma migração das atividades de P&D e inovação, anteriormente feitas nos laboratórios de pesquisa ligados às operadoras (camada 2), para as empresas fornecedoras de equipamentos (camada 1). Neste contexto, as operadoras buscaram ampliar o conjunto de fornecedores de equipamentos para além dos seus fornecedores tradicionais¹⁵.

No terceiro período, de 1995 até os anos 2000, houve uma tendência maior por parte das *incumbentes*, sob pressão competitiva, a transferir suas atividades de P&D para empresas especializadas de equipamento (destacam-se: Fujitsu no Japão e Ericsson, Alcatel e Siemens na Europa). Nos EUA, a AT&T decidiu separar sua divisão interna de equipamentos de telecomunicações criando a Lucent Technologies. Ou seja, ratificando o movimento do período anterior, as *incumbentes* diminuíram as pesquisas básicas e de longo prazo designando esta tarefa às empresas de equipamento e passaram a focar na oferta de novos serviços. Tal fato foi verificado nas empresas entrantes, que também delegaram suas atividades de pesquisa para empresas fornecedoras de equipamentos (Fransman, 2002).

¹³ Comutação digital

¹⁴ *Incumbents* são denominadas as empresas originalmente monopolistas que atuavam no setor de telecomunicações e foram privatizadas durante o período de liberalização do setor e detinham o maior poder de mercado.

¹⁵ De certo que dentre as grandes operadoras, a NTT manteve um maior comprometimento com os investimentos em P&D.

Por fim, no quarto período (a partir dos anos 2000) as operadoras, fortemente influenciadas pela maior competição induzida pelas mudanças tecnológicas (especialmente as derivadas da Internet: Internet Protocol, World Wide Web e *packet switching*), reduziram suas atividades de pesquisas, principalmente as relacionadas à pesquisa básica. O foco maior passou a serem as atividades de desenvolvimento, que se concentravam quase que exclusivamente na área de negócios das empresas operadoras de serviço de telecomunicações. Com exceção de algumas operadoras entrantes, que internalizaram suas atividades de P&D devido à complexidade dos seus negócios, a maioria destas terceirizava ainda mais suas atividades de pesquisa (Fransman, 2002).

Para Fransman (2002), o principal fator que levou a mudanças nas telecomunicações foi a alteração do regime tecnológico que existia na indústria. Por regime tecnológico, entendem-se as condições sob as quais o conhecimento técnico é criado e as oportunidades e obstáculos para o uso deste conhecimento.

O regime tecnológico também define o regime de aprendizado que determina o padrão e direção de aprendizado no qual as firmas e outras organizações da indústria irão se engajar. Desta forma, Fransman (2002) faz uma análise dos regimes tecnológicos e de aprendizado nas etapas de evolução da indústria de telecomunicações.

Na “Antiga Indústria de Telecomunicações”, antes do período de liberalização, competição e abertura, o “motor” inovativo da indústria estava localizado nos laboratórios centrais de P&D das principais operadoras incumbentes tais como AT&T’s Bell Laboratories, British Telecom’s Martlesham laboratories, France Telecom’s CNET e Nippon Telegraph and Telephone Corporation (NTT)’s Electrical Communications Laboratories. Estes laboratórios produziam as tecnologias que iriam guiar a indústria de telecomunicações, computadores, software e eletrônicos. Nestes laboratórios eram realizados as pesquisas, desenvolvimento e testes dos protótipos iniciais que iriam ser desenvolvidos pelos fornecedores de equipamentos tais como Western Electric na AT&T’s, Fujitsu e Hitachi para for NTT.

Neste período a indústria de telecomunicações era caracterizada por três setores, ou “camadas” de acordo com o modelo analítico de Fransman (2002), conforme quadro 11. O regime tecnológico era caracterizado por um sistema de inovação fechado, altas barreiras à entrada, poucos inovadores, processo de inovação lento e sequencial.

Por outro lado, o regime de aprendizado envolvia essencialmente o operador de rede (camada 2), na maioria dos casos monopolista, que era tanto usuário como inovador de tecnologias e equipamentos de telecomunicações. Segundo Fransman, por

ser um setor monopolista, havia poucas pressões e incentivos para inovar e competir com o mercado de serviços de Telecom. A exceção foram os casos de pressão e incentivos para aperfeiçoar tanto a rede de operações como os serviços oriundos das políticas nacionais de inovação ou no caso de disputa entre sistemas nacionais para introdução de novas tecnologias ou serviços.

Quadro 11: Modelo de Camadas da Velha Indústria de Telecomunicações

Camada 1: Indústria de Equipamentos (<i>switches</i> , sistemas de transmissão, equipamentos locais)
Camada 2: Operadores de rede (rede de circuito comutado)
Camada 3: Provedores de serviço (voz, fax, serviços 0800)

Fonte: Elaboração própria a partir de Fransman (2001)

A camada 1 compreendia a indústria de equipamento, onde os elementos de rede eram produzidos de acordo com as especificidades e necessidades da rede de telecomunicações. Até a década de 1970, essas redes eram, majoritariamente, redes de circuito comutado (*circuit-switched*), apesar do uso comercial da rede de pacote-comutado (*packet-switched*) neste período. Apenas na década de 1990, a internet se tornou amplamente adotada, com a crescente importância da comunicação e serviços de dados.

Na camada 3, os principais serviços eram voz, dados e serviços “aprimorados” como 0800 (serviço de discagem direta gratuita).

A transição para a Nova Indústria ocorreu em um contexto de liberalização e competição no setor nos três principais países desenvolvidos – EUA, Reino Unido e Japão. Este período de transição da indústria para a nova indústria de telecomunicações, entre meados dos anos 80 e o início dos anos 90, foi caracterizado pela abertura e entrada de novos competidores.

O regime tecnológico era caracterizado por um processo de especialização vertical existente entre as camadas 1 e 2. No período anterior, as atividades de P&D eram centralizadas amplamente nos laboratórios das grandes operadoras, entretanto, as novas *incumbentes* deixaram essas atividades de P&D, relacionadas tanto a rede quanto aos seus elementos, para a indústria de equipamento e, ao mesmo tempo, também decidiram abrir suas compras para novos fornecedores para além das tradicionais empresas de equipamentos. Um dos resultados desta mudança no regime tecnológico da antiga indústria para na nova indústria, foi o deslocamento das atividades de P&D.

Essa tendência ocorreu tanto no caso das *incumbentes* como, de forma mais intensa, no caso das *entrantes*.

“It may be concluded, therefore, that while in the Old Telecoms Industry the ‘innovative engine’ was located largely in the central research laboratories of the monopoly network operators in the New Telecoms Industry the ‘R&D engine’ has moved decisively into the specialist technology suppliers. This provides one key indicator of the extent of the process of vertical specialisation between Layers 1 and 2 in the New Telecoms Industry” (Fransman 2001)

No que se refere ao regime de aprendizado, é necessário distinguir os principais processos de aprendizagem da Nova Indústria entre antigos operadores como AT & T, BT, Deutsche Telecom, France Telecom e NTT – e as operadoras entrantes, tais como WorldCom, Qwest, COLT e Engergis. Nas antigas operadoras, o processo de aprendizagem incluía atividades realizadas nos laboratórios de P & D, ou unidades ligadas a essas atividades. Nas entrantes, por sua vez, as atividades de P & D, eram totalmente terceirizadas e os resultados desse aprendizado ocorriam sob a forma de bens tangíveis, tais como equipamentos de telecomunicações ou conhecimento intangível, como consultorias. Como consequência, a maior parte do aprendizado caracterizou-se na forma de *learning by using*, ao invés do *learnig by producing* das tecnologias então desenvolvidas.

A nova indústria de infocomunicações no modelo de camadas de Fransman pode ser caracterizada no quadro 12:

Quadro 12: Modelo de Camadas da Indústria de Infocomunicações

Camada	Atividade	Exemplo de Companhias
VI	consumidores	-
V	Aplicativos e conteúdo	Bloombergs, Reuters
IV	Navegação (browsers, portais)	Yahoo, Netscape
III	Camada de conectividade (acesso a internet, web hosting)	IAPs e ISPs
INTERFACE IP		
II	Camada de operadores de rede	AT&T, BT, NTT, WorldCom, Colt, etc
I	Camada de equipamento e software (exemplo: swiches, equipamento de transmissão, servidores, software de billing, etc)	Nortel, Lucent, Cisco, Nokia

Fonte: Elaboração própria a partir de Fransman (2001)

O sistema de inovação da indústria de infocomunicações também passou por transformações, principalmente porque possibilitou que várias formas de inovações fossem criadas, usando a internet como uma única plataforma de inovação.

Quadro 13: Sistemas de Inovação comparados

Indústria de infocomunicações	Velha indústria de telecomunicações
Sistema de inovação aberto	Sistema de inovação fechado
Baixas barreiras à entrada	Altas barreiras à entrada
Muitos inovadores	Poucos inovadores
Bse de conhecimento comum	Base de conhecimento fragmentada
Incentivos à inovação	Fracos incentivos a inovação
Novas formas de inovação	Inovação lenta e sequencial

Fonte: Elaboração própria a partir de Fransman (2001)

Para Fransman (2001), na Indústria de Infocomunicações, o Sistema de Inovação é aberto, pois qualquer agente pode criar inovações dentro da indústria, ao contrário da Velha Indústria no qual o processo de inovação era aberto apenas para o operador monopolista e seus fornecedores. As barreiras à entrada ao sistema de inovação são baixas, visto que a entrada foi facilitada pelo conhecimento comum dos principais sistemas operacionais e linguagens de software e protocolos que são usados nas diferentes camadas da indústria, como por exemplo o protocolo TCP / IP, HTML (*HyperText Markup Language*) ou WAP (*Wireless Application Protocol*).

De um modo geral, dois fatores importantes devem ser considerados resultantes deste processo:

- a) As atividades intensivas em P&D se moveram das *incumbentes* para os fornecedores de equipamentos de telecomunicações;
- b) O setor de telecomunicações como um todo (exceto provedores de equipamento) não é mais intensivo em P&D comparativamente com demais setores;

Esses fatos tiveram algumas implicações na indústria, e a principal, de acordo com Fransman (2001), foi que o processo de especialização vertical desenvolveu provedores especialistas em equipamentos e tecnologia de telecomunicação, capazes de prover as necessidades tecnológicas das empresas operadoras e provedoras de redes. Por esta razão as novas entrantes puderam entrar na indústria sem demandar grandes investimentos em capacitações internas de P&D. De fato, a mudança na indústria de

telecomunicações levou a uma reorganização nas atividades de P&D, o que resultou na mudança na base de conhecimento de toda indústria de telecomunicações com importantes implicações na dinâmica do setor.

Não obstante, também ocorreram mudanças institucionais do setor. Na década de 1980, mudanças políticas levaram também a um questionamento do modelo predominantemente monopolista (estatal, na maioria dos países) de prestação dos serviços públicos, o que gerou um processo de liberalização do setor de telecomunicações. Este processo iniciou-se com a desregulamentação promovida pelos Estados Unidos, que extinguiu o monopólio da American Telephone Telegrafic (ATT), e com a quebra do monopólio público britânico que resultou na privatização da British Telecom (BT) em 1984. Esta tendência seguiu pela década de 1990, período no qual tais transformações institucionais avançaram em vários países, implicando em privatizações dos antigos operadores monopolistas, concessão de autorizações para entrada de novas empresas e criação de órgãos de regulação (Tapia et al., 2001).

De fato mudanças tecnológicas bem como as mudanças institucionais resultaram em uma nova organização das telecomunicações e uma das principais implicações deste novo contexto foi o fortalecimento do papel da regulação, que será discutida na subseção seguir.

2.1.1 A Regulação das Telecomunicações no Contexto da Reestruturação do Setor

No âmbito das transformações nas telecomunicações, a regulação evoluiu para responder à nova estrutura institucional do setor. Nas décadas de 1980 e 1990 muitos países introduziram a primeira onda da reforma regulatória a partir da privatização das suas grandes empresas nacionais, tais como telecomunicações, cujos serviços eram providos por monopólios, conforme destacado anteriormente. Nesta fase, havia limitada ação regulatória, visto que o governo agia como operador e regulador na maioria dos casos. Nas primeiras fases da liberalização, alguns países criaram uma agência reguladora devido à existência de monopólio privado. Em uma segunda etapa da liberalização, com a privatização dos monopólios, houve a autorização para a entrada de novos operadores e de novos serviços no mercado. Posteriormente, a terceira etapa ocorreu quando da diminuição do poder de mercado das *incumbentes* e a maior competição foi introduzida (Blackman e Srivastava 2011)

Conforme destaca World Bank (2000), de forma geral, o sucesso da transição do monopólio nas telecomunicações para um mercado competitivo requereu intervenção regulatória, sem a qual a competição dificilmente seria viável. A regulação em telecomunicações se tornou necessária por várias razões, seja para autorizar licenças para novos operadores, remover barreiras à entrada ou para garantir a interconexão entre entrantes e *incumbents*. Os objetivos da regulação em telecomunicações para a implementação efetiva da reforma podem ser destacados conforme quadro a seguir:

Quadro 14: Objetivos da Reforma Regulatória

Reforma	Objetivos Principais
Privatização dos monopólios estatais	Atrair financiamento para expandir a infraestrutura de telecomunicações; Aumentar a eficiência do setor e introduzir novos serviços; Gerar renda para os governos a partir da venda de ativos na privatização
Outorga de licenças para novos operadores	Expandir os serviços em mercados não explorados; Aumentar a eficiência do setor por meio da competição; Diminuição dos preços; Estimular a inovação
Introduzir a transparência no processo regulatório	Aumentar o sucesso no processo de outorga de licença e a credibilidade do governo; Aumentar a renda do governo por meio de novas licenças para novos serviços; Aumentar a confiança do mercado e atrair novos investimentos
Interconexão e compartilhamento obrigatórios de rede	Remover as barreiras à competição; Promover a competição em serviços avançados
Regulação tarifária por Price –Cap	Prover melhores incentivos à prestação eficiente do serviço pelas firmas dominantes; Ter um modelo mais simples do que a tarifação pela taxa de retorno; Reduzir tempo regulatório no ajuste tarifário
Estabelecimento de Fundos de Universalização	Aumentar a eficiência e efetividade das políticas de universalização; Evitar subsídios cruzados
Remover as barreiras para o Comércio Internacional de Telecomunicações	Aumentar o investimento e a competição no setor; Aperfeiçoar as comunicações à nível global

Fonte: Elaboração própria a partir de World Bank (2000)

É fato que a estrutura regulatória pode diferir entre países. Entretanto, algumas características são comuns principalmente no que tange à independência e à separação de funções entre os órgãos competentes do setor. Conforme destacam (Blackman e Srivastava 2011), embora a completa independência seja impossível de alcançar, o regulador deve ter independência suficiente para aplicar os regulamentos e políticas estabelecidas, sem interferências indevidas de partes interessadas, tais como políticos e outros órgãos governamentais.

O desenho institucional mais comum é a criação de uma **agência reguladora** com a responsabilidade de implementar e administrar a estrutura regulatória, deixando as responsabilidades de formulação de políticas para o ministério específico, conforme ilustra a quadro 15:

Quadro 15: Estrutura Institucional das Telecomunicações

FUNÇÃO	ORGANIZAÇÃO RESPONSÁVEL
Desenvolvimento de políticas públicas	Ministério correspondente
Regulação	Autoridade reguladora
Operação de rede/ provisão de serviço	Operadores privados

Fonte: (Blackman e Srivastava 2011)

Esta estrutura institucional tem as seguintes características (World Bank 2000):

- Por não haver mais o monopólio estatal, *policy makers* podem definir políticas de interesse nacional com maior liberdade, pois não possuem preocupações conflitantes com seu papel como proprietários ou empregados das operadoras de telecomunicações. Em particular, os governos estão mais inclinados a introduzir uma concorrência significativa no setor das telecomunicações quando eles não são operador principal.
- Em tese, a confiança do mercado na imparcialidade das decisões regulatórias geralmente aumenta com o grau de independência dos reguladores, o que levaria à um aumento da confiança externa e investimento nacional tanto para operadores *incumbentes* quanto para os novos operadores no setor.
- Os operadores privados podem fazer decisões econômicas sobre a oferta de serviços de telecomunicações, sem entrar em conflito preocupações decorrentes da propriedade estatal.

Desta forma, um dos atores institucionais mais importantes que surgiram no contexto da reestruturação do setor foram as **agências reguladoras**.

Apesar da regulação no setor de telecomunicações nos EUA e no Canadá datarem do fim do século XIX, a expansão das agências reguladoras na maior parte do mundo ocorreu no século XX com a abertura do mercado e privatização de operadores estatais em vários países. Em 1990, doze países possuíam agências reguladoras de telecomunicações que atuavam separadamente dos operadores. Em 2000, este número aumentou para 96 agências reguladoras (World Bank, 2000). Entretanto, ao lado das agências reguladoras tradicionais, algumas organizações estão direta ou indiretamente ligadas ao desenvolvimento e melhoria da estrutura regulatória em todo o mundo.

Em geral, conforme destacam Levi-Faur e Bachar (2011), a criação de agências reguladoras ocorreu no âmbito das reformas do Estado com intuito de fortalecer as capacidades regulatórias capaz de moldar o ambiente de negócios, monitorar o comportamento dos agentes e garantir o cumprimento das regras estabelecidas. Por outro lado, evidenciaram-se as mudanças na distribuição do poder dentro da máquina estatal, com o estabelecimento da agência reguladora separada das funções de formuladores da política e das funções de provedor de serviço, ao contrário do controle ministerial unificado dessas funções como fora caracterizado o setor de telecomunicações até a década de 1980, em alguns países.

É importante destacar também, que além das agências reguladoras estabelecidas em cada país, existem organizações multilaterais que atuam em conjunto com representantes dos governos de vários países para assuntos de telecomunicações.

Nesse sentido, uma das organizações mais importantes é a União Internacional de Telecomunicações (UIT). Fundada em 1865 como União Internacional de Telégrafo, mudou para UIT em 1934 e se tornou uma agência especializada das Nações Unidas em 1947. Atualmente a UIT é composta por 193 estados membros, empresas do setor, reguladores e instituições científicas. As atribuições da UIT compreendem os seguintes aspectos (World Bank, 2000):

- Técnico: Visa promover o desenvolvimento e operação das telecomunicações, a fim de melhorar a eficiência dos serviços, sua utilidade e sua disponibilidade geral para o público;
- Desenvolvimento: Visa promover e oferta de assistência técnica aos países em desenvolvimento, a fim de promover a extensão dos benefícios das novas tecnologias de telecomunicações para as pessoas em todos os lugares;
- Política: Promover a economia da informação a nível internacional

Mister ressaltar, que há outras organizações relacionadas à regulação de telecomunicações, muito embora, o foco destas organizações podem diferir entre elas. Alguns exemplos dessas instituições são:

- Foro latino Americano de Reguladores de Telecomunicações (REGULATEL) : visa incentivar a cooperação e coordenação de esforços entre as 23 agências reguladoras e promover o desenvolvimento das telecomunicações na região. O Regulatel fornece um fórum para discussão e para a troca de informações e experiências em política de telecomunicações e de regulação.
- Comissão Interamericana de Telecomunicações (CITEL): Entidade da Organização dos Estados Americanos (OEA) que visa a promoção e o desenvolvimento das telecomunicações nas Américas. A CITEL serve como um fórum permanente que reúne governo e o setor privado. As funções da CITEL incluem regulamentar questões relacionadas à tecnologia como o acesso universal às TIC, normas comuns, a interoperabilidade das redes, e uso compatível do espectro dentre os países da região.
- Mercado Comum do Sul (Mercosul): Através da sua comissão de serviços de telecomunicações, o Mercosul busca promover o desenvolvimento regional das telecomunicações, harmonização da administração do espectro e certificação e homologação de equipamentos bem como a troca de informação em temas relacionados aos setor;
- OECD: Na área de telecomunicações, a organização é importante pelas suas publicações de informações e estudos, auxiliando na promoção das telecomunicações.

Algumas organizações multilaterais e bilaterais não possuem atividades relacionadas à regulação em telecomunicações diretamente. Entretanto, essas organizações têm por objetivo colaborar com a construção de um marco regulatório que promova o desenvolvimento das telecomunicações e por consequência o desenvolvimento econômico. Essas organizações geralmente provêm assistência técnica a governo e reguladores que podem incluir recomendações de equipe especializada, programas de treinamento, seminários, workshop, intercâmbio de pessoal. Dentre essas organizações, destacam-se as seguintes: Banco Mundial, Banco Inter-americano de Desenvolvimento, International Development Association (IDA), International Finance Corporation (IFC), Multilateral Investment Guarantee Association

(MIGA), European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), Asian Development Bank, African Development Bank, e Andean Development Corporation. (World Bank, 2000)

De fato, a reestruturação do setor representou uma ênfase maior na regulação setorial acompanhada de novas instituições e instrumentos de regulação que tiveram grande impacto na organização e no desempenho do setor. É fato que essas mudanças também ocorreram no Brasil e influenciaram na reforma do Estado que foi verificada nas décadas de 1980 e 1990. Desta forma, será abordada na próxima seção o processo de reestruturação no Brasil que resultou na privatização do Sistema TELEBRÁS e na criação da ANATEL. No final da seção serão apresentados dados referentes ao setor no país.

2.2 A Reestruturação do Setor de Telecomunicações no Brasil

Os serviços de telecomunicações no Brasil começaram por meio de empresas privadas com características técnicas e financeiras diferenciadas umas das outras. As concessões dos serviços eram outorgadas pelos governos federal, estadual e municipal, o que levou estas empresas a se expandirem de forma descentralizada fazendo com que a exploração do serviço ocorresse de forma desordenada com pequena abrangência territorial. No fim da década de 50, a empresa predominante no país era uma subsidiária da *Canadian Traction Light and Power Company*, que operava 62% das linhas telefônicas fixas instaladas, os restantes 38% estavam divididos por mais de 800 companhias entre empresas privadas e cooperativas espalhadas pelo país com grandes dificuldades operacionais, sem padronização e sem interconexão. Face à esta situação e sob a alegação da importância estratégica para integração e o desenvolvimento nacional, o governo aprovou a Lei 4.117 de 27 de agosto de 1962 que instituiu o Código Brasileiro de Telecomunicações – CBT ¹⁶.

A aprovação do Código foi o primeiro passo para a centralização e o desenvolvimento ordenado do setor no país. Pelo CBT, posteriormente regulamentado pelo Decreto n.º 5.206 de 20 de maio de 1963, o Estado era autorizado a explorar os serviços de telecomunicações através o Conselho Nacional de Telecomunicações

¹⁶ Fonte: Ministérios das Comunicações

(CONTEL), órgão diretamente subordinado à Presidência da República responsável pela regulação do setor. O principal papel do CONTEL era o planejamento setorial e, assim, caberia ao órgão elaborar e executar do Plano Nacional de Telecomunicações, um conjunto de medidas que visavam à implantação, operação e ampliação do Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT). A finalidade do SNT era “dotar o país de um sistema de telecomunicações integrado capaz de satisfazer as necessidades do desenvolvimento e segurança nacionais, assegurando comunicação rápida, eficiente e econômica, e possibilitando o efetivo controle e fiscalização da mesma pelo Governo”¹⁷.

Dentre as competências do Conselho Nacional de Telecomunicações destacavam-se:

- ✓ Fixar normas gerais a serem observadas nas instalações dos serviços de telecomunicações;
- ✓ Expedir certificados de licença para funcionamento das estações dos serviços de telecomunicações que empregam onda radioelétrica como meio transportador;
- ✓ Avaliar questões sobre a outorga, a cassação ou a renovação de concessões;
- ✓ Estabelecer ou aprovar normas técnicas e especificações a serem observadas na planificação da produção industrial e na fabricação de peças, aparelhos e equipamentos utilizados nos serviços de telecomunicações;
- ✓ Aplicar penas administrativas, inclusive multas; e
- ✓ Fixar critérios, para a determinação da tarifa dos serviços de telecomunicações, excluídos os referentes à radiodifusão.

A promulgação do Código Brasileiro de Telecomunicações marcou o início da transformação do setor de telecomunicações, evidenciada pela crescente estatização das empresas prestadoras desses serviços, que culminou com a autorização para a constituição de uma empresa estatal, a Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL), que viria a ser responsável por explorar os serviços de telecomunicações de longa distância implementando, assim, a integração de todas as regiões do país e também as conexões internacionais¹⁸. Outra referência para a

¹⁷ Art. 29 da Lei nº 4.117 de 27 de agosto de 1962

¹⁸ A Embratel, efetivamente, só conseguiu interligar todos os estados brasileiros dez anos após sua criação.

evolução do setor foi o Decreto-Lei nº 200 que criou o Ministério das Comunicações que em 1967 absorveu o CONTEL. Seguindo a estratégia de implantação de uma ampla política setorial, o Ministério das Comunicações, através da Lei 5.792, de 11 de julho de 1972, criou a Telecomunicações Brasileiras S.A.(TELEBRÁS), uma *holding* de um sistema constituído de 26 operadoras estaduais e uma operadora de longa distância nacional e internacional, sendo a responsável por mais de 95% dos serviços públicos de telecomunicações do país. O restante ficou reservado a quatro empresas que não pertenciam ao sistema¹⁹ (Vasconcellos 2004).

Outro importante marco foi a criação do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da TELEBRÁS (CPqD) em 1976. O CPqD era responsável por projetos fundamentais para a ampliação da capacidade de atendimento de rede das operadoras, bem como por desenvolver pesquisas junto às indústrias equipamentos e sistemas de rede. Ressalta-se que a criação do CPqD foi um importante instrumento nacional para reduzir a dependência tecnológica externa no período. O Centro de Pesquisa foi responsável por diversos projetos que tiveram efeitos fundamentais para ampliação da capacidade de atendimento das redes das operadoras, como, por exemplo, a transmissão por fibra óptica, a transmissão a longa distância por rádio, a tecnologia de comutação temporal que deu origem às centrais “Trópico” e os avanços nas comunicações por satélite (Neves 1998).

Entretanto, durante os anos de 1980 ocorreu um forte movimento de redefinição do papel do Estado. A evolução do pensamento econômico na época defendia que, no lugar da intervenção direta do Estado, a ênfase da política econômica deveria estar no desenvolvimento de instituições e mecanismos que promovessem incentivos necessários à atuação eficiente da iniciativa privada no setor (Salgado e Motta 2005).

Conforme destacam Heber e Fischer (2000),

“esta revolução teórica culminou em uma reforma prática da regulação nos anos 1980, quando o laissez-faire ressurge revigorado como ideário renovado e poderoso diante de um setor público estatal submetido a problemas (antigos e novos) de toda ordem, fortemente criticado pelos ideólogos liberais.(...) Nos países periféricos, endividado e enfraquecido, o setor público passa a ser alvo fácil de

¹⁹ Companhia Riograndense de Telecomunicações (RS), CTBT (Uberlândia), CETERP (Ribeirão Preto), SERCOTEL (Londrina)

soluções pró-mercado, onde os resultados econômicos seriam otimizados por políticas de liberalização.” (Heber e Fischer, 2000 p.147)

Ainda segundo os autores,

“na maior parte dos países em desenvolvimento, crescia a insatisfação em relação aos modelos desenvolvimentistas anteriormente implementados. As discussões polarizadas do tipo “mais Estado” ou “Estado mínimo”, embotadas de um forte conteúdo ideológico, passam, gradativamente, a dar lugar à premência da construção de um “Estado necessário” para corrigir as distorções do mercado. (...) E para que esse desafio seja enfrentado, a regulação do Estado se apresenta como elemento indispensável.” (Heber e Fischer, 2000 p.148)

De fato a nova visão do papel do Estado baseava-se com o avanço do (neo) liberalismo que propunha um Estado mais distanciado das suas funções empresariais e voltado para suas atribuições reguladoras.

Conforme destaca Almeida e Oliva (1998), o setor de telecomunicações foi afetado pela conjuntura econômica do final dos anos 1980. A redução dos investimentos da TELEBRÁS aliado à progressiva burocratização na gestão da empresa gerou deficiências no setor, sendo as principais:

- ✓ A pequena dimensão da rede telefônica, gerando uma grande demanda reprimida;
- ✓ Os desequilíbrios regionais em relação à distribuição dos terminais telefônicos;
- ✓ A qualidade insuficiente do serviço;
- ✓ O alto custo dos terminais, longo prazo de espera para a instalação de linhas;
- ✓ A estrutura tarifária defasada e desequilibrada;
- ✓ Os níveis de investimentos irregulares e insuficientes;
- ✓ A ausência de um sistema de planejamento consistente de médio e longo prazo;
- ✓ A ociosidade na indústria produtora de equipamentos (especialmente os de grande porte) e ausência de uma política industrial voltada para a competitividade desse segmento.

Conforme destaca Pinheiro (2005), os principais objetivos da reforma regulatória e da privatização eram atrair novos investimentos privados, aumentar a

eficiência e utilizar as receitas da privatização para auxiliar na amortização da dívida pública. A expectativa do governo à época era que a transferência da provisão dos serviços públicos para a gestão privada e a abertura dos setores de infraestrutura aumentassem a eficiência, o acesso ao financiamento e à maiores níveis de investimento. Desta forma, estavam presentes as condições políticas e econômicas para o processo de reestruturação do setor, que teve seu passo mais importante a privatização do Sistema TELEBRÁS.

A Privatização

No contexto dessas mudanças, o processo de reestruturação do setor de telecomunicações no Brasil, que culminou com a privatização da TELEBRÁS, teve início com a aprovação da Emenda Constitucional - EC nº 8 de 15 de agosto 1995. De fato, como ressaltam Almeida e Oliva (1998), o governo brasileiro iniciou o processo de reforma do setor de telecomunicações com a quebra do monopólio estatal na exploração do serviço por meio da Emenda Constitucional nº 8 a qual alterava o artigo 21º da Constituição pondo fim ao monopólio estatal na prestação dos serviços de telecomunicações e permitindo a abertura, inclusive ao capital externo, passando a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 21 Compete à União:

XI - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, dos serviços de telecomunicações, nos termos da lei que disporá sobre a organização dos serviços, a criação de um órgão regulador e outros aspectos institucionais.” (grifo nosso)

Após a promulgação da EC nº 8/95, seguiu-se a aprovação de uma série de dispositivos normativos legais que viriam a completar o arcabouço legal para a reestruturação do setor. A estratégia do governo era composta por três etapas, conforme destacam Almeida e Oliva (1998), quais sejam: abertura imediata do mercado de telefonia celular privada por intermédio da Lei Mínima (1996-97); a elaboração e aprovação da Lei Geral de Telecomunicações (1997); e a reorganização e privatização da TELEBRÁS, com introdução de concorrência na rede básica (1998-99).

Quadro 16: Etapas da Reforma das Telecomunicações

Etapas	Observações
LEI MÍNIMA E CONCORRÊNCIA NA TELEFONIA CELULAR	A Lei Mínima do Celular autorizava a liberalização na telefônica celular. O edital de licitação para as concessões foi promulgado em janeiro de 1997 e a abertura das propostas teve início em maio daquele ano. Os primeiros contratos começaram a ser assinados em junho de 1997 e em dezembro entrou em operação o 1o prestador privado (Americel) na região de Brasília e Centro-Oeste.
LEI GERAL E ÓRGÃO DE REGULAMENTAÇÃO	Lei nº 9472/97 - Lei Geral de Telecomunicações – LGT.
REESTRUTURAÇÃO PRIVATIZAÇÃO e CONCORRÊNCIA	
REORGANIZAÇÃO DO SISTEMA TELEBRÁS	Aglutinação das empresas-polo em três empresas regionais (Telesp, Tele Centro/Sul e Tele Norte/Nordeste/Leste) de forma consistente com o plano geral de outorgas, Decreto nº 2.534/98.
PRIVATIZAÇÃO DAS EMPRESAS DO SISTEMA TELEBRÁS	Privatização das três empresas regionais, da Embratel e das nove empresas operadoras de telefonia celular pública.
CONCORRÊNCIA NA REDE BÁSICA (LONGA DISTÂNCIA E SERVIÇO LOCAL)	Somente após a privatização e a aprovação do plano de outorgas foi dado início efetivo à introdução da concorrência na longa distância e no serviço local.

Fonte: Almeida e Oliva(1998)

Mister ressaltar que a Lei Geral de Telecomunicações (Lei nº 9.472/97) foi um dos principais marcos que estabeleceu o novo modelo de provisão dos serviços de telecomunicações definindo os princípios fundamentais do setor, dispendo sobre a organização dos serviços, a criação de uma agência reguladora, a privatização das empresas do sistema TELEBRÁS.

O Plano Geral de Outorgas (PGO), instituído pelo Decreto nº 2.534/98, estabeleceu parâmetros gerais para a concorrência no setor, definindo diferentes áreas de atuação para as empresas prestadoras de telefonia fixa, estipulando regras básicas para a abertura do mercado, prazos para os contratos de concessão e autorização futuras para exploração dos serviços.

Desta forma, a configuração do setor após a reestruturação tanto na telefonia fixa quanto na telefonia móvel foi um duopólio até 2001, quando foi autorizada a abertura de mercado para as empresas operarem em outros segmentos do serviço de telecomunicação.

A operação de telefonia fixa no Brasil foi dividida, na época, em três regiões abrangendo todo o território nacional. Cada região contava com duas operadoras ofertando os mesmos serviços, conforme ilustra o quadro 17.

Quadro 17 : Divisão do mercado de telefonia fixa após reestruturação por região do PGO²⁰

Região	Concessionária	Espelho
Região I	Telemar/ CTBC	Vésper S.A
Região II	Brasil Telecom/Sercomtel	Global Village Telecom
Região III	Telefonica/CTBC	Vésper S.P
Região IV	Embratel	<i>Intelig</i>

Fonte: ANATEL

Na telefonia móvel, foi estabelecida uma divisão do espectro de radiofrequência, a Banda A e a Banda B além das bandas C, D e E. As bandas A e B foram agrupadas no Serviço Móvel Celular e as demais no Serviço Móvel Pessoal²¹. Assim como na telefonia fixa, o serviço de telefonia celular foi caracterizado por um duopólio logo após o processo de privatização. Enquanto a banda A foi composta pelas empresas privatizadas do Sistema TELEBRÁS, a banda B foi formada por empresas vencedoras do leilão de licitação, conhecidas como empresas espelho (Vasconcellos, 2004).

²⁰ A região I, a qual compreende 16 estados (Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará, Amapá, Amazonas e Roraima), Na região II, que abrange os estados de Goiás, Mato Grosso, Rondônia, Acre, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal, e finalmente, na região III, que engloba o estado de São Paulo. As empresas Sercomtel e CTBC operariam nos setores do PGO 20 (Municípios de Londrina e Tamarana/PR) e setor 3 (Municípios de Araporã, Araújo, Campina Verde, Campo Florido, Campos Altos, Canápolis, Capinópolis, Carmo do Paranaíba, Carneirinhos, Centralina, Comendador Gomes, Conceição das Alagoas, Córrego Danta, Cruzeiro da Fortaleza, Delta, Frutal, Gurinhatã, Ibiraci, Igaratinga, Iguatama, Indianópolis, Ipiacú, Itapagipe, Ituiutaba, Iturama, Lagamar, Lagoa Formosa, Lagoa Grande, Limeira D'Oeste, Luz, Maravilhas, Moema, Monte Alegre de Minas, Monte Santo de Minas, Nova Ponte, Nova Serrana, Papagaios, Pará de Minas, Patos de Minas, Pedrinópolis, Pequi, Perdigão, Pirajuba, Pitanguí, Planura, Prata, Presidente Olegário, Rio Paranaíba, Santa Juliana, Santa Vitória, São Francisco de Sales, São José da Varginha, Tupaciguara, Uberaba, Uberlândia, União de Minas e Vazante, do Estado de Minas Gerais), setor 22 (Município de Paranaíba, no Estado de Mato Grosso do Sul), setor 25 (Municípios de Buriti Alegre, Cachoeira Dourada, Inaciolândia, Itumbiara, Paranaiguara e São Simão, no Estado de Goiás) e setor 33 (Municípios de Altinópolis, Aramina, Batatais, Brodosqui, Buritizal, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Colômbia, Franca, Guaíra, Guará, Ipuã, Ituverava, Jardinópolis, Miguelópolis, Morro Agudo, Nuporanga, Orlândia, Ribeirão Corrente, Sales de Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santo Antônio da Alegria e São Joaquim da Barra, no Estado de São Paulo) respectivamente.

²¹ No início do ano de 2001, foram licitadas as bandas C, D e E do Serviço Móvel Pessoal, A partir de 2002 as operadoras que exploravam as bandas A e B do serviço móvel celular migraram para o serviço móvel pessoal e no mercado de telefonia móvel passaram a existir quatro operadoras por região.

Quadro 18 : Áreas para a Prestação do Serviço Móvel Celular

Áreas	Estados
1	São Paulo
2	São Paulo (interior)
3	Rio de Janeiro e Espírito Santo
4	Minas Gerais
5	Paraná e Santa Catarina
6	Rio Grande do Sul
7	Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Distrito Federal
8	Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Maranhão
9	Bahia e Sergipe
10	Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas

Fonte: ANATEL

A divisão do mercado de telefonia móvel no país, bem como suas respectivas regiões de abrangência, podem ser melhor observado na quadro 19.

Quadro 19: Divisão do mercado da Telefonia Móvel

Banda A (concessionária)	Área	Banda B (empresa espelho)
Telesp Celular Participações S.A	1	BCP S.A
	2	TESS S.A
Tele Sudeste Celular Participações S.A	3	ATL S.A
Telemig Celular Participações S.A	4	Maxitel S.A
Tele Celular Sul Participações S.A	5	Global Telecom S.A
	6	
Tele Centro Oeste Celular Participações S.A	7	Americel S.A
Tele Norte Celular Participações S.A	8	Norte Brasil Telecom S.A
Tele Leste Celular participações S.A	9	Maxitel S.A
Tele Nordeste Celular Participações S.A	10	BES S.A

Fonte: ANATEL

Conforme previsto na Lei Geral de Telecomunicações e no Plano Geral de Outorgas, a abertura do mercado de telefonia fixa e móvel ocorreu em 2002 de acordo com o cronograma ilustrado no quadro 20.

QUADRO 20: Cronograma de Abertura do Mercado de Telecomunicações – 1999/2004²²

SEGMENTO	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<u>Telefonia Fixa</u>						
Local: Duopólio regional formado pelas três concessionárias e as empresas espelhos locais				Autorizada a livre entrada em qualquer segmento ou tipo de serviço fora da sua área de concessão original (foi permitida a entrada das concessionárias e das empresas espelhos se as metas de universalização estabelecidas para serem cumpridas até o ano de 2003 fossem antecipadamente cumpridas até 2001)		
Inter – Região: Duopólio entre a Embratel e a Intelig						
Internacional: Duopólio entre a Embratel e a Intelig						
<u>Telefonia Móvel</u>						
Duopólio com Bandas A e B do SMC						

Fonte: PIRES (1999a)

De forma geral, como destacam Leal e Loural (2010), o novo arcabouço institucional das telecomunicações no Brasil pode ser resumido nos seguintes pontos:

- O setor privado se tornou o principal responsável pela exploração e investimentos nos serviços de telecomunicações. Ao Estado coube assegurar a abertura, a competição, a regulação do setor e a elaboração de políticas por meio do Ministério das Comunicações;
- Na prestação do serviço de telefonia fixa foram definidos dois regimes de exploração, o público (de concessão) e o privado (de autorização e permissão). No regime público, as *incumbentes* estão sujeitas ao cumprimento do contrato de concessão, que estabelece, dentre outras, regras tarifárias e metas de

²² A partir de 2003 foi permitida a entrada das autorizadas em qualquer segmento de mercado ou serviços, desde que sejam cumpridas todas as obrigações de atendimento e expansão previstas nos contratos. E a partir de 2004 foi permitida a entrada das concessionárias em qualquer segmento de mercado ou serviços, desde que fossem cumpridas todas as obrigações de atendimento e expansão previstas nos contratos.

universalização. No regime privado, a prestação de serviços é outorgada por meio de simples autorização ou permissão, não estando a operadora sujeita às metas de universalização e obrigação de continuidade, por exemplo;

- Na telefonia móvel, estabeleceu-se inicialmente um duopólio por meio da divisão do espectro de frequências (bandas A e B) para o fornecimento do serviço em áreas pré-definidas e, posteriormente, houve a abertura de mercado para outras operadoras; e
- As licenças de radiodifusão ficaram fora do escopo de atuação da agência reguladora.

Conforme destacado, com a revisão do papel do Estado na década de 1990 surgiu um novo aparato institucional, formado por órgãos de defesa da concorrência e agências regulatórias de serviços públicos recém-privatizados (Salgado, 2003). No âmbito deste novo desenho institucional surge a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL. Conforme definido pela legislação brasileira, a ANATEL regula os mercados de telecomunicações em geral, excluindo os serviços de radiodifusão. Atualmente os serviços de telecomunicações regulados pela ANATEL estão divididos em telefonia fixa, móvel, comunicação multimídia, limitado privado, comunicação via rádio, TV por assinatura e satélite. As principais características e instrumentos regulatórios da agência serão detalhados na seção a seguir.

2.3 A Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL

Um dos principais fatores para viabilizar a reestruturação do setor de telecomunicações foi a criação da Agência Nacional de Telecomunicações, a ANATEL.

Conforme destacado, o surgimento das agências reguladoras foi consequência de uma profunda mudança na relação do aparelho estatal com a sociedade no âmbito econômico. As transformações ocorridas no final da década de oitenta e nos anos noventa, apontavam para o fortalecimento do papel regulador do Estado e a diminuição de seu papel como produtor de bens e serviços. A ação estatal passou a ser pautada pela indução de objetivos e comportamentos ao setor privado, que se tornou responsável pela provisão de bens e serviços anteriormente sob o controle estatal. Cabia ao Estado buscar o equilíbrio entre os interesses privados, que visam obter lucros com a

exploração dessas atividades, e os interesses públicos, tais com universalidade, equidade e modicidade tarifária. Para exercer esse papel de mediador com isenção e independência, foram criadas as agências reguladoras. (ABAR, 2004)

A Agência Nacional de Telecomunicações é o órgão responsável pela regulação no Brasil e tem como objetivo principal implementar a política nacional para o setor, adotando medidas necessárias ao interesse público e ao desenvolvimento das telecomunicações brasileiras. (Decreto nº 2338/97)

Criada pela Lei Geral de Telecomunicações – LGT, Lei nº 9472/1997, a Anatel é uma entidade da administração pública federal indireta, submetida ao regime autárquico especial e vinculada ao Ministério das Comunicações sem subordinação hierárquica. Por ser uma autarquia especial, possui independência administrativa, autonomia financeira e mandato fixo para seus dirigentes. A Agência possui atribuições amplas e multidisciplinares que a permitem uma intensa interação e intervenção no setor. De acordo com a LGT, compete à Anatel organizar a exploração dos serviços de telecomunicações, em especial quanto no que tange à outorga de concessão e permissão e autorização, estabelecer a estrutura tarifária e fiscalizar o setor, entre outras.

Segundo Salgado (2003), como as demais agências reguladoras criadas, a ANATEL desempenha, relativamente às telecomunicações, funções de Executivo (concessão e fiscalização), Legislativo (criação de regras e procedimentos com força normativa em sua jurisdição) e Judiciário (julgamentos, imposição de penalidades, interpretação de contratos e obrigações).

As atribuições da Agência são sintetizadas no quadro a seguir:

Quadro 21: Atribuições da ANATEL

<p>Normatização e homologação de produtos de telecomunicações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expedir normas e padrões a serem cumpridos pelas prestadoras de serviços de telecomunicações quanto aos equipamentos que utilizarem – LGT art 19º inciso XII • Expedir ou reconhecer a certificação de produtos, observados os padrões e normas por ela estabelecidos – LGT art 19º inciso XIII • Aprovar os planos estruturais das redes de telecomunicações, bem assim as normas e padrões que assegurem a compatibilidade, a operação integrada e a interconexão entre as redes, abrangendo os equipamentos terminais, quando for o caso- Decreto nº 2338 art 17º inciso XXII
<p>Garantia do ambiente competitivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exercer, relativamente às telecomunicações, as competências legais em matéria de controle, prevenção e repressão das infrações da ordem econômica, ressalvadas as pertencentes ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE - LGT art 19º inciso X IX
<p>Administração do Espectro de Radiofrequência</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Administrar o espectro de radiofrequências e o uso de órbitas, expedindo as respectivas normas - LGT art 19º inciso VIII • Editar atos de outorga e extinção do direito de uso de radiofrequência e de órbita, fiscalizando e aplicando sanções - LGT art 19º inciso IX

Fonte: Elaboração própria a partir da Lei nº 9472/97 e Pires (1999)

Quadro 21: ANATEL – Competências (continuação)

<p>Outorga de serviços de telecomunicações/ Definição Regras para prestação de serviços</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Desenvolver instrumentos, projetos e ações que possibilitem a oferta de planos de serviços de telecomunicações, observando as diretrizes e metas estabelecidas pelo Ministério das Comunicações e o regime de tratamento isonômico como instrumento para redução das desigualdades sociais –LGT art 19º inciso II •Rever, periodicamente, os planos geral de outorgas e de metas para universalização dos serviços prestados no regime público, submetendo-os, por intermédio do Ministro de Estado das Comunicações, ao Presidente da República, para aprovação - Decreto nº 2338 - art 16º inciso IV •Expedir normas quanto à outorga, prestação e fruição dos serviços de telecomunicações no regime público - LGT art 19º inciso IV •Expedir normas sobre prestação de serviços de telecomunicações no regime privado - LGT art 19º inciso X
<p>Fomento ao desenvolvimento tecnológico/ Fundos Setoriais</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Criar oportunidades de investimento e estimular o desenvolvimento tecnológico e industrial, em ambiente competitivo - LGT art 2º inciso V •Implementar, acompanhar e fiscalizar os programas, projetos e atividades que aplicarem recursos do Fust Lei nº 9.998/00 art. 4º. •Integrar o conselho gestor do FUNTTEL – Lei nº 10052/2000 art. 2º
<p>Interação com consumidores/ instituições / demais órgãos regulatórios e de governo</p>	<ul style="list-style-type: none"> •O Conselho Consultivo - órgão de participação institucionalizada da sociedade na Agência integrado por representantes indicados pelo Senado Federal, pela Câmara dos Deputados, pelo Poder Executivo, pelas entidades de classe das prestadoras de serviços de telecomunicações, por entidades representativas dos usuários e por entidades representativas da sociedade - LGT art 33º •Representar o Brasil nos organismos internacionais de telecomunicações, sob a coordenação do Poder Executivo - LGT art 19º inciso II •Implementar, em sua esfera de atribuições, a política nacional de telecomunicações - LGT art 19º inciso I

Fonte: Elaboração própria a partir da Lei nº 9472/97 e Pires (1999)

O modelo brasileiro de regulação foi influenciado nas experiências internacionais da década de 1980, especificamente no modelo americano e britânico. Coutinho e Mattos (2001) ressaltam que a reestruturação do setor teve características da experiência desses dois países, tais como a separação vertical da TELEBRÁS, regulação assimétrica (com regras mais rígidas para as *incumbentes* do que para as entrantes) e duopólio temporário no mercado de telefonia fixa e móvel. De outra feita, para assegurar os objetivos principais da reestruturação, quais sejam, fomentar a competição, garantir a universalidade do serviço e o desenvolvimento e investimento no setor, a ANATEL estabeleceu dentre suas principais ações os seguintes marcos regulatórios:

✓ **Controle de entrada e saída**

Pires e Piccinini (1999) destacam que com o fim do monopólio do Sistema TELEBRÁS, a Lei Geral das Telecomunicações criou condições específicas de entrada, visando estimular a competição no setor. No caso da telefonia fixa, por exemplo, foi estabelecida a não exclusividade das concessões para a exploração dos serviços locais e de longa distância, o que levou à autorização para a exploração concorrencial, das chamadas empresas-espelho. Não obstante, foi estabelecido diferentes regimes para a exploração desses serviços pela iniciativa privada. No regime público, as operadoras privatizadas estavam sujeitas ao cumprimento do contrato de concessão, que estabeleceu regras mais rígidas para a provisão do serviço. Já no regime privado, a prestação dos serviços é outorgada por meio de simples autorização, não incorrendo a operadora a nenhuma obrigação contratual nos mesmos termos das *incumbentes*. No segmento de telefonia móvel celular, foi estabelecido, inicialmente, um duopólio do espectro de frequência sem a necessidade de criação de estímulos adicionais para os entrantes.

✓ **Regulação da Concorrência**

No setor de telecomunicações, a ANATEL, juntamente com o CADE, efetuam a regulação da concorrência por meio de medidas de controle de atos de concentração de mercado e da ação anticompetitiva de empresas com grande poder de mercado. No que tange às iniciativas para coibir práticas anticompetitivas, a Lei Geral das Telecomunicações estabelece poderes para a ANATEL acompanhar as condutas verificadas no mercado, por exemplo, nas regras de interconexão. Por fim, no que se refere à separação estrutural, além da proibição da integração vertical de serviços de telefonia fixa, as *incumbentes* são obrigadas a disponibilizar elementos desagregados de

rede e/ou pontos alternativos em suas redes, para o acesso de seus competidores (*umbundling*) (Pires e Piccinini, 1999)

✓ **Regulação tarifária**

Seguindo o modelo britânico e americano, no setor de telecomunicações, os preços são regulados conforme o tipo de regime de exploração, público ou privado. Os serviços operados no regime público estão sujeitos ao regime *price cap*, que são determinados nos contratos de concessão.

✓ **Regulação da interconexão:** Conforme destaca Possas (2002), as regras de *interconexão*, foram estabelecidas pela própria LGT, quais sejam, obrigatoriedade de interconexão (art. 147); seu provimento em termos não discriminatórios e a preços isonômicos e justos (art. 152); e o dever das prestadoras de serviços de interesse coletivo de disponibilizar suas redes a outras prestadoras do mesmo tipo de serviços, no intuito expresso de *desenvolver a competição*. A regulamentação específica coube ao Regulamento Geral de Interconexão (RGI) da ANATEL, inicialmente aprovado pela Resolução nº 40/1998 e posteriormente substituído pela Resolução nº 410/2005 que determina, entre outros, a oferta pública de interconexão, as condições técnicas e contratos de interconexão, entre outros aspectos.

✓ **Regulação da Qualidade**

Uma importante característica do setor de telecomunicações é o contínuo avanço da tecnologia e a crescente demanda, pelos usuários, de serviços com maior qualidade, devido ao uso cada vez mais intenso da telefonia para fins de comunicação digital em alta velocidade. Desta forma cabe ao regulador exigir das operadoras que atuam no setor, níveis de qualidade sempre mais rigorosos, seja na renovação dos contratos de concessões já existentes, seja nas licitações de novos serviços, observando as variáveis que influenciam a evolução e a dinâmica das telecomunicações²³. Para tal, a Anatel estabelece determinados parâmetros de qualidade mínimos que devem ser observados pelas operadoras dos diversos serviços regulados. Dentre os regulamentos editados destacam-se:

²³ Lins (2001) p. 18

- a) Regulamento de Gestão de Qualidade do Serviço Telefônico Fixo Comutado (Resolução nº 605/2012);
- b) Regulamento Gestão de Qualidade da prestação do Serviço Móvel Pessoal (Resolução nº 575/2011);
- c) Regulamento de Gestão de Qualidade do Serviço de Comunicação Multimídia (Resolução nº 574/2011); e
- d) Regulamento do Serviço de Acesso Condicionado (**Resolução n ° 581/2012**).

✓ **Regulação da Universalização**

A universalização dos serviços de telecomunicações é entendida como o direito de acesso a todos os indivíduos, independente de sua localização e condição socioeconômica, ao Serviço Telefônico Fixo Comutado, que deverão ser cumpridos pelas operadoras *incumbentes*. Desta forma, para assegurar o acesso aos serviços de telecomunicações, a ANATEL estabeleceu os Planos de Metas de Universalização - PGMU, que dispõem, dentre outras, sobre metas para acessos individuais e coletivos, para as áreas rurais e sobre a infraestrutura de rede para banda larga. Na Lei Geral de Telecomunicações está prevista a possibilidade de o Poder Executivo ampliar as metas de universalização ou antecipar o cumprimento das metas existentes. Os custos referentes a esta ampliação de metas poderão ser financiados através de um fundo específico, o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações - FUST²⁴.

Desta forma, foi constituído um arcabouço regulatório na perspectiva que fosse garantido o desenvolvimento do setor, superando os principais obstáculos presentes à época, como a baixa capacidade de investimento das antigas estatais, a oferta insuficiente face à demanda reprimida, por exemplo.

Na próxima seção, serão apresentados os principais dados do setor no país atualmente, enfatizando a divisão do mercado, a oferta, a densidade e os indicadores de qualidade dos principais serviços de telecomunicações.

²⁴ O FUST foi instituído pela Lei nº 9.998/00, e visa proporcionar recursos destinados a cobrir a parcela de custo exclusivamente atribuível ao cumprimento das obrigações de universalização de serviços de telecomunicações que não possam ser recuperadas com a exploração eficiente do serviço, cabendo à Anatel implementar e fiscalizar os programas e projetos que aplicarem seus recursos, que são provenientes basicamente das dotações orçamentárias da União e dos recursos oriundos do Fistel.

2.4 Panorama do Mercado atual de Telecomunicações no Brasil

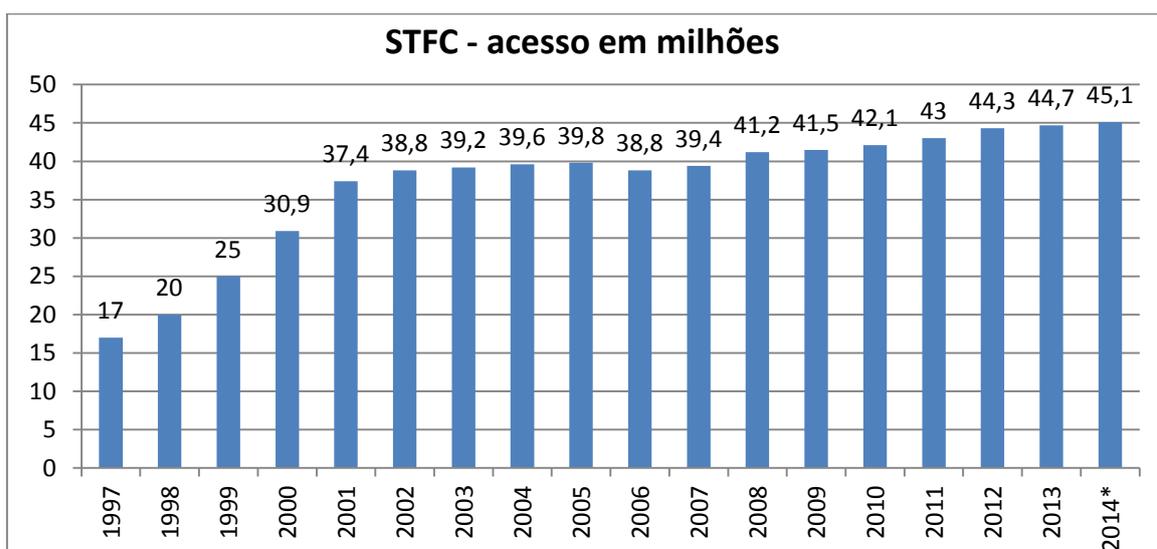
É fato que após a reestruturação o setor passou por significativas mudanças, alguns dados mostram o avanço no acesso dos principais serviços de telecomunicações, entretanto, a distribuição de mercado permanece ainda bastante concentrada entre as principais operadoras atuantes no setor, bem como há evidências da necessidade de constante melhoria na qualidade do serviço prestado. Nas subseções a seguir serão mostrados alguns desses aspectos do mercado atual de telecomunicações no Brasil dentre os principais serviços: telefonia fixa, telefonia móvel, banda larga fixa e TV por assinatura. Mister ressaltar que os segmentos de serviços de telecomunicações abrangem os serviços definidos pela regulamentação vigente e prestados por agentes que possuam concessão ou autorização para sua prestação²⁵.

2.4.1 Telefonia Fixa - O Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) é o serviço de telecomunicações que, por meio de transmissão de voz e de outros sinais, destina-se à comunicação entre pontos fixos determinados, utilizando processos de telefonia. São modalidades do STFC destinado ao uso do público em geral o serviço local, o serviço de longa distância nacional e o serviço de longa distância internacional²⁶. Um dos fatores positivos da reestruturação do setor foi a expansão da rede e o aumento da oferta aos usuários, apesar de persistirem ineficiências no que tange à qualidade do serviço. Nos primeiros anos após a reestruturação, pode-se observar uma expansão do serviço e aumento do acesso em virtude da demanda reprimida, conforme gráfico 1.

²⁵ A legislação completa referente às Resoluções, Súmulas, Portarias, Leis, Decretos, Instruções de Fiscalização, Procedimentos de Fiscalização e Normas do Ministério das Comunicações, está disponível em <http://www.anatel.gov.br/legislacao/>

²⁶ Fonte: www.anatel.gov.br

Gráfico 1: Evolução do acesso do STFC

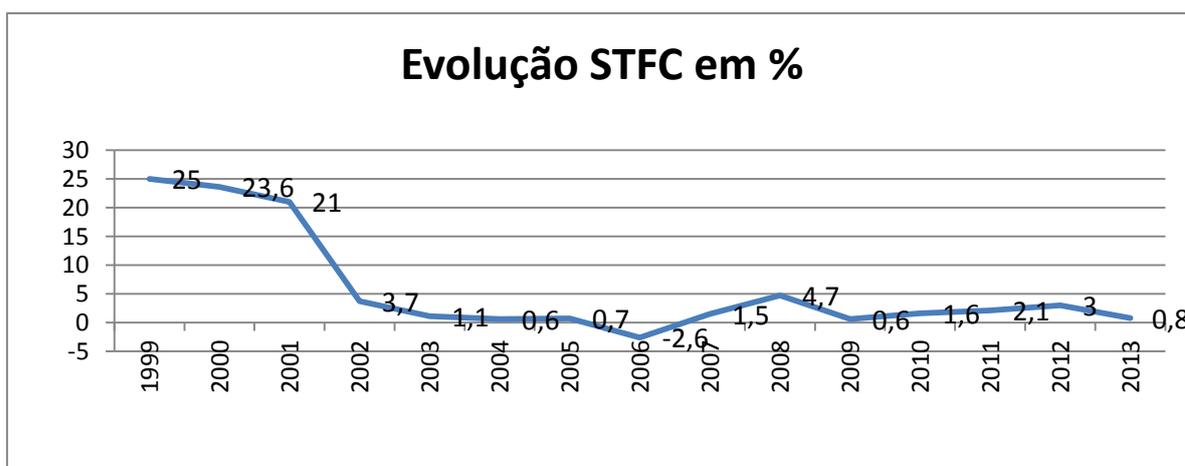


Fonte: Elaboração própria a partir de Anatel (2014)

*dados até outubro/2014

Nos primeiros três anos após a privatização da TELEBRÁS o número de acessos fixos saltou de cerca de 20 milhões de acessos para 37,4 milhões, consequência tanto da demanda existente pelo serviço quanto pelo maior empenho das operadoras para antecipar as metas de universalização, o que as permitiu competir nos demais segmentos de telecomunicações. Conforme mostra o gráfico 2, a taxa de crescimento da telefonia fixa chegou a atingir nos primeiros anos após a privatização a média de 23% ao ano. Nos últimos anos, o setor vem apresentando estagnação na taxa de crescimento.

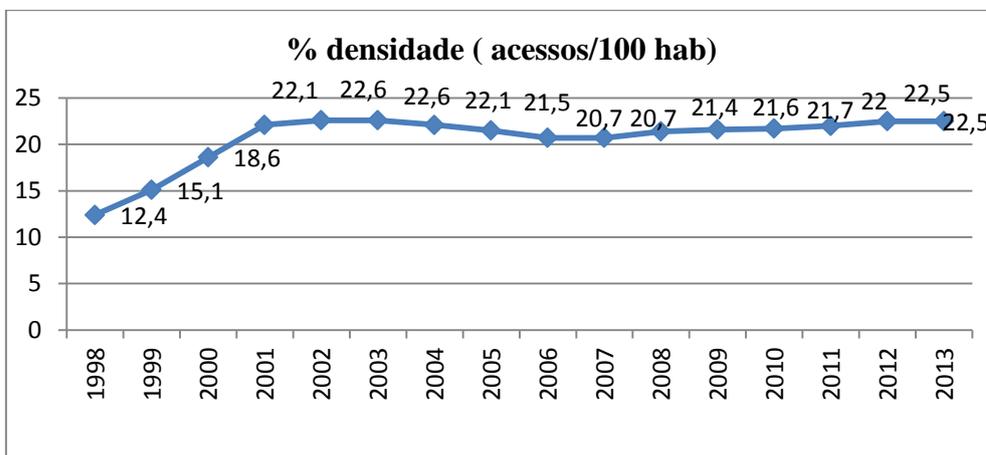
Gráfico 2: Evolução percentual do STFC



Fonte: Elaboração própria a partir de Anatel (2014)

As taxas de crescimento do STFC também se refletem na densidade do serviço no país. O número de acessos fixos por 100 habitantes, ou seja, a teledensidade, nos últimos 12 anos permanece cerca de 22%, conforme demonstra gráfico 3.

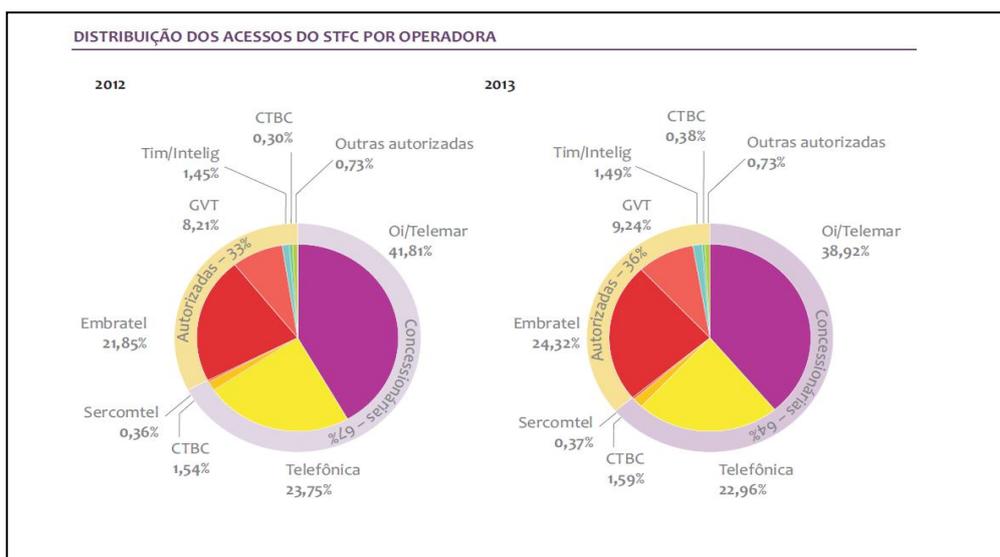
Gráfico 3: Evolução da densidade do STFC



Fonte: Elaboração a partir de Anatel (2014)

Outra característica relevante do mercado de telefonia fixa é que, apesar da liberalização e abertura do setor, as empresas concessionárias (*incumbentes*) permanecem com o maior percentual de mercado. Conforme o gráfico 4, as operadoras *incumbentes* operando no setor hoje, quais sejam, Grupo Oi/Telemar, Telefônica, CTBC e Sercomtel, detêm cerca de 65% de participação de mercado no segmento, conforme gráfico 4²⁷.

Gráfico 4: Participação de mercado - STFC

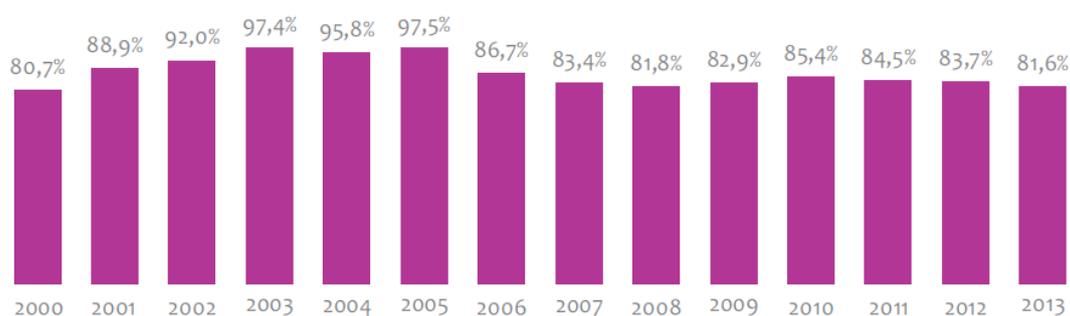


Fonte: ANATEL (2014)

²⁷ Atualmente há 130 empresas autorizadas no segmento de STFC, segundo dados da ANATEL.

No que tange à qualidade do serviço, as prestadoras devem cumprir índices mínimos estabelecidos pela ANATEL referentes à um conjunto de metas que visam mensurar a qualidade do serviço. Essas metas estão definidas primeiramente pelo Plano Geral de Metas de Qualidade (PGMQ) e depois substituídas pelo Regulamento de Gestão da Qualidade (RGQ). Tais metas envolvem questões referentes à solicitações de reparo, completamento de chamadas, qualidade do telefone de uso público, entre outros. A evolução percentual do cumprimento dessas metas estão descritas no gráfico a seguir.

Gráfico 5: Evolução da qualidade do STFC

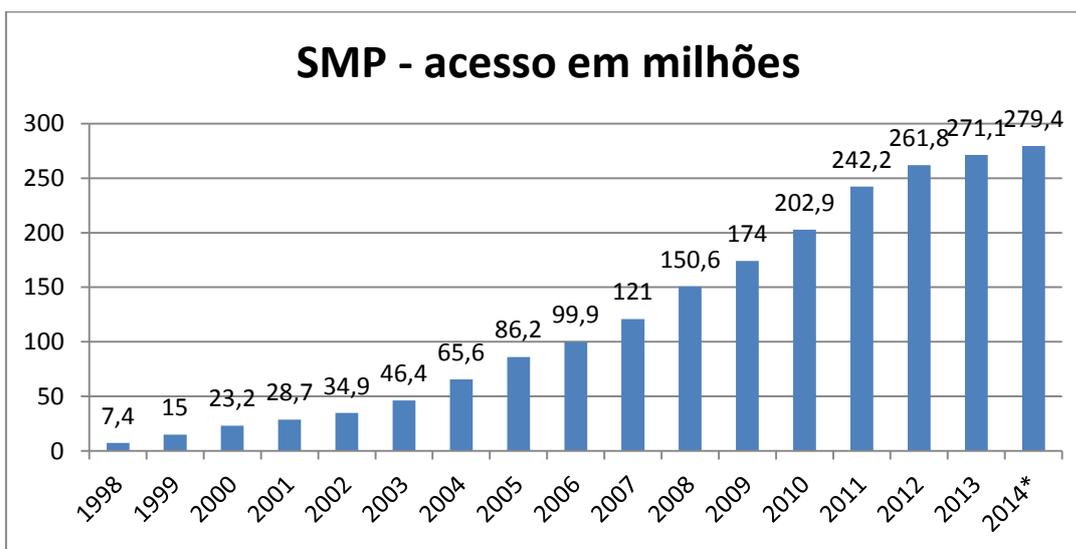


Fonte: ANATEL (2014)

2.4.2 Telefonia móvel - O Serviço Móvel Pessoal (SMP) é o serviço de telecomunicações móvel terrestre de interesse coletivo que possibilita a comunicação entre Estações Móveis e de Estações Móveis para outras estações.²⁸ Na última década houve um crescimento expressivo no número de acessos ao SMP, não se restringindo apenas aos anos imediatamente subsequentes à privatização. Durante os anos de 1999 e 2002 houve um crescimento do acesso móvel de 15 milhões para 34,9 milhões. Entre os anos de 2012 e 2013, o número de acessos móveis passou de 46,4 milhões para 271,1 milhões em 2013, conforme gráfico 6.

²⁸ Resolução Anatel nº 477/2007.

Gráfico 6: Evolução acesso ao SMP

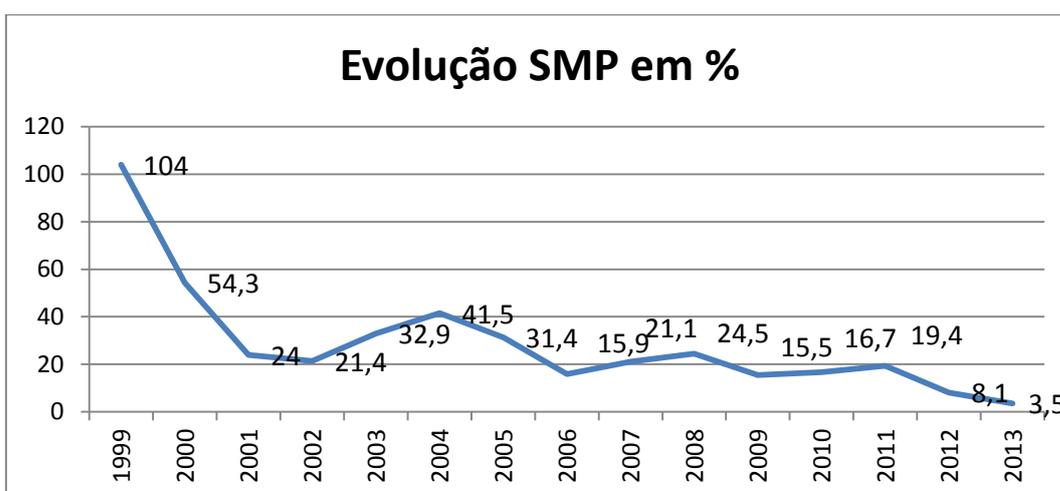


Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

*dados até outubro/2014

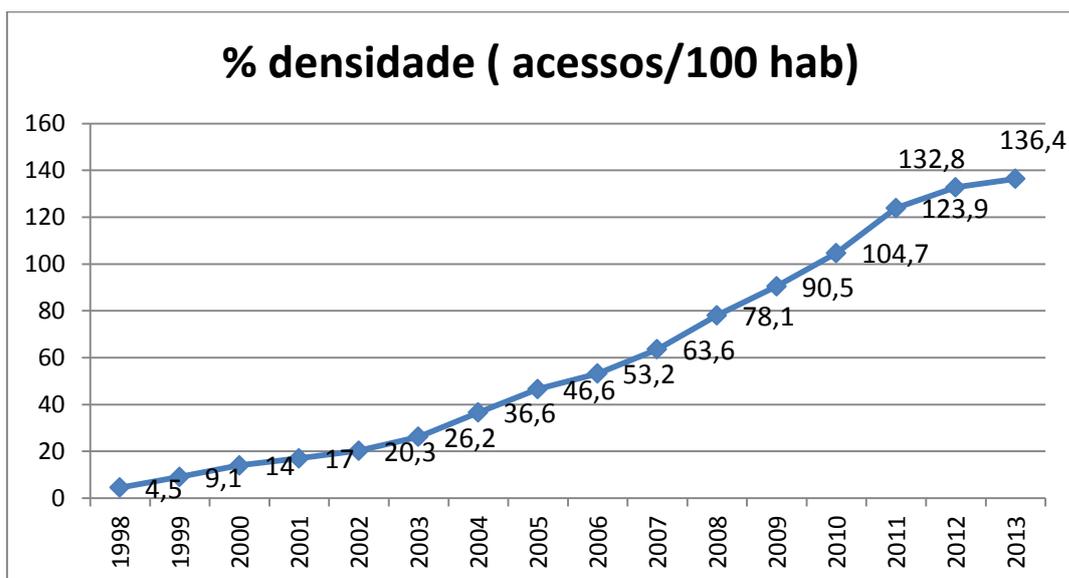
Entretanto, apesar do crescimento nos primeiros anos da privatização, 104 % em 1999 e 54,3% em 2000, conforme mostra gráfico 7, o maior acesso ao serviço a grande parte da população ocorreu a partir de 2003. Naquele ano de cada 100 habitantes, 20 possuía um celular, em 2013 a densidade do SMP passou para 136 celulares para 100 habitantes no país, conforme gráfico 7. Atualmente o país conta com mais 279 milhões de linhas habilitadas

Gráfico 7: Taxa de crescimento do SMP



Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

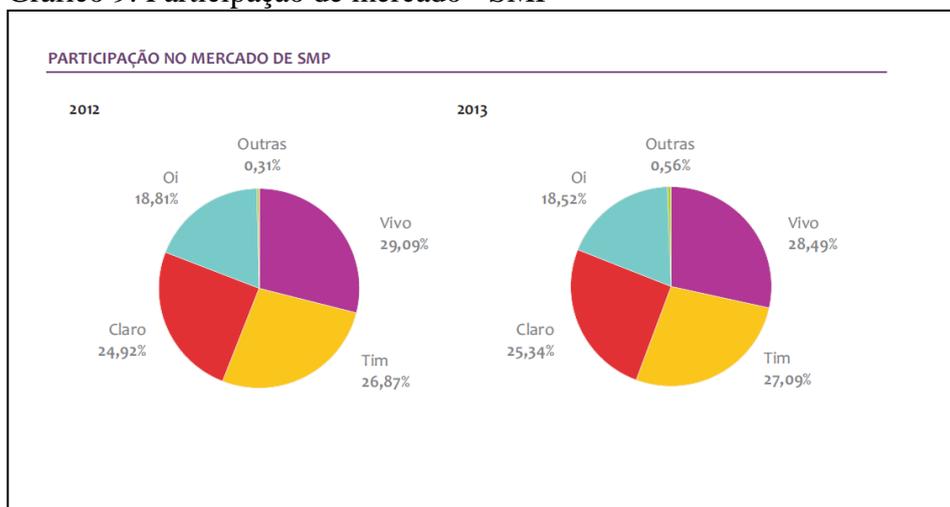
Gráfico 8: Densidade do SMP



Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

Uma característica do segmento de telefonia móvel é a concentração do mercado em quatro grandes operadoras: VIVO, TIM, CLARO e OI. Apesar de cerca de 35 outras operadoras estão atualmente autorizadas pela Anatel para ofertar o SMP, as quatro grandes detêm 99,44 % do mercado, conforme gráfico 9 abaixo.

Gráfico 9: Participação de mercado - SMP

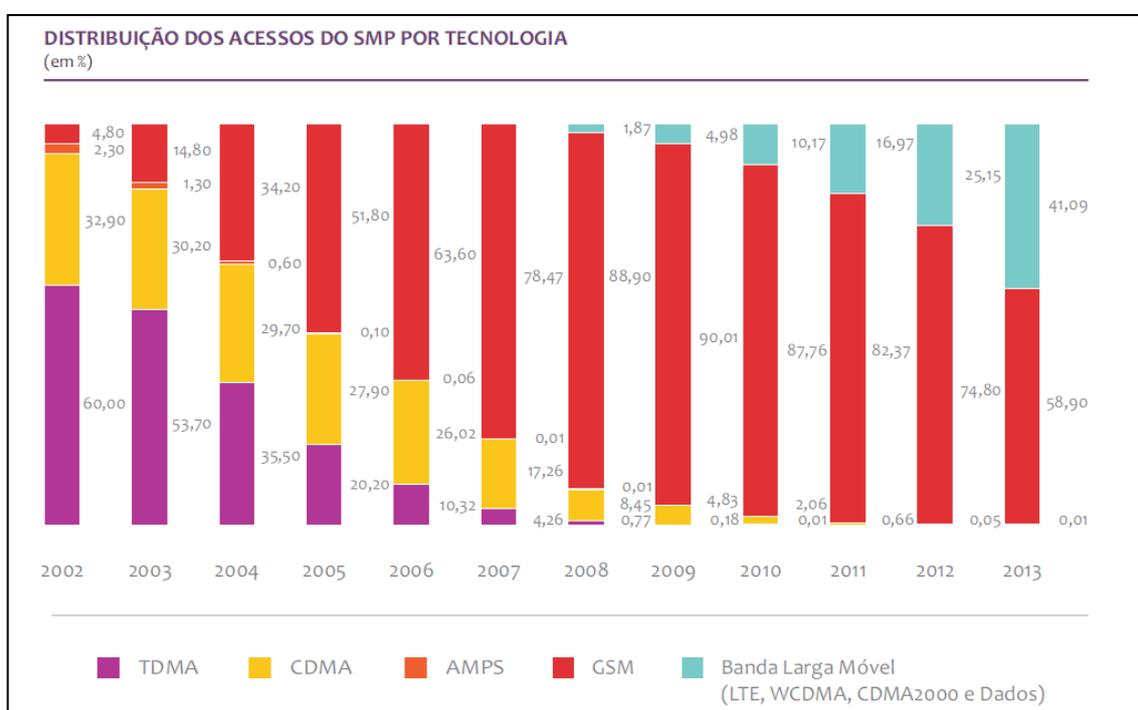


Fonte: ANATEL (2014)

É importante ressaltar, ademais, a evolução da tecnologia da telefonia móvel adotada no país. Até o início dos anos 2000 as tecnologias predominantes eram TDMA (Time Division Multiple Access) e CDMA (Code Division Multiple Access). A partir

de 2004 houve um crescimento da tecnologia GSM (*Global System for Mobile Communications*) com a segunda geração de tecnologia móvel (2G). Nos últimos anos, ocorreu uma expansão da tecnologia WCDMA usada para a prestação do 3G, ocasionado, entre outros fatores, pelas obrigações estabelecidas pela ANATEL nas licitações realizadas nos anos de 2007 e 2010 para a prestação do SMP por meio desta tecnologia (Anatel, 2013). Com participação menor, a tecnologia LTE (Long Term Evolution), tecnologia de quarta geração (4G) ainda tem pouca penetração no mercado de telefonia móvel no país, representando apenas 0,5% da base de acesso móveis em 2013.

Gráfico 10: Evolução da tecnologia móvel



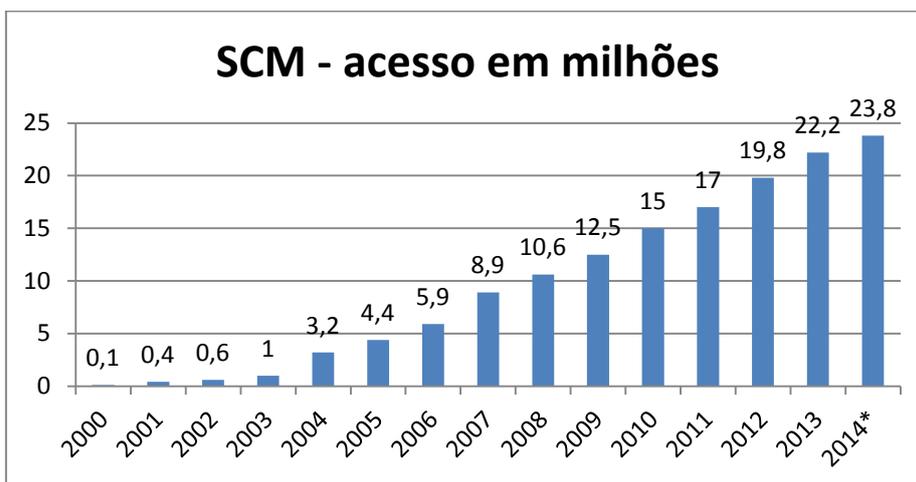
Fonte: ANATEL (2014)

2.4.3 Banda Larga Fixa: O Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) é um serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, permitindo inclusive o provimento de conexão à internet, utilizando quaisquer meios²⁹. Atualmente segundo dados da ANATEL, há mais de 4000 empresas autorizadas a prestar o SCM pela agência.

²⁹ Fonte: www.anatel.gov.br

Conforme gráficos 11 e 12, o acesso ao SCM se expandiu nos últimos 15 anos com altas taxas de crescimento, especialmente entre os anos de 2001 – 2009, quando apresentou taxa média de crescimento acima de 50%. Em 2001, havia cerca de 400 mil acessos de SMC no país, esse número aumentou para 12,5 milhões em 2009 e para 23,8 milhões em 2014.

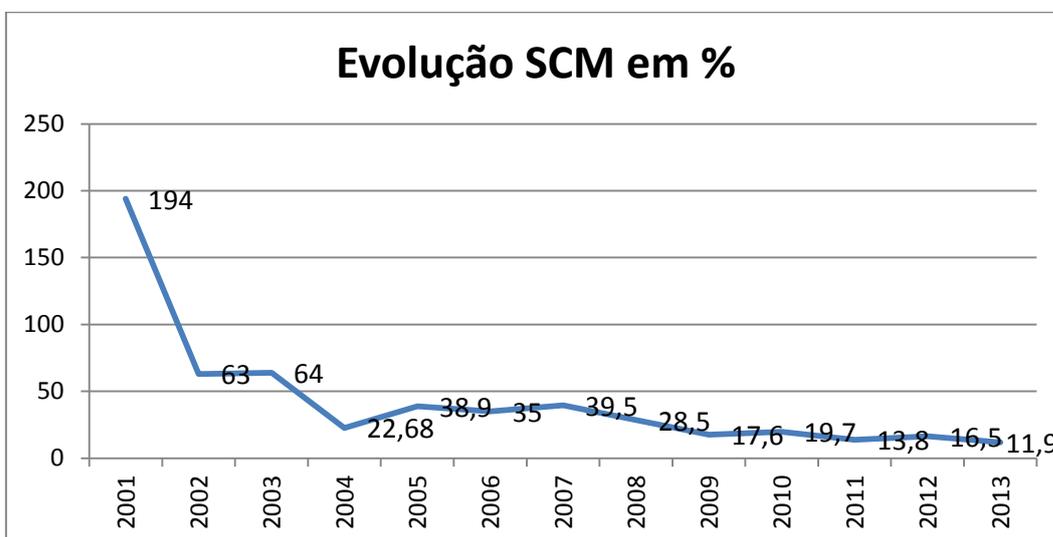
Gráfico 11: Evolução do acesso ao SCM



Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

*dados até outubro/2014

Gráfico 12: Taxa de crescimento do SCM

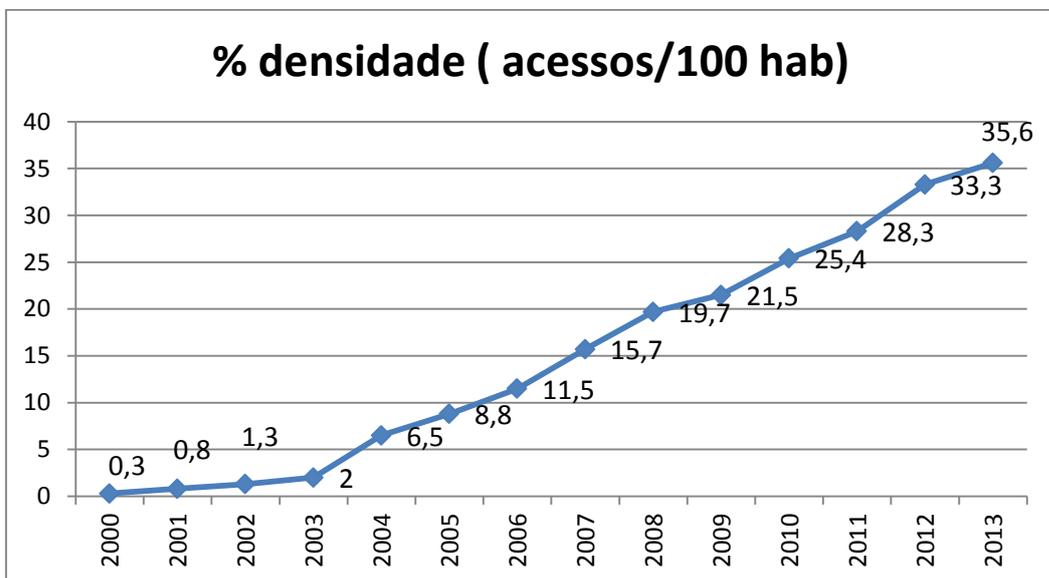


Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

Tal como verificado na telefonia móvel, a partir de 2003 houve uma maior penetração do serviço de SCM, conforme as taxas de densidade verificadas no período. Naquele ano, apenas 2 acessos de cada 100 habitantes possuíam acesso ao SCM e, em

2013, esse indicador saltou para 35 acessos por 100 habitantes, conforme demonstra gráfico 13 abaixo.

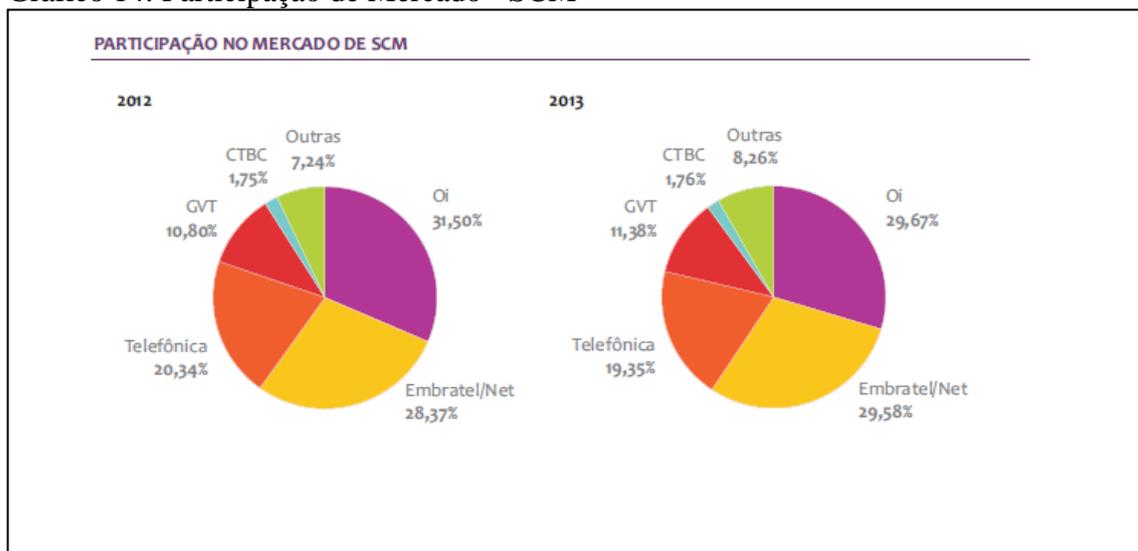
Gráfico 13: Densidade do SCM



Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

Apesar do grande número de empresas autorizadas a prestar o serviço de comunicação multimídia, o quadro é parecido com aquele apresentado no segmento de telefonia móvel caracterizado por um mercado é concentrado em quatro operadoras, quais sejam, Oi com 29,67% do mercado, Embratel/Net com 29,58%, Telefônica com 19,35%, seguidas pelas empresas GVT com 11,38% e CTBC com 1,76 % de participação no mercado. As demais operadoras juntas detêm apenas 8,26 % no mercado conforme gráfico 14.

Gráfico 14: Participação de Mercado - SCM



Fonte: ANATEL (2014)

2.4.4 TV por assinatura: O serviço de Acesso Condicionado (SeAC) é o serviço de telecomunicações de interesse coletivo, prestado no regime privado, cuja recepção é condicionada à contratação remunerada por assinantes e destinado à distribuição de conteúdos audiovisuais.³⁰ Os serviços de acesso condicionado são caracterizados, segundo a ANATEL, como:

- **TV a cabo** é o serviço de telecomunicações que consiste na distribuição de sinais de vídeo e/ou áudio a assinantes, mediante transporte por meios físicos.
- **Serviço de Distribuição de Sinais Multiponto Multicanais - MMDS** é uma das modalidades de serviços especiais que se utiliza de faixa de microondas para transmitir sinais a serem recebidos em pontos determinados dentro da área de prestação do serviço.
- **Serviço de Distribuição de Sinais de Televisão e de Áudio por Assinatura via Satélite - DTH** é uma das modalidades de serviços especiais regulamentados pelo decreto n.º 2.196 de 08/04/97, que tem como objetivo a distribuição de sinais de televisão ou de áudio, bem como de ambos, através de satélites, a assinantes localizados na área de prestação de serviço.
- **Serviço especial de Televisão por Assinatura - TVA** é o serviço de telecomunicações destinado a distribuir sons e imagens a assinantes, por sinais codificados, mediante a utilização de canais do espectro radioelétrico; sendo permitida, a critério do poder concedente, a utilização parcial sem codificação.

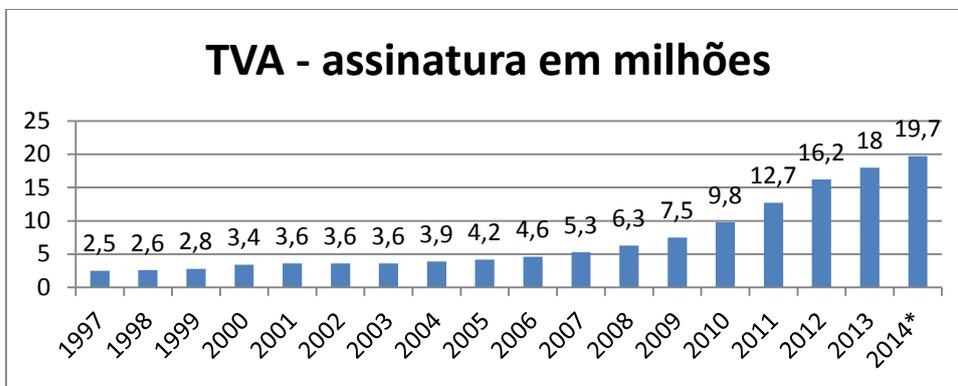
Atualmente, há cerca de 140 empresas autorizadas a prestar o SeAC, conforme dados da agência.

Os dados do serviço de TV por assinatura apresentam tendência semelhante aos do SCM. O número de assinaturas permaneceu constante durante o período de 2000 a 2004, tendo um crescimento a partir de 2005, quando havia 4,2 milhões de assinaturas no país atingindo em 2014, 19,7 milhões de assinaturas. Ademais, a partir de 2005 verificou-se um crescimento do número de assinaturas por 100 habitantes. Naquele ano, de cada 100 habitantes, 8,3 possuíam uma assinatura de TVA. Em 2010 esse número

³⁰ ANATEL (2014)

aumentou para 16,6 e para 28,9 em 2013. Esses dados são demonstrados nos gráficos 15 e 16 a seguir.

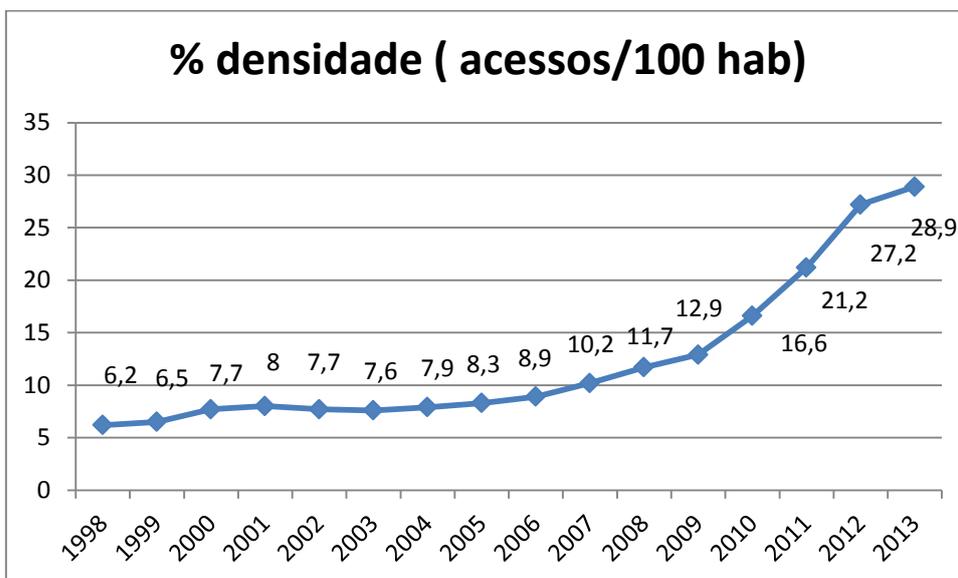
Gráfico 15: Evolução da TVA



Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

*dados até outubro/2014

Gráfico 16: Densidade da TVA

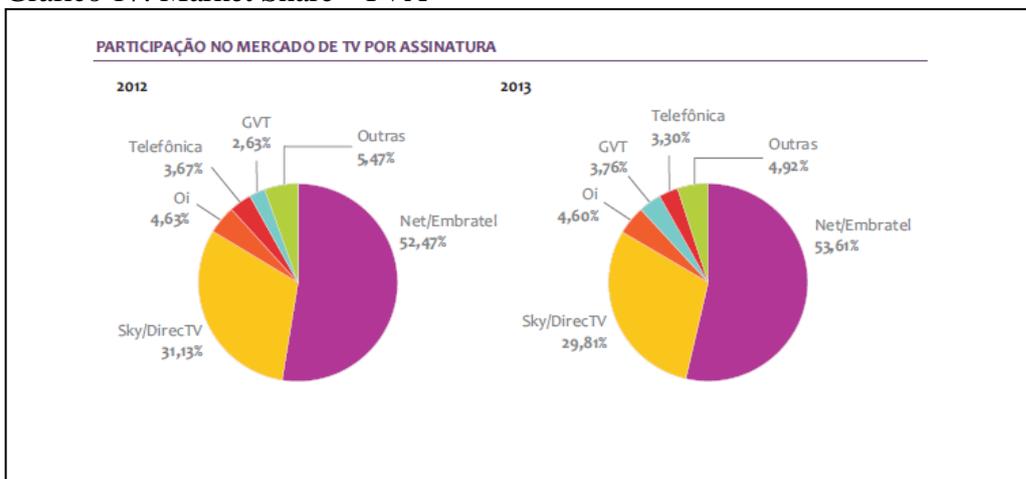


Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

O mercado de TV por assinatura no Brasil é concentrado entre duas grandes operadoras: a NET/Embratel com 53,61% de participação no mercado e a SKY/DirectTV, com 29,81%. Dentre os grandes grupos empresariais de telecomunicações, destacam-se a Oi com 4,60%, a GVT com 3,76% e a Telefônica com

3,3% do mercado. As demais operadoras detêm 4,92% de participação, conforme mostra gráfico 17.

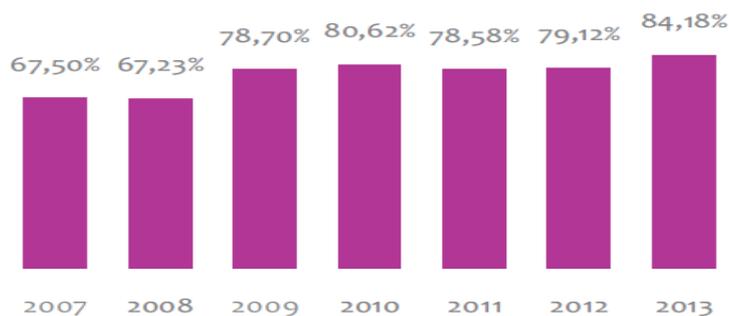
Gráfico 17: Market Share - TVA



Fonte: ANATEL (2014)

No que tange a qualidade, ressalta-se que os indicadores referentes aos serviços prestados pelas empresas abrangem aspectos relacionados à continuidade do serviço, atendimento, conformidade quanto à cobrança, entre outros, estabelecidos no Plano Geral de Metas de Qualidade dos Serviços de Televisão por Assinatura. A evolução do cumprimento percentual das metas está no gráfico a seguir.

Gráfico 18: Evolução da qualidade da TV por assinatura



Fonte: ANATEL (2014)

2.5 Considerações Parciais

Neste capítulo buscou-se demonstrar como as mudanças tecnológicas e institucionais foram determinantes para a nova organização da indústria de telecomunicações, em especial no que tange às atividades voltadas para pesquisa, desenvolvimento e inovação. De outra feita, este capítulo procurou destacar as principais mudanças em relação à organização das atividades voltadas ao desenvolvimento tecnológico em telecomunicações e demonstrar como a regulação, especialmente as agências reguladoras, tornou-se um ator relevante neste novo arranjo institucional.

Não obstante, é sabido que tais transformações também tiveram reflexos aqui no Brasil, portanto foi demonstrado como ocorreu a reestruturação das telecomunicações no país, ressaltando o processo de privatização da TELEBRÁS, a entrada de novos players e a criação da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL. Por fim, este capítulo apresentou os principais dados do setor (e de seus principais segmentos) no Brasil, destacando principalmente àqueles relacionados a oferta, densidade e qualidade dos serviços, bem como à estrutura do mercado.

De certo que a regulação em telecomunicações impacta no desempenho das operadoras que atuam no setor. O desafio regulatório constitui-se, entre outros aspectos, na promoção um ambiente que garanta investimentos e desenvolvimento no setor, assegurando a prestação do serviço universal com qualidade e modicidade tarifária. Desta forma, numa indústria caracterizada por intensa mudança tecnológica, torna-se relevante compreender como a regulação está inserida neste processo, buscando ressaltar sua atuação voltada para o estímulo aos esforços inovativos.

Portanto, no próximo capítulo será discutido o Sistema de Inovação de Telecomunicações no Brasil, seus principais atores, a dinâmica inovativa e como a regulação se insere neste contexto.

PARTE II: ANÁLISE DE DADOS E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

CAPÍTULO 3: A INOVAÇÃO EM TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

Conforme ressaltado no capítulo anterior, as últimas décadas caracterizaram-se por mudanças institucionais e tecnológicas resultando na reorganização das telecomunicações, que teve impacto nos esforços inovativos e na capacidade de desenvolvimento tecnológico do setor. Neste capítulo serão discutidos os principais aspectos da inovação do setor atualmente. Para tanto, este capítulo está dividido em quatro seções. Na primeira seção será abordado o sistema de inovação das telecomunicações no país, buscando destacar as principais características antes e após a reestruturação, com ênfase no papel da agência reguladora ANATEL. A seção 3.2 destaca as políticas públicas desenvolvidas nos últimos anos para promover os esforços inovativos no setor. A seção 3.3 analisa as ações da ANATEL voltadas ao estímulo à inovação em telecomunicações. Por fim, a seção 3.4 apresenta os indicadores de inovação com base na análise da PINTEC/IBGE e o resultado pesquisa qualitativa realizada com os principais agentes do sistema de inovação no país. Esta seção final é relevante para a tese, pois por um lado, os indicadores permitem mostrar a dinâmica da inovação em telecomunicações no país e as limitações da capacidade de inovação do setor evidenciadas após a reestruturação. Por outro lado, o resultado das entrevistas mostra como a ANATEL poderia dispor de seus instrumentos regulatórios para a promoção dos esforços inovativos, de acordo com a visão dos principais atores do sistema de inovação de telecomunicações.

3.1. O desenvolvimento do Sistema de Inovação de Telecomunicações no Brasil

Conforme foi ressaltado no capítulo 1, o entendimento sistêmico do processo de inovação deriva do fato de que as firmas, em geral, não inovam isoladamente, mas em colaboração e interdependência com outras organizações, que podem ser outras firmas, universidades, centro de pesquisa e fornecedores, em um determinado ambiente institucional. Estes agentes e instituições pertencem a um sistema de criação e troca de conhecimento, no qual a inovação emerge (Edquist, 2005). Neste contexto foi discutido o conceito de Sistemas de Inovação, no seu sentido amplo, no qual é considerado o

conjunto de instituições que afetam direta e indiretamente o processo inovativo das empresas. É a partir dessa concepção que será discutido o sistema de inovação de telecomunicações no Brasil, buscando caracterizar os agentes e as interações entre eles.

De acordo com Shima (2007) o impulso para o desenvolvimento do sistema de inovação de telecomunicações iniciou-se a partir da década de 1950, principalmente quando da implantação do Plano de Metas (1956-61) que visava construir a infraestrutura capaz de levar o país em direção à industrialização. Durante esse período o governo buscava a nacionalização e a unificação da rede de telecomunicações, que culminou com a criação da Embratel e do Sistema TELEBRÁS em 1972.

Conforme ressalta Szapiro (2005), o governo na época visava o desenvolvimento de capacitações industriais e tecnológicas no setor. Para tanto, buscava criar um ambiente que incluísse, por um lado, empresas nacionais fabricantes de equipamentos e por outro, uma estrutura P&D capaz de garantir a expansão das telecomunicações no país.

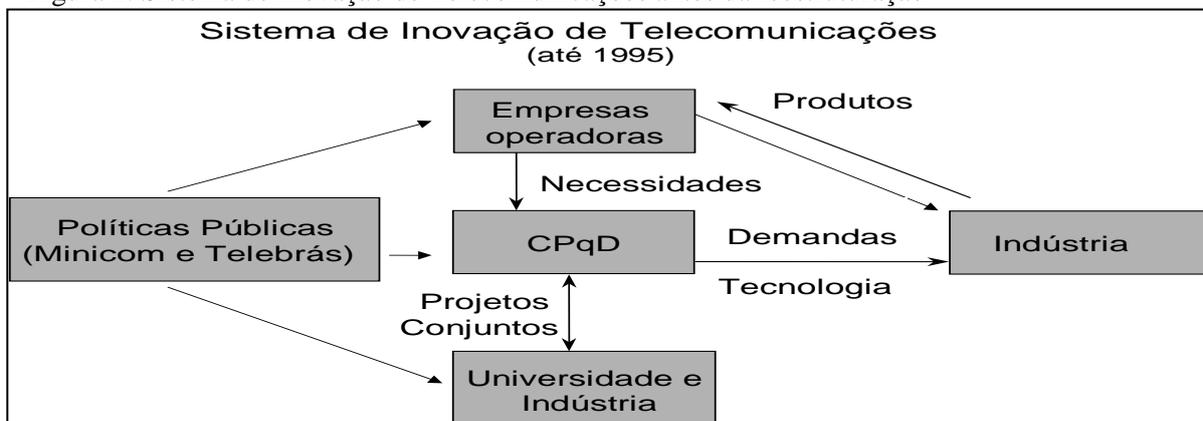
Conforme destaca Shima (2007), durante alguns anos a TELEBRÁS desenvolvia projetos de pesquisa em colaboração com institutos de pesquisas e universidades públicas. Entretanto, a *holding* não poderia se dedicar às atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e à prestação dos serviços, portanto, para adequar a estratégia de desenvolvimento da capacitação tecnológica no setor, o CPqD foi criado em 1976, ligado diretamente à TELEBRÁS. O centro de pesquisa não era somente um laboratório de P&D, mas atuava como um importante instrumento de política industrial e tecnológica, constituindo-se num dos atores principais do sistema de inovação de telecomunicações no país.

Portanto, nesse período, o sistema de inovação do setor era coordenado pela TELEBRÁS, que possuía fortes relações com a indústria nacional de telecomunicações, principalmente devido à utilização do seu poder de compra. Ademais, a estatal também demandava projetos e pesquisas ao CPqD de acordo com suas necessidades.

Por outro lado, o Ministério das Comunicações definia as políticas e as estratégias para o CPqD que, interagindo com universidades e indústria, desenvolvia e transferia as tecnologias para as empresas. Note-se também que a TELEBRÁS atuava junto às subsidiárias das empresas multinacionais que já operavam no Brasil de forma a integrá-las às atividades ligadas ao processo de desenvolvimento de tecnologia nacional (Szapiro, 2005).

Neste contexto foi estabelecida a dinâmica do sistema de inovação de telecomunicações brasileiro, que envolvia empresas nacionais, o CPqD, universidades e indústria, ministério das comunicações, sob a operacionalização da antiga holding TELEBRÁS, como mostra a figura 2 a seguir:

Figura 2: Sistema de Inovação de Telecomunicações antes da reestruturação



Fonte: Szapiro (2005)

É fato que neste período houve consideráveis avanços tecnológicos no setor. Conforme destaca Galina (2002), o governo, por meio da política industrial e tecnológica da TELEBRÁS, buscava o desenvolvimento de uma capacidade produtiva local para o atendimento exclusivamente da demanda interna e sob regras e decisões do Ministério das Comunicações com a participação central do CPqD. Dentre os principais produtos desenvolvidos destacaram-se as centrais Trópico, cartão indutivo e fibras óticas. Neste contexto, e com a reserva de mercado garantida pela política de compras da TELEBRÁS, foram surgindo algumas empresas locais, como Promon, Xtal, Daruma, Icatel, bem como empresas atuantes em seguimentos específicos como a Digitel, Parks, AsGa e Elebra, no segmento de modems, e Intelbrás em terminais telefônicos.

No entanto, a reestruturação ocorrida na década de 1990 produziu profundos impactos no sistema de inovação do setor.

Como foi ressaltado no capítulo 2, durante os anos de 1980 ocorreu um forte movimento de redefinição do papel do Estado. A evolução do pensamento econômico na época defendia que, no lugar da intervenção direta do Estado, a ênfase da política econômica deveria estar no desenvolvimento de instituições e mecanismos que promovessem incentivos necessários à atuação eficiente do setor privado (Salgado e Motta, 2005). Desta forma a política de abertura e privatização atingiu vários setores da indústria e das prestadoras de serviços públicos, inclusive as telecomunicações.

No setor, a abertura enfraqueceu a indústria nacional e sua capacidade de desenvolvimento tecnológico, como ressalta Szapiro (2005)

“O modelo de privatização adotado levou a maior parte das operadoras a deixar de realizar suas encomendas às empresas nacionais de equipamentos de telecomunicações, o que contribuiu para um crescente processo de internacionalização e desnacionalização desta indústria, para o fechamento de diversas empresas nacionais e para a redução da participação da tecnologia nacional na planta de equipamentos de telecomunicações”.

Neste contexto, o CPqD transformou-se em uma fundação privada cujo foco de atuação passou a ser provedor de soluções tecnológicas para a prestação dos serviços e consultorias, perdendo o foco no comprometimento de promover um programa sistemático de P&D nos moldes dos anos anteriores. Houve de fato uma mudança na orientação do arranjo institucional das atividades de P&D e iniciativas de inovação de um ambiente conduzido pelo Estado para um conduzido pelos interesses do mercado. Diante de todo esse contexto, a privatização não favoreceu as capacitações tecnológicas do setor, mas pelo contrário, estabeleceu um desenvolvimento tecnológico dependente dos interesses multinacionais das operadoras e da indústria operantes no país (Shima, 2007).

Desta forma, a reestruturação trouxe significativas mudanças para o sistema de inovação do setor de telecomunicações como: a diminuição do escopo de ação de agentes importantes como a TELEBRÁS e o Ministério das Comunicações, a reorientação do papel do CPqD e a inclusão de novos atores, com a criação da agência reguladora do setor, e formas de interação entre eles.

Em síntese, os principais impactos verificados foram:

- Desnacionalização da indústria de equipamentos;
- Crescente grau de importação de partes, peças e equipamentos de telecomunicações, decorrente das compras e demandas das operadoras a empresa e centros de pesquisa no exterior;
- Redução das demandas públicas orientadas pelo Poder Executivo.

É neste novo contexto que será analisado o sistema de inovação de telecomunicações após a reestruturação, enfatizando o papel da agência reguladora, ANATEL.

3.1.1.O Sistema de Inovação de Telecomunicações sob a ótica do modelo de camadas e o papel da ANATEL

Para compreender como a agência reguladora influencia o processo inovativo do setor é importante analisar o sistema de inovação de telecomunicações à luz do modelo analítico de Fransman. Isso porque este modelo reflete as transformações organizacionais ocorridas nas últimas décadas do setor, o que contribui para o melhor entendimento da interação dos agentes que compõem o setor e a da dinâmica inovativa.

Como enfatizado no capítulo 1, a teoria tradicional da regulação não fornece instrumentos necessários para compreender o impacto da regulação no estímulo e promoção da inovação. No entanto, a abordagem de Sistemas de Inovação oferece subsídios para melhor compreender esta relação.

De acordo com a análise do SI e das contribuições dos autores que trabalham sob esta abordagem (Lundvall, Cassiolato, Freeman, Fransman, entre outros), o processo inovativo emerge das interações de aprendizado entre os agentes e instituições que compõem o sistema em um determinado ambiente econômico.

De certo que a regulação funciona como uma **instituição** no âmbito do SI na medida em que molda o comportamento dos agentes e estabelece “as regras do jogo”. Não obstante, relembando o entendimento de Lundvall (2007):

*“How such formal institutions and organizations **function and interact with other parts of the system** is certainly most relevant for the understanding of the system as a whole.”* (Lundvall 2007 p.14)

Desta forma, **para entender como a regulação atua no sistema de inovação, é necessário compreender suas funções e como elas interagem com as demais partes deste sistema.**

Para tanto, no caso do setor de telecomunicações brasileiro, podemos correlacionar as principais atribuições da ANATEL com as **funções** características das instituições que compõem o SI, quais sejam: reduzir incerteza, administrar conflitos e incentivar a inovação, construir competências e definir limites.

Conforme demonstrado no quadro 21, a agência possui atribuições legais amplas e diversificadas. Compete à agência, por exemplo: a definição de normas e regras para o setor (tanto para serviços quanto para equipamentos), a implementação de políticas públicas, a troca de conhecimento entre instituições e a interação com a sociedade (usuários e prestadoras).

Dessa forma podemos sintetizar as principais atribuições presentes na estrutura regulatória do país conforme quadro a seguir:

Quadro 22: Síntese das atribuições da Anatel

Características das instituições no sistema de inovação	Atribuições da ANATEL
Redução das incertezas	Fundos de Financiamento Setorial / Interação com consumidores/instituições /demais órgãos regulatórios e de governo
Administrar conflitos	Garantir o ambiente competitivo/ mediar conflitos
Incentivar a inovação	Normalização e homologação de produtos de telecomunicações/ Outorga de Serviços de Telecomunicações/ Administração do Espectro de Radio Frequência/ Oferta de serviços de telecomunicações / FUNTTEL
Construção de competências	Interação com consumidores/operadoras/ instituições / demais órgãos regulatórios e de governo
Definição de limites	Definição de regras para prestação dos serviços de telecomunicações

Fonte: Elaboração própria a partir da LGT

Por outro lado, para compreender a relação entre regulação e inovação é necessário também analisar e explorar as **interações** da regulação, neste caso da agência reguladora, com os demais agentes que compõem o setor.

Esta análise detalhada das interações da Agência no SI nos permite compreender como a regulação pode ser utilizada para potencializar o desempenho inovativo do setor. Ou seja, **é possível compreender como o processo inovativo é influenciado pela regulação a partir da análise da forma pela qual suas funções e interações ocorrem no âmbito do SI.**

Conforme citado anteriormente, os agentes que compõem o que Fransman chama de “ecossistema” estão divididos em quatro camadas. Neste sentido, podemos identificar, no SI de telecomunicações brasileiro, os atores que compõem cada uma dessas camadas, conforme quadro a seguir:

Quadro 23: Atores do SI de telecomunicações por camadas

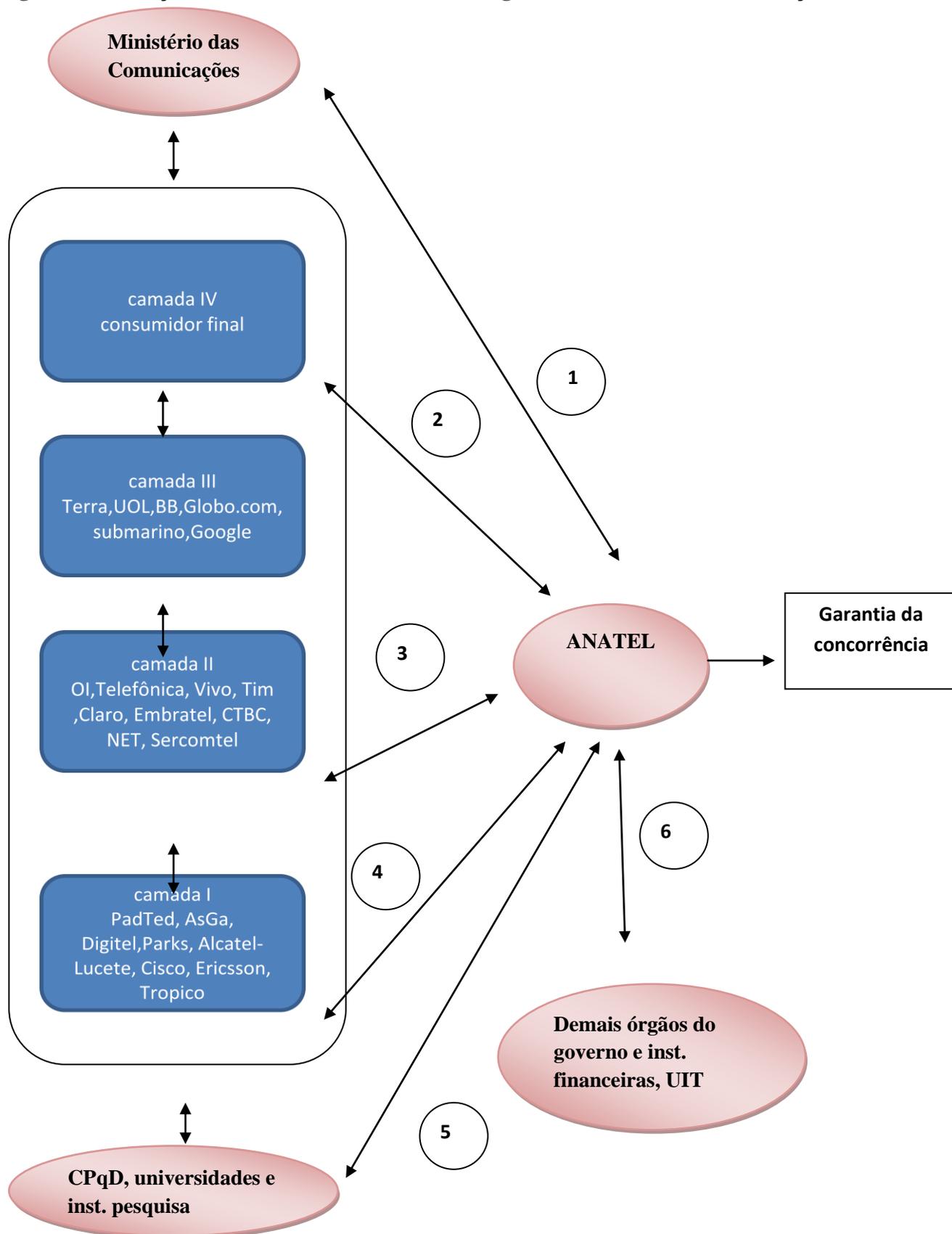
Camadas	Atores
Camada I: empresas fornecedoras equipamento de telecomunicações	PadTed, Digitel, Parks, Alcatel-Lucent, Ericsson, entre outras
Camada II: empresas provedoras serviços de telecomunicações	OI, Telefônica, Vivo, Tim, Claro, Embratel, NET, Sercomtel, entre outras.
Camada III: provedores de aplicativos conteúdo.	UOL, Google, Terra, Banco do Brasil entre outros
Camada IV: usuários	Usuários

Fonte: Elaboração própria a partir de Fransman (2010)

Por outro lado, as instituições presentes no SI de telecomunicações são, notadamente: Ministério das Comunicações, instituições financeiras (públicas e privadas), instituições de ensino e pesquisa (universidades e centros tecnológicos), CPqD, demais órgãos do governo.

A partir destas definições é possível demonstrar, conforme a figura 3 abaixo, as relações da ANATEL com os atores que compõem o setor.

Figura 3: Interações da ANATEL com os demais agentes do SI de Telecomunicações



Fonte: Elaboração própria baseada em Fransman (2010).

A figura ressalta, não somente a função característica da agência reguladora em garantir a concorrência no ambiente econômico, mas também enfatiza as interações com os demais agentes que emergem da participação agência no sistema, detalhadas por meio do quadro a seguir:

Quadro 24: Atribuições da Anatel no âmbito do SI de telecomunicações

Relação	Descrição das Interações
Relação 1	Execução da política de telecomunicações oriundas do MiniCom
Relação 2	Participação em fóruns de defesa dos usuários e no âmbito da própria agência
Relação 3	Elaboração de normas quanto à outorga, prestação dos serviços, gestão do espectro de radiofrequência e uso de órbitas, requisitos de qualidade e universalização
Relação 4	Estabelecimento normas e padrões (certificação e homologação de equipamentos e rede)
Relação 5	Demanda de projetos, pesquisa e capacitações.
Relação 6	Representação do Brasil nos organismos internacionais de normatização e padronização de telecomunicações, participação na elaboração e execução da política elaborada em demais ministérios e órgão de governo.

Fonte: Elaboração própria a partir da Lei nº 9472/97

A figura 3 busca ilustrar que a garantia da concorrência não é o único meio pelo qual a agência reguladora influencia o processo inovativo em telecomunicações. Ou seja, é possível compreender como a regulação afeta o comportamento dos agentes a partir da forma pela qual o órgão regulador **interage** e **estabelece suas relações** com demais agentes do sistema de inovação e como suas decisões afetam as escolhas destes. Desta forma, o sistema de inovação de telecomunicações foi desenhado de forma a explicitar as interações da agência com os principais atores do setor.

As principais interações da interações da agência com os atores sistema de inovação são detalhado conforme se segue:

a) **Ministério das Comunicações:** A agência é responsável pela execução das políticas oriundas do ministério, portanto, cabe à agência à implementação das diretrizes estabelecidas pelo governo bem como na determinação de normas complementares à política, além do acompanhamento e fiscalização dos projetos, programas e ações determinados pelo ministério.

b) **Usuários:** A demanda dos usuários, como será detalhado a seguir, tem importante papel no sistema de inovação, em geral, estas demandas envolvem requisitos referentes à custo, interatividade, qualidade, segurança, mobilidade e ubiquidade. O canal institucional dos usuários de serviços de telecomunicações que permita propor ações regulatórias à agência é o Comitê de Defesa dos Usuários de Telecomunicações – CDUST. Compete também ao CDUST propor recomendações relativas ao estabelecimento de restrições, limites ou condições a empresas visando preservar os interesses dos usuários. Por outro lado, a agência realiza consultas públicas que geralmente visam submeter à discussão e contribuição algum ato normativo da agência. Ademais, a agência também realiza audiências públicas para debater matéria que a ANATEL julgue ser de interesse da sociedade.

c) **Operadoras:** A relação com as operadoras é a mais forte e proeminente da agência em relação aos demais atores. Compete à ANATEL estabelecer as regras da prestação do serviço em especial as que envolvem requisitos mínimos de qualidade, universalização, condicionantes para outorga de serviços bem como a administração do espectro de radiofrequência, entre outros.

d) **Indústria de equipamentos:** Cabe à ANATEL definir os requisitos quanto aos padrões e normas de equipamentos de telecomunicações a ser utilizado em todo o território nacional. É competência exclusiva da agência a certificação e homologação de equipamentos e de rede. Portanto, essa relação envolve a determinação de regras referentes à segurança no uso de equipamentos ou para o meio ambiente, do estabelecimento de padrões tecnológicos, entre outros;

e) **Centros de Pesquisas:** A relação da agência com os órgãos de pesquisa privados e públicos envolve a demanda de projetos e pesquisa para o desenvolvimento de capacitações internas da agência.

f) **Demais órgãos de governo e UIT:** A interação com demais órgãos de governo ocorre quando da participação na elaboração, planejamento ou execução de políticas públicas oriundas destes órgãos. Quanto à interação com a UIT e demais órgãos internacionais, ressalta-se que compete a ANATEL, sob as orientações do Poder Executivo, representar o Brasil em organismos internacionais de telecomunicações. Internamente, para subsidiar seu trabalho junto a estes órgãos, a agência criou as Comissões Brasileiras de Comunicação (CBC) para debater temas relacionados ao setor, com o intuito de reunir sugestões, esclarecer conceitos e consolidar propostas que possam contribuir com as posições do país no cenário internacional. Apesar de ser

aberta à participação de todos os agentes do setor, a composição das CBC's é fundamentalmente de servidores da própria agência.

Ademais, para compreender a relação entre a regulação e a inovação, é necessário também compreender a dinâmica das principais relações entre as camadas que compõem o sistema de inovação de telecomunicações na atual organização do setor.

A relação mais relevante para o desenvolvimento dos esforços inovativos no setor é a interação entre operadoras e fabricantes, sendo que essa colaboração entre fabricante e operador envolve geralmente especificação dos requisitos técnicos para a solução de problemas ou necessidades da operadora referentes à demanda tecnológica, custos, soluções, segurança, e qualidade. Esta relação se estende ao longo de ciclo de vida do produto ou serviço demandado, envolvendo a implantação, operação e manutenção das redes. Por outro lado, os fornecedores buscam atuar como consultores de negócios, não limitando a interação à uma relação de venda de produtos/serviços, mas incorporando a formação de parcerias (Adamo, 2007).

As demandas dos usuários, representados pela camada IV, também têm um importante papel no sistema de inovação. Conforme destacam Loural e Leal (2010) estas demandas envolvem requisitos referentes a custos, interatividade, qualidade, segurança, mobilidade, simplicidade e ubiquidade³¹. É importante destacar que as demandas dos usuários impactam em todas as outras camadas do sistema de inovação de telecomunicações.

Conforme ressalta Licks (2012), a relação entre provedores de conteúdo e aplicações (camada III) e operadores de rede (camada II) é caracterizada pela cooperação, visto que o provedor de conteúdo depende da plataforma de rede sob a qual seus serviços são oferecidos aos consumidores finais. Dessa forma, os requisitos de rede são fundamentais para o desenvolvimento das atividades da camada de provedores de conteúdo e aplicativos. Por outro lado, o operador de rede encontra-se determinado a colaborar com o provedor de conteúdo, uma vez que é este conteúdo que motiva os consumidores a contratar seus serviços. Por outro lado, a relação entre provedores de conteúdo e aplicações e consumidores aumentou com a expansão das redes de banda larga e da convergência dos tráfegos de voz, dados e multimídia, pressionando a

³¹ Simplicidade está relacionada à serviços inteligentes, eficientes e acessíveis a todos e ubiquidade significa quaisquer serviços disponíveis a todos em qualquer lugar e em qualquer instante, por meio de um único ou de vários dispositivos

hegemonia até então existente dos operadores de rede no relacionamento direto com o consumidor (Licks, 2012).

As interações com a camada IV também ocorrem com a camada I, conforme destaca Licks (2012). Com a convergência tecnológica e a maior participação e relevância da camada III, o provedor de conteúdo integrado passa a considerar as sinergias entre equipamento e conteúdo, buscando criar e capturar valor de formas inovadoras.

Neste contexto, algumas diferenças podem ser observadas entre o sistema de inovação de telecomunicações, antes de depois da reestruturação, conforme ilustra o quadro 25 a seguir.

Quadro 25 : Característica do Sistema de Inovação de telecomunicações

Antes da privatização	Após a privatização
<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de fluxo de voz, com origem e destinos fixos; • Política de Compras da TELEBRÁS; • Inovações sob o paradigma analógico (centrais Trópico, telefones a cartão indutivo, etc.); e • Centralidade do P&D nacional no CPqD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convergência entre a área de tecnologias de informação e de telecomunicações; • Operadoras multinacionais com prioridades de inovação próprias; • Criação da agência reguladora; e • Descentralização das atividades de P&D.

Fonte: Elaboração própria a partir de Soares (2007)

Desta forma, compreendendo as relações e interações entre os agentes, cumpre aos órgãos governamentais estabelecer políticas que possam fomentar e estimular tais interações voltadas à inovação no setor. Nas próximas subseções serão abordadas as políticas recentes de estímulo à inovação no Brasil e as ações elaboradas pela Anatel para o setor com o objetivo de promover o desenvolvimento tecnológico no setor.

3.2 Políticas Recentes de Estímulo à Inovação no Setor de Telecomunicações

A política industrial está presente nas discussões econômicas no Brasil desde 1930, com maior destaque a partir da década de 1950 principalmente com a política de industrialização por substituição de importações. Neste período, face ao empenho do Estado em promover o processo de industrialização, o Brasil conseguiu constituir, até o

final da década de 1970, uma estrutura industrial relativamente diversificada e integrada. A partir da década de 1980 a estabilização da economia passou a ter prioridade e a política industrial perdeu espaço visto a um contexto abertura comercial e financeira que predominou, principalmente na década de 1990. Entretanto, nos últimos anos, particularmente a partir de 2003, a discussão sobre a política industrial retornou à agenda política no Brasil, com a preocupação de elaborar e executar uma política de desenvolvimento e sustentação do crescimento da economia (Ferraz, 2009).

É fato que no âmbito dessas políticas há ações direcionadas para o setor de telecomunicações, visto que o governo também estabeleceu vários outros instrumentos para induzir o desenvolvimento industrial e tecnológico que são aplicados ao setor de telecomunicações. Desta forma, é importante destacar essas ações que visam à promoção dos esforços inovativos e o adensamento tecnológico do setor, em especial destacando como a agência reguladora contribui ou participa dessas ações.

Conforme destaca ABDI (2012), os instrumentos de política elaborados pelo governo podem ser classificados da seguinte forma:

- a. Apoio financeiro: incentivos fiscais, crédito, capital de risco;
- b. Fomento ao desenvolvimento tecnológico: subvenção econômica, encomendas tecnológicas;
- c. Apoio técnico: propriedade intelectual, capacitação de recursos humanos, capacitação empresarial; e
- d. Poder de compra do Estado: compras da administração direta e de empresas estatais.

O **apoio financeiro** pode ser dividido em incentivos fiscais e financiamento à produção e capital de risco. Em geral para atender a política de inovação, os incentivos fiscais visam a reduzir a carga de tributos incidentes sobre bens de capital ou sobre custeio de atividades referentes a P&D. No setor, dentre os principais normativos destacam-se:

- ✓ **Lei do Bem** (Lei nº. 11.196/2005): Busca incentivar o processo de inovação na empresa privada, ao permitir a redução de 50% do IPI incidente sobre equipamentos importados para P&D.
- ✓ **Lei de Inovação** (Lei nº. 10.973/2004): Visa estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novos processos e produtos na empresa privada, a partir da integração de esforços entre universidades, instituições de pesquisa e empresas

de base tecnológica. Para as empresas, um dos principais benefícios é poder abater no imposto de renda os dispêndios em P&D e a possibilidade de obter recursos públicos não reembolsáveis para investimentos em P&D.

- ✓ **Lei de Informática** (Leis nº 8.248, nº 10.176 e nº 11.077): Este normativo concede incentivos fiscais para as empresas produtoras de hardwares específicos. O incentivo concedido é uma diminuição do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Como contrapartida, a empresa deve investir um percentual de seu faturamento decorrente dos produtos incentivados em atividades de P &D. Ademais, os produtos devem atender ao PPB (Processo Produtivo Básico), que determina o nível de nacionalização necessário para cada tipo de produto.

No que se refere ao **financiamento à produção e capital de risco, em geral são medidas que criam condições especiais de financiamento para a expansão** do patrimônio líquido e do valor da empresa no mercado, dentre essas ações destaca-se as ações do BNDES, em especial os financiamentos voltados para *venture capital* (capital de risco), por meio da subsidiária BNDESpar, cujos objetivos incluem o apoio a empresas com base tecnológica e o desenvolvimento de novos empreendimentos em que as atividades incorporem novas tecnologias.³²

Quanto ao **fomento ao desenvolvimento tecnológico**, destacam-se os fundos de P&D, principalmente o FUNTTEL, FUNTEC e FNDCT (ABDI, 2012).

O FUNTEC (Fundo Tecnológico) é operado pelo BNDES e possui os seguintes objetivos: apoiar financeiramente projetos de desenvolvimento tecnológico e de inovação de interesse estratégico para o país. O fundo destina recursos, dentro de sua área temática de eletrônica, para o desenvolvimento de equipamentos e dispositivos inovadores para comunicação de dados, capazes de impactar de forma significativa a implementação do Plano Nacional de Banda Larga, que será abordado mais adiante.

No que tange ao FNDCT (*Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*), que tem sua gestão no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, seu objetivo é financiar as atividades da pesquisa científica e tecnológica nacional. Seus recursos são utilizados na modalidade não reembolsável e são oriundos de dotações orçamentárias, incentivos fiscais, doações e empréstimos, especialmente

³² Fonte: BNDES

aqueles provenientes de instituições multilaterais. Os recursos do FNDCT podem ser implementados de forma direta ou descentralizada (ABDI , 2012 e FINEP, 2014).

No caso do FUNTTEL, trata-se de um fundo criado em 2000, gerido pelo Ministério das Comunicações. A ANATEL tem participação nas decisões do fundo por integrar o seu conselho gestor. Os recursos do fundo visam investimentos que estimulem o processo de inovação tecnológica, incentivem a capacitação de recursos humanos, e promovam o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações. (ABDI , 2012).

Os **instrumentos de apoio técnico** visam geralmente elaborar pesquisas, estudos e análises sobre P&D e inovação, promover encontros com a finalidade de gerar e difundir conhecimento, criar e manter indicadores de desenvolvimento e inovação para subsidiar análises e estabelecer redes de apoio às empresas.

Outro instrumento importante de apoio à inovação é o poder de compra do Estado, que cria mecanismos de demanda para o governo com objetivo de desenvolver atividades inovativas na cadeia produtiva. Em especial no setor de telecomunicações, destaca-se a Lei nº 12.349/10 que, que estabelece preferência nas licitações públicas para produtos e serviços com conteúdo e tecnologia nacional, estabelecendo a margem de preferência de até 25% nos processos de licitação para produtos manufaturados e serviços nacionais que atendam às normas técnicas brasileiras e que subsidie os editais da TELEBRÁS, estabelecendo também condições preferenciais para produtos com tecnologia nacional.

Não obstante, com o objetivo de fortalecer a indústria nacional e estimular a capacidade de inovação das empresas, o governo elaborou também três planos principais a partir de 2003, quais sejam: a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE (2003-2007), a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP (2008-2010) e a Política de Desenvolvimento da Competitividade - (Brasil Maior) (2011-2014), Especificamente para telecomunicações, o governo implementou o Plano Nacional de Banda Larga e o Plano Inova Telecom (2013).

A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - 2004

Com intuito de expandir e fortalecer a base industrial bem como a ampliação das exportações, a PITCE baseava-se em um conjunto articulado de medidas que buscavam

o aumento da eficiência e da competitividade da indústria com foco na inovação (Ferraz 2009):

Quadro 26: Síntese da política industrial para as “Opções Estratégicas” no âmbito da PITCE

Setor	Principais Ações
Semicondutores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atração de investimento direto externo ✓ Capacitação local (laboratório nacional de tecnologia industrial e formação de recursos humanos)
Software	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalecimento da indústria (Prosoft) ✓ Apoio para área de futuro (NCT/FINEP)
Bens de capital	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilitar a aquisição de máquinas e equipamentos por todos os segmentos da economia (Modermaq) ✓ Incentivar aumento de conteúdo tecnológico ✓ Financiamento para projeto, produção e compra de bens por encomenda ✓ Esforços de comercialização internacional
Fármacos e medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Profarma ✓ Hemobras ✓ Modernização dos Laboratórios Públicos

Fonte: Salerno (2004) - elaboração própria

A Política de Desenvolvimento Produtivo- 2008

Com intuito de continuar e aprimorar o conjunto de medidas lançadas no âmbito da PITCE, em maio de 2008 o governo divulgou a **Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP** com intuito de “promover a competitividade de longo prazo da economia brasileira, consolidando a confiança na capacidade de crescer, com uma maior integração dos instrumentos de política existentes, fortalecimento da coordenação entre instituições de governo e aprofundamento da articulação com o setor privado” (MDIC).

Ao contrário da PITCE, foram estabelecidas metas quantitativas com base em quatro macrometas: ampliação do investimento fixo, elevação do gasto privado em

P&D, ampliação da participação das exportações brasileiras e dinamização de micro e pequenas empresas e por programas específicos que foram classificados como: ações sistêmicas, destaques estratégicos, consolidar e expandir a liderança, mobilizadores em áreas estratégicas e fortalecimento para competitividade. As TICs foram definidas como um dos programas prioritários da PDP e foram previstas ações para fortalecer a competitividade da indústria brasileira nos segmentos de softwares e serviços de TI, microeletrônica, mostradores de informação (displays) e inclusão digital.

Além disso, a PDP buscava também promover o adensamento da cadeia produtiva do setor. Entre as metas associadas ao Subprograma de Infraestrutura de Inclusão Digital estavam a ampliação do acesso à Internet nos domicílios brasileiros e garantir o acesso à banda larga nas escolas públicas urbanas.

Política de Desenvolvimento da Competitividade (2011-2014)

No início do mês de agosto de 2011 foi lançado a nova Política de Desenvolvimento da Competitividade, batizado de **Programa Brasil Maior** para o período de 2011 – 2014, com o objetivo de estimular a inovação e aumentar a competitividade da indústria brasileira e sustentar o crescimento da economia verificado nos últimos anos. O conjunto de ações do programa visava acelerar o investimento em infraestrutura, intensificar a progressão tecnológica na indústria de transformação, dirimir os efeitos da guerra cambial e incertezas do cenário internacional.

Para o setor de telecomunicações, no âmbito do PDC, destacam-se as metas do **Plano Nacional de Banda Larga (PNBL)**, instituído pelo Decreto nº 7175/2010. O PNBL visa articular as ações da TELEBRÁS, que fora reativada pelo governo³³, e das operadoras privadas para o serviço de conexão à internet em banda larga, aumentando assim a oferta do serviço no país. As operadoras privadas (Oi, Vivo, Algar Telecom e Sercomtel) aderiram ao PNBL por meio de um termo de compromisso assinado em conjunto com a ANATEL e Ministérios das Comunicações em complemento às metas de universalização que são estabelecidas às concessionárias por meio do Plano Geral de Metas de Universalização. Coube à TELEBRÁS implementar a rede privativa de comunicação da administração pública federal e prestar serviço de conexão à Internet em

³³ É importante ressaltar que a Telebrás foi privatizada em 1998, mas não completamente extinta. Desta forma, o intuito do governo em 2010 era que a antiga holding fosse responsável pela execução do PNBL, apesar que, após a publicação do decreto nº 7175/2010, sua atuação ficou restrita a complementar às operadoras privadas.

banda larga para usuários finais, onde não exista oferta adequada daqueles serviços. Ou seja, a atuação da TELEBRÁS no plano é complementar e subjacente às operadoras. No caso da Anatel, a agência é responsável por fiscalizar o cumprimento das metas do plano.

É importante ressaltar, ademais, que no âmbito do PNBL, foi instituído o Regime Especial de Tributação do Programa Nacional de Banda Larga (REPNBL) com o objetivo de estimular os investimentos no setor por meio da desoneração fiscal sobre a construção de redes de telecomunicações de internet banda larga.

Por fim, o mais recente plano lançado foi o Inova Telecom que tem por objetivo “coordenar as ações de fomento à inovação e aprimorar a integração dos instrumentos de apoio disponíveis para investimentos no setor de telecomunicações”. O Plano envolve o BNDES, Ministério das Comunicações, Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação e FINEP. Dentre as áreas elegíveis do Plano estão: Comunicações Ópticas, Comunicações Digitais sem fio, Redes de Transporte de Dados e Telessaúde.

Não obstante as políticas instituídas pelo governo, a ANATEL estabeleceu algumas ações pontuais para o fomento da inovação no setor. A subseção a seguir destaca atuação da agência neste sentido.

3.3 A Atuação da Anatel na Promoção da Inovação

Conforme destacado, o setor de telecomunicações passou por profundas transformações que impactaram no seu desempenho e nos esforços inovativos dos agentes do setor. O fim da política de compras realizada pela TELEBRÁS, a reorientação das atividades do CPqD e a exposição do setor industrial brasileiro à competição internacional foram fatores relevantes para reduzir a capacidade de desenvolvimento tecnológico em telecomunicações. Pode-se dizer, no entanto, que o impacto da abertura do setor e da privatização no desempenho inovativo da indústria estava previsto pelo governo da época antes mesmo do processo de reestruturação estar completo, como consta na Exposição de Motivos nº 231/1996 do Ministério das Comunicações, *in verbis*:

“Com a abertura do setor de serviços de telecomunicações à competição, e com a privatização das empresas estatais nele atuantes, que ocorrerão em decorrência da aprovação deste Projeto de Lei, é de se esperar que esse quadro evolua em direção a uma maior pulverização das compras de equipamentos de telecomunicações, à busca por diferentes fontes de tecnologias e, conseqüentemente, a maiores volumes de importações. Há

também o risco, a exemplo do que se observou em outros países, **de se ter algum tipo de "desindustrialização", devido aos altos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento necessários para manutenção da competitividade no setor e à pequena escala do mercado brasileiro para amortizar esses investimentos.**”(grifo nosso)

Entretanto, o governo buscou compensar à época tais impactos por meio da inclusão na LGT de dispositivos legais que garantissem o incentivo à pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor telecomunicações, conforme demonstra a exposição de motivos nº 231/1996, *in verbis*:

“Para estimular a indústria e a tecnologia nacionais, o Projeto propõe que as empresas prestadoras de serviços de telecomunicação que investirem em projetos de pesquisa e desenvolvimento no Brasil, na área de telecomunicações, obterão incentivos, nas condições fixadas em lei. (...) Adicionalmente, o Projeto estabelece que poderão ser estimulados o desenvolvimento e a fabricação, no País, de produtos de telecomunicações, mediante adoção de instrumentos de política fiscal e aduaneira.”

De fato, a LGT dispõe de artigos que previam a criação de leis de incentivo ao investimento no setor, como fora ilustrado anteriormente, bem como a criação do um fundo para o desenvolvimento das telecomunicações, o FUNTELL, instituído pela Lei nº 10.052, de 28 de novembro de 2000. Tais dispositivos legais estão expostos nos artigos nº 76, nº 77 e nº 78 da referida Lei, *in verbis*:

“Art. 76. As empresas prestadoras de serviços e os fabricantes de produtos de telecomunicações que investirem em projetos de pesquisa e desenvolvimento no Brasil, na área de telecomunicações, obterão incentivos nas condições fixadas em lei.

Art. 77. O Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional, no prazo de cento e vinte dias da publicação desta Lei, mensagem de criação de um fundo para o desenvolvimento tecnológico das telecomunicações brasileiras, com o objetivo de estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias, incentivar a capacitação dos recursos humanos, fomentar a geração de empregos e promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competição na indústria de telecomunicações.

Art. 78. A fabricação e o desenvolvimento no País de produtos de telecomunicações serão estimulados mediante adoção de instrumentos de política creditícia, fiscal e aduaneira.”

Entretanto, dada a nova configuração do setor com a ênfase no Estado Regulador, a LGT previu também, dentre as atribuições da ANATEL, que a agência reguladora

pudesse atuar na promoção do desenvolvimento tecnológico do setor, conforme exposto nos artigos. 2º e 19º da Lei, *in verbis*:

“Art. 2º O Poder Público tem o dever de:

V - criar oportunidades de investimento e estimular o desenvolvimento tecnológico e industrial, em ambiente competitivo;
VI – criar condições para que o desenvolvimento do setor seja harmônico com as metas de desenvolvimento do País
(...)

Art. 19. À Agência compete adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento das telecomunicações brasileiras, atuando com independência, imparcialidade, legalidade, impessoalidade e publicidade”

No Brasil, o Ministério das Comunicações é o órgão responsável por formular e propor a política nacional do setor, o que inclui os serviços de radiodifusão, telecomunicações e postais. Entretanto, conforme destacam Binenbojm e Cyrino (2008), a LGT criou a agência reguladora com relevante nível de autonomia no âmbito de suas competências sem permitir, no entanto, seu completo **insulamento da política**, pelo contrário, a LGT estabelece a vinculação das ações da agência às políticas públicas determinadas pelos Poderes Executivo e Legislativo. Conforme versa o artigo 1º da LGT:

“Art. 1º *Compete à União, por intermédio do órgão regulador e nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, organizar a exploração dos serviços de telecomunicações.*” grifo nosso.

Desta forma, destacam os autores, a Lei estabeleceu as relações dos órgãos públicos e ANATEL, cabendo àqueles a determinação das políticas públicas do setor e que devem vincular a atuação da agência reguladora. Isto posto, ressalta-se a seguir, as ações da agência para estimular os esforços inovativos no setor.

É sabido, desde sua criação em 1997, que a ANATEL logrou êxito em garantir a expansão dos serviços de telecomunicações e o avanço na infraestrutura de telecomunicações. Entretanto, no que tange ao estímulo à inovação no setor, a ação da agência reguladora se mostrou bastante tímida, apesar de estar dentre suas atribuições legais.

À época da privatização, os principais dispositivos normativos estabelecidos pela agência para incentivar a aquisição de equipamentos nacionais e os investimentos em P&D, foram as cláusulas específicas dos Contratos de Concessão do STFC e dos

Termos de Autorização do SMP e SCM que estabeleçam, normas de preferência para contratação de serviços e de equipamentos de fornecedores situados no país.

Não obstante, a importância em desenvolver ações mais efetivas voltadas para o estímulo à inovação foi discutida no âmbito da agência, quando da elaboração do Plano Geral de Atualização da Regulamentação (PGR) em 2008, visto que houve um reconhecimento que os dispositivos contratuais não foram suficientes para fomentar a participação da indústria nacional no setor, nem aumentar o investimento em P&D, conforme consta na Nota Técnica do PGR:

“(...)Entretanto, estes dispositivos ainda não foram suficientes para alavancar a participação da indústria nacional no setor, nem ampliar o investimento em P&D. As prestadoras de serviços de telecomunicações atuantes no Brasil utilizam equipamentos de tecnologia importada, muitas vezes adotadas dentro de uma estratégia global da empresa, no caso de grupos internacionais. Ademais, verifica-se pouca inovação estrutural no modelo de desenvolvimento de tecnologias voltadas para os serviços de telecomunicações e de valor agregado, como, por exemplo, aplicativos, conteúdo. Assim, é necessária a reflexão sobre a adoção de ações inovadoras para que seja possível a ampliação do investimento e do efetivo desenvolvimento tecnológico e industrial no país.” – Nota Técnica do Plano Geral de Atualização da Regulamentação de Telecomunicações – PGR Resolução nº 516/ 2008.

Por outro lado, a agência reconheceu a necessidade de estender suas ações para promoção do fomento à indústria e de desenvolvimento da tecnologia nacional:

“O estímulo à tecnologia e à indústria nacionais é um objetivo que deve ser observado em todo o escopo de atuação da Anatel. Desde a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e serviços, até a operação das redes, a Anatel buscará promover o desenvolvimento da cadeia de valor de telecomunicações no país, por meio dos mecanismos regulatórios que tem ao seu dispor. Ênfase também deve ser dada à criação e ao desenvolvimento de software e de aplicações de telecomunicações – as chamadas TICs –, que se tornam a cada dia mais necessárias na cadeia de valor.”
ANATEL (2008b). Grifo nosso.

É fato que as ações da agência incidem sobre os agentes regulados, ou seja, as operadoras. Desta forma, esperava-se que suas ações fomentassem a indústria de equipamentos e sistemas, por meio do aumento da demanda, pelas operadoras, por produtos com tecnologia nacional ou produzidos localmente. Para tanto, o PGR previa o “Regulamento de estímulo à pesquisa, desenvolvimento, inovação em telecomunicações”, que buscava, dentre outros objetivos, aumentar o investimento em

inovação em áreas prioritárias, dentre as quais, o setor de tecnologia da informação e comunicação – TIC. O “regulamento de P&D” possui as seguintes linhas gerais, conforme mostra o quadro a seguir:

Quadro 27: Regulamento de P&D - ANATEL

Objetivo	I - Fortalecimento de PD&I no setor de telecomunicações; II - Intensificação da interação, no setor de telecomunicações, entre prestadoras de serviços, fabricantes, institutos de PD&I, universidades, centros de ensino técnico e a Anatel; III - Incremento das tecnologias de telecomunicação desenvolvidas no Brasil; IV – Implantação e o fortalecimento de fabricantes nacionais no setor de telecomunicações; V – Estímulo ao desenvolvimento de novas soluções em benefício dos usuários de serviços de telecomunicações; e VI - Melhoria da qualidade dos serviços de telecomunicações
Mecanismo de incentivo	Certificado Anatel de Investimentos em PD&I à prestadora que comprovadamente realizar investimentos em PD&I ou realizar aquisições de produtos nacionais, observadas as disposições deste Regulamento.
Comitê de Diretrizes Regulatórias para PD&I	Representantes da Anatel, Ministério das Comunicações, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), Associação de Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e Associação de Fabricantes de Produtos de TIC.

Fonte: Elaboração própria a partir de ANATEL (2014)

De acordo com o regulamento, o “Certificado Anatel de Excelência em P,D&I” poderá ser utilizado pela prestadora como comprovação da realização de investimentos em PD&I e da aquisição de produtos nacionais, no setor de telecomunicações. Caso a operadora atinja as metas e percentuais definidos, poderá se beneficiar tendo **preferência** em:

I – outorga de concessões, permissões e autorizações de serviços de telecomunicações;

II – licitações de radiofrequência;

III – certificação e homologação de produtos;

IV – obtenção de recursos (Funttel, CTInfo ou instituições de financiamento e de fomento à TIC).

É importante ressaltar que este regulamento foi posto em consulta pública e recebeu mais duzentas contribuições de vários agentes do setor, porém ainda não foi publicado pela agência. Não obstante, a proposta do regulamento foi uma tentativa de uma ação planejada da agência para estímulo da inovação e investimento em P&D no setor. Entretanto, apesar do limitado avanço nesta questão, algumas outras ações **pontuais** da agência foram desenvolvidas nos últimos anos, a saber:

a) Estabelecimento de Condicionantes para anuência prévia.

Ao conceder anuência prévia a operações de fusões e aquisições entre as prestadoras do setor, a Anatel tem estabelecido condicionantes relacionadas ao estímulo a P&D e inovação no setor. De acordo com a agência, a imposição de condicionantes visa garantir que operações entre os agentes privados resultem em ganhos para a sociedade na forma de promoção do desenvolvimento tecnológico do setor. Desta forma, foram estabelecidos condicionantes para a aquisição da Brasil Telecom pela Oi e para alteração societária da VIVO, conforme demonstrados a seguir:

Edição do Ato nº 7828/2008 Este ato dispõe sobre a anuência prévia da aquisição da Brasil Telecom S/A pela Telemar Norte Leste S/A (Oi), para tanto, a agência estabeleceu uma série de condicionantes, dentre as quais destacam-se as seguintes metas de investimento em P&D:

- Realizar, dentro de 10 anos a partir da publicação do ato, investimentos em P&D em valores anuais correspondentes a, até 100% (cem por cento) do total recolhido ao Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL). Tais investimentos deverão ser realizados em parceria com instituições científicas e tecnológicas, parques tecnológicos, incubadoras de empresas e empresas incubadas que tenham por missão institucional, entre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico;

- Apoiar o fornecimento de serviços e de infraestrutura de uma rede de educação e pesquisa avançada no País, por meio de cessão de capacidade de transmissão em fibras óticas para uso não comercial pela Rede Nacional de Pesquisas (RNP), que viabilize a interconexão nacional entre universidades e seus campi, centros de pesquisa, laboratórios, hospitais de ensino e museu já interligados no País, para geração de conhecimento e inovação através da rede acadêmica;
- Estabelecer, nas aquisições de equipamentos e sistemas de elevado valor monetário ou de importância estratégica, padrões ou índices de nacionalização para aquisição no médio e longo prazo no mercado local, promovendo iniciativas de fabricação local, com toda a infraestrutura fabril de produção, observadas as diretrizes que orientam o Processo Produtivo Básico (PPB) do Governo Federal; e
- Realizar o convênio com no mínimo 4 (quatro) centros de excelência de notória proficiência e ainda, preferencialmente, realizado em parceria com instituições científicas e tecnológicas, parques tecnológicos, incubadoras de empresas e empresas incubadas que tenham por missão institucional, entre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico, além das demais parcerias no ambiente produtivo com vistas à capacitação, à produção e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País.

È sabido que é obrigação da Anatel acompanhar o cumprimento dessas condicionantes e, de acordo com agência, a OI apresentou os seguintes resultados³⁴:

- A OI protocolizou carta junto à Anatel com cópia dos convênios firmados com centros de pesquisa, quais sejam: César, PUC-RJ, CPqD e Fundação CERTI.
- A OI e Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), sob acompanhamento da Anatel, acordaram as bases técnicas e econômicas para o fornecimento de serviços e de infraestrutura de uma rede de alta capacidade de transmissão em fibras óticas.

³⁴ Os resultados estão disponível em [http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=305553&assuntoPublicacao=Tabela%20de%20Acompanhamento%20de%20Implanta%E7%E3o%20dos%20Condi-onamentos%20OI/Brail%20Telecom%20\(Novembro/2013\)&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=305553.pdf](http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=305553&assuntoPublicacao=Tabela%20de%20Acompanhamento%20de%20Implanta%E7%E3o%20dos%20Condi-onamentos%20OI/Brail%20Telecom%20(Novembro/2013)&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=305553.pdf)

- A área técnica da Anatel, com subsídios do MC e MCTI, elaborou Termo de Referência que estabelece padrões para avaliação dos investimentos em P&D. Ademais, a OI apresentou relatório parcial de investimentos em P&D e dos valores faturados pela empresa para aquisição de materiais e serviços.

Edição do Ato nº 1970/2011 – Por meio deste Ato, a Agência estabeleceu condicionantes para a anuência prévia da alteração societária do Grupo Telefônica S/A. Dentre as metas impostas, o ato prevê a consolidação de um Centro de Inovação no Brasil com objetivo de fomentar novas iniciativas de Pesquisa e Desenvolvimento, com utilização preferencial de mão de obra e tecnologia nacional.

Atualmente a VIVO mantém um Centro de Inovação em São Paulo que foca no desenvolvimento de projetos relacionados à Firefox OS; Internet das Coisas/M2M e Smart Cities.

b) Grupo Enlace/2011

O Grupo Enlace constitui em um grupo de pesquisa, desenvolvimento e inovação em telecomunicações integrado pela Anatel, pelo Ministério das Comunicações, pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa e pela Fundação CPqD. O grupo visa à “troca de experiências no que tange às políticas públicas associadas ao tema, bem como à discussão sobre a disponibilidade de uma instância plural de entendimentos, que favoreça o acompanhamento e a execução articulada desse conjunto de atividades, respeitadas as competências de cada instituição”. Segundo as diretrizes de criação do grupo, pretende-se ter uma atuação coordenada com os objetivos do Plano Brasil Maior.

Atualmente não há registros de reuniões periódicas do grupo na Agência.

- c) **Alteração do “Regulamento sobre procedimentos de contratação de serviços e aquisição de programas de computador, ou equipamentos ou materiais pelas prestadoras de serviços de telecomunicações” – Resolução nº 155/1999 alterado pela Resolução nº 421/2005**

O regulamento visava operacionalizar o disposto nas Cláusulas 15.8 e 9.8 do Contrato de Concessão e do Termo de Autorização, respectivamente, do Serviço Telefônico Fixo Comutado, destinado ao uso do público em geral - STFC, e nas Cláusulas similares contidas nos Termos de Autorização e nos Termos de Direito de Exploração de Satélite Brasileiro firmados entre Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e a Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel. Essas cláusulas contratuais tratam das condições de aquisições de equipamentos vinculados à prestação de serviços de telecomunicações.

Sua alteração tem como objetivo:

- Incluir a aquisição de programas de computador (*softwares*) como um dos objetos do Regulamento;
- Estabelecer critérios de desempate para contratações de serviços e aquisições de programas de computador, de equipamentos ou de materiais que estimulem o desenvolvimento da tecnologia e das empresas nacionais;
- Especificar o processo que caracteriza a produção no País de equipamentos e materiais;
- Implantar mecanismo de acompanhamento pela Anatel das contratações de serviços e das aquisições de programas de computador, de equipamentos ou de materiais nacionais e estrangeiras;

d) Obrigações referentes à conteúdo local (produção e tecnologia nacionais) em leilões de radiofrequência.

Para a licitação das faixas de frequência destinadas à telefonia móvel de quarta geração (4G), no âmbito do edital de frequências 2,5 GHz e 450 MHz, a agência estabeleceu a aquisição de bens, produtos, equipamentos e sistemas de telecomunicações e de redes de dados com tecnologia nacional nos seguintes percentuais mínimos:

- Entre 2012 e dezembro de 2014: 60% dos investimentos em bens ou produtos adquiridos, sendo 50% de acordo com o PPB, conforme Lei n.º 8.387/1991, e 10% em investimentos em bens ou produtos com tecnologia desenvolvida no País, conforme Portaria n.º 950/2006 do Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT;

- Entre 2015 e dezembro de 2016: 65% dos investimentos em bens ou produtos adquiridos, sendo 50% de acordo com o PPB, conforme Lei n.º 8.387/1991, e 15% em investimentos em bens ou produtos com tecnologia desenvolvida no País, conforme Portaria nº 950/2006 do MCT;
- A partir de 2017: 70% dos investimentos em bens ou produtos adquiridos, sendo 50% de acordo com o PPB, conforme Lei n.º 8.387/1991, e 20% em investimentos em bens ou produtos com tecnologia desenvolvida no País, conforme Portaria nº 950 /2006 do MCTI³⁵.

Conforme destaca ABDI (2012), os instrumentos regulatórios visam criar demanda de mercado por inovação e ocorrem por meio de obrigações impostas aos fabricantes, no sentido de estabelecer normas para a produção, ou obrigações impostas às prestadoras de serviço, no sentido de estabelecer contrapartidas que possam promover a aquisição de tecnologias inovadoras por meio das demandas das operadoras. No caso das normas, sua aplicação interfere nas relações de fornecedor-operadora (camadas 1 e 2) e se difunde por toda a cadeia na forma de requisitos de conformidade como, por exemplo, nas homologações da ANATEL. Em relação às contrapartidas, estas são medidas voltadas para promover a aquisição de tecnologias desenvolvidas localmente, como foram as condicionantes estabelecidas em função do leilão do 4G e das anuências prévias.

Entretanto, em que pese os esforços pontuais da ANATEL no cumprimento do seu papel no estímulo e promoção da P&D no setor de telecomunicações, suas ações não estão inseridas em uma concepção sistêmica de inovação tal como considerado neste trabalho, nem estão articuladas com as ações dos demais órgãos de governo que implementam políticas de incentivo à inovação e promoção de P&D. Outra dificuldade é a falta de acompanhamento sistemático das condicionantes impostas pela agência, visto que ainda não foi aprovado o “Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e regras específicas para o cumprimento do Compromisso de Aquisição de Produtos de Tecnologia.”, que visa estabelecer regras gerais para definição, acompanhamento e verificação do cumprimento dos condicionantes estabelecidos pelos editais de licitação de

³⁵ A portaria nº 950/06 define as características dos bens ou produtos que detém tecnologia desenvolvida no Brasil. Uma análise mais detalhada dos critérios de seleção da PPB podem ser encontrados em Rivera et. al. (2014)

radiofrequência, o que dificulta a verificação da efetivo dispêndio das operadoras em inovação.

As seções anteriores procuraram discutir as mudanças no sistema de inovação em telecomunicações bem como políticas e ações governamentais que visam promover os esforços inovativos e o desenvolvimento tecnológico no setor. Na seção a seguir, será apresentada a pesquisa quantitativa com dados e indicadores referentes à dinâmica inovativa do setor e uma análise qualitativa com as entrevistas realizadas com agentes do setor.

3.4 Características do processo inovativo do setor de telecomunicações

Conforme destacado anteriormente, é fato que o setor de telecomunicações brasileiro sofreu profundas transformações na década de 1990 face à reestruturação e a privatização da TELEBRÁS, que abriram o setor para que grandes empresas multinacionais atuassem no país. Este processo produziu impactos significativos no desenvolvimento tecnológico do setor. Como ressalta IPEA (2012), o setor de telecomunicações apresenta características ambíguas neste aspecto: por um lado possui indicadores de inovação e de esforço tecnológico acima da média do setor industrial. Por outro, o setor apresenta restrições estruturais relativas à forte dependência da importação de componentes e equipamentos eletrônicos, visto que as operadoras que atuam no país realizam demandas de fornecedores internacionais, o que dificulta uma maior participação de mercado das empresas fornecedoras de equipamentos nacionais. Para analisar as características da inovação no setor, a seguir será abordada a análise empírica referente à dinâmica de inovação do setor, baseado nos indicadores da PINTEC/IBGE e o resultado da pesquisa qualitativa feita junto aos principais atores do sistema de inovação de telecomunicações no país.

3.4.1 Pesquisa Quantitativa

As características do desenvolvimento tecnológico no setor de telecomunicações serão abordadas nesta seção por meio da análise dos indicadores de inovação elaborados pela pesquisa de inovação – PINTEC, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). É importante ressaltar que os indicadores de inovação selecionados e apresentados na subseção a seguir se referem ao segmento de **fabricação de**

equipamentos de comunicações e ao segmento de **telecomunicação**, este por ser o segmento do setor que está diretamente ligado às ações da agência reguladora³⁶.

De maneira geral, o segmento de fabricantes de equipamentos de comunicação apresenta uma taxa de inovação acima da média da indústria de transformação, isso é, 40.61% em face da taxa de inovação de 35,91% da indústria no período pesquisado pela PINTEC. Em relação ao segmento de telecomunicações, a taxa de inovação está abaixo da média do segmento de serviços, isso é, 32,62% em face da taxa de inovação de 36,82%.

Entretanto é importante ressaltar que o gasto em inovação em P&D do segmento de fabricantes corresponde a 1,76 % da receita líquida de venda (RLV), enquanto para o segmento de telecomunicações esse gasto é 0,81% da RLV. Comparativamente a outros países, esse percentual é bastante inferior. Como mostra a tabela 2, observa-se que o gasto em inovação no segmento de equipamento de telecomunicações tanto nos EUA como na média da União Europeia corresponde cerca de 14% da receita de vendas.

Tabela 1: Taxa de inovação X total de empresas pesquisadas: PINTEC – 2011

Setores selecionados	Total de Empresas pesquisadas	Taxas de inovação (em %)
Equipamentos de comunicação	363	40,61%
Indústria de transformação	114.212	35,91%
Serviços	11.564	36,82%
Telecomunicações	1.030	32,62%

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

³⁶ De acordo com o IBGE, a divisão 61 relativa às telecomunicações compreende as atividades de prestação de serviços de telecomunicações e serviços conexos, isto é, as atividades de transmissão, emissão ou recepção de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza. A infraestrutura de telecomunicações que dá suporte a estas atividades pode ser baseada em uma única tecnologia ou em uma combinação de tecnologias (por fio, por micro-ondas e por satélite). Por outro lado, o grupo 263 relativo à fabricação de equipamentos de comunicação compreende a fabricação de telefones e equipamentos de comunicação de transmissão de sinais e dados por meio de cabos ou ondas eletromagnéticas, tais como os equipamentos de emissão de imagens e sons (televisão e rádio) e outros equipamentos de comunicação sem fios.

Tabela 2: Comparativo do gasto em P&D

Setores Selecionados	% das receitas de vendas
Equipamentos de Comunicação - Brasil	1,76**
Telecomunicações - Brasil	0,87**
Equipamento Telecom– União Europeia	14,6*
Equipamento Telecom - EUA	14,2*

Fonte: Elaboração própria com base em Pintec (2011) e The 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (2014)

*dados para 2013

** dados para 2011

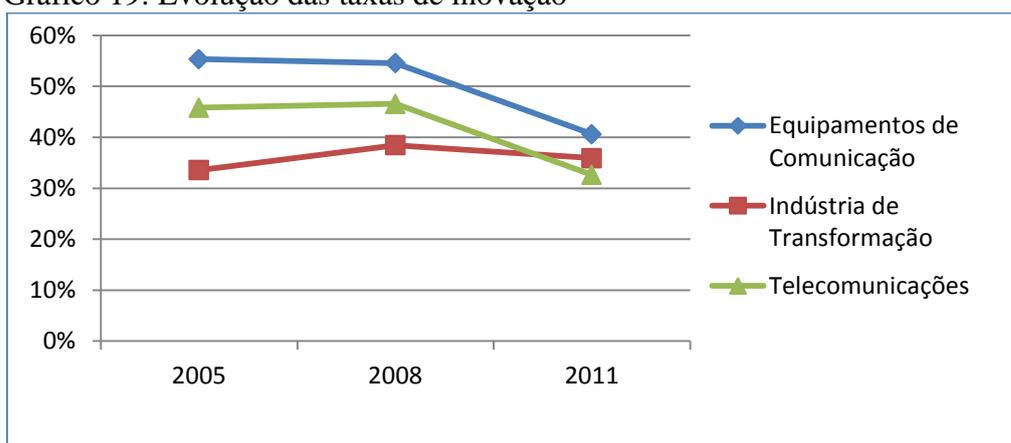
De fato, conforme destaca a tabela 3, pode se observar, a partir da evolução da taxa de inovação nos segmentos analisados, que há uma queda acentuada na taxa de inovação no segmento de fabricantes de equipamentos de comunicação de 54,57 % em 2008 para 40,61 % em 2011.

Tabela 3: Evolução da taxa de inovação

Taxa de Inovação	2005	2008	2011
Equipamentos de Comunicação	55,34%	54,57%	40,61%
Indústria de Transformação	33,57%	38,45%	35,91%
Telecomunicações	45,80%	46,58%	32,62%

Fonte: Elaboração Própria a partir da PINTEC (2005, 2008, 2011)

Gráfico 19: Evolução das taxas de inovação



Fonte: Elaboração Própria a partir da PINTEC (2005, 2008, 2011)

Ao considerarmos a evolução das taxas de inovação e os gastos em atividades de P&D do setor, é importante ressaltar, como destaca Szapiro (2012), a crescente

desnacionalização da indústria de equipamentos a partir da privatização do setor ocorrida no fim da década de 1990, conforme descrito na tabela 4. Em 1998, 77% das empresas atuantes no mercado em termos de faturamento eram controladas por capital nacional. Em 2008, esse percentual passou para apenas 2,8 % da indústria de equipamentos. Tal fator de desnacionalização, aliado ao aumento das importações de equipamentos de telecomunicações, levou à diminuição dos investimentos em atividades de P&D. Esta conjuntura demonstra a perda de capacitação industrial e tecnológica da indústria de equipamentos de telecomunicações brasileira, levando à redução progressiva dos esforços em inovação no setor (Szapiro, 2012).

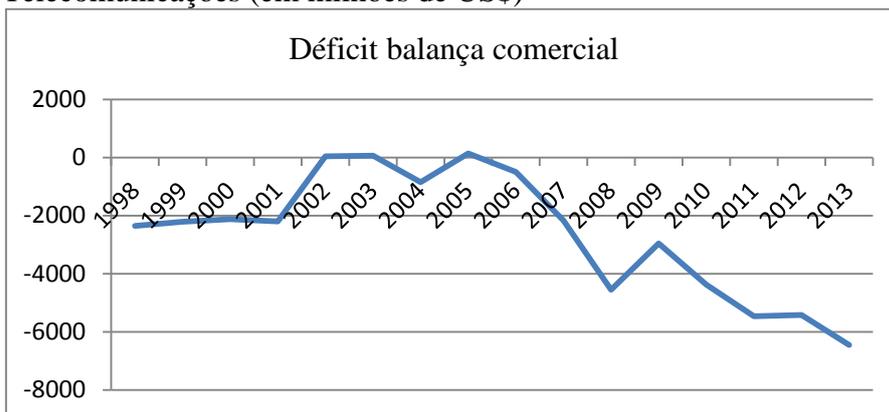
Tabela 4: Participação de mercado das empresas fabricantes de equipamento de telecomunicações por origem do capital (em %)

Controle do Capital	1988	1997	2000	2003	2008
Nacional	77	41,5	8,7	4,3	2,8
Estrangeiro	23	58,5	91,3	95,7	97,2

Fonte: Szapiro (2012)

Por outro lado, a queda da taxa de inovação e dos gastos em P&D do segmento de equipamentos de telecomunicações pode estar relacionada com o aumento acentuado do déficit na balança comercial de equipamentos em virtude do alto nível de importação nesse segmento. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), o déficit de equipamento de telecomunicações era cerca de US\$ 3 bilhões em 2009, passou para US\$ 4,3 bilhões em 2010, se acentuou em 2011 e 2012, chegando a aproximadamente US\$ 5,4 bilhões, e atingiu US\$ 6,4 bilhões em 2013, conforme demonstra o gráfico 20.

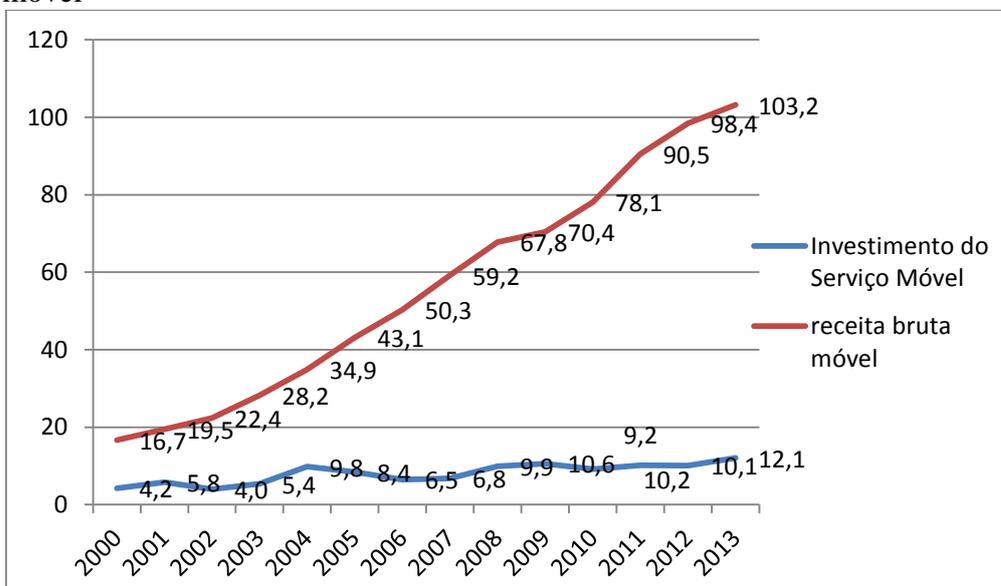
Gráfico 20: Evolução do déficit na balança comercial – Equipamentos de Telecomunicações (em milhões de US\$)



Fonte: Elaboração própria a partir de BNDES e ABINEE

Destaca-se, ademais, que o segmento de telecomunicações, predominantemente ligado às operadoras de serviço de telecomunicações, apresenta taxas de inovação inferiores à média do setor de serviços, apesar da crescente receita bruta verificada no segmento. Esta tendência pode ser explicada pelo baixo nível de investimento em relação ao nível de receita bruta tanto nas operadoras do serviço de telecomunicação móvel ou fixo, conforme demonstram os gráficos 21 e 22.

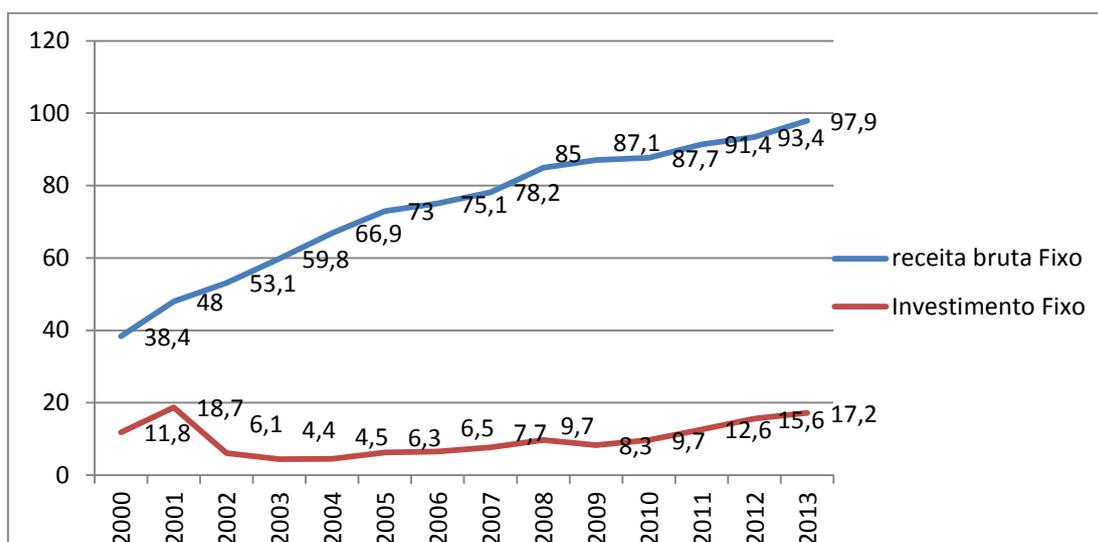
Gráfico 21: Evolução da Receita Bruta X Investimento (em R\$ bilhões) – serviço móvel*



*Serviços Móveis incluem Serviço Móvel Pessoal e Serviço Móvel Especializado

Fonte: Elaboração própria a partir de Telebrasil (2014)

Gráfico 22: Evolução da Receita Bruta X Investimento (em R\$ bilhões) – serviço fixo*



* Serviços Fixos incluem STFC, SCM e SeAC

Fonte: Elaboração própria a partir de Telebrasil (2014)

Cumprir observar que a evolução dos dados de receita e investimento apresentados pelas operadoras de telecomunicações reflete, em parte, os requisitos de investimentos demandados pela própria regulação. Essas demandas de investimento ocorrem geralmente em virtude de eventos específicos, tais como licitações de radiofrequência, implantação de novos serviços de tecnologia e antecipação de metas, por exemplo (ANATEL, 2013b). De fato, observa-se que, no caso da telefonia fixa houve um acréscimo no nível de investimento entre os anos de 2000 e 2001, em virtude da antecipação de metas de universalização, e no caso da telefonia móvel, observou um pico de investimento nos anos de 2003 e 2004, no período da troca da tecnologia TDMA pela GSM, conforme mostrado no gráfico 10.

Por meio da PINTEC, pode-se analisar outros aspectos do processo de inovação do setor de telecomunicações mais detalhadamente.

Quando analisada a composição do dispêndio em investimento em inovação, destaca-se que o segmento de equipamentos de comunicação investe 3,66% da receita líquida de vendas em inovação, enquanto o segmento de telecomunicações investe 2,46%. Especificamente em relação ao segmento de equipamentos, os investimentos em atividades internas e externa de P&D correspondem a mais de 70 % dos gastos em inovação. Deste percentual, 51 % correspondem a atividades realizadas internamente, corroborando o argumento destacado no capítulo 2, de que os laboratórios de P&D

foram deslocados das operadoras para as empresas fabricantes de equipamentos no setor de telecomunicações. Já o segmento de telecomunicações investe cerca de 65% em aquisição de máquinas e equipamentos e software, conforme demonstra a tabela 5 abaixo:

Tabela 5: Distribuição do dispêndio em inovação

	Equip Comunicação	Telecomunicações	Equip Comunicação	Telecomunicações
	% da Receita Líquida de Vendas		Distribuição do gasto em inovação	
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	1,25%	0,74%	51,01%	20,16%
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	0,51%	0,07%	20,86%	1,94%
Aquisição de outros conhecimentos externos	0,04%	0,02%	1,54%	0,67%
Aquisição de <i>software</i>	0,21%	0,67%	8,54%	18,28%
Aquisição de máquinas e equipamentos	0,19%	1,70%	7,89%	46,49%
Treinamento	0,03%	0,03%	1,07%	0,78%
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	0,20%	0,41%	7,94%	11,07%
Projeto industrial e outras preparações técnicas	0,03%	0,02%	1,14%	0,60%
TOTAL	2,46%	3,66%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

No que tange ao grau de novidade de produto e/ou processo nas empresas que implementaram inovações, observa-se que a maior parte tanto de produtos quanto de processos eram novos para a empresa mas já existentes no mercado nacional, 76,5% e 83 % respectivamente. Para os fabricantes de equipamentos a tendência é similar: para as inovações de processo, 86,3 % são novas para a empresa embora já existentes no mercado. Entretanto, no que tange às inovações de produto, cerca de 30 % foi considerado novo para o mercado nacional, embora já existente no mercado mundial, Além disso, cerca de 60 % da inovação de produto é considerada nova para empresa, mas não para o mercado nacional, conforme demonstra a tabela 6 a seguir.

Tabela 6: Distribuição do grau de novidade do produto e/ou processo (em %)

Segmento	Telecomunicações	Equipamentos
produto		
novo para empresa, já existente no mercado nacional	76,5%	59,5%
novo para o mercado nacional, já existente no mercado mundial	22,1%	29,3%
novo para o mercado mundial	1,4%	11,2%
processo		
novo para empresa, já existente no mercado nacional	83,0%	86,3%
novo para o mercado nacional, já existente no mercado mundial	16,6%	9,7%
novo para o mercado mundial	0,4%	4,0%

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

Como destacado no capítulo 1 desta tese, as inovações emergem das relações de interação entre os agentes que atuam em determinado ambiente institucional. Desta forma, as relações de cooperação são de fundamental importância para a inovação. Conforme ressalta Kubota (2000), a realização de acordos para cooperação para a inovação é mais significativo em segmentos de maior densidade tecnológica, como telecomunicações e informática, por exemplo. De fato, como mostra a tabela 7, no segmento de telecomunicações, 35,6 % das inovações de produto foram realizados pela empresa em cooperação com outras empresas ou institutos e, no que tange ao segmento de fabricantes de equipamentos, 76,5 % das inovações de produtos foram realizados internamente pela empresa. Por outro lado, no que se refere à inovação de processo, 21,2% das inovações do segmento de equipamentos de comunicação foram realizados pela empresa em cooperação com outros agentes.

Tabela 7: Distribuição percentual dos responsáveis pelo desenvolvimento da inovação

Responsável pelo produto/processo					
Telecomunicações			Equipamentos		
Produto	a empresa	59,9%	Produto	a empresa	76,5%
	outra empresa do grupo	2,8%		outra empresa do grupo	4,3%
	a empresa em cooperação	35,6%		a empresa em cooperação	17,4%
	outras empresas ou institutos	1,7%		outras empresas ou institutos	1,7%
Processo	a empresa	22,8%	Processo	a empresa	25,8%
	outra empresa do grupo	1,6%		outra empresa do grupo	3,0%
	a empresa em cooperação	8,9%		a empresa em cooperação	21,2%
	outras empresas ou institutos	66,7%		outras empresas ou institutos	50,0%

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

Outro dado relevante para compreender as características do processo inovativo no setor de telecomunicações refere-se à importância dos parceiros na cooperação para

inovar. Conforme destacado no quadro 28, a relação “fornecedores – operadoras” pode ser ressaltada pelos dados da PINTEC, visto que a maior parte das empresas de telecomunicações declararam considerar de alta relevância a cooperação com seus fornecedores, e a maior parte das empresas de equipamentos consideraram a cooperação com seus clientes ou consumidores mais relevante. Essa relação reflete as premissas consideradas pelo modelo de camadas da Fransman descrito no capítulo 1 desta tese. Ou seja, a interação e as demandas tecnológicas entre a camada 1 (equipamentos) e camada 2 (operadores) é de grande relevância e determinante para a trajetória inovativa em ambos segmentos. De outra feita, a cooperação com universidades, institutos de pesquisa e centros de capacitação técnica foram considerados de baixa relevância para ambos os segmentos.

Quadro 28: Relações de cooperação para inovação por grau de importância

Relações de Cooperação por grau de importância	Telecomunicações	Equipamentos
Alta	Fornecedores	Clientes ou consumidores
	Outra empresa do Grupo	Fornecedores
	Clientes ou consumidores	outra empresa do grupo
Baixo	Concorrentes	Empresas de Consultoria
	Universidades e Institutos de Pesquisa	Universidades e Institutos de Pesquisa
	Centro de Capacitação Técnica	Centro de Capacitação Técnica

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

É importante ressaltar também os principais objetivos pelos quais as firmas do setor desenvolvem algum tipo de inovação. Conforme pode ser observado pelo quadro 29, em relação ao segmento de telecomunicações, os fatores que tiveram maior impacto da inovação estavam relacionados à posição das firmas no mercado, seja ampliando a participação em mercados já operados, seja na busca de novos mercados. Conseqüentemente, a ampliação de produtos ofertados foi outro aspecto que teve alta relevância para as firmas inovadoras. Questões referentes ao impacto ambiental e aos requisitos de controle de saúde e segurança foram os fatores que tiveram menor relevância para a inovação implementada.

No que se refere ao segmento de fabricantes de equipamentos de comunicações, tanto o aumento da participação no mercado como a busca por melhoria na qualidade do produto foram os fatores mais relevantes para a inovação, conforme consta no quadro 29 a seguir.

Quadro 29: Impacto causado pela inovação por grau de importância

Impacto causado por grau de importância	Telecomunicações	Equipamentos
Alta	ampliação da participação no mercado	manutenção da participação do mercado
	abertura de novos mercados	ampliação da participação no mercado
	ampliação da gama de produtos ofertados	melhoria da qualidade do produto
Baixo	redução do impacto ambiental/saúde	redução do consumo de água
	ampliação do controle saúde/segurança	redução do impacto ambiental/saúde
	redução impacto ambiental	redução impacto ambiental

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

Outro dado relevante referente à dinâmica de inovação são os fatores que as firmas consideram como sendo obstáculos para a inovação. Segundo informações das empresas que desenvolveram alguma atividade inovativa no período pesquisado, os principais obstáculos às atividades inovativas, tanto para o segmento de telecomunicações como para o de fabricante de equipamentos foram: elevados custos de inovação, escassez de fontes de financiamento e excessivos riscos econômicos envolvidos no processo inovativo. Por outro lado, a escassez de serviços técnicos, rigidez organizacional e expectativa quanto às respostas dos consumidores não foram considerados obstáculos relevantes para ambos os segmentos, conforme mostra o quadro 30.

Quadro 30: Problemas e obstáculos às atividades inovativas por grau de importância – empresas inovadoras

Problemas e obstáculos - inovadoras	Telecomunicações	Equipamentos
Alta	riscos econômicos excessivos	riscos econômicos excessivos
	rigidez organizacional	elevados custos de inovação
	elevados custos de inovação	escassez de fontes apropriadas de financiamento
Baixo	fraca resposta dos consumidores quanto ao produto	dificuldade de adequar às normas e regulamentação
	escassa possibilidade de cooperação	falta de informação sobre tecnologia
	falta de informação sobre tecnologia	escassa possibilidade de cooperação

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

Segundo dados da PINTEC/2011, na análise das empresas que não empreenderam nenhuma inovação no período pesquisado, os principais obstáculos às atividades inovativas, tanto para o segmento de telecomunicações como para o de fabricante de equipamento foram os elevados custos de inovação, escassez de fontes de financiamento e excessivos riscos econômicos envolvidos no processo inovativo. Por outro lado, a escassez de serviços técnicos, rigidez organizacional e expectativa quanto

às respostas dos consumidores representaram, embora em diferente ordem, problemas de menor relevância para ambos os segmentos, conforme ilustra quadro a seguir.

Quadro 31: Problemas e obstáculos às atividades inovativas por grau de importância – empresas não inovadoras

Problemas e obstáculos - não inovadores	Telecomunicações	Equipamentos
Alta	elevados custos de inovação	riscos econômicos excessivos
	escassez de fontes apropriadas de financiamento	escassez de fontes apropriadas de financiamento
	riscos econômicos excessivos	elevados custos de inovação
Baixo	escassez de serviços técnicos	rigidez organizacional
	rigidez organizacional	escassez de serviços técnicos
	fraca resposta dos consumidores quanto ao produto	fraca resposta dos consumidores

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

Uma questão que deve ser ressaltada é o impacto da informação no processo inovativo. Como destacado anteriormente, o processo inovativo envolve incertezas quanto ao seu resultado, desta forma, informações sobre o produto, mercado ou determinada tecnologia é de grande relevância para que empresas ensejem em um processo inovativo. Por um lado, as principais fontes de informação empregadas pelas empresas inovadoras no segmento de telecomunicações foram fonte internas de áreas não ligadas à P&D, fornecedores e redes de informação informatizadas. No que tange ao segmento de fabricantes de equipamentos, a principal fonte interna foi o departamento de P&D, e das fontes externas, os clientes e consumidores. As redes de informação informatizadas foram as fontes de informação que tiveram maior relevância para o desenvolvimento de inovações para as firmas pesquisadas (PINTEC, 2011). De certa forma, esta tendência corrobora a relação entre o segmento de telecomunicações, notadamente as operadoras, como fonte principal de informação e interação para as inovações que são desenvolvidas pela indústria de equipamentos. Ademais, ressalta-se também a importância dos laboratórios internos de P&D para indústria, característica oposta para as operadoras de telecomunicações.

Por outro lado, conforme demonstra o quadro 32, a falta de informação sobre a tecnologia ou sobre os mercados não foi considerada como um obstáculo ou problema de alta relevância para as empresas que efetivamente realizaram alguma inovação no período. Entretanto, para as empresas que não inovaram, esses aspectos representaram um grau médio de impedimento. Ou seja, para as empresas que não inovaram, a informação (ou a falta dela) é uma barreira para desenvolver atividades inovativas.

Desta forma, para as empresas pesquisadas, a disponibilidade de informações foi considerada um fator relevante para que os agentes do setor busquem desenvolver atividades inovativas.

Quadro 32: Impacto da informação para as atividades inovativas por grau de importância

	Falta de Informação sobre tecnologia	Falta de Informação sobre mercados
Empresas não inovadoras de Telecom	médio	médio
Empresas inovadoras de Telecom	baixo	baixo
Desenvolvimento de software customizável	baixo	alto

Fonte: Elaboração própria a partir da PINTEC (2011)

As informações expostas nesta seção buscaram analisar o processo inovativo no setor, a forte relação e complementaridade entre os segmentos de telecomunicações e de fabricantes de equipamentos de comunicação, bem como as características e os objetivos dos esforços inovativos no setor.

Diante do exposto, serão analisados a seguir os principais resultados da pesquisa qualitativa realizada com os principais atores do sistema de inovação acerca do processo inovativo no setor e visão destes agentes econômicos sobre a atuação da ANATEL.

3.4.2 Pesquisa Qualitativa

Como parte da tese, foi realizado um conjunto de entrevistas com os principais atores do sistema de inovação de telecomunicações no país como objetivo compreender a dinâmica das atividades de inovação no setor e principalmente como a agência reguladora pode contribuir neste processo. Nesta etapa foram entrevistados onze órgãos, empresas e instituições divididos em cinco grupos: operadoras, indústria, ministérios, centro de pesquisa e instituições de financiamento. Para cada grupo foi elaborado um questionário aberto e estruturado em três linhas gerais (que pode ser encontrado no Anexo desta tese), quais sejam:

- a) Informações Gerais;
- b) Informações Referentes à P&D e inovação; e
- c) Visões sobre as ações da ANATEL para promoção da inovação no setor

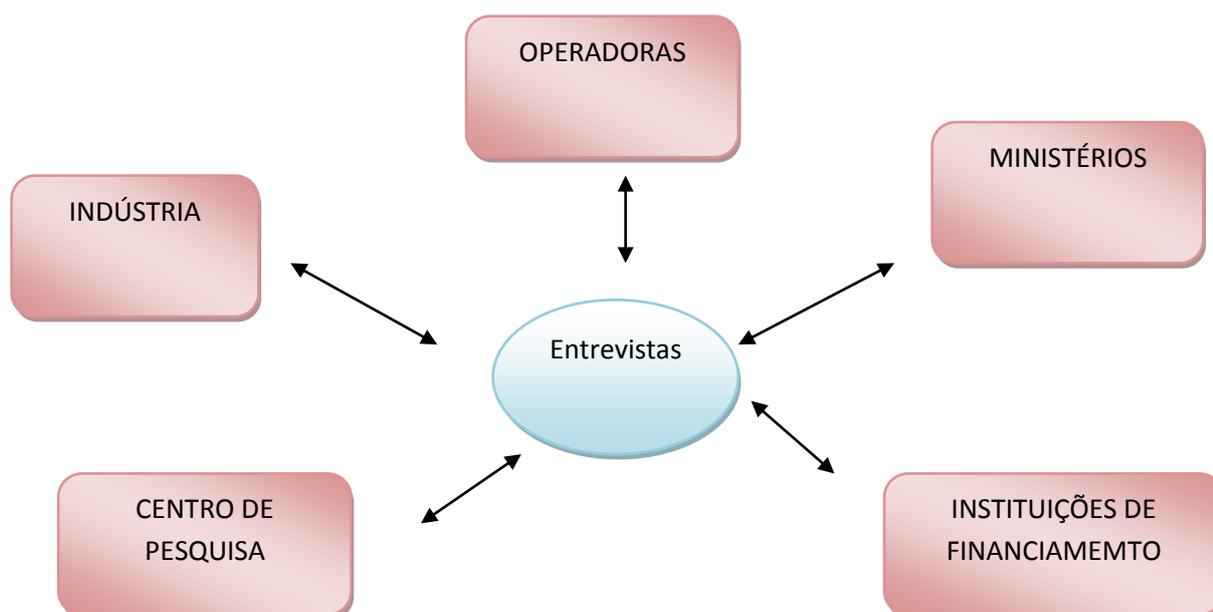
Para as empresas operadoras e fabricantes de equipamentos entrevistadas, o questionário buscou abordar os objetivos e motivações para inovação, as principais atividades desenvolvidas relacionadas à inovação, o perfil do gasto em inovação, as atividades de cooperação e interação com outras operadoras/fabricantes/instituições de pesquisa. Ademais, foi questionada a participação ou apoio de programas governamentais para P&D. Por fim, o questionário buscou levantar subsídios para a análise de como a regulação impacta (ou poderia impactar positivamente) nas atividades inovativas.

Já para os Ministérios e instituições de financiamento pesquisados, o questionário abordou as principais políticas e ações para o estímulo à inovação no setor desenvolvidos por estes órgãos, e como a ANATEL poderia contribuir como órgão regulador para a potencialização dos resultados esperados dessas políticas.

Para o centro de pesquisa, foi questionado as principais linhas de atuação atual e a visão sobre o papel da ANATEL real e potencial no estímulo ao desenvolvimento tecnológico do setor.

Desta forma, a pesquisa qualitativa buscou compreender as atividades inovativas dos principais agentes do setor, suas complementaridades e, principalmente, como a agência reguladora influencia neste processo e como as ações regulatórias deveriam convergir para uma atuação mais pró-ativa de promoção da inovação no setor. A figura 4 a seguir ilustra os grupos de entrevistados.

Figura 4: Grupos de Entrevistados



Fonte: Elaboração própria

3.4.2.1 Indústria de Equipamentos

A pesquisa foi realizada em três empresas fornecedoras de equipamentos, uma multinacional e duas nacionais. É importante observar que há uma clara distinção tanto no objetivo como na natureza das atividades inovativas destas empresas. As empresas nacionais pesquisadas, possuem um forte vínculo com o principal centro de pesquisa em telecomunicações do país, o CPqD. Em geral essas empresas atuam em cooperação com o centro de pesquisa que desenvolve as principais atividades de P&D. As empresas nacionais manufaturam e industrializam o produto final.

Um aspecto relevante é o percentual de investimento em P&D em relação ao faturamento, em torno de 25 %. Esse percentual é superior ao observado pelos dados da PINTEC/IBGE para o conjunto de fornecedores, o que demonstra que as empresas nacionais um patamar superior às demais empresas instaladas no país. Este percentual se mostra superior até ao gasto médio em P&D das empresas internacionais em seu país de origem conforme demonstrou a tabela 2 anterior.

Ambas as empresas nacionais relataram como positiva os benefícios advindos da portaria nº 950³⁷ bem como, ambas participam de financiamentos e projetos do governo, em especial da FINEP, BNDES e do INOVA TELECOM.

Destaca-se ademais, a cooperação entre instituições de pesquisa e universidades, entretanto em ambos os casos, destaca-se a cooperação com a operadora OI.

Esta interação com a OI está também relacionada, dentre outros fatores, com as condicionantes estabelecidas pela ANATEL. Isto é, as empresas desenvolvem produtos com requisitos estabelecidos pela operadora em cumprimento, em parte, das obrigações impostas pela ANATEL.

Quanto à ação da agência reguladora, especificamente, alguns aspectos são ressaltados:

“ANATEL deve ter maior participação na UIT, o grupo da Anatel que atua na UIT pode ser mais ativo, a agência poderia explorar melhor sua atuação, empoderar esse grupo para beneficiar a indústria. (...) Por outro lado, deveria haver uma demanda de projetos de produtos e não somente de produtos finais. Deve haver também o compromisso de envolver as empresas de tecnologia nacional para desenvolver produtos futuros, olhar para as tecnologias no futuro.

³⁷ A portaria nº 950/06 do MCTI caracteriza bens ou produtos com tecnologia desenvolvida no Brasil.

*Deveria haver uma espécie de **consórcio** para desenvolver projetos.”*

(Empresa 1)

De outra feita, a empresa 2 destaca a ação a agência como responsável pela administração do espectro e como fiscalizadora das condicionantes impostas às operadoras:

“A ANATEL tem que ser mais efetiva na fiscalização e acompanhamento das condicionantes estabelecidas, isso frustra a política (de estímulo à inovação). Por outro lado a agência pode contribuir disponibilizando mais acesso ao espectro, para desenvolvimento de soluções e tecnologias locais.” (Empresa 2)

No que tange a empresa fabricante de equipamentos multinacional, destaca-se ações de cooperação entre o centro de pesquisa da matriz e a empresa instalada no país voltadas para o desenvolvimento tecnológico. Em geral essas ações envolvem:

- ✓ Discussão técnico-científica dos resultados dos projetos, contribuindo para troca de ideias e crescimento mútuo;
- ✓ Coautoria de artigos científicos;
- ✓ Co-orientação de dissertações de mestrado e teses de doutorado para pesquisadores brasileiros
- ✓ Estágios de diferentes durações para os funcionários da subsidiária brasileira, de poucas semanas a vários meses, nos laboratórios de pesquisa da matriz;
- ✓ Visitas técnicas de pesquisadores para troca de experiências e conhecimento; e
- ✓ Facilitação de colaborações internacionais institucionais entre universidades no país de origem e as brasileiras.

Diferentemente das empresas nacionais, as empresas estrangeiras não são beneficiadas pela portaria nº 950 / MCTI, o que, para a empresa em questão, desestimula o gasto em P&D.

Quanto à atuação da ANATEL, algumas ponderações foram feitas acerca do gerenciamento de espectro e da demora na regulação de determinados aspectos:

“a agência como gerente do espectro deve considerar esse recurso como requisito necessário para o desenvolvimento tecnológico. A regulação neste aspecto é um obstáculo quando há um limite (de

baixa potência, por exemplo), ou quando falta regulação para determinados casos (small cell³⁸, por exemplo).” (Empresa 3)

Outro ponto destacado foram as consultas públicas realizadas pela agência. Para a empresa em questão, elas deveriam ser mais transparentes, haver mais debates e a agência deveria “ouvir mais os setores envolvidos”.

3.4.2.2 Operadoras

Foram entrevistadas três operadoras do setor. De forma geral, pode-se verificar que há uma tendência em buscar a inovação para a abertura de novos mercados, especialmente em soluções ligadas às novas tecnologias de software e conteúdo. Registra-se que as atividades de P&D nas operadoras são muito recentes, o que reflete, de certa forma, o baixo número de empregados próprios trabalhando em áreas relacionadas à inovação (cerca de 0,02%), em alguns casos e no baixo percentual do faturamento destinado à inovação.

No que tange aos projetos desenvolvidos, é importante destacar que o foco dos esforços inovativos da operadora não está em seu tradicional serviço, ou seja, aquele oriundo da privatização.

“As operadoras procuram novas formas de rentabilidade nos novos consumos de tecnologias. Investir nesse novo mundo de novas tecnologias mais próximas aos usuários. O Grupo de inovação busca novas linhas de negócios adjacentes ao negócio tradicional da empresa.” (Operadora 2)

De fato, foi verificado que as oportunidades de inovação que as operadoras consideram estão relacionadas a aplicativos, desenvolvimento de software, plataforma para cartão de débito, suporte de aplicativos médicos, entre outros. Ou seja, as oportunidades de inovação visualizadas pelas operadoras estão voltadas ao desenvolvimento de novos serviços, plataformas, aplicações e conteúdos que atendam às necessidades de comunicação, informação, conhecimento e entretenimento, de forma geral. Tem-se como exemplo as novas tecnologias de software e de comunicações móveis, como internet das coisas e cidades inteligentes (*smart cities*)

É importante ressaltar, por outro lado, que algumas atividades inovativas das operadoras estão claramente ligadas às condicionantes impostas pela ANATEL.

³⁸ Small cell são pequenas antenas usadas para ampliar o sinal da rede de telefonia móvel

Algumas operadoras pesquisadas declararam somente ensejaram atividades de inovação ou desenvolveram suas principais atividades de inovação, nos anos seguintes à determinação de cumprimento de condicionantes pela agência. Isto pode ser verificado tanto no estabelecimento de Centros de Pesquisa (referente à condicionante da prévia anuência da VIVO, como no investimento na Rede Nacional de Pesquisa (RNP), condicionante prévia da anuência da OI). No caso da OI o investimento na RNP é o maior gasto de inovação da empresa.

Importante destacar a questão ligada à cooperação com a indústria de equipamento, excetuando às obrigações das condicionantes:

“Tivemos um Programa “Indústria de Tecnologia Nacional” que visava alavancar e ampliar projetos de “encomendas tecnológicas” com fornecedores da indústria de telecom de tecnologia nacional através de convênios de cooperação, que gerou alguns resultados mas foi descontinuado devido a dificuldades de adequação do programa aos processos da empresa e a escala envolvida não justificar o desenvolvimento de processo específico.” (Empresa 1)

No que se refere à interação com o centro de P&D da matriz, o foco é adaptar as soluções tecnológicas para permitir a sua operacionalização no Brasil. Em seus próprios termos, “tropicalizar a plataforma”³⁹ (Empresa 02).

Quanto às sugestões de atuação da ANATEL, destaca-se:

“Como sugestão poderíamos pensar na criação de grupos de trabalho entre Anatel e operadoras para desenvolvimento conjunto de projetos para melhoria da prestação de serviços e utilização de parte dos valores de multa para a realização destes projetos.” (Empresa 1)⁴⁰

Em relação à Telebras, suas atividades de inovação atualmente, estão ligadas à projetos do Ministério das Comunicações, como o desenvolvimento de balões troposféricos de telecomunicações⁴¹, no âmbito do projeto Loon do Google, e em especial ao PNBL. Em relação às ações específicas que a ANATEL, dentro das suas

³⁹ Tropicalização significa que as empresas absorvem a tecnologia da matriz e adaptam para o mercado brasileiro

⁴⁰ Cabe ressaltar que as multas aplicadas às operadoras são objetos de Termo de Ajuste de Conduta – TAC, estabelecido pela ANATEL, e que prevê investimento pelas operadoras no setor.

⁴¹ São balões equipados com antenas para retransmissão de sinal de internet, geralmente usados em áreas remotas do país

atribuições, poderia potencializar os esforços no setor, a empresa focou a homologação e certificação de equipamentos:

“A Anatel, dentro das suas atribuições, no quesito de expedição de normas e padrões de equipamentos usados pelas prestadoras de serviço de telecomunicações, tem um efeito no tocante ao uso de tecnologias inovadoras. (...) A Anatel, ao regulamentar sobre uso da faixa de radiofrequência na faixa de 70 e 80GHz, abre a possibilidade de uso de novas tecnologias, promovendo o desenvolvimento e competitividade entre prestadoras. ”
(operadora 3)

Alguns comentários foram feitos em relação à atuação da ANATEL, em especial quanto à regulação por serviços de telecomunicações, o que na opinião do entrevistado prejudicaria o usuário, pois haveria uma incoerência regulatória entre serviços regulados e não regulados. Desta forma a regulação deveria estar mais focada na proteção do usuário e dos requisitos (como qualidade, por exemplo) que eles demandam.

3.4.2.3 Ministérios

Foram entrevistados três ministérios envolvidos no setor de telecomunicações e na elaboração de políticas de inovação no país. Um dos pontos em comum foi o destaque dado à iniciativa da ANATEL em estabelecer condicionantes de tecnologia nacional para as operadoras. Por outro lado, foi destacada a necessidade de atuação em conjunto e em consonância com a elaboração e execução das políticas de inovação elaboradas pelo governo.

O objetivo da pesquisa neste grupo de entrevistados foi melhor compreender como as ações regulatórias podem auxiliar na promoção da inovação com base nas ações desenvolvidas por esses ministérios e como eles entendem que a agência poderia ter uma atuação mais pró-ativa para estímulo a inovação.

Os ministérios entrevistados enxergam que as principais ações da ANATEL que poderiam ser facilitadores para a inovação envolvem:

Observações do Ministério 1:

- Definição do regulamento que estabelece critérios de compra para as operadoras, de forma a favorecer à indústria nacional;
- Aumento da oferta de rede, no caso, acesso às faixas de frequência de espectro para fins de inovação;

- Realinhamento dos instrumentos regulatórios com a política de inovação desenvolvida no governo; e
- A agência, pelo quadro técnico, poderia identificar oportunidades tecnológicas futuras e atuar em conjunto com os demais ministérios para ampliar os esforços inovativos das empresas nacionais.

Observações do Ministério 2:

- As normas para certificação deveriam ser mais utilizadas pela Anatel para estímulo à inovação e conteúdo tecnológico;
- A agência deveria utilizar os indicadores de qualidade dos serviços de telecomunicações para estabelecer parâmetros demandem novas soluções tecnológicas para as operadoras;
- Participação mais efetiva no FUNTTEL;
- Empreender esforços voltados à migração do Pv4 para Pv6, o que abriria oportunidades de inovação para a indústria nacional ao explorar novos serviços e soluções tecnológicas;
- Continuidade da política de condicionantes impostas às operadoras e nos leilões;
- Melhor acompanhamento e fiscalização das metas e condicionantes impostas;
- Maior diálogo com a indústria e as empresas do setor de forma geral; e
- Coordenação das ações da Anatel com as demais políticas de inovação no país.

É fato que a importância do papel da agência foi destacada neste conjunto de entrevistas, como visto a seguir:

“Mas a Anatel é fundamental porque ela é que formula as normas dos serviços de telecomunicações e evidentemente esse tema é um tema caro, está na LGT. A ANATEL tem como obrigação também estimular o desenvolvimento tecnológico à inovação da indústria de Telecom, dos serviços de Telecom, e da indústria fornecedora de equipamentos, então ela é fundamental para regular e normatizar essas questões.” (Ministério 3)

Outro ponto positivo destacado foi o leilão do 4 G

“definir os percentuais no leilão do 4G. Isso é um elemento central porque são investimentos grandes e você tem uma janela de oportunidade importante quando coloca entre os critérios para escolha o processo licitatório esse tipo de investimento, assim como pode colocar outros, não precisa ser só vender a faixa de frequência, pode induzir demanda tecnológica” (Ministério 3)

Entretanto, o papel da agência não é considerado quando da elaboração da política industrial ou de inovação no país pelos demais ministérios:

“Durante todo processo de elaboração da política industrial, e que estamos já discutimos e implementando, a ANATEL nunca foi lembrada como um órgão que pudesse acelerar esse processo”. (Ministério 2)

No que tange às ações futuras que a agência poderia atuar, destaca-se:

“Eu diria, que ótimo se a Anatel daqui pra frente sempre adotar como regra, um percentual de nacionalizaçã, eu acho que é uma contribuição enorme. Agora, o MDIC, o MCTI, o MC, a indústria que está instalada aqui nós temos outro trabalho a fazer: Como vamos cada vez mais aproveitar um leilão desse, por exemplo, que define o que tem que ser desenvolvido aqui. Por outro lado, seguramente a ANATEL é muito importante nessa discussão, porque ela conhece as redes de Telecom, ela conhece as empresas que prestam esses serviços para as operadoras. Mas a gente não conhece por exemplo o que dentro de uma rede, é possível ou não aportar, e dessa informação quais áreas seriam importantes aportar recursos do FUNTTEL, da lei de informática, por exemplo, e isso é uma contribuição da ANATEL”
(Ministério 3)

3.4.3.4 Centro de Pesquisa

Como foi ressaltado, um dos principais resultados da reestruturação do setor foi a mudança de atuação do CPqD. Antes da privatização o centro de pesquisa era o principal ator do sistema de inovação de telecomunicações no Brasil, que respondia às demandas oriundas da *holding* TELEBRÁS, bem como era o agente que possuía uma ampla rede de cooperação com indústria, universidades, por exemplo. Após a privatização, o CPqD se tornou uma fundação de direito privado sem fins lucrativos, com foco de atuação na busca de mercados para seus produtos e soluções tecnológicas, além das atividades de P&D. É fato que o centro ainda é um "parceiro estratégico" do governo, desenvolvendo diversas ações junto com vários órgãos de governo, inclusive com a ANATEL por meio de cooperação para capacitações tecnológica, mas sua atuação é voltada também para internacionalização, criação de empresas e busca de novos mercados.

As áreas de P&D do CPqD envolvem os mais diversos segmentos das telecomunicações, tais como, Comunicações Móveis e Redes sem Fio, Comunicações Ópticas, Plataformas IP, Sistemas de Suporte a Operações e Negócios, Redes e

Tecnologias de Sensores, Aplicações, Terminais e Inclusão Digital, Segurança da Informação e Comunicação e tecnologia *Smart Grid*.

Além dos serviços tecnológicos, o CPqD também atua em consultorias e dispõe de laboratórios para certificação e ensaio de produtos. De fato, o centro é, ainda, um dos maiores e mais importantes agentes do sistema de inovação de telecomunicações, pelo seu conhecimento, histórico e ampla rede de cooperação e clientes no Brasil e no exterior.

Em entrevista realizada em Campinas, foram destacadas algumas observações sobre a atuação da agência reguladora para inovação no setor, dentre as quais:

- A Defasagem regulatória entre setores regulados e não regulados, o que pode ser considerado um obstáculo à inovação. O exemplo utilizado para ilustrar foi o direito de passagem;
- A Regulação deve focar no usuário: requisitos de segurança, compatibilidade, competitividade;
- A Regulação deve focar também nos indicadores de qualidade;
- No que tange aos leilões de 4 G, foi destacado que a falta efetividade na imposição das condicionantes das operadoras, além de faltar também fiscalização e acompanhamento;
- Em relação à certificação e homologação foi destacado o fato da Anatel ter poucos laboratórios habilitados para teste constitui em um obstáculo à inovação. (Segundo o entrevistado, a ANATEL não enxerga os requisitos para inovação e como ocorre o processo inovativo. desta forma, o processo é interrompido em questões que envolvem a regulação.); e
- A Anatel deve criar um corpo técnico especializado voltado para inovação.

3.4.3.5. Instituição de Financiamento

Foi realizada uma entrevista com uma das principais instituições de financiamento da tecnologia e produção nacional, o BNDES.

Em relação às telecomunicações, há uma atuação de longa data, para fomentar a inovação e principalmente estimulando os fornecedores a desenvolver soluções tecnológicas locais competitivas.

De forma geral, as principais linhas de atuação do banco são:

- Financiamento aos fornecedores da cadeia produtiva de telecomunicações em P&D, para aumentar a capacidade produtiva;
- Financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos com tecnologia nacional; e
- Por meio do BNDESpar, o banco atua como sócio de empresas por meio de participação acionária.

Quanto à atuação da ANATEL, foi ressaltada a participação da agência no âmbito do FUNTTEL, entretanto, foi destacado que no leilão do 4G, a agência se “sensibilizou” pela defesa de tecnologia local, ao incorporar um discurso que vinha sendo feito pelo governo. Por outro lado, a agência tem que acompanhar e fiscalizar o regulamento, caso contrário a ação da agência pode ser considerada ineficaz. Ademais, ressalta o entrevistado, a regulação específica para promoção de inovação tem que ser clara e com regras definidas, estando sempre alinhada à política de incentivo à tecnologia nacional.

Por outro lado, o banco entende que a ação da agência é maior por meio do estímulo às operadoras, podendo direcionar a demanda destas para empresas nacionais que ofereçam soluções tecnológicas desenvolvidas no país.

Assim como todos os demais órgãos do governo, foi destacado que a agência tem que ter a visão das oportunidades futuras tecnológicas para o setor no Brasil, enxergar as lacunas que podem ser exploradas, sendo o exemplo dado a pesquisa em fibra ótica (que atualmente é desenvolvida pela PadTec) ou a pesquisa na área de comunicação sem fio.

3.5 Considerações Parciais

O presente capítulo buscou fazer uma breve análise do processo de inovação em telecomunicações no Brasil.

Primeiramente foi abordado o Sistema de Inovação de Telecomunicações (SIT) antes da privatização, ressaltando o papel da política de compras da TELEBRÁS e do CPqD para o desenvolvimento das capacitações inovativas da indústria nacional à época. Por conseguinte, foi realizada uma discussão do STI após a reestruturação procurando analisar como a regulação atua no sistema. Para tanto, foi ressaltado, que para entender o papel da regulação no sistema de inovação, é necessário compreender suas funções e como elas interagem com as demais integrantes deste sistema. Foi demonstrado, então, como a agência reguladora interage com os demais atores do sistema de inovação de diferentes maneiras, desde a determinação de normas e padrões para a indústria de equipamentos até a implementação de regras para a prestação de serviços.

Foi discutido também, as principais ações e políticas do governo e da ANATEL para o estímulo ao desenvolvimento tecnológico e inovativo das telecomunicações no país.

O presente capítulo procurou compreender a dinâmica da inovação em telecomunicações a partir da análise quantitativa e qualitativa do processo inovativo do setor. Primeiramente, foi apresentado um panorama da inovação no setor a partir da análise dos indicadores da PINTEC/IBGE. Por fim, foi apresentado o resultado de um conjunto de entrevistas realizadas junto aos principais integrantes do sistema de inovação, quais sejam operadoras, indústria, ministérios, centro de pesquisa e INST de financiamento, cujo objetivo era analisar o impacto da regulação no processo inovativo sob a ótica de tais agentes.

A partir dos dados da PINTEC, foram selecionados e descrito neste capítulo os indicadores de inovação referentes aos segmentos de fabricantes de equipamentos de comunicações e telecomunicações. Buscou-se ressaltar que a desnacionalização da indústria, as altas taxas de importação de equipamentos e o baixo nível de investimento das operadoras tem resultado nos baixos índices de inovação para o segmento de fabricantes de equipamentos nos últimos anos. Por outro lado, foi observado que o volume de investimento das operadoras de telecomunicação se manteve em patamares inferiores em relação as taxas de crescimento das receitas, ademais foi destacado que a

evolução nos investimento das operadoras pode estar relacionado às demandas regulatórias de investimento.

A análise realizada neste capítulo permitiu verificar outras características do processo de inovação em telecomunicações no Brasil. Observou-se que o segmento de equipamento, em geral, destina grande parte do seu gasto em inovação para atividades de P&D, ainda que inferior ao gasto internacional, o que corrobora as análises feitas no Capítulo 2 referentes às mudanças na organização das atividades de inovação no setor na últimas décadas, enquanto o segmento de telecomunicações investe cerca de 65% em aquisição de máquinas e equipamentos e software.

A análise realizada ressaltou alguns aspectos do processo do sistema de inovação em especial no que tange à cooperação, objetivo da inovação e principais obstáculos.

Conforme ressaltado no capítulo 2, existe uma forte interação entre fornecedores de equipamentos e operadoras de telecomunicações E de fato, a PINTEC destaca para um alto grau de importância na **cooperação** em ambos os segmentos pesquisados.

Quanto aos **objetivos**, observou-se que o principal aspecto motivador para que empresas operadoras desenvolvam um processo e/ou produto inovador refere-se à ampliação ou entrada em novos mercados. Para o segmento de equipamentos, a posição das empresas no mercado é relevante, entretanto a qualidade do produto é um dos fatores importantes para inovar. Entretanto, a melhoria na qualidade do serviço não foi considerado um fator relevante para as operadoras ensejarem em uma atividade inovativa especificamente para fim.

No que se refere aos **obstáculos** os elevados custos de inovação, a escassez de fontes de financiamento e os excessivos riscos econômicos envolvidos no processo inovativo foram os principais obstáculos declarados pelas empresas. Entretanto, um dado relevante destacado foi o impacto da falta de informação sobre o setor como um obstáculo para a inovação.

Por fim, o capítulo apresentou também o resultado de um conjunto de entrevistas com os principais atores do sistema de inovação de telecomunicações destacando as visões sobre como a ação regulatória pode influenciar positivamente os esforços inovativos no setor.

Desta forma, as ações da agência, segundo esses entrevistados, deveriam compreender: i) a maior visão das oportunidades tecnológicas futuras e a disponibilidade dessas informações para a indústria; ii) a definição e atualização das normas referentes às obrigações de compras de equipamentos por parte das operadoras;

iii) o aumento do acesso às faixas de radiofrequência de espectro para fins de inovação; iv) a utilização do regulamento de qualidade do serviço para que as operadoras possam demandar investimento e soluções tecnológicas nacionais; v) o foco nos requisitos demandados pelos usuários, tais como requisito de segurança, compatibilidade; vi) o melhor acompanhamento e fiscalização das condicionantes impostas às operadoras; e por fim, vi) a agência deveria compreender e observar todas as etapas de inovação do setor, pois o processo de inovação pode ser interrompido por questões regulatórias, de forma que o regulador deve atuar como um agente facilitador da inovação.

No próximo capítulo será feita uma análise da agência reguladora das comunicações do Reino Unido, o Office of Communication – OFCOM buscando analisar como o órgão desenvolve suas ações com vistas a promover a inovação do setor naquele país. A análise a seguir é importante para a tese, pois ilustra como uma agência reguladora pode contribuir do ponto de vista prático de forma para a inovação. Desta forma, a experiência britânica pode fornecer argumentos para atuação da ANATEL no processo inovativo das telecomunicações no Brasil.

CAPÍTULO 4: A AGÊNCIA REGULADORA DO REINO UNIDO – OFFICE OF COMMUNICATION (OFCOM)

Conforme ressaltado no capítulo 1, a abordagem de Sistemas de Inovação enfatiza que o processo de inovação obedece às características locais. Desta forma, o entendimento e aprimoramento das políticas e dos esforços inovativos de empresas e países devem considerar as particularidades das suas trajetórias socioeconômicas, culturais e políticas.

Entretanto, como é sabido, o processo de reestruturação das telecomunicações no Brasil foi, em parte, inspirado no modelo britânico de privatização e abertura do setor, bem como no desenho institucional da agência reguladora de telecomunicações britânica, a Office of Telecommunication – OFTEL que, posteriormente, assumindo as atribuições de regulação de radiodifusão e dos correios, tornou-se a Office of Communication - OFCOM. De certo que o setor de telecomunicações britânico possui características diversas das telecomunicações no Brasil, portanto as necessidades e o foco das políticas de inovação podem ser distintos entre os países. No entanto, a experiência britânica regulatória pode nos trazer subsídios para analisar o papel da agência reguladora no estímulo à inovação do setor, objetivo central desta tese.

É importante ressaltar que não é intuito deste capítulo uma análise comparativa detalhada de ambos os processos de privatização, nem da evolução ou das características do setor no Reino Unido, temas que já foram amplamente discutidos e analisados na literatura acadêmica (Collins e Murrone, 1997; Gilroy, 1995; OECD 2002, Pires, 1999). Portanto, o objetivo deste capítulo não visa transpor o modelo regulatório britânico ao brasileiro, mas analisar a posição institucional da agência reguladora britânica e seu escopo de ação nas políticas de estímulo à inovação no setor.

Para tanto, este capítulo está estruturado em duas seções. A seção 4.1 aborda a reforma do setor de telecomunicações no Reino Unido, destacando as mudanças do setor no país que foi um dos pioneiros no processo de privatização e abertura das telecomunicações no mundo. Esta seção também destaca o arcabouço regulatório das telecomunicações enfatizando o papel e atribuições da agência reguladora - OFCOM. A seção 4.2 analisa a atuação do OFCOM na promoção dos esforços inovativos a partir do resultado de uma entrevista realizada na Inglaterra com um especialista da área de tecnologia do órgão e apresenta o programa de pesquisa e desenvolvimento da agência reguladora bem como dois projetos voltados para a inovação no setor, quais sejam o

consórcio 5G e o desenvolvimento da tecnologia “Internet of Things” (Internet das Coisas), destacando o papel do OFCOM no apoio ao desenvolvimento destas tecnologias.

4.1 A Reforma no Setor de Telecomunicações do Reino Unido

As reformas nos setores de infraestrutura britânicos passaram por várias fases que envolviam dois aspectos fundamentais, a propriedade e a competição. Conforme destaca Helm (2013), a propriedade estatal dos setores de infraestrutura avançou gradualmente no Reino Unido. O governo começou a exercer um papel fundamental na prestação de serviços públicos a partir do século XIX, particularmente nos setores de água e esgoto e energia elétrica. Após a Segunda Guerra Mundial, os principais setores de infraestrutura estavam sob o controle estatal, tais como correios, telecomunicações, transporte rodoviário e ferroviário. Desta forma o Estado se tornou o principal ator econômico e o modelo de indústria estatal, o principal veículo para desenvolver e planejar infraestrutura do país.

A partir de 1980, entretanto, a privatização e a abertura para a competição determinaram uma nova fase da estratégia britânica para o desenvolvimento de setores importantes em sua economia, como as telecomunicações.

Conforme destacam Heber e Fischer (2000), o duopólio formado pela British Telecom (BT) e a Mercury marcou a primeira fase da liberalização do setor entre os anos de 1984 e 1991, caracterizada pelo forte poder de mercado da BT. Numa segunda fase, entre 1991 e 1997, foi permitido que empresas operadoras de TV a cabo também entrassem no segmento de telefonia local fixa a partir do fim da política de duopólio, com intuito de enfraquecer o poder de mercado ainda mantido pela BT nesse segmento e duplicar a infraestrutura local. Em uma terceira fase, a partir de 1997, a regulação britânica passou a ampliar a competição, incorporando as diretrizes da União Européia (UE), que focava a criação de mecanismos de defesa da concorrência e a maior liberalização do mercado.

De acordo com Hudson (1995), o setor de telecomunicações do Reino Unido começou a reforma em direção à privatização e a liberalização em 1981 com a edição do British Telecommunications Act de 1981 que separou os serviços postais da British Telecom (BT) dos demais serviços e aboliu o monopólio de operação e do fornecimento de serviços de rede pela BT. Essas medidas permitiram que no ano seguinte fosse

outorgada a licença para a empresa Mercury operar a rede de telefonia fixa, de forma que em 1982 a empresa tivesse licença para competir com a BT nos segmentos de telefonia local e longa distância nacional.

Conforme analisa Almeida (1989),

“(...) o British Telecommunication Act, de meados de 1981, que abriu caminho para maior concorrência na área de equipamentos, operação da rede e suprimento de serviços. Nesse contexto, foi permitido o surgimento de mais uma firma privada no setor de telecomunicações, a Mercury Communications Ltda, para explorar preferencialmente o mercado de comunicações entre empresas, sendo a ela concedido o direito de usar a rede da British Telecom (BT).”(Almeida, 1989, p. 69).

A política de duopólio também foi inicialmente aplicada para o segmento de telefonia móvel, onde duas licenças foram outorgadas para a Cellent e para Raca-Vodafone em 1985. O duopólio vigorou até que duas novas operadoras fossem outorgadas Orange e One2One (posteriormente nomeada T-Mobile) em 1990 (OECD, 2002).

Conforme destacam Villela e Maciel (1999), a política de duopólio foi anunciada em 1983, garantindo que somente a BT e a Mercury fossem autorizadas a operar a rede nacional de telefonia por sete anos. Ademais, as empresas de TV a Cabo estavam proibidas de entrar no mercado, a não ser se atuassem como agente de uma das empresas duopolistas. Estas diretrizes visavam limitar a concorrência no segmento de telefonia fixa para proteger a Mercury e dar tempo para que a BT se ajustasse ao processo maior de concorrência que viria nos anos posteriores.

A decisão pela privatização da BT foi expressa no documento *The Future of Telecommunications in Britain*, de 1982, onde constavam, entre outras justificativas da privatização, as argumentações voltadas à necessidade de introduzir maior concorrência no setor e dirimir os problemas de financiamento de investimentos da BT (Heber e Fischer, 2000). Fato este que foi consolidado com a publicação de um dos mais importantes marcos legais da reforma no setor, o Telecommunication Act de 1984 que também formalizou a criação da agência reguladora para o setor, o Office of Telecommunications (OFTEL).

“Este ato prevê a nomeação e estabelece as funções do Diretor Geral de Telecomunicações do OFTEL; extingue o privilégio da British Telecommunications no que diz respeito às telecomunicações e traz nova disposição no que se refere à prestação de serviços de telecomunicações e de serviços relacionados” Telecommunication Act (1984)⁴²

Dentre os outros aspectos abordados pelo Telecommunication Act (1984) destacam-se:

- Regras para outorga de licenças dos serviços de telecomunicações;
- Definição de padrões de desempenho;
- Definição da formulação das políticas de regulação.

Em 1984, o governo britânico efetuou a privatização da BT, com a venda de um pouco mais de 50 % das ações da companhia controladas pelo governo, entretanto, como ressaltam Villela e Maciel (1999), a privatização da BT foi realizada com uma série de restrições estruturais, entre as quais:

- ✓ A separação das contas de operação de rede, produção de equipamentos e fornecimento de VAN (Value Added Network) da BT;
- ✓ Determinação de que a operação da rede móvel ou negócio futuro de fabricação de equipamento deveriam ser feitos por subsidiárias diferentes; e
- ✓ Proibição de transmissão de serviços de TV pela rede pública.

Posteriormente, o governo Britânico anunciou a revisão da política de duopólio, garantindo licenças para a BT e Mercury apenas pelos sete anos seguintes. À Mercury foi dado tempo pra estabelecer-se sem ameaça de entrada de outros concorrentes. Outros segmentos do setor incluindo *customers premises equipment* (CPE) ⁴³ e serviços de valor adicionado seriam abertos à competição por operadoras de TV a Cabo (Heber e Fisher, 2000).

⁴² “An act to provide for the appointment and functions of a Director General of Telecommunications; to abolish British Telecommunications’ exclusive privilege with respect to telecommunications and to make new provision with respect to the provision of telecommunication services and certain related services” Telecommunication Act (1984)

⁴³ Os CPE’s são aparelhos que são utilizados pelos usuários finais tais como terminal telefônico, por exemplo.

A revisão da política de duopólio na telefonia fixa foi defendida em 1991 quando da publicação do Whiter Paper⁴⁴ intitulado “Competition and Choice: Telecommunications Policy for the 1990s”. Em particular o White Paper propunha (OECD, 2002):

- ✓ Permitir que novas empresas operassem as redes de telefonia fixa;
- ✓ Permitir que as empresas de TV a cabo proovessem serviços de telecomunicação com licença própria ao invés de operar como agentes da BT ou da Mercury;
- ✓ Estender o escopo das licenças para a provisão de serviços adicionais e de rede;
- ✓ Permitir competição nos serviços internacionais.

A política de duopólio foi suprimida em 1991 e operadoras internacionais começaram a ser autorizadas a entrar no mercado, entretanto, a BT e a Mercury mantiveram os direitos exclusivos de fornecer serviços internacionais até o final de 1996.

Conforme ressaltam Villela e Maciel (1999), algumas medidas foram adotadas pelo regulador para incentivar a competição entre as novas entrantes no segmento de telefonia, como a possibilidade de portabilidade do número de acesso de uma operadora para a outra, visando facilitar a transferência de usuários principalmente da BT que detinha a maior participação no mercado. Ressalta-se também que com fim do duopólio várias empresas solicitaram licenças para novos serviços, por isso foram necessárias medidas para garantir a concorrência no setor, como o estabelecimento de regras de interconexão a preços não discriminatórios que deveria ser praticados pela BT, por exemplo.

Durante o período de duopólio, o governo britânico esteve livre para adotar suas próprias políticas de telecomunicações, especialmente no que se referia aos serviços e à rede de telecomunicações. Essa tendência foi gradualmente revista a partir dos anos 1990, quando o Reino Unido começou a implementar as Diretivas da União Europeia para as Telecomunicações, bem como assumiu os acordos estabelecidos no âmbito da Organização Mundial do Comércio⁴⁵. Entretanto, apesar ter feito alguns ajustes na sua

⁴⁴ O “Whiter Paper” ou documento branco (tradução livre) são documentos produzidos pelo Governo expondo os detalhes da política sobre um determinado assunto. O White Paper, muitas vezes, é a base para um projeto de lei a ser submetido ao Parlamento. O Livro Branco permite ao Governo uma oportunidade para obter retorno antes de apresentar formalmente as políticas.

⁴⁵ Durante o processo de reforma, o Reino Unido foi criticado por algumas medidas especialmente a política de duopólio, considerado como um inibidor da concorrência e que teria afetado o desenvolvimento de uma concorrência efetiva no Reino Unido. Ademais, o governo foi acusado de

política de telecomunicações para seguir normas internacionais, o Reino Unido liderou grande parte das medidas de liberalização do setor de telecomunicações e serviu de modelo de arcabouço regulatório para vários países nos anos posteriores (OECD, 2002).

De fato, o modelo regulatório britânico foi, ao lado do americano, referência histórica e institucional no processo de reestruturação de setores de infraestrutura em vários países, inclusive no Brasil. As principais características e evolução da reforma britânica são demonstradas resumidamente no quadro a seguir.

Quadro 33: Resumo dos principais atos da reforma no setor de telecomunicações no Reino Unido

1981: British Telecom Act que quebrou o monopólio de operação da BT.
1982: Mercury Communications obtém licença para construir e operar rede de telefonia fixa em concorrência à BT.
1984: Governo britânico vende 51% das suas ações na BT, OFTEL é instituída por meio do Telecommunications Act.
1985: Outorga das primeiras licenças para TV a Cabo. As operadoras Cellnet e Racal-Vodafone são autorizadas para operar na rede de telefonia celular.
1991: Revisão da estratégia de duopólio, as operadoras de TV a Cabo são autorizadas a atuar em telefonia.
1996: Governo lança programa “ <i>Information Society Initiative</i> ” para promover o desenvolvimento de tecnologia da comunicação e informação no Reino Unido. Autorização de outorgas de licenças para serviços internacionais.
2000: Governo publica o White Paper “ <i>A New Future for Communications</i> ”, com objetivo de reformular o arcabouço regulatório em face da convergência das telecomunicações e da radiodifusão e o aumento do uso das comunicações eletrônicas.
2002: <i>Office of Communications Act</i> foi editado com a previsão legal de criação do novo órgão regulador, o Office of Communications (OFCOM)
2003 – <i>Communication Act (2003)</i> estabeleceu as funções e atribuições da OFCOM

Fonte: Elaboração própria a partir de OECD (2002)

proteger a BT adiando as regras de livre concorrência bem como dando à Mercury uma falsa sensação de segurança, o que lhe permitiu ser conservador na sua rede de desenvolvimento de serviços prejudicando, assim os consumidores (OECD, 2002).

Aspectos Regulatórios das Telecomunicações no Reino Unido

O arcabouço regulatório das telecomunicações foi definido por meio do Telecommunications Act de 1984, com a criação do órgão regulador das telecomunicações, o Office of Telecommunications (OFTEL), que tinha como atribuições gerais manter e promover a competição e proteger os interesses dos usuários. Dentre as funções específicas do OFTEL destacavam-se (OECD, 2002)⁴⁶:

- Garantir que os usuários do Reino Unido tivessem as melhores ofertas em termos de preço, escolha e acesso a um conjunto mínimo de serviços a um custo razoável;
- Estimular a concorrência em infraestrutura e serviços;
- Realizar avaliações sobre mercado;
- Regular os preços de varejo;
- Regular as tarifas de interconexão e outras condições necessárias para salvaguardar concorrência no setor;
- Analisar reclamações contra operadoras em relação ao comportamento anticompetitivo.

No início do modelo regulatório, havia três importantes entidades cujas atribuições influenciavam no setor de telecomunicações, além da própria OFTEL, existiam o Departamento de Comércio e Indústria (DTI) e a Comissão de Monopólio e Fusões (CMF). De modo geral, o diretor geral de telecomunicações, titular chefe do OFTEL, concentrava as responsabilidades da regulação com o suporte técnico do corpo de funcionários do órgão regulador. Por ser um órgão de natureza administrativa, as operadoras reguladas poderiam recorrer das decisões do OFTEL para a CMF, que competia arbitrar conflitos, julgar e aplicar sanções em eventuais práticas abusivas.

⁴⁶ A autoridade superior do OFTEL era o Diretor Geral de Telecomunicações, cuja nomeação era feita pelo governo com mandato fixo de cinco anos. Suas principais funções eram: (a) assegurar o cumprimento das empresas de telecomunicações licenciadas cumpram as cláusulas de suas licenças e que tenham capacidade financeira para prestar serviços; (b) garantir a prestação universal de serviços em todo o Reino Unido; (c) promover a pesquisa e o desenvolvimento de novas técnicas; (d) supervisionar as empresas de telecomunicações e assegurar-se de que não discriminam os usuários e não favorecem seus próprios negócios, o que colocaria outras empresas em situação desvantajosa em termos de competição; e (e) regular as tarifas da BT pelo esquema de controle pelo preço máximo (Heber e Fisher, 2000).

Ademais, as operadoras de telecomunicações também podiam questionar as decisões do OFTEL judicialmente, que analisavam a razoabilidade da decisão e determinavam, ou não, sua revogação (Heber e Fisher, 2000).

Entretanto, conforme destaca Mendonça (2010), para enfrentar os desafios da convergência tecnológica do setor de telecomunicações, governo britânico reformou seu modelo regulatório no início da década de 2000 com a edição do *Communications Act* (2003), que regulamentou todo o setor de comunicações eletrônicas, abrangendo as telecomunicações, televisão e rádio e comunicação sem fio. Este normativo legal estabeleceu as funções e atribuições da autoridade regulatória do setor de comunicações eletrônicas, o Office of Communication - OFCOM⁴⁷. O intuito era criar um órgão regulador que operasse em um ambiente convergente, para tanto, foram unificados cinco órgãos reguladores distintos e que deram origem à OFCOM:

- Comissão Independente de Televisão - *Independent Television Commission* (ITC)
- Comissão de Padrões de Radiodifusão - *Broadcasting Standards Commission* (BSC)
- Autoridade de Rádio - *Radio Authority* (RA)
- Agência de Radiocomunicações - *Radiocommunications Agency* (RA)
- Escritório das Telecomunicações - *Office of Telecommunications* (OfTel)

De forma geral, o intuito do governo era estabelecer um escopo de atribuições amplo para o regulador e que envolvessem tanto questões de produção de conteúdo quanto de infraestrutura do setor de comunicações, em resposta aos novos desafios impostos pela convergência tecnológica.

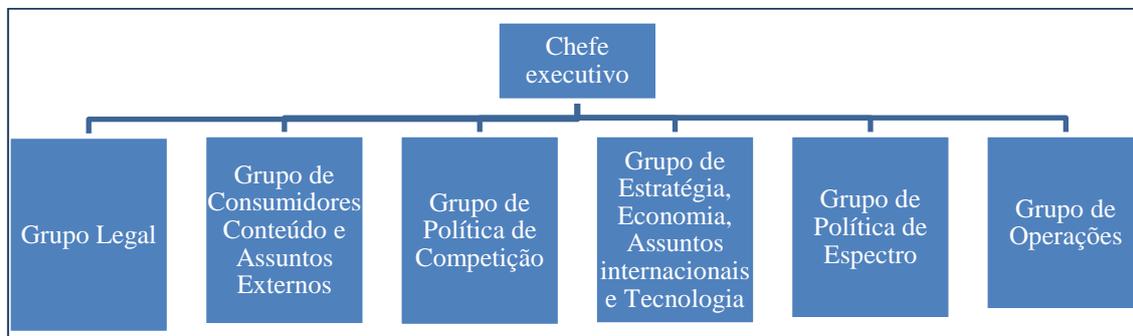
O OFCOM regula a indústria das comunicações britânicas abrangendo os segmentos setores de rádio, TV, telefonia fixa e móvel, radiofrequência e serviços postais. A agência é oficialmente um órgão independente do governo, porém responde ao Parlamento britânico e está ligada ao Departamento de Cultura, Mídia e Esportes do governo britânico. Sua estrutura organizacional compreende em um conselho com dez membros, incluindo o presidente, que indica a direção estratégica do órgão.

Cumpra observar que dentre as características administrativas do órgão, ressalta-se que a agência é financiada por meio de um fundo específico do governo, taxas de licenciamento de rádio e TV e encargos administrativos. Sua estrutura organizacional

⁴⁷ Ou Escritório de Comunicações em tradução livre para o português.

conta com cerca de 700 profissionais divididos pelos seguintes departamentos ou grupos ligados ao Diretor Executivo.

Figura 5: Organograma do OFCOM



Fonte: Elaboração própria a partir de OFCOM

Não obstante ser instituído pelo Communications Act de 2002, o OFCOM opera de acordo com atos do Parlamento britânico e outras leis específicas, sendo o principal normativo legal o Communications Act de 2003 (que define suas principais atribuições), além do Wireless Telegraphy Act de 2006 e do Broadcasting Acts de 1990 e de 1996. Mais recentemente, o Digital Economy Act de 2010 e o Postal Services Act de 2011.

As principais obrigações da agência são promover os interesses dos cidadãos em questões relacionadas às comunicações e promover os interesses dos usuários em mercados relevantes, por meio do estímulo à competição⁴⁸.

Ademais, as **atribuições específicas** da agência incidem em sete áreas definidas, quais sejam (ANATEL,2013c):

- a) Assegurar o uso ótimo do espectro;
- b) Assegurar que uma ampla variedade de serviços eletrônicos de comunicações, incluindo de dados de alta velocidade, esteja disponível em todo Reino Unido;
- c) Assegurar serviços de rádio e televisão de alta qualidade;
- d) Manter a pluralidade na provisão da radiodifusão;
- e) Garantir a provisão de serviços postais universais, financeiramente sustentável e eficiente;
- f) Garantir a proteção para o público contra material ofensivo ou prejudicial; e

⁴⁸ "It shall be the principal duty of OFCOM, in carrying out their functions: (a) to further the interests of citizens in relation to communications matters; and (b) to further the interests of consumers in relevant markets, where appropriate by promoting competition." (Communication Act,2003)

- g) Garantir a proteção para o público contra informações falsas ou violação da privacidade.

A agência busca atuar com pouca intervenção nos setores que regula, mas intervindo efetivamente quando necessário. Isto é, a agência procura pautar suas ações de forma a garantir que a regulação atinja os objetivos desejados sem impor encargos extras aos regulados (ANATEL, 2013c). Desta forma, seu perfil de ação é definido de forma que suas políticas busquem atender os seguintes os **princípios regulatórios**:

- ✓ Regular os setores com um plano anual articulado e publicamente revisado, com os objetivos políticos claros.
- ✓ Intervir quando há uma obrigação legal específica e garantir um determinado objetivo de política pública quando não forem possíveis de serem atingido pelos mercados;
- ✓ Operar com um viés de baixa intervenção, mas com capacidade de intervir com firmeza, rapidez e eficácia, sempre que necessário.
- ✓ Garantir que suas intervenções serão baseadas em evidências, serão consistentes, responsáveis e transparentes;
- ✓ Buscar os mecanismos de regulação menos intrusivos para atingir os seus objetivos políticos;
- ✓ **Manter-se na vanguarda do desenvolvimento tecnológico.** (OFCOM, tradução nossa)

Entretanto, é importante ressaltar que dentre as atribuições específicas do OFCOM, no exercício das suas atribuições e no desenvolvimento de seus instrumentos regulatórios, o órgão deve observar os seguintes **objetivos**, de acordo com Communication Act (2003).

- ✓ Promover o cumprimento dos objetivos do serviço público de televisão no Reino Unido;
- ✓ Promover a concorrência nos mercados regulados;
- ✓ Promover a disponibilidade e utilização de serviços de transferência de dados de alta velocidade (banda larga) em todo o Reino Unido;
- ✓ Considerar a vulnerabilidade das crianças e de outros cujas circunstâncias necessitem de proteção especial do OFCOM (para os casos de regulação de conteúdo de mídia);

- ✓ Considerar as necessidades das pessoas com deficiência, dos idosos e das pessoas com baixos rendimentos;
- ✓ Considerar as opiniões dos consumidores em mercados regulados e de membros do público em geral (especialmente para fins de fiscalização da qualidade do serviço prestado e eventuais mudanças na regulamentação);
- ✓ Considerar os diferentes interesses das pessoas em diferentes partes do Reino Unido, das diferentes comunidades étnicas dentro do país e das pessoas que vivem nas zonas rurais e nas zonas urbanas;
- ✓ **Promover o investimento e a inovação nos mercados regulados;** grifo nosso.

Neste sentido, o Communication Act (2003) define os aspectos que devem ser considerados na atuação regulatória e que permeiam a consecução das atribuições do OFCOM. Ou seja, **no âmbito do seu escopo de ação como agência reguladora**, é desejável que o OFCOM garanta o cumprimento destas premissas estabelecidas, no âmbito da atuação do órgão.

Destaca-se, por tanto, a promoção de investimento em inovação no mercado regulado como um dos aspectos a serem observados pelo órgão regulador. Esse aspecto será melhor analisado na próxima seção, onde se buscará demonstrar as ações do OFCOM para a promoção da inovação no setor.

Por fim, conforme ressaltado anteriormente, o modelo regulatório brasileiro foi influenciado pela experiência britânica, tanto no que se refere a estruturação do mercado após o processo de liberalização e privatização, quanto no desenho do arcabouço institucional regulatório. Desta forma, o quadro a seguir compara alguns aspectos gerais do modelo regulatório dos dois países.

Quadro 34: Comparativo de aspectos regulatórios selecionados

	Brasil	Reino Unido
Órgão Regulador	Anatel	OFCOM
Formulador de Políticas	Ministério das Comunicações	OFCOM
Vinculação a outros órgãos	Anatel é vinculada ao Ministério das Comunicações, mas sem subordinação hierárquica.	Autoridade independente e responde anualmente ao Parlamento.
Indicação e aprovação dos dirigentes	Indicados pelo Presidente da República e sabatinados e aprovados pelo Senado Federal	Os membros do Conselho de dirigentes são indicados pelo Secretário de Estado.
Mandato dos dirigentes	Não coincidentes e com duração de cinco anos	O período é definido pelo Secretário de Estado e pode haver recondução
Revisão das decisões dos órgãos	Podem ser revistas judicialmente	Apelações podem ser realizadas à Corte de Apelação para Inglaterra e País de Gales, Corte de Sessão da Escócia e Corte de Apelação da Irlanda do Norte. Essas apelações só podem ser realizadas se houver permissão do Competition Appeal Tribunal
Transparência e mecanismos de <i>accountability</i>	Audiências e consultas públicas previstas em lei e acesso livre ao relatório anual de atividades	Consultas públicas e publicação de relatórios
Serviços regulados	STFC, SMP, TV assinatura e outros serviços de telecomunicações, exceto radiodifusão.	Telecomunicações, radiodifusão, controle do espectro e conteúdo.
Instrumentos jurídicos de licenciamento	Concessões, autorizações e permissões.	Autorização geral
Gerência do espectro de frequência	Anatel	OFCOM
Obrigações de interconexão	As prestadoras não podem negar interconexão às redes utilizadas na prestação de serviços de interesse coletivo	Requisito obrigatório de autorização geral
Participação em arbitragens	Sim	OFCOM deve manter sob revisão os procedimentos de resolução de disputas aprovados.
Limitação do capital estrangeiro	Apenas para o serviço de TV por assinatura e radiodifusão	Não

Fonte: Elaboração própria a partir de Anatel (2007)

4.2 O papel do OFCOM na promoção da inovação no setor de telecomunicações

Objetivo desta seção é demonstrar as ações da OFCOM que estão voltadas para a inovação e o desenvolvimento tecnológico no setor de telecomunicações no Reino Unido, como forma de ilustrar de que maneira o arcabouço regulatório pode influenciar a trajetória da inovação em telecomunicações. Para tanto, serão analisados o programa do OFCOM para pesquisa e desenvolvimento, além de dois projetos que agência reguladora atualmente está envolvida, quais sejam, o consórcio “5 G” e “Internet of Things”. Primeiramente, entretanto, será apresentada a entrevista realizada em Londres com o especialista em tecnologia do OFCOM.

No entanto faz-se necessária, uma breve discussão sobre o sistema de inovação do Reino Unido, destacando os órgãos e departamentos que estão envolvidos na consecução dos esforços inovativos do país.

Conforme destacam Crafts e Hughes (2014), a ênfase maior nas políticas públicas voltadas para promoção da inovação tem sido foco de debate nos últimos anos no Reino Unido. As mais recentes políticas reconhecem a importância de estabelecer um conjunto institucional de interconexão entre governo, universidade e o meio empresarial para o desenvolvimento de estratégias para o avanço tecnológico.

De fato, as políticas voltadas para inovação ganharam maior importância no contexto da crise financeira e econômica que atingiu os principais mercados na segunda metade da década de 2000. O governo britânico passou a buscar, então, atingir altos níveis de inovação para aumentar a produtividade e competitividade auxiliando, assim, a recuperação econômica do Reino Unido (DIUS, 2008). Para tanto, o governo procurou mobilizar o setor empresarial, de pesquisa, científico, e organizações não governamentais para definir e executar as principais estratégias com intuito de promover a inovação em setores chaves da economia.

Conforme ressalta López-Ruiz (2010):

“o governo britânico tem assumido a tarefa de criar ambiente propício para que a inovação aconteça. Para isso, concentrou seus esforços no reordenamento dos condicionantes da inovação em praticamente todas as áreas da sociedade e da economia, com destaque especial para a política educacional, para mudanças nos marcos regulatório e para a utilização do poder de compra do Estado, como forma de fazer avançar a inovação, em especial aquela que envolva maiores riscos e

que seja mais dificilmente assumida pelo setor privado.”
(López-Ruiz, 2010 p. 250)

De acordo com Cruz Jr (2011), a estrutura decisória governamental do sistema britânico de inovação é composta pelo Conselho de Ciência e Tecnologia (Council for Science and Technology – CST) que assessora o primeiro ministro nas questões relativas à política de ciência e tecnologia e pelo Departamento de Negócios, Inovação e Habilidades (Department of Business, Innovation and Skills - BIS). É importante ressaltar que tanto o titular do Conselho como o secretário de Estado do BIS respondem ao primeiro ministro, entretanto possuem poderes de coordenar as políticas de inovação formuladas por todos os departamentos do governo britânico.

No que tange especificamente ao BIS, este departamento tem como objetivo investir em educação e habilidades para promover o comércio, inovação e negócios. Convém destacar que o BIS é composto por grandes departamentos, dentre os quais se destacam os departamentos de: Universidade, Ciências e Cidades (Universities, Science and Cities), Negócios e Empresas (Business and Enterprise), Cultura e Economia Digital (Culture and the Digital Economy), Comércio, Investimento e Habilidades (Trade and Investment, Skills and Equalities). Em sua estrutura organizacional, o BIS também é apoiado por 51 órgãos e agências públicas que envolvem departamentos não ministeriais, agências executivas, órgãos consultivos entre outros.

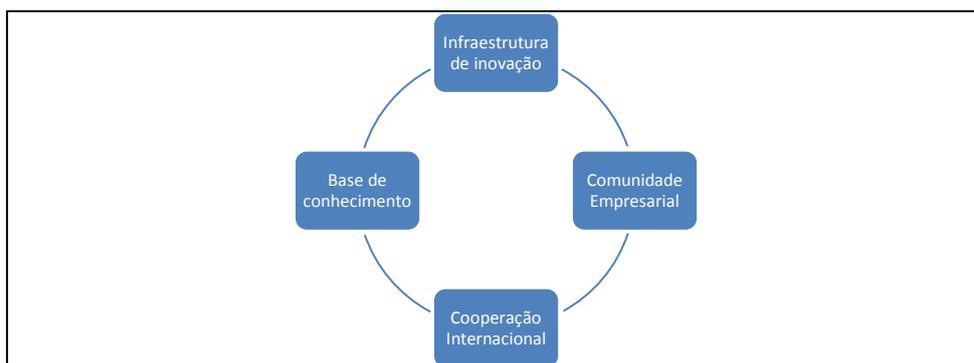
Destaca-se, ademais a atuação do setor empresarial que possui participação direta nas políticas de inovação por meio do Conselho de Estratégia da Tecnologia, que é composto por executivos das principais empresas que atuam no Reino Unido. Por outro lado, ressalta-se o complexo de universidades, laboratórios públicos e institutos que desenvolve a maior parte das ações de P&D no Reino Unido e conta com instituições tradicionais como a *Royal Society*, a Real Academia de Engenharia, o Laboratório Nacional de Física – NPL, o Instituto Britânico de Padronização (*British Standards Institute* – BSI) e a Fundação Nacional para a Ciência, Tecnologia e Artes (*National Endowment for Technology, Science and the Arts* – NESTA).

De um modo geral, os principais atores do sistema de inovação do Reino Unido estão são divididos em (BIS, 2014):

- a) Infraestrutura de Inovação: instituições de apoio ao desenvolvimento e gestão da propriedade intelectual, normas, medição, confiabilidade e *design*;

- b) Base de Conhecimento: A base de conhecimento é composta por uma série de organizações de ensino, formação, treinamento e pesquisa;
- c) Comunidade empresarial: agentes públicos e privados que apoiam e/ou desenvolvem atividades inovativas;
- d) Cooperação Internacional: Colaboradores internacionais para investimento e inovação no Reino Unido.

Figura 6: Atores do Sistema de Inovação do Reino Unido



Fonte: Elaboração própria a partir de BIS (2014)

De fato, o estímulo à inovação tornou-se uma das políticas principais a serem implementadas pelo governo como parte de seus esforços para aumentar a produtividade e reduzir a lacuna tecnológica em relação a outros países industrializados, em particular aos Estados Unidos (BERR, 2008)

Por isso, como ressalta López-Ruiz (2010):

“O governo britânico desempenha papel de vital importância no estímulo à inovação e no funcionamento de um complexo de articulações entre instituições e agentes sociais, tanto do setor privado como no setor público. Além de suas responsabilidades na definição, implementação e financiamento de políticas e programas de incentivo à inovação, o governo é responsável pela coordenação geral de todo o sistema. **Nesse sentido, o governo ajuda as empresas a aplicar tecnologia de uma forma rápida, efetiva e sustentável.**” López-Ruiz, 2010 p.251) grifo nosso.

Neste contexto, portanto, serão analisadas as ações da agência reguladora OFCOM que contribuem para o fomento à inovação no setor de telecomunicações.

4.2.1 Pesquisa qualitativa com OFCOM

A análise do papel institucional da agência reguladora na promoção da inovação no setor de telecomunicações baseou-se na pesquisa de documentos oficiais do governo britânico, de informações do setor de telecomunicações e em uma entrevista realizada na sede da OFCOM em Londres no dia 15/5/2014, com o Especialista da Equipe de Tecnologia (Technology Team - TT), área responsável por realizar as análises tecnológicas que envolvem todos os segmentos do setor.

A entrevista baseou-se em um roteiro de questões (que está disponibilizado no Anexo), com o objetivo compreender a visão do OFCOM sobre a influência da regulação sobre a inovação no setor e a atuação da agência em questões que envolvem pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Desta forma, a primeira parte da entrevista abordou o papel institucional da agência e suas atribuições na promoção da inovação e a segunda parte tratou das ações e projetos específicos nos quais a agência está envolvida. Os principais pontos da entrevista são destacados a seguir.

Em relação à atuação da agência, é consenso no OFCOM que as suas ações estão voltadas primordialmente para assegurar os interesses dos cidadãos e consumidores de comunicações no Reino Unido. No entanto, no desenho da política de inovação para o setor, face às atribuições do OFCOM como órgão regulador, são demandadas ações da agência para contribuir com a execução da política industrial.

“Os nossos principais deveres são proteger e garantir o interesse do cidadão e dos consumidores no Reino Unido. Então, tudo o que fazemos é garantir os benefícios (do serviço) para os cidadãos. Sob estes aspectos, há uma série de ações articuladas, estabelecidas na Lei de Comunicação de 2003, que descrevem como atuamos e há premissas sobre o desenvolvimento do setor. Há a orientação que na execução de nossos deveres, é desejável que tenhamos em mente o incentivar a inovação.

Sobre a política de inovação ressalta-se:

“Eu vejo algumas iniciativas pelo governo, especialmente o departamento de Negócios, Inovação e Habilidades (BIS) para tentar estimular o crescimento e a inovação na economia, e somos convidados a contribuir de alguma forma.”
(TT, 2014)

O entrevistado destaca, ademais, que a atuação da agência para inovação é definida de acordo com as orientações e prioridades vindas do governo:

“Um exemplo de tecnologia são as comunicações M2M (Machine to Machine), esta é considerada pelo governo como uma questão que terá impacto no crescimento futuro e na inovação por todo setor de comunicações e portanto há uma série de questões que estão relacionadas ao uso do espectro (por isso somos chamados a atuar). Temos trabalhado junto com o governo de forma (a

fazer com que) M2M possa ser um sucesso, temos que garantir que não existam barreiras regulatórias referentes ao espectro, e assim permitir que a tecnologia possa se desenvolver” (TT, 2014)

Em relação desenvolvimento de competências na agência, ressaltou-se que há acordos de cooperação entre universidades britânicas para o desenvolvimento de pesquisa de interesse do órgão e que contribuem para a melhoria da atuação regulatória. Por outro lado, constituem também instrumento de atuação da agência para o desenvolvimento do setor os **consórcios** e as **consultas públicas**.

“É importante, para nos mantermos cientes das mudanças tecnológicas, saber como a tecnologia vai se desenvolver no futuro, por isso precisamos garantir que a regulamentação que estabelecemos não irá criar barreiras para a tecnologia a ser desenvolvida. Portanto, temos um número de ligações com universidades e indústria, atualmente nós estamos formalmente envolvidos no recente centro de inovação do consórcio 5G.⁴⁹” (TT, 2014)

Especificamente às consultas públicas o entrevistado destaca:

“Outra maneira formal para termos o ponto de vista de diversas empresas e universidades são as consultas públicas. Não é talvez a melhor maneira de obter algumas opiniões de determinadas organizações, algumas não estão acostumadas a lidar com os esses processos de regulatórios (as consultas públicas) ou outras estão trabalhando em tecnologia que preferem manter segredo ou protegidas. Há organizações que não estão envolvidas na consulta, temos que encontrar outro meio para mantê-las envolvidas, mas é uma das ferramentas que temos aqui para auxiliar a desenvolver atividades P&D no Reino Unido e ocasionalmente na Europa.” (TT, 2014)

No que tange à cooperação tecnológica com centros de pesquisas, destaca-se particularmente o convênio com a Universidade de Bristol:

“Nós patrocinamos alguns projetos de estudantes de doutorado. Especificamente estamos procurando melhorar “*spectrum sensing*”⁵⁰, é um projeto chamado “Radio Cognitive for Spectrum Sensing” e está sendo desenvolvido na Universidade de Bristol. A universidade tem um curso de doutorado de quatro anos e no primeiro ano eles fazem grupos de projeto, e selecionamos um projeto para apoiar no seu desenvolvimento. Por outro lado, eu acho que a organização (o OFCOM) está muito interessada em incentivar a formação de engenheiros no Reino Unido. Temos algumas iniciativas de menor escala no ensino médio que particularmente busca incentivar os grupos de estudantes em todo o país a ingressar no curso de engenharia.” (TT,2014)

⁴⁹ Este consórcio será mais detalhado na próxima seção.

⁵⁰ Sensoriamento do espectro de radiofrequência.

A percepção da importância de que a ação regulatória possa contribuir para o desenvolvimento tecnológico do setor justifica a importância do grupo de tecnologia da agência, conforme destaca o entrevistado a seguir:

“Temos um papel de olhar para o futuro, nós somos responsáveis por antecipar o que vem em seguida, olhando para a próxima tecnologia, (estamos trabalhando para) antecipar o que pode mudar no mercado no futuro, nas redes de comunicações e nós buscamos entender como a tecnologia pode mudar.” (TT,2014)

O entrevistado exemplifica a atuação da agência quando do surgimento da tecnologia 4G e no impacto na indústria de equipamentos:

“Vimos nos últimos quatro anos, o desenvolvimento de serviços móveis relacionados ao 4G e que exigiam (uma faixa de radiofrequência de) espectro adicional. Demora anos para identificar isso, geralmente. Ou seja, temos que planejar o uso do espectro, a reforma da utilização do espectro, deslocar para uma banda diferente. Essas coisas levam um longo tempo, temos sempre que pensar de onde a próxima demanda vem e qual a opção vai responder a essa demanda. Antecipar, o futuro junto com universidades e as empresas. Nós olhamos também para os consumidores, em geral para o uso dos equipamentos no futuro. (...) Nós não especificamos equipamentos, mas em alguns casos, a indústria não é capaz de ver um problema e nós vemos (os problemas futuros) antes que a indústria. Precisamos trabalhar juntos. Se falarmos para a indústria como será a tecnologia de espectro daqui a 10 anos, eles podem pensar em formas inovativas de desenvolver seus produtos (para que atenda a esta tecnologia), pensar em novas soluções.”(TT,2014)

É importante observar que, durante a pesquisa qualitativa, foi ressaltado que para alguns segmentos, como telefonia fixa, o órgão regulador acredita que a atuação da agência deva ser mínima para que os próprios agentes tenham liberdade de realizar suas escolhas que possam levar ao desenvolvimento econômico sem interferência regulatória. Entretanto, o entrevistado ressaltou a importância das ações da agência reguladora que, atuando de forma coordenada com o departamento responsável pelo desenho da política industrial e de inovação do país, são necessárias para do desenvolvimento tecnológico do setor, especialmente naqueles segmentos que são considerados prioritários pelo governo.

Por conseguinte, com base nas informações constantes na entrevista, serão abordadas, nas próximas seções, as principais ações que envolvem o OFCOM, quais sejam: o grupo de tecnologia do órgão, o “consórcio 5G” e as ações da agência para promover o desenvolvimento da “Internet das Coisas”, enfatizando a atuação da agência reguladora e seu impacto esperado nos esforços inovativos do setor no Reino Unido.

4.2.2 O Programa de Pesquisa Tecnológica do OFCOM

Conforme destacado no primeiro capítulo desta tese, os reguladores têm diferentes instrumentos a sua disposição para interagir com o mercado, e é fato que o Reino Unido, em especial no setor de telecomunicações, tem como princípio regulatório a pouca intervenção no setor buscando fomentar a concorrência e o livre mercado. No entanto, o OFCOM opera em diferentes abordagens de regulação dependendo do segmento do setor regulador.

De acordo com Cleevly (2006), o foco das decisões regulatórias do OFCOM, e seu impacto sobre a inovação, divide-se entre três segmentos: telecomunicações, espectro de radiofrequência e radiodifusão. No que tange ao espectro de radiofrequência⁵¹, o objetivo do OFCOM é promover novos usos do espectro, visto que esta área oferece o maior espaço para tecnologias inovadoras, portanto é o segmento que a agência reguladora tem maior atenção no desenvolvimento tecnológico. Em relação a estratégia regulatória para telecomunicações em geral, o órgão visa à promoção da competição e redução da incidência da regulação onde possível. No que se refere à radiodifusão, o objetivo principal é o avanço na qualidade do serviço e da programação. Portanto a inovação, na visão da OFCOM, pode ser estimulada em alguns casos, com a retirada de regulação e, em outros casos, por intervenção regulatória orientada.

Neste contexto, a agência reguladora desenvolve desde 2003 um programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para explorar o ambiente tecnológico atual e futuro das telecomunicações, de forma a permitir que o OFCOM compreenda as novas tecnologias e como elas afetam a regulação. A agência realiza suas pesquisas para prever a evolução provável das tecnologias de comunicações visando usar essas informações para avaliar se existem quaisquer ações regulatórias necessárias que possam estimular ou impedir o seu desenvolvimento.

Os objetivos destas pesquisas envolvem particularmente a promoção do melhor uso do espectro de radiofrequências e o incentivo à inovação e investimento em

⁵¹ Por espectro eletromagnético entende-se o intervalo que contém todas as radiações (ou ondas) eletromagnéticas, que vão desde as ondas de rádio ao raio gama. Radiofrequência é a faixa do espectro eletromagnético de 9 kHz a 300 GHz utilizada para radiocomunicação, do ponto de vista da tecnologia atual. Portanto, para fins de regulação, o espectro de radiofrequência é um recurso limitado, constituindo-se em bem público e administrado em geral pelas agências reguladoras. Ademais, por eficiência de uso do espectro razão, entende-se a quantidade de informação transferida e a utilização do espectro empregada nesta transferência.

comunicação sem fio com intuito de promover maior possibilidade de implantação de novos serviços. Isto ocorre também, pois o espectro de radiofrequência está na base da operação de radiodifusão, da telefonia fixa e móvel, o que de certa forma, impacta no desenvolvimento e provisão dos demais segmentos das comunicações eletrônicas. Desta forma, a agência busca:

- 1) Compreender o estado e utilização do espectro, através do monitoramento de sua qualidade e da sua utilização, o que permite o OFCOM procurar formas de melhorar a eficiência e garantir que não haja progressivas interferências no espectro;
- 2) Garantir o aumento da eficiência do uso do espectro, promovendo novas opções para uso do espectro;
- 3) Compreender as novas tecnologias, procurando criar um ambiente regulatório apropriado para desenvolvimento futuro de novas tecnologias (para a otimização do uso do espectro).

É fato que a agência não realiza atividades de P&D diretamente, entretanto a agência atua também conjuntamente em **consórcios** com organizações empresariais e de pesquisa privadas, departamentos de universidades e instituições de pesquisas financiadas pelo governo. É importante ressaltar que esses consórcios buscam fomentar o intercâmbio de informações e o *networking* com a comunidade técnica e da indústria no Reino Unido.

Esses consórcios resultam, em geral, estudos que analisam tecnologias que serão adotadas comercialmente em um prazo de dez anos, por exemplo, mas são considerados importantes para a agência, pois permitem compreender a evolução tecnológica de longo prazo e como a agência pode implementar ações regulatórias adequadas às novas tecnologias. Um dos consórcios mais recentes que a agência participa é o consórcio 5G, que será abordado mais detalhadamente adiante.

Desta forma, o escopo do programa abrange questões como o comportamento de demandas tecnológicas, capacitações para os agentes de mercado, informações acerca do desenvolvimento de tecnologias futuras e adequação de requisitos tecnológicos, por exemplo.

Em síntese, o programa de tecnologia do OFCOM está dividido entre as seguintes linhas de pesquisa conforme quadro a seguir:

Quadro 35: Linhas de projetos do programa de tecnologia do OFCOM

Evolução Tecnológica e futuras aplicações	O trabalho nesta área tem investigado um conjunto de novas tecnologias, incluindo “Radio definido por software”, antenas inteligentes, rádio cognitivo e de redes sem fio. O estudo visa analisar o impacto potencial dessas tecnologias na eficiência do uso do espectro dos futuros.
Compreensão do estado e utilização do espectro	A informação de qualidade busca compreender o grau em que o espectro está sendo "contaminado" pela interferência de fontes, tais como emissores indesejados, ou, eventualmente, no futuro, a partir de dispositivos, tais como transmissores de banda ultralarga.
Liberalização do Espectro	Há uma série de questões técnicas que a serem consideradas para garantir que a liberalização ocorra sem problemas, incluindo o desenvolvimento dos direitos de utilização do espectro e o desenho de novas ferramentas de modelagem que permitirá que a interferência gerada por diferentes usos dentro do mesmo espectro seja examinada.
Melhorar a eficiência do espectro	Essa área de pesquisa enfatiza a busca por formas mais eficientes do uso do espectro para alcançar o mesmo serviço. O OFCOM desenvolve esta pesquisa, pois, em alguns casos pode não haver incentivos suficientes para que os agentes atualizem seus sistemas com a tecnologia mais eficiente.
Gerenciamento das isenções de licenças para uso do espectro	Estes estudos consideram uma série de aspectos sobre a isenção de licença, incluindo o valor econômico da utilização, faixas específicas para determinadas aplicações e a isenção em frequências superiores a 60GHz.
Estudos de propagação	Estudos referentes à propagação em diversas áreas, incluindo medições ligações fixas, indoor para a propagação ao ar livre e propagação entre os terminais de baixa altura.
Estudos Setoriais	Estes estudos investigam como os diversos setores da sociedade irão evoluir ao longo dos próximos dez ou vinte anos, buscando identificar como os requisitos para comunicações dentro desses setores irão mudar. O OFCOM usa essas informações para avaliar se existem quaisquer ações regulatórias necessárias para auxiliar e estimular o desenvolvimento. São selecionados setores que têm particularmente fortes motores de mudança no uso das comunicações e onde existe a possibilidade de benefícios substanciais para os cidadãos e consumidores.
Previsão da utilização do espectro futuro	Além de modelagem espectro e pesquisa de medição, o OFCOM realiza estudos teóricos que geralmente envolvem novas formas em que o espectro pode ser utilizado no futuro.
Compatibilidade e conformidade	O OFCOM, através da equipe de Tecnologia, apoia pesquisas de compatibilidade e conformidade das novas tecnologias de rádio. O trabalho é iniciado a partir de necessidades e exigências específicas originárias dentro da indústria. Os projetos são considerados com base em sua relevância para os interesses dos cidadãos-consumidores, bem como com a eficiência global na utilização do espectro de rádio. OFCOM também inicia estudos para examinar os equipamentos de rádio testes de conformidade.

Fonte: Elaboração própria baseado em OFCOM

De outra feita, no quadro 36, destacam-se alguns projetos que foram desenvolvidos pela agência em conjunto com outros agentes do setor.

Quadro 36: Projetos desenvolvidos com participação do OFCOM⁵²

PROJETO	Parceiro	ANO
TV White Spaces: DTT coexistence tests - technical report	DGT Broadcasting Confermance Test Lab (Laboratório de Testes)	2014
Innovation in UK consumer electronic payments: A collaborative study by Ofcom and the Payment Systems Regulator	Payment Systems Regulator (Regulador de Sistemas de Pagamentos)	2014
Technology evolution in the PMSE sector	Cambridge Consultants (consultoria em tecnologia e engenharia)	2014
Internet connected living room devices	Rand Europe (Instituto de Pesquisa)	2014
Carrier Software Defined Networking	Fujitsu (empresa de Tecnologia da Informação)	2014
M2M Application Characteristics and Their Implications for Spectrum	Aegis Spectrum Engeneering e Machina Reseach (consultorias tecnológica)	2014
Frequency Band Support for Future Mobile Handsets	Aegis Spectrum Engeneering e RTT Online (serviço/ consultorias tecnológica)	2013
Assessing LTE Potential to Enable New Services	P A Consulting Group (consultoria tecnológica)	2013
Developments in call centre and network answer phone detection	Mott MacDonald (consultoria tecnológica)	2013
Internet Addressing: IPv4 Exhaustion and the Transition to IPv6	InterConnect Communications Ltd (consultoria tecnológica)	2013
Machine-to-Machine case studies	sem parceiros	2013
Assessing co-existence in VHF Band III between Assistive Listening Devices and DAB	Edif Era Ltd (inspeção, teste e consultoria tecnológica)	2013
Technologies and approach for meeting the demand for wireless data using licence exempt spectrum to 2022	Mass (serviços de tecnologia)	2013
Utilisation of key licence exempt bands and the effects on WLAN performance	Goode Intelligence (consultoria tecnológica)	2013
4G Capacity Gains	Real Wireless (consultoria tecnológica)	2011
Spectrum Efficiency of Wireless Microphones	Cobhan (service de tecnologia)	2010

Fonte: OFCOM

⁵² A lista completa com os projetos de 2003 a 2014 está no Anexo II

Por outro lado, a agência também realiza **consultas públicas** por meio das quais procura analisar a visão dos *players* em geral sobre políticas relacionadas ao setor. A agência realiza tais consultas com intuito de considerar a opinião, sugestão ou crítica dos atores do setor, sejam consumidores individuais, fornecedores, indústria, operadoras e organizações públicas, em assuntos de interesse geral antes que a agência reguladora possa decidir efetivamente.

A agência busca envolver o maior número possível de agentes do setor, de forma a compreender os efeitos das ações regulatórias sobre estes agentes⁵³. De fato que estas consultas públicas contribuem para dar uma maior transparência às atividades do órgão regulador, entretanto algumas são relacionadas a questões tecnológicas, o que requer uma gama maior de informações e visões disponíveis principalmente da indústria, operadores e também dos consumidores, para que a agência possa da melhor forma definir suas ações regulatórias.

Desta forma os resultados desses projetos, consultas e pesquisas são, na maioria dos casos, publicados de modo que possam constituir em fonte de informação de apoio ao processo inovativo. Tais informações são disponibilizadas aos agentes do mercado e são consideradas relevantes para desenvolvimento do setor, pois visam subsidiar empresas nos seus esforços inovativos identificando as tendências regulatórias e tecnologias emergentes, entre outros aspectos.

Por outro lado, tais pesquisas fundamentam as ações regulatórias do OFCOM, que visam facilitar o desenvolvimento tecnológico, tais como: outorga de licença provisória para o acesso experimental do espectro, desenvolvimento e testes para novas tecnologias wireless, bem como auxiliam a identificar os obstáculos regulatórios⁵⁴ para inovação, por exemplo, futuros efeitos de rede, normas e padrões de qualidade mínimos, requisitos de segurança e resiliência tecnológica.

4.2.3 O “Consórcio 5G” e Internet das Coisas (internet of Thing)

Como destacado anteriormente, o órgão responsável pelo desenvolvimento e condução da política de inovação no reino Unido é o BIS, que também responsável pela política industrial no país. Nesse sentido, em 2013, o Departamento publicou a estratégia industrial que visava apoiar a indústria para promover aumento do investimento e o crescimento econômico. Os objetivos da política industrial eram, entre

⁵³ Ressalta-se que desde 2003 já foram realizadas mais de 900 consultas públicas pelo OFCOM.

⁵⁴ Esses obstáculos diferem de acordo com cada tecnologia ou projeto desenvolvido.

outros, desenvolver parcerias com a indústria, apoiar novas tecnologias, aumentar o acesso ao financiamento, desenvolver competências necessárias para negócios e orientar as compras públicas. Desta forma, o governo britânico identificou um conjunto de oportunidades que poderiam gerar crescimento, desenvolvimento de novas habilidades e garantia de investimento para comercialização de pesquisas científicas e invenções em oito áreas em que o Reino Unido possui experiência, dentre as quais se insere a Economia da Informação (Reino Unido, 2013).

Na visão do governo, o investimento na Economia da Informação poderia melhorar a competitividade nacional gerando benefícios sob os seguintes argumentos:

- ✓ Uma forte e inovadora economia da informação pode exportar a excelência do Reino Unido para o mundo;
- ✓ A capacitação de empresas e organizações, especialmente as pequenas e médias empresas, em novas tecnologias, pode aumentar o comércio on-line, aproveitando as oportunidades tecnológicas e incrementando receitas no mercado doméstico e internacional; e
- ✓ Cidadãos podem se beneficiar e demandar mais e novos serviços digitais.

Para isso o país dispõe, segundo o governo britânico, de uma força de trabalho altamente qualificada (especialistas capazes de criar e desenvolver tecnologias) bem como infraestrutura (física e **regulatória**) para a segurança cibernética e privacidade necessárias para apoiar o crescimento, desenvolvimento de capacitações e inovação nesta área.

É fato que os maiores *players* na economia da informação mundial são predominantemente os Estados Unidos e a Ásia, entretanto, o governo britânico acredita haver oportunidades de desenvolvimento para os demais países de acordo com suas particularidades e especificidades. Portanto, o governo busca centralizar esforços no desenvolvimento de suas próprias capacidades e enfatizar os pontos fortes da sua economia. Desta forma, das tendências e tecnologias emergentes na economia da informação, o Reino Unido estabeleceu pontos prioritários nos quais já possui experiência e força existente ou que têm o maior potencial transformador para toda a economia britânica, ou seja, a próxima geração de tecnologia de comunicações móveis no Reino Unido.⁵⁵

⁵⁵https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/206944/13-901-information-economy-strategy.pdf

Para tanto, o governo destinou £50 milhões para apoiar o Centro de Inovação para o 5G da Universidade de Surrey, com intuito de estabelecer o primeiro centro de testes operacionais para tecnologias e serviços móveis de quinta geração (5G), o que, de acordo com o governo, colocaria o Reino Unido na vanguarda das inovações de comunicações móveis e internet bem como permitiria o país a influenciar a normatização e os padrões globais do 5G.

O consórcio 5G conta com a colaboração dos principais provedores de serviços de telecomunicações e fabricantes de dispositivos móveis, incluindo: Aeroflex, AIRCOM International, BBC, British Telecom, Fujitsu Laboratories of Europe, Huawei, Rohde & Schwarz, Samsung, Telefonica, Vodafone e o órgão regulador OFCOM.

A atuação do órgão regulador neste consórcio ocorre de três formas. Primeiro, por solicitação do governo britânico, o OFCOM busca viabilizar a implementação de um banco de dados de geolocalização, que contenha informações sobre o espectro que possa ser usado para fins de pesquisa e desenvolvimento, desta forma, proporcionar um acesso mais fácil ao espectro para a inovação da quinta geração (5G). Desta forma, pesquisadores teriam uma licença provisória para acessar a faixa compartilhada acima de 6 Ghz⁵⁶.

Por outro lado, o OFCOM realiza consultas públicas para discutir as futuras redes de comunicação móvel 5G junto à indústria e demais *players* do setor. O intuito principal é identificar e planejar os futuros requisitos desta tecnologia. Por fim, a participação no consórcio permite ao órgão, também, compreender e desenvolver suas capacitações técnicas para moldar a estratégia regulatória em administração do espectro no futuro.

O consórcio conta com grandes empresas multinacionais, mas participam do projeto as maiores empresas de telecomunicações do Reino Unido, a British Telecom e a Vodafone, bem como institutos e consultorias tecnológicas do país que estão à frente deste consórcio que pretende, segundo o governo britânico, garantir que pequenas e grandes empresas por todo o país sejam capazes de conduzir as pesquisas do 5G, colocando assim o país como líder mundial no desenvolvimento desta tecnologia.

É fato que o Centro de Inovação do 5G aborda os principais desafios para o desenvolvimento de uma infraestrutura capaz de fornecer conectividade para futuras

⁵⁶ A faixa de radiofrequência utilizada pelos serviços públicos britânico é a faixa de 6 GHz, a mesma compatível para a tecnologia do 5G, portanto a necessidade do uso compartilhado para fins de pesquisa.

tecnologias, e uma das mais promissoras é a Internet das Coisas (Internet of Things - IoT).

De acordo com OFCOM (2014), a “Internet das Coisas” descreve a interconexão de dispositivos que podem fornecer um conjunto de novos e inovadores serviços. A Internet das Coisas (IoT) permite que um grande número de dispositivos possam se comunicar e compartilhar dados entre si. Desta forma, novos serviços podem ser criados a partir desta tecnologia, abrangendo vários setores da economia e da sociedade tais como indústrias, agricultura, energia, transporte e saúde, com potencial de benefícios significativos para os cidadãos e consumidores.

De fato, o impacto das plataformas, produtos e serviços digitais vão muito além do setor tecnologia da informação e comunicação. A tecnologia digital pode reduzir custos para negócios, aumentar o volume de comércio, facilitar o alcance aos mercados globais e possibilitar maior *insights* sobre as necessidades de clientes. Portanto, o uso desta tecnologia impulsionará a demanda por componentes, dispositivos, conectividade sem fio, *middleware* e ferramentas de apoio, por exemplo (Reino Unido, 2015).

Atualmente existem mais de 40 milhões de dispositivos conectados via Internet das coisas no Reino Unido. Entretanto há um potencial de crescimento oito vezes maior até 2022, com centenas de milhões de dispositivos que transportariam mais de um bilhão de transações de dados diários (OFCOM, 2015). Por isso, dado o interesse do governo no desenvolvimento desta tecnologia, o OFCOM identificou, por meio de pesquisas e consultas públicas, algumas áreas prioritárias para apoiar o crescimento da “Internet das Coisas”, especialmente em questões que envolvam disponibilidade de espectro, segurança de rede e resiliência, privacidade de dados, e endereços de rede.

As ações da agência para colaborar com o desenvolvimento da IoT são detalhadas no quadro 37 a seguir:

Quadro 37: Ações de competência do OFCOM para IoT

Disponibilidade de espectro: Muitos dispositivos da Internet das coisas vão se conectar pela tecnologia wireless, o que torna a disponibilidade de espectro - a matéria-prima que sustenta os serviços sem fio - um fator importante. A análise da OFCOM mostrou que as necessidades de curto e médio prazo de disponibilidade de espectro para a IoT estão satisfeitas, entretanto, o OFCOM visa pesquisar a identificação de espectro adicional para as necessidades de longo prazo.

Dados pessoais: Proteção das informações pessoais dos indivíduos é uma parte fundamental do desenvolvimento da Internet das coisas e serão cobertos pela legislação em vigor, como o Ato de Proteção de Dados de 1998. No entanto, as abordagens tradicionais para a privacidade dos dados pode ter limitações no contexto da Internet das coisas. O OFCOM busca trabalhar em conjunto com demais órgãos reguladores e indústria nesta questão.

Segurança da rede e resiliência: Como a Internet das Coisas tem um papel maior na vida diária das pessoas, redes seguras, confiáveis e de armazenamento de dados serão questões cada vez mais relevantes. Diante disso, a OFCOM vai investigar como as suas atividades existentes sobre segurança e resiliência das redes de comunicações do Reino Unido podem impactar a tecnologia de IoT.

Endereçamento de rede: Os serviços da Internet das coisas provavelmente vão utilizar endereços baseados no padrão internet conhecida como IPv6, a última versão do Protocolo Internet, que é capaz de suportar conexões em número significativamente maior de dispositivos. Para apoiar essa trajetória, OFCOM continuará a acompanhar os progressos já feitos pelos fornecedores de serviços internet no apoio à conectividade IPv6.

Fonte: Elaboração própria a partir de OFCOM (2015)

4.3 Considerações Parciais

O presente capítulo buscou demonstrar a atuação da agência reguladora das comunicações no Reino Unido no estímulo à inovação do setor.

Primeiramente, foi abordada a reestruturação do setor a partir da quebra do monopólio da British Telecom (BT) e a consequente abertura do mercado à competição. Em seguida destacou-se a estrutura regulatória do setor estabelecida com a criação do Office of Telecommunication - OFTEL por meio do *Telecommunication Act* de 1984 que evoluiu, após a edição do *Communications Act* de 2002, unificando o OFTEL a quatro outros órgãos reguladores de setores de radiodifusão, e mais recentemente, aos correios. Este novo desenho regulatório foi efetivado com a criação do Office of Communication - OFCOM, que estendeu o escopo da regulação setorial para as comunicações eletrônicas, refletindo a preocupação com convergência tecnológica que influenciou a estrutura e a organização do setor.

Como foi ressaltada, a atuação da agência está primordialmente voltada para a defesa dos interesses dos cidadãos e consumidores britânicos, entretanto dentre as

atribuições da agência, o *Communication Act* de 2003 define também a atuação da agência de forma a promover o investimento e a inovação em telecomunicações. Desta forma, o intuito deste capítulo foi analisar, sob o ponto de vista institucional, a ação do órgão junto aos demais agentes do sistema de inovação de telecomunicações para contribuir com os esforços inovativos em telecomunicações.

É nesse contexto que foi abordado brevemente o sistema de inovação do Reino Unido. Conforme ressaltado, o BIS - departamento de Negócios, Inovação e Habilidades (Departamento of Bussines, Innovation and Skills) - é o órgão responsável pela elaboração e planejamento das políticas industrial e de inovação, que conta com um conjunto de instituições de pesquisa, empresas privadas e universidades no apoio à execução destas políticas.

Portanto, para melhor compreender a atuação do OFCOM, foi apresentado o resultado de uma entrevista com a agência, em que foram abordadas as formas de atuação da agência e a sua interação com os demais agentes envolvidos no processo inovativo em telecomunicações no Reino Unido.

Foram ressaltados os projetos desenvolvidos com a participação da agência, que são majoritariamente relacionados às pesquisas voltadas à otimização do uso do espectro, refetindo também as diretrizes do governo para promover uma determinada trajetória de inovação, com destaque para o consórcio para o desenvolvimento da tecnologia 5G.

Foi destacado também que o OFCOM procura desenvolver suas competências por meio de acordos e convênios com centros de pesquisa e universidades britânicas, bem como procura desenhar suas políticas regulatórias com base na contribuição dos agentes do sistema de inovação, por meio das consultas públicas.

Desta forma, a agência busca contribuir para o fomento à inovação com a disponibilização de informações aos agentes que compõem o sistema de inovação, por meio de publicações dos seus estudos sobre questões que envolvam tecnologias emergentes. O OFCOM procura ainda atuar como um facilitador do processo inovativo, eliminando as barreiras regulatórias que possam limitar o desenvolvimento de novas tecnologias, tais como: o endereçamento e segurança de rede e resiliência tecnológica, que poderiam ser fatores impeditivos para a evolução da “Internet das Coisas”, por exemplo.

Com base no que foi apresentado, conclui-se que o OFCOM tem posição relevante no que tange ao desenvolvimento tecnológico e na promoção dos esforços

inovativos no Reino Unido. Observou-se, pois, que a atuação da agência reguladora, no que tange a inovação, não se restringe a dirimir as falhas de mercado de forma a garantir a livre concorrência e a manutenção de um ambiente competitivo para as telecomunicações.

CONCLUSÃO

Este trabalho se propôs a analisar o papel da regulação na promoção da inovação em telecomunicações no Brasil. A análise buscou considerar a atuação da agência reguladora como uma instituição capaz de contribuir para a promoção do desenvolvimento tecnológico e para os esforços inovativos do setor com base na abordagem de Sistemas de Inovação (SI).

Inicialmente, na Parte 1 desta tese, os capítulos 1 e 2 apresentaram os aspectos conceituais e históricos relacionados ao objeto de pesquisa. No primeiro capítulo foi discutida a relação teórica entre regulação e inovação a partir da análise da abordagem de SI e da Teoria da Regulação Econômica.

Esta análise partiu da leitura das principais contribuições da abordagem de Sistemas de Inovação, nesta tese entendida como o referencial teórico-analítico que melhor compreende a dinâmica do processo inovativo. De fato, a opção pela abordagem de SI se justifica, sobretudo, por partir do entendimento de que a inovação é resultado de um processo de caráter sistêmico, endógeno e interativo, que envolve um conjunto de atores e instituições.

Ademais, foi observada a importância do contexto político-econômico, social e cultural no qual a inovação ocorre. Neste sentido, a abordagem de SI destaca o papel das instituições como o elo entre os agentes e o sistema de inovação de forma que as instituições seriam responsáveis por apoiar, moldar e estimular o processo inovativo.

De fato, foi ressaltado que a compreensão do papel das instituições constitui uma questão crucial para a abordagem de SI, em especial como as instituições se comportam e quais são suas funções dentro do sistema de inovação. Conforme destaca Lundvall (2007, p.14):

“How such formal institutions and organizations function and interact with other parts of the system is certainly most relevant for the understanding of the system as a whole”

É neste contexto que a regulação, assim como o sistema educacional, o financiamento, as políticas de inovação e a infraestrutura, se insere como instituição no âmbito do SI, e influencia no processo de inovação.

Entretanto, o capítulo 1 também destacou a Teoria da Regulação Econômica (TER) já que as ações regulatórias desenvolvidas atualmente são amplamente apoiadas nas premissas estabelecidas por esta teoria.

Conforme foi destacado, o conceito de regulação é amplo, diversificado e difundido em várias disciplinas. No entanto, a pesquisa econômica sobre regulação é fundamentalmente influenciada pelo conceito de falhas de mercado. De forma geral, a justificativa para a intervenção regulatória seria a existência de falhas de mercado, que violariam as hipóteses neoclássicas para o equilíbrio competitivo. Diante disso, a forma de ação e os instrumentos regulatórios desenvolvidos pela literatura buscam garantir, geralmente, as condições que levassem a economia à ampla concorrência. O foco, pois, destas análises geralmente está relacionado a como a regulação promove a competição, a produtividade e por consequência os investimentos em inovação. Para o setor de telecomunicações especificamente, as principais ações regulatórias que podem promover a inovação estão relacionadas às normas sobre infraestrutura de rede (*unbundling*, interconexão e requisitos de interoperabilidade) e às regras sobre as relações verticais ao longo da cadeia produtiva do setor (neutralidade de rede).

Entretanto, como foi ressaltado no capítulo 1, existe um conjunto de críticas à teoria tradicional em virtude da sua limitação em compreender quais seriam o papel e o reflexo da ação regulatória em um contexto dinâmico, especialmente no que tange à inovação.

Ou seja, para compreender a relação entre regulação e inovação, a ênfase em garantir as condições ótimas de competição se mostram insuficientes para uma correta análise das diretrizes regulatórias, pois esta visão parcial e limitada do processo de inovação omite as determinantes chaves relacionadas ao processo inovativo.

Nesse sentido, entendeu-se que mercados competitivos podem ser necessários, mas não suficientes para que ocorra a inovação, já que a inovação requer conhecimento, aprendizado e suporte institucional, o que não ocorre somente via concorrência. Esses aspectos, entretanto, estão presentes na abordagem de Sistemas de Inovação.

Portanto, a partir da discussão do Capítulo 1, concluiu-se que, para o desenho das ações regulatórias, a abordagem de SI pode ser o referencial teórico-analítico que melhor permite compreender o impacto da regulação no processo inovativo. Nesta linha de argumentação, o capítulo procurou evidenciar que a análise das contribuições dos principais autores desta abordagem. Desta forma, destacou-se o modelo analítico desenvolvido por Martin Fransman (2002, 2010), que compreende o setor como um

ecossistema no qual a inovação emerge endogenamente. Fransman destaca que a inovação resulta das interações de grupos de atores entre si e de suas interações com o ambiente, influenciados pelas instituições (dentre as quais a regulação). Desta forma, o autor ressalta que o mais relevante na atuação do regulador é compreender que a regulação tem impacto sistêmico no setor e que os reguladores deveriam analisar o setor entendendo as interdependências e complexidades de suas interações e enxergá-lo como um sistema que gera endogenamente novos produtos, processos, formas de organização e mercados.

Em síntese, a conclusão do capítulo 1 está baseada em quatro principais argumentos, quais sejam: i) a inovação é resultado de um processo endógeno, interativo e sistêmico que ocorre no âmbito dos sistemas de inovação, ii) a teoria tradicional da regulação econômica está fundamentada em premissas que não são suficientes para compreender o processo de inovação, iii) a regulação é uma instituição no âmbito do SI, portanto sua influência no processo inovativo não ocorre somente pela garantia da concorrência e suas atribuições devem ser observadas tal como as funções das instituições no SI (a redução das incertezas, a administração de conflitos, a promoção de incentivos, a construção de competências e a definição de limites); e iv) o regulador deve procurar desenvolver suas ações de forma a compreender as interações entre os principais agentes do setor e como suas ações têm potencial de impactar nos seus esforços inovativos.

Após a discussão conceitual realizada no primeiro capítulo, o segundo capítulo foi dedicado a apresentar a evolução do setor de telecomunicações. Foi destacado que um conjunto de mudanças tecnológicas, econômicas e institucionais levaram à uma nova organização do setor de telecomunicações em vários países. O surgimento do paradigma da microeletrônica, o processo de abertura e privatização das antigas empresas monopolísticas e as mudanças institucionais que culminaram na criação de agências reguladoras, determinaram os novos desenhos organizacionais do setor. Estas mudanças foram notadas especialmente no que tange ao processo de inovação das empresas que atuam no setor. Como foi ressaltado no capítulo 2, houve uma mudança tanto no regime tecnológico quanto no processo de aprendizado do setor e, em especial, destacou-se o surgimento da nova indústria de infocomunicações em contraponto a velha indústria de telecomunicações. De forma geral, estes fatores tiveram implicações na dinâmica do sistema de inovação. Dentre estes fatores, se destacam a realocação das atividades de P&D das operadoras *incumbentes* para os fornecedores de

equipamentos de telecomunicações, a especialização vertical da indústria e as possibilidades de novas formas de inovação com base de conhecimento comum (internet).

O capítulo 2 ressalta também que, neste contexto de reestruturação, surgiu um dos atores institucionais mais relevantes do setor, as agências reguladoras. O processo de privatização da TELEBRÁS e a consequente abertura do setor ocorreram em um contexto de redefinição do papel do Estado como provedor dos principais serviços de infraestrutura no país. O processo de reestruturação do setor ocorreu em uma época em que o avanço do (neo) liberalismo propunha um Estado distanciado das suas funções empresariais e voltado para as atribuições regulatórias das atividades econômicas. Ademais, o setor de telecomunicações era afetado pela conjuntura econômica que impôs severas restrições ao desenvolvimento e a provisão do serviço na época, principalmente nos países em desenvolvimento como o Brasil. Portanto, a reestruturação das telecomunicações no Brasil teve início com a aprovação da Emenda Constitucional nº 8/1995 e seguiu com um conjunto de normativos legais e constitucionais que culminaram na privatização e abertura do setor. Com isso, passou-se da provisão do serviço pela *holding* monopolista TELEBRÁS a um mercado oligopolizado privado na prestação de serviços de telecomunicações.

Neste contexto, um dos principais fatores para viabilizar a reestruturação do setor foi a criação da Agência Nacional de Telecomunicações – a ANATEL.

Para melhor entendimento da atuação da ANATEL, o capítulo 2 também descreveu suas principais atribuições e instrumentos regulatórios da agência. O capítulo apresentou os principais indicadores do setor relacionados à evolução da oferta do acesso, densidade, estrutura do mercado e qualidade.

Com base no exposto no capítulo 2, pode-se concluir que o impacto das transformações ocorridas no setor nos últimos anos teve influência na organização do setor no Brasil, em especial com o processo de reestruturação que culminou na privatização, abertura e criação da agência reguladora. Especialmente no que se refere ao desenho regulatório do setor, conclui-se que a reforma resultou na criação de uma agência com grande capacidade de intervenção no mercado regulado, sob os mais variados aspectos da prestação do serviço. Entretanto, essa capacidade de intervenção não está sendo observada, até o momento, com a ênfase e preocupação necessária no que se refere aos aspectos inovativos e de desenvolvimento tecnológico do setor. De fato, a criação deste ambiente institucional enfatizava o conceito do Estado Regulador,

que priorizava a garantia da concorrência em setores estratégicos, como telecomunicações, em detrimento da elaboração de políticas públicas para o setor. Este modelo institucional, característico do período de privatização, visava à modernização e ampliação da oferta do serviço, negligenciando a necessidade de inovação e investimento em P&D do setor, o que acentuou a dependência tecnológica do país perante as grandes economias e multinacionais que vieram atuar no Brasil.

O capítulo 3, então, foi retomado o conceito de Sistema de Inovação para analisar a dinâmica inovativa do setor antes e após a reestruturação ocorrida na década de 1990. Foi destacado o papel do CPqD no desenvolvimento das capacitações tecnológicas do setor e da política de compras da TELEBRÁS como os fatores determinantes para o processo inovativo na época e que resultou no desenvolvimento de produtos como as centrais Trópico e no cartão indutivo, por exemplo. Por conseguinte, analisou-se o sistema de inovação após a reestruturação com ênfase no papel da ANATEL. Desta forma, o sistema de inovação de telecomunicações foi desenhado de forma a explicitar as interações da agência com os principais atores do sistema de inovação.

Foram apresentadas também no capítulo 3 as principais políticas de inovação para o setor implantadas nos últimos anos. De forma geral, os instrumentos elaborados pelo governo para o incentivo a inovação envolvem apoio financeiro (incentivos fiscais e crédito), fomento ao desenvolvimento tecnológico (subvenção econômica), apoio técnico e compras do Estado. De outra feita, o capítulo 3 abordou o Plano Nacional de Banda Larga, que teve uma pequena participação da ANATEL na sua execução.

Desta forma, pode-se concluir que as políticas desenhadas pelos ministérios e órgãos governamentais de inovação pouco ou nada requerem a participação da agência. Entretanto, deve-se reconhecer que nos últimos anos a ANATEL desenvolveu algumas ações pontuais que buscavam estimular o investimento em P&D e inovação em telecomunicações. O capítulo 3 destacou os dispositivos estabelecidos nos contratos de concessão à época da privatização, referentes às regras de preferência para contratação, pelas operadoras privatizadas, de serviços e equipamentos de fornecedores situados no país. Também foi observada a participação da agência no conselho gestor do FUNTTEL.

Foram ainda ressaltadas outras ações desenvolvidas pela agência para promoção da inovação e investimento em P&D, em especial: a) a elaboração do regulamento de “estímulo à pesquisa, desenvolvimento e inovação em telecomunicações”, b) o

estabelecimento de condicionantes, para anuência prévia de alteração societária da Telefônica S/A e da aquisição da BrTelecom pela OI, que previam medidas, basicamente, voltadas à ampliação do investimento destas operadoras em centros de pesquisa, c) a alteração do regulamento sobre procedimentos de contratação de serviços e equipamentos pelas operadoras, e d) as obrigações referentes à aquisição de serviços e equipamentos de conteúdo local em virtude dos leilões de frequência do 2,5 GHz e 450 MHz (4G).

De fato, o capítulo 3 ressaltou que essas ações da agência foram desenvolvidas fora de um contexto de política de inovação específica ou coordenadas com demais órgãos de governo. Entretanto, foram instrumentos regulatórios que criaram demanda de mercado para a inovação de produtos e soluções tecnológicas nacionais, em virtude da relação entre operadoras e os fornecedores nacionais.

A partir desse contexto, o capítulo 3 focou em apresentar a análise resultante das evidências empíricas. Foram analisados os indicadores de inovação da PINTEC/IBGE e as entrevistas realizadas com os principais atores do setor.

De acordo com os indicadores analisados, foi verificada uma tendência de queda nos últimos anos da taxa de inovação tanto para os fornecedores de equipamentos quanto para os operadores de serviços de telecomunicações, além das taxas de inovação ser inferiores às verificadas em outros países. Como foi analisado, este fato deve-se, no que se refere aos fornecedores de equipamentos, à desnacionalização e ao aumento da importação de equipamentos verificados após a privatização e, no que tange às operadoras, ao baixo nível de investimento.

Por conseguinte, no capítulo 3, analisou o resultado de um conjunto de entrevistas realizado com os principais atores do sistema de inovação divididos em cinco grupos: indústria, operadoras, ministério, centro de pesquisa e instituição de financiamento. O objetivo destas entrevistas foi compreender como a regulação influencia no processo inovativo do ponto de vista destes atores. Com a análise destas entrevistas, verificou-se que a indústria nacional de equipamentos depende fortemente de políticas de inovação e financiamento governamentais para desenvolver suas atividades de inovação. Quanto à visão sobre o papel da agência reguladora na promoção dos esforços inovativos, o principal aspecto destacado foi o estabelecimento e a fiscalização efetiva das condicionantes e das obrigações de compras nacionais das operadoras. Ademais, as empresas pesquisadas ressaltaram a necessidade da maior presença da indústria das discussões conduzidas pela ANATEL em fóruns

internacionais, como a UIT. Adicionalmente foi destacado que a agência deve estabelecer consórcios em conjunto com a indústria para o desenvolvimento de projetos relacionados às tecnologias futuras. A demora regulatória para determinados casos também é apontada como um obstáculo à inovação. De outra feita, os entrevistadores destacaram que a agência poderia permitir o acesso dos recursos de espectro de forma que a indústria possa desenvolver soluções e tecnologias locais. Por outro lado, no grupo de operadoras observou-se que as demandas orientadas por inovação e soluções tecnológicas à indústria nacional ocorrem em geral quando há a imposição por parte da agência reguladora. Em geral as operadoras multinacionais direcionam suas atividades de P&D para adaptar as soluções tecnológicas oriundas da matriz para o mercado nacional, configurando um processo de “tropicalização” das tecnologias. Essa tendência faz com que as operadoras multinacionais não desenvolvam capacitações tecnológicas internamente no país.

No que tange ao grupo de ministérios, centro de pesquisa e instituição de financiamento, conclui-se que, apesar de não haver uma ação coordenada entre os órgãos governamentais, há espaço para uma atuação mais proativa da agência reguladora que pode contribuir para o estímulo à inovação e ao desenvolvimento tecnológico do setor.

Por fim, o capítulo 4 mostrou as ações desenvolvidas pelo órgão regulador das comunicações no Reino Unido, o *Office of Communications* (OFCOM) para a promoção da inovação tecnológica do setor. Foi observada, em que pese as diferentes características do sistema de inovação britânico e brasileiro, a experiência britânica pode fornecer subsídios para a atuação da ANATEL. Em especial, o capítulo 4 destacou elementos da entrevista realizada no OFCOM, tais como o programa de pesquisa e desenvolvimento do órgão e dois projetos específicos que a agência está envolvida: o consórcio 5 G e a “Internet das Coisas”. De forma geral, o capítulo 4 mostrou que a atuação do OFCOM ocorre de forma coordenada com o departamento responsável elaboração da política de inovação no país. A agência realiza seu programa de pesquisa buscando identificar tecnologias futuras de comunicações para avaliar se existem ações regulatórias necessárias que possam estimular ou dificultar o desenvolvimento tecnológico, como por exemplo, a outorga de licença provisória para o acesso experimental do espectro, desenvolvimento e testes para novas tecnologias wireless. As pesquisas também auxiliam a identificar obstáculos regulatórios para inovação. O OFCOM atua também por meio de consórcios com organizações

empresariais e de pesquisa privadas, departamentos de universidades e instituições de pesquisas financiadas pelo governo. Estes consórcios visam analisar questões que envolvam o comportamento de demandas tecnológicas, capacitações para os agentes de mercado, informações acerca do desenvolvimento de tecnologias futuras e adequação de requisitos tecnológicos, por exemplo.

O órgão também realiza consultas públicas por meio das quais procura analisar a visão dos *players* em geral sobre as políticas relacionadas ao setor. O capítulo 4 destacou que os resultados desses projetos e consultas são, na maioria dos casos, publicados de modo que possam ser utilizados pelos agentes do sistema de inovação e constituem fonte de informação de apoio ao processo inovativo.

No que se refere ao consórcio 5 G, foi ressaltado que o governo britânico estabeleceu como objetivos estratégicos para o setor o desenvolvimento da próxima geração de tecnologia de comunicações móveis no país. Desta forma, o governo criou o “Centro de Inovação 5G” que visa fornecer instalações experimentais em ambiente real para apoiar o desenvolvimento de novos produtos e serviços de banda larga. O OFCOM é membro deste consórcio e atua de forma a disponibilizar acesso ao espectro para fins de P&D e inovação. Por outro lado, o OFCOM realiza consultas públicas para discutir as futuras redes de comunicação móvel 5G junto à indústria e demais *players*, de forma a identificar os futuros requisitos desta tecnologia. Quanto ao desenvolvimento da “Internet das Coisas (IoT)”, o capítulo 4 destacou que o governo britânico enxerga que novos produtos e serviços possam ser criados a partir desta tecnologia. Portanto a atuação do OFCOM foi necessária para identificar questões que envolviam a disponibilidade de espectro, a segurança de rede e resiliência, a privacidade de dados e endereços de rede.

Desta forma, o órgão procura contribuir na promoção dos esforços inovativos, promovendo as capacitações técnicas dos agentes do mercado e buscando diminuir as incertezas inerentes ao processo inovativo, seja pela provisão de informações relevantes ao mercado ou atuando como um facilitador do processo inovativo. Dessa forma, a agência diminui os obstáculos para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Nesse sentido e diante do exposto, concluiu-se que, há espaço para atuação da Agência Nacional de Telecomunicações nos esforços inovativos e na promoção do desenvolvimento tecnológico do sistema de inovação no Brasil. A regulação pode ser considerada como um elemento da política de inovação, mas não substitui a relevância de outras questões como financiamento, educação, condições macroeconômicas, por

exemplo. Ademais, há uma clara delimitação das atribuições no que tange à elaboração de políticas específicas para as telecomunicações que são de competência do Ministério das Comunicações, inclusive para elaboração de políticas de fomento à inovação no setor. No entanto, alguns aspectos podem ser considerados no tange à atuação da agência reguladora.

Em primeiro lugar, cabe à ANATEL compreender suas atribuições para além da visão tradicional da garantia da concorrência e, principalmente, compreender a dinâmica do sistema de inovação, de forma entender suas relações com os demais atores do setor e como suas ações impactam em todo o sistema de inovação de telecomunicações. Por outro lado, a agência poderia direcionar suas atribuições de modo que apoie a política de inovação, principalmente através de ações direcionadas para as operadoras, que são os agentes sobre os quais incide a maior parte da ação regulatória. Desta forma, a política de inovação pode ser bem sucedida para os demais atores que interagem com as operadoras (provedores de conteúdo e aplicativos, por exemplo), o que requer do órgão regulador uma visão ainda mais convergente do setor.

Entretanto, cabe ao governo também enxergar a agência reguladora como uma “parte” da política de inovação desde a elaboração, a execução e na análise da efetividade das políticas implantadas para o setor. Para tanto, é possível haver uma ação coordenada e alinhada entre os órgãos do governo sobre os objetivos e instrumentos da política de inovação para o sistema de inovação.

A pesquisa conclui também que a agência pode atuar tanto como um facilitador do processo inovativo, bem como um indutor do mesmo. A agência pode contribuir para o desenvolvimento tecnológico e para promoção dos esforços inovativos identificando requisitos e tendências tecnológicas futuras, utilizando seus normativos regulatórios (tais como o regulamento de qualidade) para fomentar o avanço em P&D e das soluções tecnológicas nacionais para a melhoria do serviço, estimulando a eficiência do uso do espectro de radiofrequência, facilitando a operacionalização de serviços convergentes bem como dirimindo eventuais obstáculos regulatórios que possam impedir os avanços tecnológicos.

Conclui-se também que o estabelecimento de condicionantes para as operadoras, considerada uma das principais ações da agência para apoiar a inovação do sistema de inovação, deveria ser uma ação contínua, efetivamente fiscalizada e com capacidade de *enforcement*, de modo que possa potencializar as relações de cooperação e inovação entre operadoras e fornecedores de equipamentos nacionais. Ademais, esta estratégia

pode ao menos amenizar a tendência de “tropicalização” tecnológica praticada pelas operadoras multinacionais que atuam no país.

À agência convém aprofundar as relações de cooperação e interação com o CPqD, especialmente em virtude da experiência e conhecimento tecnológico do centro de pesquisa, de forma a ampliar e fomentar suas próprias capacitações tecnológicas.

Da experiência britânica, conclui-se que a ANATEL pode redefinir seus processos internos e sua forma de ação, de maneira a assegurar que o estímulo à inovação esteja contemplado nas ações da agência. Em especial, a agência pode buscar utilizar seu conhecimento do setor e corpo técnico especializado para promover a capacitação tecnológica do setor, principalmente acerca do desenvolvimento de tecnologias futuras.

Por outro lado, é importante a agência atuar de maneira mais próxima à indústria nacional, seja ampliando o escopo de suas consultas e audiências públicas, realizando consórcios com atores do setor ou fomentando a participação da indústria nas questões relevantes para o setor, no âmbito dos organismos internacionais, em particular da UIT. Esta medida pode permitir que as empresas nacionais possam participar mais ativamente da determinação dos novos padrões tecnológicos.

A agência poderia também aproveitar suas relações institucionais com os usuários dos serviços de telecomunicações, fomentando o escopo de discussão do CDUST e conselhos de usuários, de forma a analisar as demandas e requisitos tecnológicos que possam emanar dos consumidores no país.

Por fim, conclui-se que ação da ANATEL, para estímulo da inovação no setor, busque contribuir para fomentar uma cadeia produtiva em telecomunicações suportada em tecnologias nacionais em resposta a um contexto de intensas mudanças tecnológicas no mundo e alta dependência tecnológica do país.

Limitações e agenda para novas pesquisas

Esta tese procurou abordar a importância e o papel da regulação no desenvolvimento tecnológico e nos esforços inovativos do setor de telecomunicações no Brasil, tendo como âmbito de análise o sistema nacional de inovação. Concluiu-se que apesar de não estar proeminente na agenda regulatória atual, existe espaço para que a ANATEL possa contribuir positivamente para os esforços inovativos no setor. Entretanto, algumas limitações foram verificadas no decorrer desta pesquisa. A primeira limitação é consequência de tema escolhido: a relação entre regulação e inovação no âmbito da análise de Sistemas de Inovação. Este tema é relativamente novo e pouco explorado pela literatura tanto dentro como fora do país. Considerando que não existe uma teoria ou abordagem consolidada para analisar o impacto da regulação na inovação a pesquisa se restringiu a discussão de aspectos institucionais do arcabouço regulatório brasileiro e das características do sistema de inovação no país. Portanto, certamente a pesquisa não foi exaustiva. A relação entre regulação e inovação ocorre de diferentes formas, em diferentes setores e de acordo com diferentes agências reguladoras e órgãos públicos.

Por outro lado, a pesquisa realizada nesta tese esteve voltada para um conjunto representativo, porém limitado, de atores do sistema de inovação (operadoras, indústrias, ministérios, institutos de pesquisa e financiamento). Portanto, a análise não permite que os resultados sejam generalizados para outros segmentos do setor de telecomunicações, tais como aplicativos e provedores de conteúdo, por exemplo.

Deste modo, sugere-se algumas questões que merecem ser discutidas e pesquisadas no âmbito de uma possível agenda de pesquisa futura tanto na academia como no âmbito da própria agência reguladora, mas que não se esgotam nestes itens: i) estudar o impacto da regulação na inovação em tecnologias determinadas; ii) realizar uma análise comparativa internacional com outros países como EUA, China e Finlândia, por exemplo; iii) analisar o impacto da regulação na inovação na camada III (aplicativos e provedores); iv) estudar uma agenda regulatória para indústria nacional para os próximos anos; e v) analisar comparativamente as ações de outras agências reguladoras tal como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Agência Nacional do Petróleo (ANP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABDI (2012). “*Oportunidades de Desenvolvimento Produtivo e Tecnológico Derivadas das Políticas de Difusão de Banda Larga no Brasil*”. Disponível em http://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/Relatorios_NEIT/Relatorio-Banda-Larga.pdf

ADAMO, L.(2007). “*Estratégias, Gestão da Inovação e Sistema Setorial de Inovação: um estudo do setor de telecomunicações brasileiro*”. Diss. Dissertação de Mestrado—Escola de Administração, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007

ABAR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS AGÊNCIAS REGULADORAS – (2004). “*As Agências Reguladoras*”. Disponível em www.abar.org.br

AI, C. & SAPPINGTON D. E. M. (2002). “*The Impact of State Incentive Regulation on the U.S. Telecommunications Industry.*” *Journal of Regulatory Economics* 22(2): 133-159.

ALLEMAN J. & RAPPOPORT P. (2005). “*Regulatory Failure: time for a New Policy Paradigm*” *Communications & Strategies*, 60 – 4 p. 105-21

ALMEIDA, M. W. (1989). “*Uma reavaliação das privatizações em países europeus.*” *Análise econômica*, 7(12).

ALMEIDA, M. W. (1994). “*Reestruturação, Internacionalização e Mudanças Institucionais das Telecomunicações: Lições das Experiências Internacionais para o Caso Brasileiro*”. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia da Unicamp, Campinas.

ALMEIDA, M. W (2007). “*Convergência tecnológica y agenda regulatoria de las telecomunicaciones en América Latina.*” *Comisión económica para América Latina y el Caribe, CEPAL.* Disponível em: <<http://www.cepal.org/Socinfo>>

ALMEIDA, M., & OLIVA, R. (1998). “*Investimento e privatização das telecomunicações no Brasil: dois vetores da mesma estratégia.*” *Comissão Econômica para América Latina (CEPAL).* Escritório Brasília.

AMBEC, S., et al. (2011). “*The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness?*” *Resources for the Future*, Washington D.C., USA. 50

ANATEL (1997). Resolução n.º 001, de 17 de dezembro de 1997.

ANATEL (1998a). Resolução n.º 040, de 23 de julho de 1998.

ANATEL (1998b). Resolução n.º 477, de 07 de agosto de 2007.

ANATEL (2000). *Telecomunicações: a Década da Transformação (realizações 2000 e o futuro do modelo).* Brasília.

ANATEL (2007). Estudo Comparativo de Modelos Regulatórios Nacionais. Brasília. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=207307&assuntoPublicacao=Estudo%20Comparativo%20de%20Modelos%20Regulatórios%20Nacionais&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=207307.pdf>.

ANATEL (2008). Resolução nº 516 que estabelece o Plano Geral de Atualização da Regulamentação de Telecomunicações.

ANATEL (2008a). Ato nº 7.828, de 19 de dezembro de 2008.

ANATEL(2008b). “*Nota Técnica para Atualização da Regulamentação das Telecomunicações no Brasil*” Brasília. Disponível em http://www.anatel.gov.br/hotsites/Direito_Telecomunicacoes/TextoIntegral/ATO/ato/anatel_20080401.pdf

ANATEL (2008c). Resolução nº 516, de 30 de outubro de 2008.

ANATEL (2011). Ato nº 1.970, de 1º de Abril de 2011.

ANATEL (2013a). Consulta Pública ao Regulamento de Estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, disponível em <http://sistemas.anatel.gov.br/SACP/Contribuicoes/TextoConsulta.asp?CodProcesso=C1656&Tipo=1&Opcao=andamento>

ANATEL (2013 b). “*Evolução das Receitas Operacionais Líquidas, Receitas Médias por Usuário e Investimento dos principais Grupos de Telecomunicações*”. Disponível em <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=310343&assuntoPublicacao=Apresenta%20sobre%20Evolu%20das%20Receitas%20Operacionais%20Líquidas,%20Receitas%20Médias%20por%20Usuário%20e%20Investimento%20dos%20principais%20Grupos%20de%20Telecomunicações&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=310343.pdf>

ANATEL (2013c). “*Atividades do Regulador para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de Londres 2012*”. Brasília.

ANATEL (2014). Relatório Anual: Exercício de 2013. Brasília.

ANDRADE E. P. et al. (2003). “*Regulação econômica e inovação: paradoxo ou possibilidade?*” XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

ARAÚJO, J. L. (1997) “*Regulação de monopólios e mercados: questões básicas*” Mimeo. Texto apresentado no I Seminário Nacional do Núcleo de Economia da Infraestrutura.

ARNOLD, J., G. NICOLETTI & S. SCARPETTA (2008). “*Regulation, Allocative Efficiency and Productivity in OECD Countries: Industry and Firm-Level Evidence*”, *OECD Economics Department Working Papers*, No. 616, OECD Publishing.

ASHFORD, N., AYERS, C., STONE, R. (1985). “*Using regulation to change the market for innovation*”. Harvard Environmental Law Review 9 (2), 419–466.

BALDWIN, R AND CAVE, M.(1999). “*Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice*”, 1999, Oxford: OUP

BALDWIN, R., CAVE, M., & LODGE, M. (Eds.). (2010). “*The Oxford handbook of regulation.*” Oxford University Press.

BATOR F. (1958). “*The Anatomy of Market Failure*” Quarterly Journal of Economics, 72 (3) PP. 351-379.

BAUER, J. M. (2007). “*Dynamic Effects of Network Neutrality*”. International Journal of Communication, 1(1), 531-547.

BAUER J. M. (2010). “*Regulation, public policy, and investment in communications infrastructure*” .Telecommunications Policy, Volume 34, Issues 1-2, February-March 2010, 65-79.

BAUER, J. M., & BOHLIN, E. (2008). “*From static to dynamic regulation: Recent developments in U.S. telecommunications policy*”. Intereconomics: Review of European Economic Policy, 43(1), 38-50.

BAUER, J.M. & SHIM, W. (2012a). “*Effects of regulation on innovation in the information and communication sector.*” TPRC.

BAUER, J.M. & SHIM, W. (2012b). “*Regulation and Innovation in Telecommunications*”, Quello Center Working Paper 01-2012.

BAUER, J.M. & SHIM, W. (2012c). Regulation and digital innovation: Theory and evidence. 23rd European Regional Conference of the International Telecommunication Society, Vienna, Austril, 1-4 July 2012, 25 p.

BERR (2008) “Regulation and innovation: evidence and policy implications” disponível em www.bis.gov.uk/files/file49519.pdf

BINENBOJM, G. & CYRINO, A. R. (2008). “*Entre política e expertise: a repartição de competências entre o governo e a Anatel na Lei geral de telecomunicações*”. Revista de direito de informática e telecomunicações. Disponível em <http://www.direitodoestado.com/revista/REDAE-16-NOVEMBRO-2008-GUSTAVO%20BINENBOJM.pdf>

BIS (2011). “*Innovation and Research Strategy for Growth*” BIS 2011. Disponível em <http://www.bis.gov.uk/innovatingforgrowth>.

BIS (2014).“*Innovation Report 2014*”. London. Disponível em https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/293635/bis-14-p188-innovation-report-2014-revised.pdf

BISHOP, M. R., & KAY, J. A. (1989). “*Privatization in the United Kingdom: lessons from experience.*” World Development, 17(5), 643-657.

BLACKMAN, C. & SRIVASTAVA, L. (2011). *“Telecommunications Regulation Handbook”*. Washington, DC: The World Bank.

BLIND K. (2012a). *‘The Influence of Regulations on Innovation: A Quantitative Assessment for OECD Countries’*. Research Policy;41 (12):391-400

BLIND, K. (2012b). *“The Impact of Regulation on Innovation”*, NESTA Working Paper No. 12/02, London

BLIND, K. (2013), *“The Impact of Standardization and Standards on Innovation”*, Nesta Working Paper No. 13/15, London.

BORRÁS, S. (2004). *“System of Innovation: Theory and the European Union.” Science and Public Policy* 31(6): 425-433.

BORRÁS, S. & EDQUIST, C. (2013). *“The choice of innovation policy instruments.” Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 1513-1522.

BOURREAU J. M. & DOAN P. (2001). *“Regulation and innovation in the telecommunications industry”*. Telecommunications Policy, Volume 25, Issue 3, April 2001, 167-184.

BRASIL (1962). Lei n.º 4.117, de 27 de agosto de 1962. Institui o Código Brasileiro de Telecomunicações.

BRASIL (1995). Emenda Constitucional no. 8

BRASIL (1996). Lei n.º 9.295, de 19 de julho de 1996 (Lei Mínima de Telecomunicações).

BRASIL (1997). Decreto n.º 2338, de 07 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento da Agência Nacional de Telecomunicação.

BRASIL (1997). Lei n.º 9.472, de 16 de julho de 1997 (Lei Geral de Telecomunicações). Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, e outros.

BRASIL (1998). Decreto n.º 2.534, de 02 de abril de 1998. Aprova o Plano Geral de Outorgas – PGO.

BRASIL (2000). Lei n.º 9.998, de 17 de agosto de 2000. Institui o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – FUST.

BRASIL (2003). *“Análise e Avaliação do Papel das Agências Reguladoras no Atual Arranjo Institucional Brasileiro”*, Brasília: Presidência da República.

CACCOMO J.L. (1998). *“ System Of Innovation Approach”* . Economics of Innovation and New Technology, 7:3, 245-269

CALDAS, R. et al. (2001). “*Gestão estratégica em ciência, tecnologia e inovação*”. Parcerias Estratégicas, Brasília, v. 11, p. 48-73, 2001. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/parcerias/p11.php>

CAMPANARIO, M. & REICHSTUL, D. (2007). “*Políticas públicas e inovação do setor de telecomunicações*”. Revista Ibero-Americana de Estratégia, 2(1), 23-32.

CARLSSON B. & STANKIEWICZ R. (1995). “*On the nature, function and compositions of the technological systems*”. In B. Carlsson (ed.)

CASSIOLATO, J. E., RAPINI, M. S. & BITTENCOURT, P. (2007). “*A Relação Universidade-Indústria no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro: uma Síntese do Debate e Perspectivas Recentes*”. Research Paper 11/07. Projeto “Estudo Comparativo dos Sistemas de Inovação no Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul”- BRICS. RedeSist, Instituto de Economia, UFRJ.

CASSIOLATO, J. E. & LASTRES, H. M. M. (2005). “*Sistemas de Inovação e Desenvolvimento – as implicações de política*”. São Paulo em Perspectiva, v. 19, nº 1, p. 34-45, jan./mar.

CASSIOLATO, J. E. & LASTRES, H. M. M. (2008). “*Discussing innovation and development: converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective*”, Globelics Working Paper Series, n. 08-02.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (2010). “*Mecanismos de apoio à inovação no Brasil: uma breve nota crítica*”. In: Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação, 4, 2010, Brasília.

CASTRO, A.B (2002). “*A Rica Fauna da Política Industrial e a sua Nova Fronteira*”. Revista Brasileira de Inovação, vol.1, no 2, pp 253-74.

CAVE, M., & HATTA, K. (2009). Transforming telecommunications technologies—policy and regulation. *Oxford Review of Economic Policy*, 25(3), 488-505.

CHAMINADE, C. & EDQUIST C. (2007). “*From Theory to Practice: The Use of the Systems of Innovation Approach for Innovation Policy*”, in J. Hage and M. Meeus (Eds.), *Innovation, Science and Institutional Change*, Oxford University Press, Oxford.

CHANG, H. J., ANDREONI, A. & KUAN, M. L. (2013). “*International industrial policy experiences and the lessons for the UK*”. Disponível em <http://eprints.soas.ac.uk/19244/1/ep4-international-industrial-policy-experiences.pdf>

DOYLE, C (1996). “*Effective sectoral regulation: Telecommunications in the EU*”, *Journal of European Public Policy*, 3:4, 612-628.

CIMOLI, M. et al. (2006). “*Institutions and policies shaping industrial development. An introductory note.*” LEM Working Paper 2006/02.

CLEEVELY, M. (2006). “*The Role of OFCOM in Encouraging Innovation*”. Paper prepared. Disponível em <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/research/technology-research/innovation.pdf>.

COLLINS, R. & MURRONI C. (1997). “*Future Direction in Telecom Regulation: The Case of the United Kingdom.*” In Melody W. (ed). *Telecom Reform: Principles Policies and Regulatory Practices*. Den Private Ingeniørfond, Technical University of Denmark.

CORIAT, B. & WEINSTEIN, O. (2002). “*Organizations, firms and institutions in the generation of innovation*”, *Research Policy*, Vol. 31, No. 2, pp.273–290.

COUTINHO, L. G.(2002). “*Marcos e desafios de uma política industrial contemporânea*”. In: CASTRO, A. C. (Org.). *Desenvolvimento em debate: Painéis do desenvolvimento brasileiro I. Painel Política Industrial*. BNDES, 2002.

COUTINHO, P. & MATTOS, C.C.A (2005). “*The Brazilian Model of Telecommunications Reform*”. *Telecommunications Policy – Ed. Especial Telecommunications in Latin America*. Vol. 29 Issues 5-6 June/July 2005.

CRAFTS, N. F. R. & HUGHES, A. (2014). “*Industrial policy for the medium to long-term*”. Disponível em <http://wrap.warwick.ac.uk/59353/>

CRUZ JUNIOR , A. S. (2011). “*Diplomacia, desenvolvimento e sistemas nacionais de inovação: estudo comparado entre Brasil, China e Reino Unido.*” Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011.

DALUM, B., JOHNSON, B. & LUNDVALL, B. A. (1992). “*Public Policy in the Learning Society*”, In: LUNDVALL, B. A. (Org). “*National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*”. London: Pinter.

DANTAS, M. (2014). *Comunicações: debate político-regulatório e desenvolvimento industrial-tecnológico*. Disponível em http://www.crescebrasil.org.br/images/Comunicacoes_Cresce_Brasil.pdf

DE FRAJA. G. (1997). “*Princing and entry in regulated industries: the role of regulatory design*”. *Journal of Public Economics*, 64 pp. 259 – 278.

DEIGHTON-SMITH, R. & JACOBS, S. H. (1997). “*Regulatory impact analysis: best practices in OECD countries*”. OECD.

DIUS (2008).” *Science and innovation investment framework: 2004-2014. Economic impacts of investment in research & innovation*”. Department for Innovation, Universities and Skills. London.

DOYLE, G., & VICK, D. W. (2005). “*The Communications Act 2003: A New Regulatory Framework in the UK.*” *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 11(3), 75-94.

ECONOMIDES, N. (2005). “*Telecommunications Regulation: An Introduction,*” in Richard R. Nelson (ed.), *The Limits and Complexity of Organizations*, Russell Sage Foundation Press, New York, 2005.

EDQUIST C. (1997). “*System of Innovation – Technologies, Institutions and Organizations*” - Londres: Pinter

EDQUIST C (2004). "*Reflections on the system of innovation approach*", Science Public Policy, vol. 31, no. 6, pp.485 -489 2004.

EDQUIST, C. (2005). "*Systems of Innovation: Perspectives and Challenges*". In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. & NELSON, R. R. (Eds). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press.

FERNANDES, G V (2011). "*Políticas de Desenvolvimento Industrial e Mobilização Brasileira Recente*". Revista do BNDES 35, junho 2011 pp 87-130.

FERRAZ M B.(2009). "*Retomando o debate: a nova política industrial do Governo Lula*". Planejamento e Políticas Públicas nº32 jan./jun. 2009.

FIANI, R. (1998a). "*Uma abordagem abrangente da regulação de monopólios: exercício preliminar aplicado a telecomunicações*". Rio de Janeiro, UFRJ/IE, Texto para Discussão n.408, Abril.

FIANI, R., (1998b). "*Teoria da regulação econômica: estado atual e perspectivas futuras*." UFRJ, 1998. disponível em http://www.ie.ufrj.br/grc/pdfs/teoria_da_regulacao_economica.pdf

FIANI, R. (2004). "*Afinal, a quais interesses serve a regulação?*" Economia e Sociedade, Campinas, v. 13, n] 2 (23), 2004 p.81-105.

FIANI, R. (2009). "*Uma abordagem abrangente da regulação de monopólios: exercício preliminar aplicado a telecomunicações*." Planejamento e políticas públicas, (19).

FIRTH L & MELLOR D (1999). "*The Impact of Regulation on Innovation*", European Journal of Law and Economics, nº 8.

FLORIO, M. (2003). "*Does Privatisation Matter? The Long Term Performance of British Telecom over 40 Years*". Fiscal Studies, 24(2), 197-234.

FRANSMAN, M. (2001). "*Evolution of the Telecommunications Industry into the Internet Age*". Communications & Strategies. 3rd Quarter, No.43. Pages 57 – 113

FRANSMAN M. (2002). "*Telecom in the Internet Age: From Boom to Bust to...?*". Oxford: Oxford University Press.

FRANSMAN M. (2010). "*The new ICT Ecosystem – Implications for Policy and Regulation*". Cambridge: Cambridge University Press

FREEMAN, C. (1982). "*Innovation and Long Cycles of Economic Development*". Artigo apresentado no International Seminar on Innovation and Development at the Industrial Sector, Departamento de Economia da Universidade de Campinas, Campinas.

FREEMAN, C. (1987). "*Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan*". Frances Pinter, London.

FREEMAN, C. (1992). "*Formal Scientific and Technical Institutions in the National*

System of Innovation”, In: LUNDVALL, B. Å. (Ed.). “*National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*”. The anthem Other Canon Series. London: Anthem Press (2ª edição do livro de 1992).

FREEMAN C. (1995). *The ‘National System of Innovation’ in historical perspective*, Cambridge Journal of Economics, vol. 19, issue 1, pp 5-24.

FURTADO, A. T. & CARVALHO, R. Q. (2005). “*Padrões de Intensidade Tecnológica na Indústria Brasileira: Um Estudo Comparativo com os Países Centrais*”. São Paulo em Perspectiva 19 (1): 70-84.

GILROY, A. (1995). Telecommunications regulatory reform. *The Journal of Academic Librarianship*, 21(4), 309-315.

HEBER, F & FISHER T. (2000). “*Regulação do Estado e reformas nas telecomunicações. Revista de Administração Pública,*” vol. 34 (número especial), set./out. 2000, p. 143-163.

HUDSON, H. (1995). “*Universal service: the rural challenge, changing requirements and Policy options*”. Communications Policy working paper 2.

GADELHA, C. A. G. (2001). “*Política industrial: uma visão neo-schumpeteriana sistêmica e estrutural*”. Revista de Economia Política, 21(4), 84.

GALINA, S. V. R. (2002). “*Análise do desenvolvimento tecnológico realizado no Brasil por empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações.*” Anais do XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica.

GALINA, S. V. R. & PLONSKI, G. A. (2005). “*Inovação no setor de telecomunicações no Brasil: uma análise do comportamento empresarial*”l. Revista Brasileira de Inovação – *RBI*, v. 4, n. 1, p. 129-155, 2005.

GODOE, H. (2000). “*Innovation Regimes, R&D and Radical Innovations in Telecommunications*”. Research Policy, 29, pp. 1033-1046.

GRONNING, T. (2008). “*Institutions and innovation systems: The meanings and roles of the institution concept within systems of innovation approaches*”, Paper presented at DRUID conference on Entrepreneurship and Innovation—Organizations, Institutions, Systems and Regions, Copenhagen, June 17–20.

GUIMARÃES, S. M. (2007). “*Brazil's Telecom Unions Confront the Future: Privatization, Technological Change, and Globalization*”l. International Labor and Working-Class History, 72(01), 42-62.

HAMEED, M. A., COUNSELL, S. & SWIFT, S. (2012). “*A meta-analysis of relationships between organizational characteristics and IT innovation adoption in organizations.*” Information and Management 49(5), 218–232 (2012).

HEBER, F., & FISCHER, T. (2000). “*Regulação do Estado e reformas nas telecomunicações*”. Revista de Administração Pública, 34(5), 143-163.

HELM, D. (2013). “*British infrastructure policy and the gradual return of the state*”. Oxford Review of Economic Policy, 29(2), 287-306.

HILLS J. (2007). “*Regulation, innovation and market structure in International Telecommunications: The case of the 1956 TAT1 submarine cable*” .Business History, 49:6, 868-885.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2014). “*Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC 2011*”. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION - ITU (2012). “*Smart Regulation In A Broadband World*”. 12th Edition of Trends in Telecommunication Reform, 2012.

IPEA (2010). “*Desafio e Oportunidades do Setor de Telecomunicações no Brasil*” Comunicados do IPEA nº 57 (2010).

JORDANA J & LEVI-FAUR D, (2004). “*The Politics of Regulation in the Age of Governance*” in: J. Jordana, D. Levi-Faur (Eds.) *The Politics of Regulation: Institutions and Regulatory Reforms for the Age of Governance*, Routledge, London, 2004.

JOSKOW, P. L. & ROSE, N. L. (1989). “*The Effects of Economic Regulation.*” In: dSchmalensee, , Willig, eds. (1989) *Handbook of Industrial Organization*. North Holland, Amsterdam, pp. 1449-1506.

KATZ M. L. (1996). “*Remarks on the economic implications of convergence*”. *Industrial and Corporate Change*, Vol. 5:4, 1079–1095.

KIM J. et al. (2011). “*Access Regulation and Infrastructure Investment in the Mobile Telecommunications Industry,*” *Telecommunications Policy*, vol. 35, no. 11, Dec. 2011, pp. 907-919.

KLINE, S., & N. ROSENBERG. (1986). “*An Overview of Innovation.*” Pp. 275-306 in *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, edited by R. Landau and N. Rosenberg. Washington D.C.: National Academy Press.

KÖHLER, C., LAREDO, P., & RAMMER, C. (2012). “*The Impact and Effectiveness of Fiscal Incentives for R&D.*” *Compendium of Evidence on the effectiveness of Innovation Policy*.

KUBOTA, L. C. (2000). “*A inovação tecnológica das firmas de serviços no Brasil.*” In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*. Brasília: IPEA, 2000. v. 1, p. 35-72.

KUPFER, D. (2003). “*Política Industrial*”. *Econômica*, vol. 5, no 2, ano 1, pp. 281-98.

LAFFONT, J.J. AND J. TIROLE, (1993). “*A Theory of Incentives in Regulation and Procurement*” Cambridge: MIT Press, 1993.

LASTRES, H. M., CASSIOLATO, J. E., LEMOS, C., MALDONADO, J., & VARGAS, M. A. (1998). “*Globalização e Inovação Localizada.*” Nota técnica, 1/98. Disponível em <http://www.ie.ufrj.br/redesist/P1/texto/NT01.PDF>.

LEONE, F. & HEMMELSKAMP, J. (1998). “*The Impact of EU-Regulation on Innovation of European Industry*”. Sevilla (Institute for Prospective Technological Studies, IPTS).

LEVI-FAUR, D., & ROZEN BACHAR, Z. (2011). “*Corporate regulatory strategies in context: Telecoms and electricity reforms and the new order of regulatory capitalism.*” *International Journal of Organizational Analysis*, 19(3), 235-255.

LICKS, V. (2012). “*Dinâmica do Desenvolvimento de Novos Produtos e Aplicações em Telecomunicações.*” *Tecnologias da informação e comunicação: competência, políticas e tendências.* Rio de Janeiro: IPEA (2012): 21-52.

LINS, B. (2001). “*Análise Crítica do Desempenho da Anatel no Período de 1998 a 2000*”. Câmara dos Deputados, Brasília: Consultoria Legislativa.

LÓPEZ-RUIZ (2010). “*As inovações institucionais no Reino Unido em Inovação: estratégias de sete países*”. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2010.

LOURAL, C., & LEAL, R. (2010). “*Desafios e Oportunidades do Setor de Telecomunicações no Brasil*” (No. 1545). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA.

LUNDVALL, B.-Å. (1985). “*Product Innovation and User-Producer Interaction.*” Aalborg, Aalborg University Press.

LUNDVALL, B A. (1992). “*National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*”. Londres: Pinter Publishers.

LUNDVALL, B-Å (2005). “*National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool*”. Paper Presented at the DRUID Conference in Copenhagen.

LUNDVALL, B. Å. (2007). “*National Innovation System: Analytical Focusing Device and Policy Learning Tool*”. Working Paper R2007:004. ITPS – Swedish Institute for Growth Policy Studies.

LUNDVALL, B; JOHNSON, B; ANDERSEN, E. & DALUM, B. (2001). “*National systems of production, innovation and competence building.*” In: THE NELSON AND WINTER DRUID SUMMER CONFERENCE, 12-15 jun. 2001, Aalborg, Dinamarca. *Anais...* Aalborg, 2001.

LUNDVALL B. A, JOSEPH K. J., CHAMINADE C. & VANG J., EDS. (2009). “*Handbook of innovation systems and developing countries.*” Aldershot, England, Edward Elgar Publishing.

LYON, T., AND HUANG, H. (1995). “*Asymmetric Regulation and Incentives for Innovation.*” *Industrial and Corporate Change*, 4 (4), 769-776.

MÄÄTTÄ, K.(2001). “*Regulatory reform and innovations: Whether to trust the invisible hand or use the visible one?*” Sitra Report series 10. Helsinki: Sitra 2001.

MALERBA F. (2000).” *Sectoral System of Innovation and Production.*” ESSY Working Paper n. 1. Malerba F. Orsenigo L. (1997), Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities, *Industrial and Corporate Change*, v.6, p.83-117.

MANCA, F., (2010) “*Technology catch-up and the role of institutions.*” *Journal of macroeconomics*, 2010. 32(4): p. 1041-1053.

MANSELL R. (1995) “*Policy Options for the New Telecommunications, Final Report: A study carried out for the STOA programme of the European Parliament.*” By Robin Mansell, Professor of Information and Communication Technology Policy, SPRU, University of Sussex and W Edward Steinmueller, Professor of the Economics of Technological Change, MERIT, University of Limburg. 17 October, 1995.

MANSELL, R. (2010). “*The Information Society and ICT Policy: A critique of the mainstream vision and an alternative research framework*”, *Journal of Information, Communication & Ethics in Society*, 8 (1) pp22-35.

MANSELL, R. (2011). “*New visions, old practices: policy and regulation in the Internet era.*” *Continuum: journal of media & cultural studies*, 25(01), 19-32.

MARTIN B. R (2012). “*Innovation studies: Challenging the boundaries.*” In: Lundvall Symposium on the Future of Innovation Studies, 16–17 February 2012, Aalborg University.

MELO, L. M. (1994). “*O Financiamento da Inovação Industrial*”. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro – Tese de Doutorado.

MELO, M. A. (2000). “*A Política da Política Regulatória: INSTITUIÇÕES, DELEGAÇÃO E CREDIBILIDADE.*” Artigo apresentado no GT Política e Economia, XXIV Encontro Anual da ANPOCS. Rio de Janeiro

MELO, M. A., (2002) “*Reformas Constitucionais no Brasil: instituições políticas e processo decisório*”. Rio de Janeiro, Editora Revan, 2002.

MELO, M. C. S. (2009). “*A dinâmica da inovação no setor de telecomunicações: uma análise a partir de dados da Pintec*”. *FACEF Pesquisa*, v. 12, n. 3, p. 349-364, 2009.

MELODY, W. H. (2013). “*Moving beyond liberalization: stumbling toward a new European ICT policy framework*”. *info*, 15(2), 25-38.

MELODY, W. H., & MAHAN, A. K., (2005). “*Stimulating investment in network development: Roles for regulators*”. Monte Video: *World Dialogue on Regulation*. Retrieved on July, 27, 2009.

MENARDI, F. B., & DA COSTA, M. C. (2014). “*Reforma do Estado e pesquisa nas telecomunicações no Brasil: um estudo sobre o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento—CPqD*”. *Revista do Serviço Público*, 50(2), 51-65.

MENDONÇA, B. F. C. (2010). “*Modelo regulatório convergente: estudo comparativo dos EUA e do Reino Unido*”. Revista Eletrônica da Pós-Graduação da Cásper Líbero- ISSN 2176-6231, 2(1), 1-9.

METCALFE, S. (1995). “*The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*”, in P. Stoneman (ed.) Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. Oxford (UK)/Cambridge (US): Blackwell Publishers.

MITNICK M. B. (1989). “*La Economía de la Regulación*”. Mexico , Ed Fondo de Cultura Economica.

MOCELIN, D. G. & BARCELOS, R. L. G. (2012). “*Tecnologia, competitividade e regulação: a estruturação do mercado das telecomunicações no Brasil*”. Caderno CRH, 25(66), 409-432.

MUELLER, B (1999). “*Teoria Política Positiva da Regulação*”. Disponível em: <http://www.angelfire.com/ky2/mueller/resenha.pdf>.

NEGRI, F. & RIBEIRO, L. C. (2010). “*Tendências tecnológicas mundiais em telecomunicações: índice de medo do desemprego*”. Radar: Tecnologia, Produção e Comércio, (10), 7-12.

NELSON, R. (1983). “*National Systems of Innovation: a comparative study*”. Oxford University Press.

NELSON, R (1988). “*Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation*”. In: DOSI, G. et al (orgs.), Technical Change and Economic Theory. Londres: Pinter Publishers.

NELSON, R. (1992). “*National Innovation Systems: A Retrospective on a Study*”. Industrial and Corporate Change, Vol. 1, No. 2, pp. 347-74.

NELSON, R. (1993). “*National Innovation Systems*”. Oxford University Press, New York.

NELSON, R. & NELSON, K. (2002). “*Technology, Institutions, and Innovation Systems*”, Research Policy 31.2: 265-272

NELSON, R. & ROSENBERG, N. (1993). “*Technical Innovation and National Systems*”, In: NELSON, R. (Ed). “National Innovation Systems”. Oxford University Press, New York.

NESTA. (2013). “*Innovation policy mix and instrument interaction: a review*”. NESTA working paper. (No. 13/20).

NICOLETTI G. & SCARPETTA S. (2003). “*Regulation, Productivity and growth: OECD evidence*”, OECD Economic Department Working Paper no. 347, Paris.

NIOSI, J. (2010). *Building National and Regional Innovation Systems*. Institutions for Economic Development. Edward Elgar, Cheltenham.

NOAM, E. M. (2010). “*Regulation 3.0 for Telecom 3.0*”. *Telecommunications Policy*, 34(1), 4-10.

NOLL, R G. (1983). “*The Political Foundations of Regulatory Policy*”. *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* 139: pp. 377-404

NORTH D.C. (1991). “*Institutions*” *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, No. 1.(Winter, 1991), pp. 97-112.

NOVAES, A. (2000). “*Privatização do Setor de Telecomunicações no Brasil*”. In: PINHEIRO, A. C. e FUKASAKU, K. (orgs.) *A Privatização no Brasil*. Rio de Janeiro: BNDES.

OECD (1997a). “*Regulatory Reform and Innovation*”. Paris

OECD (1997b). “*The OECD Report on Regulatory Reform: Volume I: Sectoral Studies*”. Paris: OECD.

OECD (1999) “*Managing national innovation system*”, Paris. OECD.

OECD (2002). “*Regulatory reform in the telecommunications industry—United Kingdom*”. Paris.

OFCOM (2013a). “*The Office of Communications Annual Report and Accounts 2012 /2013*” Disponível em https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246762/0207.pdf

OFCOM (2013b). “*Spectrum Management Strategy. Ofcom’s approach to and priorities for scpectrum management over the next ten years*”.

OFCOM (2014). “*Promoting investment and innovation in the Internet of Things Summary of responses and next steps*”. Disponível em <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/iot/statement/IoTStatement.pdf>

PARASKEVOPOULOU, E. (2012). “*Non-Technological Regulatory Effects: Implications for Innovation and Innovation Policy*”. *Research Policy*, 41(6), 1058-1071.

PARKER, D. (1999). “*Regulating Public Utilities: What other countries can learn from the UK experience*”. *Public Management an International Journal of Research and Theory*, 1(1), 93-120.

PATEL, P. & K. PAVITT (1994). “*The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems*”. *STI Review*, No. 14, OECD, Paris.

PELTZMAN, S. (1976). “*Toward a More General Theory of Regulation*”. *Journal Law abd Economics*, vol.19 n°2 p.211-40.

PEREZ, C. & SOETE, L. (1988). “*Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunities*”, in: DOSI, G. et alli (orgs.), “*Technical Change and Economic Theory*”. Londres: Pinter Publishers.

PEREZ, C. (2002). “*Technological Revolutions and Financial Capital – The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*”, 1ª edição. Edward Elgar. 54

PINHEIRO, A. C. (2005). “*Reforma regulatória na infraestrutura brasileira: em que pé estamos*”. Marcos regulatórios no Brasil: o que foi feito e o que falta fazer. Rio de Janeiro: Ipea, 41-90.

PINTO Jr. S.(2000). “*Elementos da regulação setorial e de defesa da concorrência*” p. 93-101. In: Regulação/Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro: ANP, 212 p. (Séries ANP, n.º 1), 2000.

PINTO Jr. H. Q. & PIRES, M. C. P. (2000) “*Assimetria de informações e problemas regulatórios*”. Notas Técnicas ANP. Rio de Janeiro, n.9. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?id=296>

PINTO Jr. H. & SILVEIRA, J. P. (1999) “*Elementos da Regulação Setorial e de Concorrência: uma agenda de questões para o setor de energia*”. ANP. Nota Técnica n° 06/1999. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?id=296>

PIRES, J. C. L., (1999 a). “*A reestruturação do setor de telecomunicação no Brasil*”. Rio de Janeiro, Revista do BNDES, BNDES, n° 11.

PIRES, J. C. L (1999b). “*Políticas Regulatórias no Setor de Telecomunicações: a Experiência Internacional e o Caso Brasileiro*”. Texto para Discussão, n°. 71, setembro, BNDES, 1999.

PIRES, J. C. L., & DORES, A. B. (2000). “*Fusões e aquisições no setor de telecomunicações: características e enfoque regulatório*”. BNDES, Area de Planejamento, Departamento Econômico-DEPEC.

PIRES, J. C. L. e PICCININI, M. S. (1999). “*A Regulação dos Setores de Infra - Estrutura no Brasil*”. In: GIAMBIAGI, F. e MOREIRA, M. M. (orgs.) *A Economia Brasileira nos Anos 90*. Rio de Janeiro: BNDES, set. 1999

POSNER, R. A. (1974). “*Theories of Economic Regulation*” Bell Journal of Economics, 5 pp. 335-358.

POSSAS, M. L. (2002).” *Regulação e restrições à concorrência em telecomunicações no Brasil*”. *Economia*, 3(2), 399-430.

POSSAS, M.; PONDÉ, J. & FAGUNDES, J. (1997). “*Regulação da concorrência nos setores de infra-estrutura no Brasil: elementos para um quadro conceitual*”. Rio de Janeiro, Pesquisa IPEA, 40 p., 1997.

PRIEGER, J. E. (2001). “*Telecommunications Regulation and New Services: A Case Study at the State Level*”. Journal of Regulatory Economics, 20(3), 285-305.

PROENÇA, J.D. (2010). “*Contribuições para melhoria da qualidade da regulação no Brasil. v. 2.*” 1ª Ed. Brasília: Programa de Fortalecimento da Capacidade Institucional para Gestão em Regulação – PRO-REG;

QUEIRÓZ R. B. (2001). “*Regulação De Serviços Públicos: Estudo De Caso De Agências Reguladoras Estaduais*” Dissertação de Mestrado Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

RADOSEVIC. S (1998). “*Defining systems of innovation: a methodological discussion*”. Technology Society 20: pp. 75-86

REINO UNIDO (1981). British Telecom Act 1981, de 27 de julho de 1981. Disponível em <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1981/38/contents>

REINO UNIDO (1984). Telecommunication Act de 1984, de 12 de abril de 1984. Disponível em <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1984/12/contents>

REINO UNIDO (1990). Broadcasting Acts 1990, de 01 de novembro de 1990. Disponível em <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1990/42/contents>.

REINO UNIDO (1996). Broadcasting Acts 1996, de 24 de julho de 1996. Disponível em <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1990/42/contents>.

REINO UNIDO (2002). Communications Act, de 19 de março de 2002 Disponível em <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2002/11/contents>

REINO UNIDO (2003). Communications Act 2003, de 17 julho 2003. Disponível em: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2003/21>.

REINO UNIDO (2006). Wireless Telegraphy Act, de 8 de novembro de 2006.

REINO UNIDO (2010). Digital Economy Act de 2010, de 08 de abril de 2010. Disponível em <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2010/24/contents>

REINO UNIDO (2011). Postal Services Act de 2011, de 13 de junho de 2011. Disponível em http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2011/5/pdfs/ukpga_20110005_en.pdf

REINO UNIDO (2013). Industrial Strategy: government and industry in partnership. Disponível em https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/206944/13-901-information-economy-strategy.pdf

REINO UNIDO (2013). “Industrial Strategy: government and industry in partnership” Disponível em https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/206944/13-901-information-economy-strategy.pdf

REINO UNIDO (2015). “Digital Economy Estrategy” Disponível em https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/404743/Digital_Economy_Strategy_2015-18_Web_Final2.pdf

- RESENDE, M.** (1997). “Regimes regulatórios: possibilidades e limites”. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 27, n. 3, p. 641-664, dezembro/97.
- REZENDE, A. A., & TOYOSHIMA, S. H.** (2014). “Regime tecnológico e ambiente de inovação para o setor de serviços de telecomunicação brasileiro”. Revista Brasileira de Inovação, 13(2 jul/dez), 281-310.
- RICHARDS, E., FOSTER, R., & KIEDROWSKI, T.** (Eds.). (2006). “Communications [electronic resource]: the next decade: a collection of essays prepared for the UK Office of Communications.” Ofcom.
- RIVERA, R., TEIXEIRA, I., REIFF, L. O., AZEN, C. E., & MOREIRA, D. D. S.** (2014). “Política de inovação no Complexo Eletrônico: o papel da Portaria 950/06 MCT.” BNDES Setorial, Rio de Janeiro, (39), 55-95.
- ROLFSTAM, M.** (2009). “Public Procurement as an Innovation Policy Tool: the 29 Role of Institutions.” Science and Public Policy, 36 (5): 349-360.
- ROTHBERG, D., & KERBAUY, M. T. M.** (2008). “Lei de Telecomunicações e órgão regulador no Brasil: desafios e obstáculos à luz da experiência britânica e europeia”. Estudos de Sociologia, 13(24).
- ROTHWELL, R.** (1984). “Creating a Regional Innovation-Oriented Infrastructure: The Role of Public Procurement.” Annals of Public & Cooperative Economics, 55 (2): 159-172.
- RUHLE, E. O., & LUNDBORG, M.** (2010). “EU policy for next generation access—an innovative or incremental step forward?”. Telecommunications Policy, 34(1), 36-44.
- SALERNO, M S, DAHER T.** (2006). “Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): Balanço e Perspectivas.” Brasília: ABDI. 2006.
- SALERNO M S** (2004). “Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – Construído o Futuro” IPEA 2004 disponível em www.ipea.gov.br/000/2/download/apresentacoes/apresentacao_pitce.ppt.
- SALGADO, L. H.** (2003). “Agências Regulatórias na Experiência Brasileira; Um Panorama do Atual Desenho Institucional”. Texto para discussão nº 941. Rio de Janeiro: BNDES, 2003.
- SALGADO, L.H. & MOTTA, R.S.** (2005). “Marcos Regulatórios no Brasil: O que foi feito e o que falta fazer” (orgs.), IPEA, Rio de Janeiro.
- SCHUMPETER, J. A.** (1943). “Capitalismo, socialismo e democracia”. Rio de Janeiro: Zahar.
- SCHUMPETER, J.A.** (1934). “The Theory of Economic Development” Cambridge, MA: Harvard University Press

SEO, D. & SHIN, J. (2011). The impact of incentive regulation on productivity in the US telecommunications industry: A stochastic frontier approach. *Information Economics and Policy*

SHIMA, W T. (2007). “O Desmonte do Sistema Setorial de Inovação em Telecomunicações no Brasil e o Surgimento de um Novo Arranjo Institucional.” *Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación* www.eptic.com.br, vol. IX, n. 2, maio – ago. / 2007

SINDITELEBRASIL (2011). “*Diagnóstico, cenários e ações para o Setor de Telecomunicações no Brasil - 2014 a 2020*”. Estudo realizado pela Telebrasil, disponível em <http://www.telebrasil.org.br/posicionamentos/estudo/326-diagnostico-cenarios-e-aco-es-para-o-setor-de-telecomunicacoes-no-brasil-julho-de-2011>.

SOLOMON, J. H. M. (1983). “*UK strategy-the momentum of change*”. *Telecommunications Policy*, 7(2), 96-97.

STIGLER, G. (1971). “*The Theory of Economic Regulation*” *Bell Journal of Economics and Management Science*, vol 2 nº1, p. 3-21, 1971.

STWEART L.A (2010). “*The Impact of Regulation on Innovation in The United States: A Cross-Industry Literature Review*” (Washington DC: Information Technology & Innovation Foundation) . Disponível em www.itif.org/files/2011-impact-regulation-innovation.pdf

STWERT R B. (1981). “*Regulation, Innovation and Administrative Law: A Conceptual Framework*”, 69 *California Law Review*, 1256-1377.

STYLIANOU K. (2011). “*An innovation-centric approach of telecommunications infrastructure regulation*”, *Virginia J. of L. & Tech*, Vol. 16, No. 2, pp. 221-252, 2011

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. (2006). “*Política industrial e desenvolvimento*”. *Revista de Economia Política*, v. 26, n. 2 (102), pp. 163-185, abr./jun. 2006.

SZAPIRO, M. (2005). “*Reestruturação do setor de telecomunicações na década de noventa: um estudo comparativo dos impactos sobre o sistema de inovação no Brasil e na Espanha*”. Tese (Doutorado), IE/UFRJ.

SZAPIRO, M. (2012). “*Capacitações Tecnológicas e Competitivas da Indústria de Equipamentos de Telecomunicações no Brasil*”. em *Tecnologias da informação e comunicação : competência, políticas e tendências / organizadores: Luis Claudio Kubota et al – Brasília : IPEA*

TAPIA J. et al. (2001). “*Política de serviço universal e liberalização das telecomunicações: a experiência brasileira no contexto de uma agenda de transição*” em: *Ensaio FEE*, v.22, n.1, p.261-287, 2001.

TELEBRASIL. (2014). “*O desempenho do setor de telecomunicações no Brasil: Séries temporais*”. Preparado pelo Teleco para a Telebrasil.

TIGRE, P. (1998) “*Inovação e teorias da firma em três paradigmas*”. Revista de Economia Contemporânea. Rio de Janeiro V.3, jan-jun.

TRILLAS, F. & MONTOYA M. A (2010). “*Independent Regulators: Theory, Evidence and Reform Proposals*”. Working Paper WP-860, Navarra: IESE Business School.

TYLER M. & LETWIN W. (1995). “*Universal Service and Innovation in Telecommunication Services: Fostering Linked Goals through Regulatory Policy*”, in Telecommunications Policy, 19: 3-20.

UNIÃO EUROPEIA (2014). “*The 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*”. Disponível em <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard14.html>.

UYARRA, E. (2013). “*Review of measures in support of public procurement of innovation*”. Report within the Mioir-Nesta Compendium of Evidence on Innovation Policy. London and Manchester.

VAN WAARDEN, F. (2001) “Institutions and innovation: The legal environment of innovating firms”, Organization Studies, Vol. 22, No. 5, pp. 765-795

VASCONCELOS, L. F. (2011). “*Balança comercial de equipamentos de telecomunicações*”. Boletim Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, Brasília, (10), 39-44.

VASCONCELLOS P.E.S., (2004). “*Análise da Provisão dos Serviço de Telefonia no Estado do Rio de Janeiro*” dissertação de mestrado. Niterói. Universidade Federal Fluminense.

VAN CUILENBURG, J., & SLAA, P. (1995). “*Competition and innovation in telecommunications: An empirical analysis of innovative telecommunications in the public interest*. Telecommunications Policy, 19(8), 647-663.

VELJANOVSKI C. (2010). “*Economic Approaches to Regulation*” in The Oxford Handbook of Regulation, ed. Robert Baldwin, Martin Cave and Martin Lodge. Oxford: Oxford University Press.

VILLELA A . V. & MACIEL C. S. (1999). “*A Regulação do Setor de Infra-Estrutura Econômica: uma comparação internacional*”, Texto para Discussão nº 684, dezembro, Brasília: IPEA.

VILLELA A. V. & SUZIGAN, W.(1996). “*Elementos para discussão de uma política industrial para o Brasil*”. Rio de Janeiro: Ipea, 1996 (Texto para Discussão, n. 421).

VISCUSI, W.K.; VERNON, J.M. & HARRINGTON, J.E.(1995). “*Economics of regulation and antitrust*”. Cambridge: MIT Press. p. 475-517, 1995.

YOO Y, LYYTINEN K, & H. YANG, (2005). “*The role of standards in innovation and diffusion of broadband mobile services: The case of South Korea*” Journal of Strategic Information Systems, vol. 14, pp. 323-353, 2005.

WORLD BANK (2010) *“Innovation Policy. A guide for Developing Countries”*. Washington, DC.

WOROCH, G. (1998). *“Facilities Competition and Local Network Investment: Theory, Evidence and Policy Implications”*. Mimeo.

ANEXO I: Cronograma de entrevistas no Brasil e Reino Unido

Orgão/empresa/instituição	Data da entrevista
PADTEC	03/10/14
CPqD	04/10/14
Ericsson	24/09/14
WxBr	07/10/14
OFCOM	15/05/14
Ministério das Comunicações	12/12/13 e 21/4/14
Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comercio	25/03/2014
BNDES	24/10/14
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	23/10/2014
TELEBRÁS	20/3/14
OI	11/12/2014
VIVO	4/11/14
ANATEL	25/3/2014

ANEXO II: ROTEIRO DE QUESTÕES

ROTEIRO DE ENTREVISTA – BNDES

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Empresa	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é conhecer a visão e o papel do BNDES no desenvolvimento tecnológico do setor de telecomunicações no Brasil e sua visão sobre a influência da agência reguladora para a promoção dos esforços inovativos do setor.

I – Visão Geral sobre o BNDES:

- 1) Qual o papel do BNDES no desenvolvimento tecnológico do setor de telecomunicações?
- 2) Quais são as principais diretrizes e projetos do banco para o financiamento do investimento em P&D e inovação no setor?

II – Visão sobre as ações da ANATEL

- 3) Em agosto de 2011, Anatel estabeleceu um grupo de pesquisa - Grupo Enlace – com a participação de vários órgãos, dentre os quais o BNDES, que visava a “troca de experiências no que tange às políticas públicas associadas a inovação e investimento em P&D no setor de telecomunicações”. Há algum resultado obtido? Existe algum fórum de participação conjunta entre a ANATEL e BNDES para desenvolvimento de políticas para P&D e inovação no setor de telecomunicações?
- 4) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais (condicionalidades impostas pela Agência nos editais de licitação de frequência 2,5 GHz e 450 MHz) e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações. Estas ações da agência estão integradas com as ações do banco? Em caso positivo, de que maneira? Em caso negativo, como o (a) Sr.(a)

entende que estas ações da agência poderiam ser integradas a política do BNDES?

- 5) No que se refere às ações ressaltadas na pergunta anterior, na sua opinião, quais são os pontos fortes e fracos destas diretrizes regulatórias estabelecidas pela ANATEL para a inovação?
- 6) Na sua visão, quais ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos do setor? Como o (a) Sr (a). compreende o papel da agência para a promoção e estímulo da inovação do setor de telecomunicações?

III – Comentários Gerais

ENTREVISTA OI

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Empresa	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é compreender as atividades de P&D e inovação da OI, sua relação com os demais atores no âmbito do sistema de inovação de telecomunicações bem como a influência do marco regulatório para a promoção dos seus esforços inovativos.

I – Informações gerais sobre a empresa

- 1) Quais são os principais produtos/serviços da empresa?
- 2) Quais são seus principais mercados?
- 3) Quantos empregados trabalham empresa?
- 4) Qual o faturamento líquido anual da empresa?
- 5) Quais as principais empresas fornecedoras de equipamentos/serviços da empresa?

II – Informações referentes à P&D/inovação

- 6) Quais são os principais objetivos/motivações da empresa investimento em P&D e inovação?
- 7) Há quanto tempo a empresa desenvolve atividades de P&D?
- 8) Qual a estrutura de P&D da empresa (núcleos de pesquisa internos, cooperação com laboratórios e centro de pesquisa externo, por exemplo)?
- 9) Qual percentual de empregados que trabalham nas atividades de P&D da empresa?
- 10) Qual o percentual do faturamento líquido é investido em P&D pela empresa?
- 11) Quais são as principais atividades e projetos desenvolvidos pela área de P&D da empresa?
- 12) Qual o perfil do gasto com P&D e inovação da empresa? (P&D Interno / Aquisição externa de P&D / Aquisição de Conhecimentos Externos / Aquisição de Software / Máquinas e Equipamentos / Treinamento /Introdução Inovação no Mercado / Prep. p/ Prod. E Dist.)

- 13) A empresa desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com empresas fornecedoras de equipamentos ou operadoras de telecomunicações no país? Caso positivo, quais são essas empresas? Qual a natureza desta interação? Quais resultados obtidos?
- 14) A empresa desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com centros/institutos de pesquisa no país? Caso positivo, quais? Qual a natureza desta interação? Quais resultados obtidos?
- 15) Existe algum tipo de cooperação/interação dos projeto/atividades de P&D realizados pela empresa aqui no Brasil com o centro de pesquisa da matriz ou com centros de pesquisa instalados em outros países? Em caso positivo, quais? Quais seriam os obstáculos ou facilitadores dessa interação?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 16) Sobre o ato nº 7828/2008 da ANATEL (anuência prévia da aquisição da OI Brasil Telecom pela Telemar Norte Leste S/A) e dos dispostos nas cláusulas 9.8 e 15.8 do contrato de concessão, quais foram as iniciativas da empresa e os resultados obtidos até o momento?
- 17) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais (condicionalidades impostas pela Agência nos editais de licitação de frequência 2,5 GHz e 450 MHz) e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, Como o Sr. acredita que essas ações (regulamentos) podem impactar positivamente nos esforços inovativos da empresa? De que maneira?
- 18) Em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos da empresa bem como as ações de cooperação/interação com demais atores de inovação do setor (i.e.; institutos de pesquisa, operadoras, indústria de equipamento)?
- 19) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações? Como o Sr. avalia a atuação da ANATEL neste sentido (lacunas, potencialidades, obstáculos, pontos favoráveis e críticos)?

IV – Comentários Gerais

ENTREVISTA VIVO

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Empresa	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é compreender as atividades de P&D e inovação da VIVO, sua relação com os demais atores no âmbito do sistema de inovação de telecomunicações bem como a influência do marco regulatório para a promoção dos seus esforços inovativos.

I – Informações gerais sobre a empresa

- 1) Quais são os principais produtos/serviços da empresa?
- 2) Quais são seus principais mercados?
- 3) Quantos empregados trabalham empresa?
- 4) Qual o faturamento líquido anual da empresa?
- 5) Quais as principais empresas fornecedoras de equipamentos/serviços da empresa?

II – Informações referentes à P&D/inovação

- 6) Quais são os principais objetivos/motivações da empresa investimento em P&D e inovação?
- 7) Há quanto tempo a empresa desenvolve atividades de P&D?
- 8) Qual a estrutura de P&D da empresa (núcleos de pesquisa internos, cooperação com laboratórios e centro de pesquisa externo, por exemplo)?
- 9) Qual percentual de empregados que trabalham nas atividades de P&D da empresa?
- 10) Qual o percentual do faturamento líquido é investido em P&D pela empresa?
- 11) Quais são as principais atividades e projetos desenvolvidos pela área de P&D da empresa?
- 12) Qual o perfil do gasto com P&D e inovação da empresa? (P&D Interno / Aquisição externa de P&D / Aquisição de Conhecimentos Externos / Aquisição de Software / Máquinas e Equipamentos / Treinamento /Introdução Inovação no Mercado / Prep. p/ Prod. E Dist.)

- 13) A empresa desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com empresas fornecedoras de equipamentos ou operadoras de telecomunicações no país? Caso positivo, quais são essas empresas? Qual a natureza desta interação? Quais resultados obtidos?
- 14) A empresa desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com centros/institutos de pesquisa no país? Caso positivo, quais? Qual a natureza desta interação? Quais resultados obtidos?
- 15) Existe algum tipo de cooperação/interação dos projeto/atividades de P&D realizados pela empresa aqui no Brasil com o centro de pesquisa da matriz ou com centros de pesquisa instalados em outros países? Em caso positivo, quais? Quais seriam os obstáculos ou facilitadores dessa interação?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 16) Sobre o ato nº 1970/2011 da ANATEL (alteração societária do Grupo Telefônica), quais foram as iniciativas da empresa quanto à consolidação do Centro de Inovação?
- 17) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais (condicionalidades impostas pela Agência nos editais de licitação de frequência 2,5 GHz e 450 MHz) e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, Como o Sr. acredita que essas ações (regulamentos) podem impactar positivamente nos esforços inovativos da empresa? De que maneira?
- 18) Em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos da empresa bem como a ações de cooperação/interação com demais atores de inovação do setor (i.e.; institutos de pesquisa, operadoras, indústria de equipamento)?
 - a) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações? Como o Sr. avalia a atuação da ANATEL neste sentido (lacunas, potencialidades, obstáculos, pontos favoráveis e críticos)?

IV – Comentários Gerais

OFCOM

IDENTIFICATION OF INTERVIEWEE	
Institution	
Department	
Name	
Function	
Contact Information	
Date	

This questionnaire consists on few open questions which aims to comprehend OFCOM's views about the influence of regulations on innovation in telecommunication sector and how the agency deal with R&D and technological development issues.

I) Overview

1. How do you comprehend the role of regulations on encourage innovation and R&D investment in regulated industries such as telecommunication?

II) OFCOM's duties on innovation

2. Which major regulatory assumptions OFCOM believes are important to promote R&D investment and innovation in telecom sector? In your opinion, the regulatory agency can be inserted into a broader context of innovation policy?
3. Which of OFCOM's statutory duties, established in the Communications Act 2003, are related to innovation? What are the agency's guidelines to create a regulatory environment conducive to innovation and technological development in telecom sector?

III) OFCOM's role to encourage innovation

4. What is OFCOM's focus on R&D and innovation issues? Which of OFCOM's regulatory policies are related to innovation? What is the impact on operators and industry innovative efforts?

5. What are the main objectives/projects of the OFCOM's Technology Team?
What the current/expected results?

IV) OFCOM's perspectives on telecom innovation

6. In your opinion, what are the challenges to the telecommunications in the next years and how can the regulatory authority respond to them?

V) General Comments

ROTEIRO DE ENTREVISTA – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Instituição	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O roteiro de entrevista busca compreender a política do MCTI voltada para a inovação em telecomunicações, em especial ao plano INOVA EMPRESA e como a ANATEL se insere nesta política.

I – Visão geral sobre o papel das Agências Reguladoras

- 1) De maneira geral, como o Sr. compreende o papel das agências reguladoras para o fomento da inovação e do investimento em P&D em setores regulados?

II – Visão sobre a interação MCTI – ANATEL no âmbito do plano INOVA EMPRESA

- 2) Quais são os objetivos do Plano INOVA EMPRESA e quais os resultados esperados?
- 3) O Plano INOVA EMPRESA é o único plano de estímulo e fomento à inovação que prevê ações de agências reguladoras? Em caso negativo, quais outros? Há resultados verificados da participação de agências reguladoras?
- 4) No Plano INOVA EMPRESA, as agências reguladoras (AR's) são compreendidas como “instituições parceiras”, como as AR's estão inseridas neste plano? Quais são as atribuições das AR's neste Plano?
- 5) No que tange especificamente à ANATEL, quais são as ações a serem desenvolvidas pela agência no âmbito do Plano INOVA EMPRESA? Está prevista ação conjunta entre o MCTI e a ANATEL? Quais resultados esperados pelo Plano para o setor de TIC?
- 6) O Plano INOVA TELECOM está inserido no Plano INOVA EMPRESA? Em caso positivo, quais são seus objetivos? A ANATEL está inserida neste plano? Em caso positivo, quais são as ações esperadas da agência?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 7) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos do setor?

- 8) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações?

IV – Comentários Gerais

ROTEIRO DE ENTREVISTA – WxBR

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Empresa	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é compreender as atividades de P&D e inovação da empresa WxBR, sua relação com os demais atores no âmbito do sistema de inovação de telecomunicações bem como a influência do marco regulatório para a promoção dos seus esforços inovativos.

I – Informações gerais sobre a WxBR

- 1) Desde quando a WxBR está em atividade no Brasil? Quais são os principais produtos e clientes/mercados? Quantos empregados trabalham empresa?

II – Informações referentes à P&D/inovação

- 2) Há quanto tempo a WxBR desenvolve atividades de P&D? Qual a estrutura de P&D da empresa (núcleos de pesquisa internos, cooperação com laboratórios e centro de pesquisa externo, por exemplo)?
- 3) Quais são as principais atividades e projetos desenvolvidos pela área de P&D da empresa?
- 4) A WxBR desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com outras empresas fornecedoras de equipamentos ou operadoras de telecomunicações no país?
- 5) Quais são os instrumentos e mecanismos considerados mais importantes como forma de apoio e incentivo governamentais para as atividades inovativas? A empresa utiliza ou está inserida em alguma política neste sentido?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 6) A Anatel, nos últimos leilões da faixa de 2,5 GHz e 700 MHz para a tecnologia 4G, impôs condicionantes para aquisição de bens, produtos, equipamentos e sistemas de telecomunicações e de redes de dados com tecnologia nacional. Como o Sr. acredita que essas ações dessa natureza podem impactar positivamente nos esforços inovativos da empresa? Por outro lado, a Agência expôs em consulta pública o Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, qual sua opinião sobre esse regulamento?
- 7) Em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos da empresa bem como a interação com demais agentes de inovação do setor (i.e.; institutos de pesquisa, operadoras, indústria de equipamento)?
- 8) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações?

IV – Comentários Gerais

ROTEIRO DE ENTREVISTA – PADTEC

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Empresa	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é compreender as atividades de P&D e inovação da empresa Padtec, sua relação com os demais atores no âmbito do sistema de inovação de telecomunicações bem como a influência do marco regulatório para a promoção dos seus esforços inovativos.

I – Informações gerais sobre a PADTEC

- 1) Desde quando a PADTEC está em atividade no Brasil? Quais são os principais produtos e clientes/mercados? Quantos empregados trabalham empresa?

II – Informações referentes à P&D/inovação

- 2) Há quanto tempo a PADTEC desenvolve atividades de P&D? Qual a estrutura de P&D da empresa (núcleos de pesquisa internos, cooperação com laboratórios e centro de pesquisa externo, por exemplo)?
- 3) Quais são as principais atividades e projetos desenvolvidos pela área de P&D da empresa?
- 4) A PADTEC desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com outras empresas fornecedoras de equipamentos ou operadoras de telecomunicações no país?
- 5) Quais são os instrumentos e mecanismos considerados mais importantes como forma de apoio e incentivo governamentais para as atividades inovativas? A empresa utiliza ou está inserida em alguma política neste sentido?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 6) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, Como o Sr. acredita que essas ações (regulamentos) podem impactar positivamente nos esforços inovativos da empresa.
- 7) Em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos da empresa bem como a interação com demais agentes de inovação do setor (i.e.; institutos de pesquisa, operadoras, indústria de equipamento)?
- 8) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações?

IV – Comentários Gerais

**ROTEIRO DE ENTREVISTA – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO,
INDÚSTRIA E COMERCIO EXTERIOR**

O roteiro de entrevista busca compreender a política do MDIC voltada para a inovação em telecomunicações, em especial ao plano BRASIL MAIOR e como a ANATEL poderia se inserir nesta política.

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Instituição	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

I – Visão geral sobre o papel da ANATEL

- 1) O ministério enxerga a ANATEL como órgão que pode potencializar a capacidade de inovação e P&D do setor? Em caso positivo quais seriam essas premissas?

II – Visão sobre a interação MIDIC– ANATEL no âmbito do plano BRASIL MAIOR

- 2) Quais são os objetivos do plano Brasil Maior para o setor de TIC? Quais são suas metas e resultados esperados?
- 3) Dentre as ações previstas para o setor, há alguma relacionada às competências da ANATEL? Em caso positivo quais?
- 4) Que papel é atribuído às ARs pelo Plano Brasil Maior?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 5) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos do setor?
- 6) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações?

IV – Comentários Gerais

ROTEIRO DE ENTREVISTA – MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Instituição	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é conhecer a visão do Ministério sobre o papel e as ações conduzidas pela ANATEL para o estímulo e promoção da inovação no setor de telecomunicações, bem como a interação da Agência com as ações e políticas desenvolvidas pelo Ministério.

I – Visão geral sobre o papel da ANATEL

- 1) De maneira geral, como o Sr. compreende o papel da ANATEL para a promoção e estímulo da inovação do setor de telecomunicações?

II – Visão sobre a interação Ministério das Comunicações – ANATEL

- 2) A ANATEL, no âmbito das suas atribuições, está inserida nas políticas e ações desenvolvidas pelo Ministério voltadas para a inovação? Em caso positivo, quais são essas ações e como ocorre a participação da agência?
- 3) Em especial no que tange ao plano INOVA TELECOM, qual a participação da ANATEL prevista pelo Minicom? Quais são os resultados esperados para o plano?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 4) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações. Estas ações da agência estão integradas com as ações do Ministério das Comunicações? Em caso positivo, de que maneira? Em caso negativo, como o Sr. entende que estas ações da agência poderiam ser integradas a política do Ministério?
- 5) Em que pese as ações ressaltadas na pergunta anterior, na sua opinião, quais são os pontos fortes e fracos destas diretrizes regulatórias estabelecidas pela ANATEL para a inovação?
- 6) Na sua visão, quais ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos do setor?

- 7) Em sua opinião, quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor?

IV – Comentários Gerais

ROTEIRO DE ENTREVISTA – TELEBRÁS

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Empresa	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é compreender as atividades de P&D e inovação da TELEBRÁS, sua relação com os demais atores no âmbito do sistema de inovação de telecomunicações bem como a influência do marco regulatório para a promoção dos seus esforços inovativos.

I – Informações gerais sobre a TELEBRÁS

- 1) Atualmente, quais são os principais produtos/serviços e clientes da TELEBRÁS?

II – Informações referentes à P&D/inovação

- 2) Qual a estrutura de P&D da empresa (núcleos de pesquisa internos, cooperação com laboratórios e centro de pesquisa externo, por exemplo)? Qual é a estratégia de inovação da TELEBRÁS?
- 3) Quais são as principais atividades e projetos desenvolvidos pela área de P&D da empresa?
- 4) A TELEBRÁS desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com outras empresas fornecedoras de equipamentos ou operadoras de telecomunicações no país? Quais?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 5) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, Como o Sr. acredita que essas ações (regulamentos) podem impactar positivamente nos esforços inovativos da empresa.

- 6) Em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos da empresa bem como a interação com demais agentes de inovação do setor (i.e.; institutos de pesquisa, operadoras, indústria de equipamento)?
- 7) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações?

IV – Comentários Gerais

ROTEIRO DE ENTREVISTA – CPqD

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Instituição	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é compreender a relação do CPqD com a ANATEL e a influência do marco regulatório na interação da fundação com os demais atores do Sistema de Inovação de Telecomunicações para a promoção dos esforços inovativos no setor.

I – Visão geral sobre a atuação do CPqD

- 1) Quais são os principais projetos desenvolvidos atualmente pelo CPqD? Quais as principais áreas de atuação?
- 2) Quais são os principais clientes do CPqD?
- 3) Quais são os principais projetos desenvolvidos pelo CPqD com recursos oriundos do FUNTTEL?
- 4) Qual a natureza das atividades de cooperação/projeto/atividades desenvolvidos pelo CPqD com as empresas fornecedores de equipamento, as operadoras de telecomunicações e demais centros de pesquisa?

II – Interação ANATEL - CPqD

- 5) Quais são os principais projetos/consultorias que o CPqD desenvolve em conjunto com a ANATEL (pareceres técnicos, análise de impacto regulatório, etc)? Quais as principais áreas de atuação?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 6) De maneira geral, como o Sr. compreende o papel da ANATEL para a promoção e estímulo da inovação do setor de telecomunicações? A Anatel tem cumprido de alguma maneira o papel de estímulo à inovação em telecomunicações?

- 7) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos do setor? Como as ações da agência poderiam contribuir favoravelmente para a interação do CPqD com os demais atores do Sistema de Inovação do setor?
- 8) Em sua opinião, quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável a inovação no setor?
- 9) **IV – Comentários Gerais**

ROTEIRO DE ENTREVISTA – ERICSSON

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	
Nome da Empresa	
Departamento	
Entrevistado	
Função/Cargo	
Contato	
Data	

O objetivo deste questionário é compreender as atividades de P&D e inovação da empresa ERICSSON, sua relação com os demais atores no âmbito do sistema de inovação de telecomunicações bem como a influência do marco regulatório para a promoção dos seus esforços inovativos.

I – Informações gerais sobre a ERICSSON

- 1) Há quanto tempo a ERICSSON está em atividade no Brasil? Quais são os principais produtos/serviços e clientes? Quantos empregados trabalham nas unidades da ERICSSON?

II – Informações referentes à P&D/inovação

- 2) Há quanto tempo a ERICSSON desenvolve atividades de P&D no Brasil? Qual a estrutura de P&D da empresa (núcleos de pesquisa internos, cooperação com laboratórios e centro de pesquisa externo, por exemplo)?
- 3) Quais são as principais atividades e projetos desenvolvidos pela área de P&D da empresa?
- 4) A ERICSSON desenvolve algum tipo de interação/cooperação para o desenvolvimento tecnológico com outras empresas fornecedoras de equipamentos ou operadoras de telecomunicações no país?
- 5) Há colaboração dos centros de pesquisa da ERICSSON instalados fora do Brasil? Caso positivo, qual a natureza e como são desenvolvidas essas ações de colaboração?
- 6) Quais são os instrumentos e mecanismos considerados mais importantes como forma de apoio e incentivo governamentais para as atividades inovativas? A empresa utiliza ou está inserida em alguma política neste sentido?

III – Visão sobre as ações da ANATEL

- 7) A Anatel tem como eixos principais da sua atuação voltada para P&D e inovação as propostas do Regulamento do Acompanhamento de Compromissos de Aquisição de Produtos e Sistemas Nacionais e do Regulamento de Estimulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Telecomunicações, Como o Sr. acredita que essas ações (regulamentos) podem impactar positivamente nos esforços inovativos da empresa?
- 8) Em sua opinião, quais outras ações específicas da ANATEL, dentro das suas atribuições, poderiam potencializar os esforços inovativos da empresa bem como a interação com demais agentes de inovação do setor (i.e.; institutos de pesquisa, operadoras, indústria de equipamento)?
- 9) Na sua visão quais seriam os marcos regulatórios relevantes para um ambiente favorável para a inovação no setor de telecomunicações?

IV – Comentários Gerais

ANEXO III: Projetos de Pesquisa do OFCOM

2014

- TV White Spaces: DTT coexistence tests - technical report
- Technology evolution in the PMSE sector
- Building Materials and Propagation
- Innovation in UK consumer electronic payments: A collaborative study by Ofcom and the Payment Systems Regulator
- TV White Spaces: PMSE coexistence tests – technical report
- Internet connected living room devices
- Carrier Software Defined Networking (SDN)
- M2M Application Characteristics and Their Implications for Spectrum
- Assessing the impact of second screen

2013

- Frequency Band Support for Future Mobile Handsets
- Assessing LTE Potential to Enable New Services
- Developments in call centre and network answer phone detection
- Internet Addressing: IPv4 Exhaustion and the Transition to IPv6
- Machine-to-Machine case studies
- Assessing co-existence in VHF Band III between Assistive Listening Devices and DAB
- Study on the use of Wi-Fi for Metropolitan Area applications
- Technologies and approach for meeting the demand for wireless data using licence exempt spectrum to 2022
- Utilisation of key licence exempt bands and the effects on WLAN performance
- Study into the Implications of Smartphone Operating System Security

2012

- Modelling Rain-Rate Maps for Fixed-Link Frequency Assignment Procedures
- Reprogrammable SIMs: Technology, Evolution and Implications
- Review of Civils Technology and Adoption - analysis mason
- Alternative Relay Service Suppliers and Estimates of Associate Costs
- Use of Relay Service Suppliers and Estimates of Additional Costs

2011

- In Home Propagation
- Understanding Satellite Broadband Quality of Experience Final Report
- Assessment of VoIP location capabilities to support emergency services - analysis mason
- 4G Capacity Gains

- UK local fibre access deployment study - analysis mason

2010

- Study on the technical issues associated with the introduction of national roaming
- The Likelihood and Extent of Radio Frequency Interference from In-Home PLT Devices
- Spectrum Efficiency of Wireless Microphones
- Locating Wireless Devices - Methods for locating devices in areas where GPS is unavailable
- Assisted living technologies for older and disabled people in 2030
- Fibre Capacity Limitations in Access Networks
- Study of Current and Future Receiver Performance

2009

- Assessing Network Quality of Experience.
- Superfast Broadband Technologies
- Beyond HDTV: Implications for Digital Delivery
- Estimating the commercial trading value of spectrum
- Converged Communications in Tomorrow's World
- Estimating the Utilisation of Key Licence Exempt Spectrum Bands
- Predicting Areas of Spectrum Shortage
- Understanding the Environmental Impact of Communications Systems
- Delivering High Quality Video Services Online
- Capture of Spectrum Utilisation Information Using Moving Vehicles
- Wide-Range Propagation Model Final Report (Year 1)
- Entertainment in the UK in 2028

2008

- Assessment of the theoretical limits of copper in the last mile
- Transport
- Wireless Sensor Networks
- Tomorrow's Wireless World
- Health Socio-Economic Study; Technology Scenarios Development

2007

- Macroeconomic scenarios to 2025
- Characterisation of C-band LNBS
- Investigation into Soft Boundary Frequency Assignment
- Adjacent channel DVB-H interference into analogue PAL television
- Conducted measurements to quantify DVB-T interference into DTT receivers

- Conducted measurements to quantify different types of interference in the DDR frequency spectrum
- Interference from Radars into adjacent band UMTS and WiMAX systems
- Testing of adjacent channel conditions for PMSE receivers operating in the 2.0 2.5 GHz bands
- Testing of adjacent channel conditions for PMSE receivers operating in the 2.0 2.5 GHz bands (Addendum 1)
- Realising the Spectrum Efficiency Dividend in Fixed Wireless Services
- Conducted RF measurements to quantify 10.7 MHz IF interference to FM receivers
- Decentralised Spectrum Access (DSA)
- Autonomous Interference Monitoring System - Phase 2
- Facilitating Liberalisation GRMT
- Spectrum Exploitation for Satellite Systems Operating Above 10GHz
- Licence Exempt Application Specific Bands
- Methods of aggregating the effect of multiple interferers
- Long Term Measurement Campaign
- Millimetre Wave & Free Space Optical fixed link services in Rural Environments
- Cognitive Radio
- Higher Frequency bands for Licence Exempt Applications
- Propagation between terminals of low height
- LNB performance study (Ku band)
- Future Options for Efficient Backhaul
- Propagation involving the indoor-outdoor interface
- Conducted and radiated measurements for low level UWB emissions

2006

- Automatic Monitoring System Phase II: Business Case & Trials
- Economic Assessment of the value of LE Bands
- Polite Protocols
- RF measurements to quantify 3G and WiMAX mobile interference to DVB-T receivers
- Compatibility study between PMSE radio-microphones and terrestrial digital audio broadcast in VHF band III, sub-band 3
- Future Performance of Video Codecs
- An investigation of the use of wireless for last mile communications
- Technology Research Programme 2005/06
- Permitted Interference and EMC Limits Above 1 GHz
- Spectrum Aggregation
- Assessment of interference from digital set-top boxes to COSPAS/SARSAT receivers

- Automatic Monitoring System
- Smart Antennas
- Experimental measurements to quantify UWB interference to Earth Station modems (Phase 1)
- Experimental measurements to quantify UWB interference to Earth Station modems (Phase 2)
- Experimental measurements to quantify UWB interference to Earth Station modems (Phase 3 & 4)
- Automatic Interference Monitoring System
- Spectrally Efficient Radar Systems
- Reliable Communications Systems at Frequencies above 60 GHz
- Optimising the Use of Spectrum for License-Exempt Applications
- Interference Cancellation
- Generic Modelling Tool for Spectrum Trading
- Improving the sharing of the radio spectrum
- Software Defined Radio
- Impact of introducing Automatic Transmit Power Control in P-P Fixed Service systems operating in bands above 13 GHz
- Mesh Networks

2005

- Technology Research Programme 2004/05

2003

- Technical work commenced prior to the formation of Ofcom
- Electromagnetic Compatibility (EMC)
- Electromagnetic compatibility (EMC)