

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DE SÃO PAULO  
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM  
ECONOMIA POLÍTICA**

**Bruno Oliveira dos Santos**

**O PAPEL DA AGÊNCIA NACIONAL DE  
TELECOMUNICAÇÕES NA PROMOÇÃO  
DAS INOVAÇÕES NO SETOR DE  
TELECOMUNICAÇÕES BRASILEIRO**

**Orientador(a): Professor(a) Dr.(a) Anita Kon**

**SÃO PAULO  
2013**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DE SÃO PAULO  
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM  
ECONOMIA POLÍTICA**

**Bruno Oliveira dos Santos**

**O PAPEL DA AGÊNCIA NACIONAL DE  
TELECOMUNICAÇÕES NA PROMOÇÃO  
DAS INOVAÇÕES NO SETOR DE  
TELECOMUNICAÇÕES BRASILEIRO**

**Dissertação apresentada à Banca  
Examinadora do Programa de Pós-  
Graduação em Economia Política-  
PUC/SP, para obtenção do título de  
MESTRE EM ECONOMIA, sob orientação  
da Prof.(a) Dr.(a) Anita Kon.**

**SÃO PAULO  
2013**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof.(a) Dr.(a) Anita Kon**

---

**Prof. Dr. João Batista Pamplona**

---

**Prof.(a) Dr.(a) Simone Vasconcelos Ribeiro Galina**

**SANTOS, Bruno Oliveira dos. *O papel da Agência Nacional de Telecomunicações na promoção das inovações no setor de telecomunicações brasileiro*. São Paulo-SP, 2013. [Dissertação de Mestrado em Economia. Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].**

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos fotocopiadores ou eletrônicos, para consulta pública e utilização como referência bibliográfica desde que citada com referência de autoria, respeitados os termos da legislação vigente sobre direitos autorais.

São Paulo, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_ .

Assinatura: \_\_\_\_\_

Aos meus pais por sempre acreditarem nos estudos como ferramenta de transformação. Aos meus avós pela fé. Ao Sr. **Esdras Vilela** (*in memoriam*) pela sua atuação transformadora como o mais importante político do Sertão.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a **Deus** e a **Nossa Senhora Aparecida** por mais essa importante conquista na minha vida. O término do mestrado me faz acreditar que muitos momentos e conquistas importantes estão ainda por acontecer na minha vida. Um ciclo importante é fechado, mas muitos outros estão por vir. Posso dizer que amadureci bastante durante todo este processo: aprendi a ser mais organizado, focado e a pensar positivo, mesmo que as condições sugiram o contrário. Perdoem-me pela brevidade deste espaço de agradecimentos. Entretanto, ressalto que os adjetivos concedidos a todas as pessoas são mais do que merecidos!

Agradecimentos especiais a toda a minha família, principalmente a minha mãe Dona **Magda** e ao meu pai, Sr. **Apolonio**, dois exemplos de pessoas e de amor incondicional aos filhos. Vocês são muito importantes na minha vida! Meu eterno obrigado! Aos meus avós, **Nair** e **Durval**, pelas inúmeras rezas e confiança em Deus. Eterna gratidão às minhas irmãs **Vivian Clementina** e **Priscila**, pelas risadas, correções, sugestões, conversas e, sobretudo pela confiança depositada em mim em todas as difíceis decisões. Contem comigo para sempre! É claro que não posso também deixar de agradecer a futura nova integrante da família, minha namorada **Rafinha**. Sem dúvida, ela utilizou doses infinitas de paciência e confiança durante todo esse período. Sempre me recebendo com sua família em Maceió e **Oliveira** com o maior sorriso e amor do mundo e, inclusive, muitas vezes com tantas opções de doces (feitos por ela!) que me fizeram ficar tão mal acostumado. Obrigado, meu amor!

Vocês todos saibam que sem vocês toda essa trajetória não seria possível.

Toda minha gratidão aos **professores** e **funcionários** do Programa de Mestrado em Economia Política da PUC-SP, sobretudo à minha orientadora Professora **Anita Kon**, sempre atendendo prontamente às minhas dúvidas e contribuindo de forma importante e decisiva na redação dessa dissertação. Agradeço também ao Professor **João Pamplona** que desde o primeiro semestre de 2011 confiou na execução de um bom trabalho de dissertação. Sou também grato a

CAPES e a PUC-SP pelo apoio acadêmico e financeiro concedido durante este período de mestrado.

Aos camaradas do mestrado, **Diegão** (exemplo!), **Roger**, **Léo Escobar**, **Cris**, **Marcelo**, **Fernandão** e **Cláudia** por todas as aulas juntos, desabafos, conselhos e angústias!

Aos meus amigos **Balta (Aua!)**, **Willian** (Índio) e **Kelly**, por todos esses longos anos de amizade, futebol e viagens que perduram desde o ensino médio. Ah sim... muitas histórias.

Aos meus amigos que conheci durante os anos de Unicamp. Ao **Thiago**, meu amigo Pedra, praticamente um irmão. Não posso esquecer do grande **Flávio**, sempre alegre, piadista, um verdadeiro exemplo de pessoa feliz e simples. Ao **Mateus**, **Thadeu** e **Renatinho** pelas viagens e momentos vividos na Dinamarca/Europa. Aos conselhos e mini *coaching* da **Ana**, que me ajudaram muito na tomada de decisões importantes. Obrigado, Aninha!

Aos meus amigos de Maceió. Agradeço à minha (prima) **Flavinha**, pelas inúmeras risadas, fofocas e resenhas. Ao **Felipe**, por sempre estar preocupado com o mestrado e em comparecer no dia da defesa. Ao **Paulo**, pelas risadas e por sempre ser receptivo onde quer que eu e **Rafinha** estejamos.

Ao pessoal da Esfera BR, **Fábio Ueno**, **Luís Sampaio**, **Marco Gama** e **Cecília Meirelles**, por sempre me apoiarem nessa ideia.

A todos vocês, sem exceção, minha eterna gratidão. Família, namorada, amigos, colegas e camaradas: com o apoio de vocês é possível acreditar (e comprovar!) que todas as dificuldades podem ser superadas.

Obrigado,

Bruno.

## RESUMO

O desenvolvimento tecnológico é um aspecto essencial para a competitividade tanto das empresas quanto do país no plano internacional. Neste sentido, o setor de telecomunicações é peça chave neste processo, uma vez que é conhecido na literatura convencional como intrinsecamente ligado e dependente de inovações tecnológicas. Dessa forma, este trabalho pretende investigar a importância do setor de telecomunicações, a partir da definição de inovação pela abordagem neoschumpeteriana, além do papel da agência reguladora brasileira, a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, na promoção e estímulo aos investimentos em inovações no setor de telecomunicações. Para tal, serão apresentadas as políticas diretas implementadas pela agência e uma breve análise do aparato regulatório adotado e sua influência no estímulo à inovação. Por fim, será apresentada uma análise do comportamento dos gastos com atividades inovativas e a natureza desse dispêndio por meio da análise dos dados disponibilizados pela Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC. Dentre os resultados preliminares deste trabalho destacam-se a fraca atuação da ANATEL no estímulo à inovação deste setor, e, sobretudo o caráter limitado e restrito das atividades inovativas, que se resumem, em boa parte, à adaptação de produtos para o mercado brasileiro.

**Palavras-chave:** Telecomunicações, regulação, Anatel, inovação, tecnologia.



## **ABSTRACT**

Technological development is an essential aspect for international competitiveness of companies and countries. In this sense, the telecommunications industry is as essential part in this process, as it is known, in the conventional literature, as intrinsically linked and dependent on technological innovations. Thus, this study aims to investigate the importance of telecommunications, from the definition of innovation by neoschumpeterian approach, the role of the Brazilian regulatory agency, the National Telecommunications Agency – ANATEL – in promoting and stimulating investment and innovation in the telecommunications sector. For this purpose, this study intends to introduce the direct policies executed by the agency and a brief analysis of the regulatory apparatus adopted and its influence in stimulating innovation. Finally, we will present a analysis of the investments on innovative activities and the nature of this expenditure, through the analysis of data provided by the Survey of Innovation – PINTEC. The preliminary results of this study highlight the poor performance of ANATEL in stimulating innovation in this sector, and especially the limited and restricted mark of innovative activities, which are summed up, in large part, for the adaptation of products to the Brazilian market.

**Keywords:** Telecommunications, regulation, Anatel, innovation, technology.

## LISTA DE TABELAS

|           |                                                                                                                                                 |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1  | Evolução capacidade de processamento dos chips – 1975 a 2004 .....                                                                              | 16 |
| Tabela 2  | Mercado nacional de equipamentos de telecomunicações – mercado público e privado .....                                                          | 32 |
| Tabela 3  | Planta Instalada (Contratada) Trópico x Total: Terminais Digitais Fixos Contratados até 1997 pelo Sistema Telebrás .....                        | 36 |
| Tabela 4  | Evolução das tarifas do setor de telecomunicações: índices de preços reais (base 1975 = 100) .....                                              | 37 |
| Tabela 5  | Comparação entre tarifas brasileiras e internacional .....                                                                                      | 37 |
| Tabela 6  | Gastos em P&D por empresa (% receita bruta) .....                                                                                               | 56 |
| Tabela 7  | Taxas de Inovação: totais de empresas pesquisadas – PINTEC 2008 .....                                                                           | 65 |
| Tabela 8  | Grau de importância relativo às atividades internas de P&D – Setores Selecionados – PINTEC 2008 – em %.....                                     | 70 |
| Tabela 9  | Grau de importância relativo à aquisição externa de P&D e outros conhecimentos – Setores Selecionados – PINTEC 2008 – em % .....                | 71 |
| Tabela 10 | Grau de importância relativo à aquisição de software e máquinas e equipamentos (em %) .....                                                     | 71 |
| Tabela 11 | Indicadores de dispêndio em atividades internas de P&D – Setores Selecionados – PINTEC 2008.....                                                | 75 |
| Tabela 12 | Percentual dos dispêndios realizados em atividades inovativas – Setores selecionados – PINTEC 2008 – em % .....                                 | 77 |
| Tabela 13 | Pessoal ocupado em atividades internas de P&D – Setores selecionados – PINTEC 2008 .....                                                        | 78 |
| Tabela 14 | Nível de qualificação das pessoas ocupadas nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que implementaram inovações ..... | 79 |

|           |                                                                                                                                                               |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 15 | Dispêndios em inovação, nº de empresas inovadoras, taxa de inovação e dispêndio médio em inovações – Indústria de telecomunicações – PINTEC 2000 a 2008 ..... | 85 |
| Tabela 16 | Intensidade dos esforços inovativos setores selecionados – em % .....                                                                                         | 85 |
| Tabela 17 | Dispêndios em inovação, nº de empresas inovadoras, taxa de inovação e dispêndio médio em inovações – Serviços de telecomunicações – PINTEC 2005 e 2008 .....  | 86 |
| Tabela 18 | Receita líquida de vendas (base 2008) – Indústria e serviços de telecomunicações – em R\$ milhões.....                                                        | 87 |

## LISTA DE QUADROS

|          |                                                                                                        |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 | A indústria de “infocomunicações”: um modelo de camadas .....                                          | 57 |
| Quadro 2 | Atividades econômicas do setor de telecomunicações segundo a CNAE 2.0 – Indústria e serviços .....     | 63 |
| Quadro 3 | Atividades econômicas do setor de farmoquímicos e automobilística segundo a CNAE 2.0 – Indústria ..... | 64 |
| Quadro 4 | Atividades econômicas da indústria e serviços de telecomunicações – CNAE 1.0 e 2.0 .....               | 81 |
| Quadro 5 | Doze empresas de tecnologia da informação com os maiores gastos em P&D – Ano de 2007 .....             | 90 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|           |                                                                                                                                                                              |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 | Investimentos da Telebrás: 1974 a 1995 – em R\$ milhões de dez/95 e em % PIB .....                                                                                           | 38 |
| Gráfico 2 | Taxas de Inovação totais e do principal produto e processo – Setores selecionados – PINTEC 2008 (em %).....                                                                  | 66 |
| Gráfico 3 | Grau de novidade do principal produto nas empresas que implementaram inovações (em %).....                                                                                   | 67 |
| Gráfico 4 | Grau de novidade do principal processo nas empresas que implementaram inovações (em %).....                                                                                  | 68 |
| Gráfico 5 | Percentual de empresas com indicação de depósito de patentes (em %).....                                                                                                     | 72 |
| Gráfico 6 | Percentual de pessoas ocupadas nas atividades internas de P&D das empresas que implementaram inovações, por nível de qualificação – Setores Selecionados – PINTEC 2008 ..... | 80 |
| Gráfico 7 | Valores reais (base 2008) de dispêndios em atividades inovativas – Telecomunicações – indústria e serviços – PINTEC 2000 a 2008 – Em R\$ milhões .....                       | 84 |
| Gráfico 8 | Valores reais (base 2008) de receita líquida de vendas – Indústria e serviços de telecomunicações – PINTEC 2000 a 2008 – Em R\$ milhões.....                                 | 86 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|          |                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| ANATEL   | Agência Nacional de Telecomunicações                          |
| AT&T     | <i>American Telephone and Telegraph</i>                       |
| BNDES    | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social          |
| CIP      | Comitê de Acompanhamento de Investimentos                     |
| CNAE     | Classificação Nacional de Atividades Econômicas               |
| CONTEL   | Conselho Nacional de Telecomunicações                         |
| CPA      | Centrais de Programa Armazenado                               |
| CPqD     | Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás              |
| CTB      | Companhia Telefônica Brasileira                               |
| DBP      | <i>Deutsche Bundespost</i>                                    |
| EMBRATEL | Empresa Brasileira de Telecomunicações                        |
| FINEP    | Financiadora de Estudos e Projetos                            |
| FUNTTTEL | Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações |
| GEC      | <i>General Electric Company</i>                               |
| IBGE     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística               |
| IGP-DI   | Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna              |
| INPI     | Instituto Nacional de Propriedade Industrial                  |
| INTEL    | Intel Corporation                                             |
| IP       | Protocolo de Comunicação (Internet Protocol)                  |
| IPCA     | Índice de Preços ao Consumidor Amplo                          |
| IPEA     | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada                      |
| IPI      | Imposto sobre Produtos Industrializados                       |
| IST      | Índice de Serviços de Telecomunicações                        |
| LGT      | Lei Geral das Telecomunicações                                |
| LRIC     | <i>Long Run Incremental Costs</i>                             |
| MINICOM  | Ministério das Comunicações                                   |
| OCDE     | Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento       |
| PAEX     | Programa Anatel de Excelência em PD&I                         |
| PD&I     | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação                          |
| P&D      | Pesquisa e Desenvolvimento                                    |

|          |                                        |
|----------|----------------------------------------|
| PIA      | Pesquisa Industrial Anual              |
| PINTEC   | Pesquisa de Inovação Tecnológica       |
| PMS      | Poder de Mercado Significativo         |
| SEAE     | Secretaria de Acompanhamento Econômico |
| STC      | <i>Standard Telephones and Cables</i>  |
| TCU      | Tribunal de Contas da União            |
| TELEBRÁS | Telecomunicações Brasileiras S/A       |
| TELESP   | Telecomunicações de São Paulo S/A      |
| TELERJ   | Telecomunicações do Rio de Janeiro S/A |
| TI       | Tecnologia da Informação               |
| TIC      | Tecnologia da Informação e Comunicação |
| VOIP     | Voz sobre IP                           |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                        | <b>1</b>      |
| <br><b>CAPÍTULO 1 – A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO NA ESCOLA DE PENSAMENTO NEOSCHUMPETERIANA .....</b>                              | <br><b>4</b>  |
| <b>1.1 Considerações iniciais .....</b>                                                                                        | <b>4</b>      |
| <b>1.2 A importância da inovação na abordagem neoschumpeteriana .....</b>                                                      | <b>5</b>      |
| <b>1.3 As telecomunicações como elemento de suporte às inovações .....</b>                                                     | <b>14</b>     |
| <b>1.4 O papel das instituições no sistema econômico .....</b>                                                                 | <b>20</b>     |
| <i>1.4.1 Considerações iniciais .....</i>                                                                                      | <i>20</i>     |
| <i>1.4.2 Instituições e sistema econômico .....</i>                                                                            | <i>21</i>     |
| <i>1.4.3 As modificações institucionais e a emergência das tecnologias da informação e comunicação.....</i>                    | <i>24</i>     |
| <br><b>CAPÍTULO 2 – OS OBJETIVOS E O PAPEL DESEMPENHADO PELA AGÊNCIA REGULADORA BRASILEIRA NA PROMOÇÃO DAS INOVAÇÕES .....</b> | <br><b>29</b> |
| <b>2.1 O contexto regulatório anterior à criação da Anatel.....</b>                                                            | <b>29</b>     |
| <b>2.2 O marco regulatório e a criação da Anatel .....</b>                                                                     | <b>40</b>     |
| <b>2.3 O modelo de regulação tarifária vigente para o setor de telecomunicações.....</b>                                       | <b>43</b>     |
| <i>2.3.1 Considerações iniciais .....</i>                                                                                      | <i>43</i>     |
| <i>2.3.2 A migração do modelo baseado em teto de preços para o modelo de custos de longo prazo .....</i>                       | <i>45</i>     |
| <b>2.4 A atuação da Anatel na implementação de políticas públicas na direção do incentivo à inovação .....</b>                 | <b>49</b>     |
| <br><b>CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM INOVAÇÕES DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES DO BRASIL .....</b>                  | <br><b>53</b> |
| <b>3.1 Considerações iniciais .....</b>                                                                                        | <b>53</b>     |



|            |                                                                                                       |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.2</b> | <b>Características gerais da gestão das atividades inovativas em telecomunicações.....</b>            | <b>54</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>Avaliação da inovação do setor de telecomunicações brasileiro .....</b>                            | <b>60</b>  |
| 3.3.1      | <i>Considerações metodológicas.....</i>                                                               | 60         |
| 3.3.2      | <i>Taxa de inovação e os indicadores qualitativos.....</i>                                            | 65         |
| 3.3.3      | <i>Indicadores de esforço tecnológico das atividades internas de pesquisa e desenvolvimento.....</i>  | 74         |
| 3.3.4      | <i>Perfil do pessoal ocupado em atividades de P&amp;D .....</i>                                       | 78         |
| <b>3.4</b> | <b>Evolução dos dispêndios em inovação no setor de telecomunicações brasileiro.....</b>               | <b>80</b>  |
| 3.4.1      | <i>Considerações metodológicas.....</i>                                                               | 80         |
| 3.4.2      | <i>Evolução dos dispêndios em inovação do setor de telecomunicações brasileiro: 2000 a 2008 .....</i> | 83         |
| <b>3.5</b> | <b>Considerações acerca do potencial inovador do setor de telecomunicações brasileiro.....</b>        | <b>89</b>  |
|            | <b>CONCLUSÕES .....</b>                                                                               | <b>96</b>  |
|            | <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                                                             | <b>104</b> |
| I.         | Documentos .....                                                                                      | 104        |
| 1.         | Documentos Impressos .....                                                                            | 104        |
| 2.         | Documentos em Internet.....                                                                           | 104        |
| II.        | Dissertações e Teses.....                                                                             | 105        |
| III.       | Livros e Artigos em Coletâneas .....                                                                  | 105        |
| IV.        | Artigos em Anais e Periódicos .....                                                                   | 108        |
| 1.         | Artigos em Revistas Indexadas .....                                                                   | 108        |
| 2.         | Artigos em Jornais e Periódicos Não Indexados .....                                                   | 109        |
| 3.         | Artigos em Revistas e Periódicos Eletrônicos e Internet .....                                         | 109        |
| V.         | Textos .....                                                                                          | 111        |

## INTRODUÇÃO

A inovação tem sido crescentemente reconhecida como fundamental para o desenvolvimento econômico e social de um país. Da criação do machado até dispositivos móveis que transmitem dados em alta velocidade, um conjunto considerável de produtos e processos modificou a forma como os seres humanos vivem. Segundo a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE), as políticas de inovação partem da premissa de que o conhecimento tem, em todas as suas formas, “um papel crucial no progresso econômico, e que a inovação é um fenômeno complexo e sistêmico”, visto que a inovação para se concretizar necessita de uma base produtiva composta por empresas capacitadas a utilizar esses princípios científicos e tecnológicos para a geração de produtos e processos inovadores (SALERNO; KUBOTA, 2008, p. 17).

Neste contexto, a convergência do setor de telecomunicações para as tecnologias de informática e microeletrônica assumem posição de destaque, uma vez que suas tecnologias deixam de ser vistas estritamente relacionadas à transmissão de voz (telefonia tradicional) e passam a fazer parte de um setor mais abrangente, denominado Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs. Muitos autores destacam o papel crucial deste setor para o desenvolvimento econômico e social dos países, já que suas tecnologias são de uso geral<sup>1</sup> e permitem uma maior aceleração da difusão das inovações e do conhecimento em toda a cadeia produtiva (ALMEIDA, 1994; SALERNO; KUBOTA, 2008; CASSIOLATO, 1999; IPEA, 2010). Em outras palavras, elas são importantes tanto para o processamento de informações de maneira quantitativa, representadas pelo grande volume de informações, quanto qualitativas, ou seja, velocidade na transmissão e adaptabilidade aos mais diversos usos e localidades geográficas.<sup>2</sup>

Desta forma, a avaliação do desempenho do setor de telecomunicações no que tange aos dispêndios e à qualidade da inovação destaca-se como elemento importante para que o Estado possa criar políticas que coloquem a inovação como

---

<sup>1</sup>Segundo IPEA (2010, p. 13), as tecnologias de uso geral são aquelas em que é possível tanto a aplicação em diversos usos, como as tecnologias com alto potencial de utilização e complementaridade com uma vasta gama de produtos e processos.

<sup>2</sup>IPEA (2010, p. 13) denomina essas características como “caráter transversal das telecomunicações”.

elemento central da estratégia de desenvolvimento produtivo. Salerno e Kubota (2008, p.55) afirmam que “a participação do Estado no apoio à inovação não é apenas desejável, é condição *sine qua non* para o desenvolvimento rumo à sociedade do conhecimento”. De fato, se o país almeja uma posição de destaque no campo da inovação, deve considerar o setor de telecomunicações.

Assim, diante do crescente debate público sobre o desenvolvimento tecnológico no Brasil, esta dissertação pretende discutir a importância da inovação para as economias capitalistas, mantendo o foco no setor de telecomunicações – reconhecidamente um dos mais dinâmicos do ponto de vista tecnológico (CURI, 2012; LICKS, 2012; SZAPIRO, 2007; TIRONI, 2011). Desta forma, em meio às transformações tecnológicas e institucionais do setor, este trabalho pretende refletir acerca do papel da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL – na promoção das inovações no setor de telecomunicações brasileiro. Neste sentido, é imprescindível investigar o papel inovador que este desempenha de um modo geral, de forma a verificar se este mesmo comportamento inovador acompanha as características mais gerais da economia brasileira no campo da inovação, ou seja, as baixas taxas de inovação, o caráter adaptativo e o baixo grau de novidade das atividades inovativas desenvolvidas internamente.

Diante dessas considerações, esta dissertação está estruturada a partir de três capítulos principais, além desta introdução e das considerações finais. O primeiro capítulo traz uma revisão teórica dos principais conceitos da economia neoschumpeteriana, com vistas a destacar a importância da inovação nas economias capitalistas e o papel das telecomunicações nesse processo. Além disso, é exposta uma breve revisão teórica acerca da importância das instituições no sistema econômico.

O capítulo seguinte apresenta o contexto histórico anterior e posterior à criação da Anatel, com especial atenção às políticas de compras da Telebrás, que funcionavam como uma política pública industrial e de estímulo ao desenvolvimento tecnológico do setor. Ademais, são discutidos também dois aspectos centrais que moldam a atuação da agência no sentido da promoção das inovações: a adoção de modelos regulatórios e tarifários que efetivamente estimulem o desenvolvimento tecnológico do setor, e a execução de políticas diretas de estímulo às atividades

inovativas, representada pela elaboração do Regulamento de Estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações.

O capítulo final discute as características da gestão das atividades inovativas no setor de telecomunicações, atualmente concentrada nas mãos dos fabricantes de equipamentos de telecomunicações, e, por último, a discussão sobre os indicadores qualitativos e quantitativos de inovação – como a taxa de inovação, grau de novidade e importância das inovações e indicadores de esforços inovativos e tecnológicos – construídos a partir dos dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

## **CAPÍTULO 1 – A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO NA ESCOLA DE PENSAMENTO NEOSCHUMPETERIANA**

### **1.1 Considerações iniciais**

A inovação constitui a força motriz do progresso econômico capitalista. Segundo Schumpeter (1984), é justamente esse processo de busca de inovações que atua como fonte do dinamismo de todo o sistema capitalista e é fundamental para a competitividade das empresas na geração de vantagens absolutas e diferenciação frente aos concorrentes. Neste contexto, a literatura convencional já reconhece o setor de telecomunicações como um setor intensivo em ciência e fortemente dependente de inovações. Como as telecomunicações são peça chave na geração e difusão de informação, tecnologia e conhecimento para além das fronteiras da empresa capitalista, as inovações nessa área acabam permeando todo o tecido produtivo, dada a sua força integradora de empresas, fornecedores e consumidores.

Assim, a importância da inovação no setor de telecomunicações caminha em consonância com os conceitos principais da teoria neoschumpeteriana, que considera a inovação como peça fundamental na análise da dinâmica da economia capitalista. Os principais conceitos da escola neoschumpeteriana serão utilizados como suporte teórico às análises e proposições desta dissertação. Para tal, na seção 1.2 serão discutidos os conceitos de busca e seleção introduzidos por Nelson e Winter (2005), a importância da tecnologia e do progresso técnico como fontes de crescimento, além da mudança estrutural na economia em um ambiente marcado por diversidade de comportamento das firmas.

A seção 1.3 discute a convergência das telecomunicações para a indústria da microeletrônica e o consequente aumento de produtividade tanto nesse setor quanto em outras esferas industriais. Ademais, esta seção destaca também a importância das telecomunicações como elemento de suporte às novas estratégias empresariais e seu potencial em aumentar a produtividade no processo de geração, distribuição e exploração do conhecimento – insumo fundamental à atividade da empresa moderna. Por fim, na seção 1.4 serão discutidas algumas definições acerca do

conceito de instituições e seu papel no sistema econômico, a partir dos estudos de North (1993), e, por último, as modificações institucionais que deram suporte à emergência das tecnologias da informação e comunicação.

## **1.2 A importância da inovação na abordagem neoschumpeteriana**

A teoria neoschumpeteriana, também conhecida como evolucionária, retoma e aprofunda alguns conceitos já trabalhados e discutidos pela interpretação de Joseph Schumpeter a respeito da inovação, concorrência e dinâmica capitalista. Uma das contribuições principais de Schumpeter é o reconhecimento da inovação como elemento fundamental para o entendimento dessa dinâmica, visto que ela desencadeia um conjunto de transformações na economia por meio de novos produtos, processos e formas organizacionais, a partir dos quais é possível dar sustentação a novos ciclos de acumulação de capital.

Portanto, a introdução de uma inovação, desde que aceita pelo mercado, implica um novo dinamismo ao mercado e lucros ao empresário inovador. É justamente este indivíduo, o empresário inovador, o principal responsável por implementar tais inovações. Neste caso, o empresário não necessariamente é o inventor, o que possivelmente traz determinadas implicações: de fato, não é a propriedade que importa, e sim a liderança. Em outras palavras, os lucros advindos pelo pioneirismo da introdução dessas inovações atraem para o mercado novos competidores, denominados por Schumpeter (1982) como imitadores<sup>3</sup>. O processo de entrada de novos competidores não leva ao equilíbrio, uma vez que este processo é descontínuo. A respeito deste processo, Shikida e Bacha afirmam que:

Nesse primeiro momento, elevam-se as taxas de investimento, nível de emprego e crescimento da economia; em um segundo momento, a oportunidade de realização de altos lucros na área associada à inovação é reduzida, haja vista o aumento de oferta que ocorre nessa ocasião. Nesse cenário, a redução dos investimentos e a baixa da oferta de emprego são fatores logo incorporados. Embora possa ser projetada uma tendência ao equilíbrio, isso não chega a ocorrer, pois, segundo Schumpeter (1982), tal processo é descontínuo. Dessa forma, o desenvolvimento econômico é

---

<sup>3</sup>Schumpeter (1982) denomina de imitadores as empresas que investem recursos naquilo que foi criado pelo empresário inovador.

visto por Schumpeter como dinâmico e em transformação, sobretudo pelo caráter assimétrico das inovações (SHIKIDA; BACHA, 1998, p. 110).

Assim, as inovações do ponto de vista da teoria schumpeteriana possuem caráter assimétrico, visto que estão concentradas em setores específicos da economia e possuem um processo de difusão desigual. Segundo Shikida e Bacha (1998, p. 109), as inovações constituem, portanto, a chave para a “explicação dos ciclos pelos quais passa a economia”. Deste modo, o elemento motriz da evolução do capitalismo é a inovação, cujas raízes encontram-se dentro da própria estrutura do sistema econômico capitalista, isto é, a inovação é endógena a esse sistema. Em outras palavras, a existência de empresas que visem a lucros torna endógeno o aparecimento de inovações, visto que a existência destas constitui o mecanismo capaz de alterar as condições do ambiente econômico, tornando cruciais as decisões capitalistas de investir (POSSAS, 1991, p. 82).

Seguindo este raciocínio, a inovação provoca, portanto, um processo de mutação industrial que “revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos” (SCHUMPETER, 1984, p. 106). O processo de mudanças tecnológicas e destruição sistemática das antigas estruturas econômicas e sua substituição por novas se faz a partir das inovações que surgem de maneira descontínua nos métodos de produção e circulação, ou seja, novas firmas, novas tecnologias e novos produtos substituem os antigos. Neste contexto, Schumpeter define o processo de destruição criativa como:

O impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista. (...) Este processo de destruição criativa é básico para se entender o capitalismo. É dele que se constitui o capitalismo e a ele deve se adaptar toda a empresa capitalista para sobreviver (SCHUMPETER, 1984, p. 106).

Destarte, diferentemente da teoria neoclássica convencional que procura entender como são administradas as estruturas econômicas capitalistas, o problema crucial colocado por Schumpeter (1984) é compreender como o capitalismo as cria e destrói. Deste modo, é admitido pensar, então, que as ideias de inovação e de destruição criativa são a fonte do progresso econômico nas economias capitalistas e

estão associadas à geração de desequilíbrios e assimetrias que garantem posições diferenciadas no mercado e, sobretudo, lucros extraordinários. Segundo Shikida e Bacha (1998, p. 109), a procura por lucro por meio da inovação é na “transformação da situação estática em processo de dinâmica econômica”. Assim, sem a existência do lucro não haveria acumulação de riqueza e nenhum desenvolvimento<sup>4</sup> (SHIKIDA; BACHA, 1998, p. 109).

Destarte, de maneira semelhante a Schumpeter, os autores neoschumpeterianos consideram central o entendimento do papel da inovação na economia capitalista, adotando uma perspectiva evolucionária e dinâmica da teoria, a partir da qual se compreende como a mudança cumulativa na tecnologia e nas organizações transformou a economia no decurso dos últimos séculos. No modelo neoschumpeteriano, a firma assume destacada importância, sendo tanto o lócus de atuação do empresário quanto o de desenvolvimento das inovações.

Ademais, a estrutura teórica neoschumpeteriana traz à tona a importância de se considerar o contexto econômico, social e institucional, para explicar a evolução e o desempenho das economias capitalistas. Para tal, esses autores destacam a natureza endógena da inovação ao processo de acumulação capitalista, cuja característica principal é a de interferir ativamente na evolução de indivíduos, firmas e países. Ao trazerem para discussão o papel fundamental da inovação na mudança econômica e os três princípios básicos da estrutura evolucionista – rotina organizacional, busca e seleção<sup>5</sup> – esses autores acabam por abordar tanto as questões da natureza do equilíbrio setorial quanto as respostas do “comportamento das firmas e do ramo a condições alteradas de mercado” (NELSON; WINTER, 2005, p. 566).

Com efeito, segundo Conceição (2000), a crítica da escola neoschumpeteriana recai sobre os limites e a insuficiência teórica dos modelos neoclássicos em lidar com o processo de mudança tecnológica em toda a sua complexidade e implicações. Nos modelos ortodoxos (neoclássicos), o processo inovativo praticamente se subordina à ideia de progresso técnico e negligencia a

---

<sup>4</sup>Segundo Schumpeter (1982), a relação entre lucro, empresário e inovação revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro.

<sup>5</sup>Esses conceitos serão detalhados ao longo desta seção.



importância decisiva da mudança tecnológica no ambiente das firmas. Esses pontos estão explicitados no trecho abaixo, extraído da obra de Nelson e Winter (2005):

(...) as ideias canônicas da teoria microeconômica ortodoxa obscurecem características essenciais dos processos de mudança econômica. A insistência na “maximização” estrita dos modelos ortodoxos faz que seja estranho lidar com o fato de que, ao enfrentar a mudança exógena, e ao tentar novas técnicas e políticas, as firmas têm bases muito limitadas para julgar o que funcionará melhor (NELSON; WINTER, 2005, p. 564).

Desta forma, ao contrário dos modelos ortodoxos, a teoria neoschumpeteriana acredita que o comportamento da firma em relação ao efeito imediato de mudanças nas condições de mercado não pode ser considerado maximizador, uma vez que pela hipótese neoclássica, as empresas tomam decisões racionais que maximizam seus objetivos (lucros, por exemplo), mesmo num contexto dinâmico de mudanças exógenas. De fato, para os autores neoschumpeterianos, as firmas não se ajustam às mudanças econômicas de maneira ótima: os ajustes comportamentais a cenários dinâmicos de mudança econômica não são instantâneos, ou seja, é necessário certo tempo para que as firmas possam reagir às condições alteradas de mercado, produção ou demanda. Em outros termos, assume-se um “custo de ajustamento” ou de “fricção” no ajuste econômico, e, sobretudo pode-se afirmar que existe uma mudança adaptativa que pode ou não gerar trajetórias que convergem ao equilíbrio (NELSON; WINTER, 2005, p. 48).

Dessa maneira, a escola neoschumpeteriana aponta para a necessidade de se construir uma teoria constituída de indivíduos, empresários e firmas distintas, com características cognitivas próprias. Para tal, os pressupostos tradicionais neoclássicos são incompatíveis, uma vez que consideram as firmas dotadas de características semelhantes umas das outras, cuja sua única função se resume em combinar insumos e métodos de produção com vistas à maximização do lucro. Por este motivo, Nelson e Winter (2005) enfatizam que na abordagem neoclássica, a firma é vista como uma “caixa-preta”, cuja tarefa principal é combinar fatores de produção para fabricar bens a serem posteriormente vendidos no mercado. As possibilidades tecnológicas, então, se apresentam por meio da utilização da função de produção que determina a combinação ótima de fatores de produção (TIGRE, 1998, p. 91).

Assim, o compromisso da teoria neoclássica com o comportamento maximizador de lucros impõe obstáculos fundamentais ao caminho de qualquer modelagem realista no ajuste econômico. Portanto, o comportamento das firmas, voltado à maximização de lucros, é caracterizado pela “ausência de realismo descritivo na caracterização do comportamento e dos fatos” e fundamentos empíricos muito frágeis (NELSON; WINTER, 2005, p. 59).

Em suma, as premissas ortodoxas, ao admitirem abstrações que escapam da realidade, acabam por negligenciar o dinamismo da concorrência e forçar a economia a um isolamento da prática gerencial, da teoria das organizações e da história das empresas – instrumentos de grande valia para a análise econômica. Deste modo, a abstração da teoria ortodoxa tem aplicação restrita e utilidade prática contestável, geralmente limitada aos manuais de economia tradicionais. Os modelos ortodoxos, então, operam apenas em ambientes hipotéticos, nos quais a mudança técnica não está presente. Assim, ao contrário da maximização dos lucros decorrentes do rigor formal da teoria ortodoxa, os autores propõem, de maneira alternativa, um pressuposto de “busca ao lucro” ou “objetivo motivado pelo lucro”. Tal pressuposto considera que as firmas procuram comparar a lucratividade de seu negócio com “alternativas isoladas que se apresentam por meio de processos que não estão totalmente sob seu controle”. Desta maneira, em contextos repetitivos sem mudança econômica significativa, os dois conceitos se confundem e não se diferenciam. Entretanto, em cenários de mudança significativa, fica evidente que o instrumental neoclássico é incapaz de explicar os fenômenos da realidade, uma vez que negligencia a incerteza, as diversidades de comportamentos e as dificuldades do processo decisório (NELSON; WINTER, p. 56).

Quando se trata das mudanças econômicas proporcionadas pela inovação e avanço técnico, fica evidente que a teoria ortodoxa estuda a questão de maneira exógena do restante do corpo teórico. Contudo, isto não significa especificamente que ela é isolada de outros fenômenos da realidade. O que de fato ocorre é que o arcabouço ortodoxo trata de analisar ambientes hipotéticos, nos quais os pressupostos essenciais da dinâmica capitalista, como a mudança técnica e a inovação, não estão presentes. Decerto, a análise ortodoxa tem dificuldade em

abordar as mudanças econômicas, uma vez que seus modelos consideram o avanço tecnológico como resíduo.

Em resumo, para os autores neoclássicos, a tecnologia é apresentada pela combinação de fatores a partir de uma função de produção que determina o nível de produto a ser alcançado. A ênfase dada por Corazza e Fracalanza (2004, p. 128) é importante para o entendimento do conceito mencionado, visto que o papel da tecnologia nesse modelo restringe-se apenas a possibilitar o deslocamento horizontal das possibilidades de produção, isto é, “o progresso técnico é definido *tout court* como responsável pela expansão da fronteira de possibilidades de produção”.

Para o entendimento da importância da inovação na economia capitalista, a economia evolucionária incorpora o conhecimento e os avanços técnicos na análise econômica por meio do estudo do progresso técnico como uma das principais fontes de crescimento e mudança estrutural na economia. Neste contexto, Tigre (1998) sintetiza três princípios básicos necessários para entendê-la: a dinâmica econômica baseada “em inovação de produtos, processos e formas de organização da produção”, racionalidade procedural, ou seja, a visão de que “a racionalidade dos agentes não pode ser pré-definida, pois é resultante do processo de aprendizado ao longo das interações com o mercado e novas tecnologias”, e por último, a auto-organização da firma, considerada como resultado das flutuações do mercado, na qual são rejeitadas quaisquer propostas sobre equilíbrio (TIGRE, 1998, p. 209).

Além disso, a teoria evolucionista define a tecnologia como um complexo de conhecimentos práticos e teóricos incorporando equipamentos, conhecimentos, métodos, procedimentos e rotinas organizacionais, dentro de um conjunto limitado de alternativas tecnológicas possíveis. Em síntese, para os teóricos evolucionistas, não ocorrem saltos e grandes rupturas, e sim a inovação guiada “por uma heurística de busca, com base em experiências prévias, tentativas, sucessos e fracassos” (CORAZZA; FRACALANZA, 2004, p. 132).

Para explicar o significado da inovação, Nelson e Winter (2005) introduzem o conceito de busca e seleção, no qual as firmas são responsáveis por comportamentos inovativos como forma de aprimorar a tecnologia corrente modificando produtos, rotinas operacionais e processos produtivos, de modo a valorizar seu capital, para assim alcançarem tanto oportunidades de diferenciação

quanto a criação de assimetrias que resultem em posições diferenciadas nos mercados. Dentro da diversidade de comportamentos possíveis, a concorrência capitalista atuaria, portanto, como mecanismo de seleção.<sup>6</sup> Assim:

A promessa da inovação é a perspectiva de que mudanças mais ou menos radicais podem levar a uma evolução dos sistemas produtivos e, assim, à superação de dificuldades técnicas e econômicas que se colocam à solução de problemas. A possibilidade da conquista de posições diferenciadas no mercado por meio da inovação garante que sempre existam organizações dispostas a fazer as apostas (investimentos) necessárias para que as promessas (de inovação) também continuem existindo (CORAZZA; FRACALANZA, 2004, p. 142).

Para os autores evolucionistas, o aspecto relevante do sistema de mercado não é a eficiência, mas sim a inovação e seu poder de diminuir custos de transação, definidos como os custos de funcionamento do sistema econômico, que os agentes enfrentam cada vez que recorrem ao mercado para negociar os contratos (ARROW, 1969 apud WILLIAMSON, 2012, p. 16). Eles são diferentes dos custos de produção da economia neoclássica, dado que não somente o ato de produzir gera custos, mas também a compra e venda, ou seja, os custos de se transacionar no mercado.

A partir desse quadro, é introduzido o conceito de transação como unidade básica de análise, na qual as firmas e mercados são considerados estruturas que transacionam e, sobretudo, consideram relevante a forma de organização da produção e das empresas. De tal modo, o conceito neoclássico de firma como função de produção é suplantado pelo de estrutura de governança, em que a tomada de decisões por parte dos empresários é considerada relevante. Fica evidente, portanto, a existência de um custo para efetivar as trocas do sistema econômico, além da importância das instituições como forma de garantir o cumprimento de termos contratuais, de modo a mantê-los compatíveis com sua funcionalidade econômica (WILLIAMSON, 2012, p. 15).

Deste modo, na teoria evolucionista, o homem de negócios/empresário tem papel ativo nas decisões por meio da coordenação da produção, pela busca de redução dos custos de transação e de procura pelo ganho pecuniário. Isto faz com que ele execute uma habilidade complexa que, segundo Machlup:

---

<sup>6</sup>A competição por inovações é mais importante do que a competição por preços já que os preços são essenciais para o ajustamento a condições limites, e as inovações, sobretudo as inovações tecnológicas, são responsáveis por superá-las (HANUSKA; PIKA, 2006, p. 276).

Os homens de negócio nem sempre “calculam antes de tomar decisões e nem sempre “decidem” antes de agir. Isso porque acreditam que conhecem seus negócios suficientemente bem sem ter que fazer repetidos cálculos; e seus atos frequentemente rotineiros. Mas a rotina é baseada em princípios que já foram avaliados e decididos e têm sido frequentemente aplicados com necessidade decrescente de escolhas conscientes. O sentimento de que os cálculos nem sempre são necessários geralmente se baseia na capacidade de medir uma situação sem reduzir suas dimensões a valores numéricos definidos (MACHLUP, 1946 apud NELSON; WINTER, 2005, p. 144).

Por conseguinte, enquanto a economia ortodoxa determina que os conjuntos de escolhas à disposição do homem de negócios sejam conhecidos e dados, ou seja, que o problema econômico seja reduzido à seleção das melhores formas de se produzir, na economia neoschumpeteriana, o comportamento habilidoso não é considerado maximizador, uma vez que não envolve a ideia de uma escolha com conotação de “deliberação”. Nesta definição, o sentido de “deliberação” remete a escolhas racionais, dentre tantas outras, em direção à maximização dos lucros. Contudo, de fato, para os autores neoschumpeterianos, o comportamento habilidoso não é executado a partir de uma escolha racional<sup>7</sup>, mas sim, como visto no trecho acima, é fruto do “automatismo do comportamento habilidoso e a supressão da escolha que o envolve” (NELSON; WINTER, 2005, p. 147).

Cabe ressaltar que esta escolha está sujeita a erros, devido ao descasamento entre o momento em que são realizadas as projeções de produção e o momento de realização dela. Por isso, para as firmas é importante construir sua organização com capacidade de antecipar mudanças e não desperdiçar oportunidades para seus competidores, que podem conquistar mercados independentemente se elas (as firmas) alocam seus recursos eficientemente ou não. A inovação, portanto, é responsável por estabelecer uma nova função de produção, na qual a possibilidade de obsolescência, de certa forma, disciplina o homem de negócios e motiva a implementação de novas ideias, produtos, processos e formas organizacionais, a fim de conquistar posições diferenciadas no mercado e valorizar os recursos aplicados (CORAZZA; FRACALANZA, 2004, p. 138).

---

<sup>7</sup>A teoria ortodoxa não adota soluções maximizadoras porque essas são melhores que as outras, mas porque são viáveis. Por este motivo, independem do executor da habilidade (NELSON; WINTER, 2005, p. 148).

Assim, são esses comportamentos de busca e seleção de tecnologias que garantem as inovações. O conhecimento tecnológico decorrente desse processo não é fruto de grandes descobertas ou choques aleatórios<sup>8</sup>, mas sim de conhecimento construído cumulativamente, pois as técnicas e processos inovadores, de um modo geral, concentram-se próximas à tecnologia corrente, de forma que o progresso ocorre a partir de padrões pré-existentes. Portanto, “o novo não é apenas melhor do que o velho; de certa forma, o novo evolui a partir do velho” (NELSON; WINTER, 2005, p. 371). Em outras palavras, as novas ideias emergem porque a busca é direcionada para determinados segmentos e conjuntos de possibilidades já definidos e limitados, ou seja, existem rotas possíveis de desenvolvimento tecnológico com oportunidade de melhorias, além de uma expectativa de retorno econômico e perspectiva de converter essa inovação em vantagens que assegurem uma posição destacada no mercado.

Por este motivo, o conhecimento novo cresce de forma dependente do conhecimento acumulado anteriormente – característica denominada de *path dependence*, isto é, as escolhas tecnológicas em um dado momento do tempo podem ser entendidas através de um exame sistemático da história pregressa, que gerou tal conhecimento. Felipe (2008, p. 248) complementa, afirmando que este conceito abrange a ideia de que “as especificidades históricas e o resultado das escolhas atuais ficam enraizadas na estrutura do sistema, a ponto de condicionarem sua evolução posterior”. A partir daí pode-se afirmar que o produto das buscas em um dado momento não é somente uma nova tecnologia, mas também um “aumento de conhecimento que servirá de base para novos blocos construtores a serem utilizados amanhã” (NELSON; WINTER, 2005, p. 371).

O transporte de conhecimento de hoje para amanhã não é feito de maneira simples e sem conflitos: na realidade, as instituições exercem este papel em meio a adversidades e conflitos, e conectam a sociedade de hoje com sua história e sua trajetória futura. Os autores neoschumpeterianos incorporam a análise das instituições através da influência das mudanças radicais processadas no sistema econômico, considerando as trajetórias de desenvolvimento e padrões tecnológicos

---

<sup>8</sup>Nelson e Winter (2005, p. 382) afirmam que “embora haja exemplos de invenções economicamente viáveis sem atividades adicionais de P&D (...), atualmente isso parece ter-se tornado uma ocorrência rara”.

em consonância com o ambiente social e institucional. Este tema será tratado com mais detalhes na seção 1.4 (FELIPE, 2008, p. 246).

Em síntese, os teóricos evolucionistas introduzem a questão do progresso técnico como uma das principais fontes de crescimento e mudança estrutural na economia, em um ambiente marcado pela diversidade de comportamento das firmas e a interação cumulativa com a estrutura produtiva. Deste modo, o conhecimento torna-se um ativo intangível da organização, dado que é específico à firma, possui baixa flexibilidade e possibilidade de transferência, além de apresentar um caráter tácito de assimilação parcialmente codificável e intuitiva. Assim, ao dificultar a imitação por parte de outras firmas, o conhecimento, como fonte do progresso técnico que sustenta as inovações, está associado à geração de desequilíbrios e assimetrias que garantem posições diferenciadas no mercado e, acima de tudo, lucros extraordinários – pontos fundamentais da análise neoschumpeteriana.

### **1.3 As telecomunicações como elemento de suporte às inovações**

Nas quatro últimas décadas (1970-2010), a economia mundial atravessou um período de profundas alterações no padrão de acumulação e no cenário tecnológico. O rápido desenvolvimento de tecnologias intensivas em informação e baseadas na microeletrônica modificou o paradigma até então vigente, cuja característica principal era contar com alta intensidade de capital e energia, devido à disponibilidade do insumo base – o petróleo – a preços baixos. Castells (1999, p. 76) defende que o paradigma baseado nas tecnologias da informação e comunicação se constitui a partir da descoberta e utilização dos computadores programáveis e dos transistores – considerados o verdadeiro cerne da revolução microeletrônica.

O desenvolvimento sinérgico e a convergência a esse paradigma são delineados em torno de três vertentes principais – a microeletrônica, a engenharia computacional e as telecomunicações – e o avanço em cada um desses campos tecnológicos amplifica os efeitos nos outros. Na realidade, o impacto econômico da revolução proporcionada pela microeletrônica aconteceu com o surgimento dos circuitos integrados nos anos 1960. A introdução da utilização de materiais

semicondutores tornou possível a redução de escala e a integração dos componentes eletrônicos numa mesma placa de silício.

Assim, a possibilidade de miniaturização dos componentes não só representou uma diminuição dos custos<sup>9</sup> pela utilização em massa do chip - unidade básica de processamento de dados, responsável pelo aumento da velocidade de transmissão de informações e otimização da própria estrutura de telecomunicações - como também permitiu a massificação de sua utilização tanto na eletrônica de consumo quanto na “pesada”, na qual se encaixam as telecomunicações, gerando extraordinários aumentos da produtividade desses equipamentos (ALMEIDA, 1994, p. 4). Não somente a utilização em massa do chip proporcionou elevados incrementos de produtividade na economia, mas também a sua própria capacidade de processamento foi aumentada. A Tabela 1 ilustra o que foi denominada lei de Moore, criada pelo fundador da Intel, Gordon Moore, na qual é previsto que a capacidade de processamento dos chips dobraria a cada ano em um cenário de custos constantes.

No que tange especificamente ao campo das telecomunicações, até a década de 1970, a estrutura da rede de telecomunicações era basicamente constituída por duas funções básicas: transmissão e comutação.<sup>10</sup> A tecnologia de emissão de sinais era analógica e baseada em tecnologia eletromecânica, na qual eram basicamente oferecidos serviços de transmissão de voz instantânea. Com a crescente convergência entre a microeletrônica e as telecomunicações, foram introduzidas tecnologias digitais com unidades de processamentos baseadas no chip, em detrimento das fundamentadas em sinais eletromecânicos analógicos. Isto proporcionou o surgimento de centrais de comutação eletrônicas com a transmissão de dados, de forma a utilizar um espectro mais eficiente como, por exemplo, a fibra óptica.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup>Para se ter uma ideia das possibilidades abertas pela miniaturização do chip, à medida que seu desempenho e utilização eram ampliadas, o preço médio de um circuito integrado caiu de 50 dólares, em 1962, para apenas 1 dólar, em 1971 (CASTELLS, 1999, p. 77).

<sup>10</sup>A transmissão é responsável pelo transporte eletrônico das informações de um ponto a outro, ao passo que a comutação relaciona-se à seleção e encaminhamento da ligação e seu controle e tarifação.

<sup>11</sup>A fibra ótica é um filamento extremamente fino e flexível, geralmente composto por dois materiais dielétricos, com dimensões próximas a de um fio de cabelo humano. Nas telecomunicações, é utilizada para transmitir sinais por meio de pulsos eletromagnéticos. Por ser mais eficiente e econômica que os cabos de cobre, sua utilização oferece “uma diversidade e versatilidade de



Tabela 1 – Evolução capacidade de processamento dos chips – 1975 a 2004

| <b>Microprocessador</b> | <b>Ano<br/>Introdução</b> | <b>Transistors</b>          |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 4004                    | 1971                      | 2.300                       |
| 8008                    | 1972                      | 2.500                       |
| 8080                    | 1974                      | 4.500                       |
| 8086                    | 1978                      | 29.000                      |
| Intel 286               | 1982                      | 134.000                     |
| Intel 386               | 1985                      | 275.000                     |
| Intel 486               | 1989                      | 1.200.000                   |
| Pentium                 | 1993                      | 3.100.000                   |
| Pentium 2               | 1997                      | 7.500.000                   |
| Pentium 3               | 1999                      | 9.500.000                   |
| Pentium 4               | 2000                      | 42.000.000                  |
| Itanium                 | 2001                      | 25.000.000                  |
| Itanium 2               | 2003                      | 220.000.000                 |
| Itanium 2 (9MB cache)   | 2004                      | 592.000.000                 |
| Core Duo                | 2005                      | Superior a<br>1.000.000.000 |

Fonte: Tabela extraída de INTEL (2006 apud MELO, 2008).

Portanto, a convergência com as tecnologias da informação se intensifica de modo a revolucionar a estrutura tecnológica e de custos do setor. Como afirmam Sbragia, Galina, Campanario e Silva (2004):

De fato, no campo das telecomunicações, em um primeiro momento, satélites e diferentes tecnologias de sensoriamento remoto introduziram uma alternativa de baixo custo para a transmissão de voz a longa distância. (...) Mais que isso, esta tecnologia introduziu, de forma rápida, não só a possibilidade de transmissão de voz, mas também de dados e de imagem a custos relativamente baixos, apoiada que estava sobre o processo de digitalização crescente. Fibras óticas também introduziram uma capacidade incomensurável de transmissão de voz, dados e imagens, abrindo novos serviços e mercados em todos os ramos da atividade social, o que veio a redundar nas tecnologias de internet (SBRAGIA; GALINA; CAMPANARIO; SILVA, 2004, p. 7).

De fato, o aperfeiçoamento das tecnologias microeletrônicas associadas às telecomunicações só foi possível devido ao avanço conjunto nas tecnologias conexas, como o aumento da capacidade de computação, a combinação das

---

tecnologias de transmissão, que estão sendo adaptadas a uma série de usos e possibilitam a comunicação ubíqua entre usuários de unidades móveis” (CASTELLS, 1999, p. 82).

tecnologias de “nós” por meio dos roteadores e comutadores eletrônicos<sup>12</sup>, e novas tecnologias de transmissão de voz e dados. Enfim, na realidade, a importância das telecomunicações na economia se dá principalmente pela irradiação de mudanças tecnológicas significativas dentro dos setores mais tradicionais, além do surgimento de novas indústrias inovadoras que se tornaram “a base do rápido desenvolvimento tecnológico e da produção e comércio internacionais” (CASSIOLATO, 1999, p. 164).

Em outras palavras, as transformações econômicas e sociais, trazidas por este conjunto de inovações decorrentes das telecomunicações, não proporcionaram somente o aumento da produtividade neste setor isoladamente, mas também o de outras esferas industriais e de serviços, a partir da utilização das tecnologias da informação e comunicação, usualmente conhecidas como TICs. Para Freeman e Louçã (2001), a convergência e a crescente interdependência de computadores e indústria microeletrônica, juntamente com as telecomunicações, marcam o surgimento das tecnologias da informação e comunicação. Por este motivo, as indústrias dinâmicas e de alto crescimento passaram a adotar esse padrão de tecnologia, que, segundo Tigre (1998):

(...) têm um papel central neste processo de transformações, sendo ao mesmo tempo causa e consequência das novas formas de organização da produção. As TI [tecnologias da informação] não constituem apenas uma nova indústria, mas o núcleo dinâmico de uma revolução tecnológica. Ao contrário de muitas tecnologias que são específicas de processos particulares, as inovações derivadas de seu uso têm a característica de permear, potencialmente, todo o tecido produtivo (TIGRE, 1998, p. 88).

Almeida (1994) compreende este processo como uma verdadeira onda schumpeteriana de inovações: a nova geração de equipamentos digitais possibilitou “a introdução de novos serviços e o deslocamento dos antigos, com grande influência na reformulação dos mercados do setor”. Portanto, o impacto sistêmico das inovações provenientes da introdução dos equipamentos digitais se estende tanto à produção quanto à organização da sociedade (ALMEIDA, 1994, p. 12).

---

<sup>12</sup>“O primeiro comutador eletrônico produzido industrialmente, o ESS-1, foi introduzido pela Bell Laboratories, em 1969. Em meados dos anos 70, os avanços da tecnologia em circuitos integrados possibilitaram a criação do comutador digital, aumentando a velocidade, potência e flexibilidade com economia de espaço, energia e trabalho, em comparação com os dispositivos analógicos” (CASTELLS, 1999, p. 81).

Na esfera produtiva, os ganhos de produtividade e a maior capacidade dos sistemas de telefonia possibilitaram o aumento da flexibilidade produtiva como, por exemplo, o processo de internacionalização das empresas por meio da interligação de unidades geograficamente dispersas. Desta forma, as estratégias de localização da corporação globalizada introduziram a formação de empresas-rede, com centralização das funções de decisão e de inovação, juntamente com um conjunto de operações industriais e de serviços terceirizados em que as telecomunicações possuem o papel de interligá-los (MACULAN; LEGEY, 1996, p. 69).

Assim, o próprio processo de internacionalização das empresas, em busca de redução de custos e vantagens produtivas, demandou a utilização de sistemas integrados que facilitam o fluxo de informações entre as diversas unidades operacionais.<sup>13</sup> Desta forma, as melhorias nos sistemas de telecomunicações são peças fundamentais neste processo:

A relação entre o avanço das telecomunicações e o processo de globalização [da produção] é uma via de mão dupla. Pode-se dizer que a revolução das telecomunicações está entre as causas e as consequências desse processo. Ou seja, o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicações viabilizou a expansão das atividades das empresas em novos mercados e agora amplia a demanda por serviços tecnologicamente mais avançados (MACULAN; LEGEY, 1996, p. 69).

Não obstante, pode-se perceber a importância do gerenciamento e processamento das informações na empresa moderna flexível. Como tais sistemas produtivos necessitam do tratamento de um volume grande de informações, as telecomunicações têm papel fundamental nesse processo, reduzindo os custos de transação. Esta tendência é corroborada pelo aumento da utilização do correio eletrônico, softwares, introdução da telefonia por Protocolo de Comunicação (Voz sobre IP) – IP<sup>14</sup> (VOIP), dentre outras inovações. Decerto, as empresas que conseguem organizar os recursos das redes de telecomunicações de modo eficiente

---

<sup>13</sup>O aumento da utilização do mercado de capitais exigiu de maneira semelhante ao setor produtivo, contínuas inovações dos sistemas de telecomunicações de modo a suportar a realização de aplicações fora das respectivas praças financeiras nacionais, e um processamento de um volume de informações cada vez maior, realizadas em tempo real a partir de qualquer parte do mundo (ALMEIDA, 1994).

<sup>14</sup>A telefonia por VOIP digitaliza a voz em pacotes de dados para que trafegue pela rede IP e converte-a em voz novamente em seu destino final, ou seja, é possível realizar ligações através do acesso à internet com custos inferiores aos cobrados pelas empresas de telecomunicações tradicionais.

conseguem obter vantagens competitivas frente a seus concorrentes, ou seja, as telecomunicações passam de simples insumo à produção para tornar-se um elemento essencial à sobrevivência das firmas<sup>15</sup> (ALMEIDA, 1994, p. 46).

Além disso, por outro lado, as inovações neste setor também induzem à incorporação de novas tecnologias organizacionais através da combinação de novas estratégias e inovações tecnológicas. Como afirma Foray (1996):

As oportunidades das tecnologias da informação para atividades de inovação estão associadas a seu potencial de aumentar a produtividade no processo de geração, distribuição e exploração do conhecimento. Esta evolução pode ser observada em três aspectos: o aumento da velocidade e a redução do custo das ferramentas e instrumentos de pesquisas básicas e aplicadas (protótipos, modelos, técnicas de simulação); o aumento da habilidade para gerar opções tecnológicas; e o poder das redes eletrônicas como ferramentas de pesquisa (FORAY, 1996 apud TIGRE, p. 89).

Já com relação aos impactos na sociedade, pode-se constatar a penetrabilidade da informação nas estruturas sociais com o surgimento e ampliação do uso de novas formas de comunicação, como o correio eletrônico, mídias sociais e comunicadores instantâneos, além do aumento do acesso à informação pela difusão da internet e telefonia móvel.<sup>16</sup> Outrossim, as telecomunicações são parte ativa da infraestrutura de uma determinada região econômica e associam-se à atratividade e competitividade sistêmica, espacial e regional das atividades econômicas desta região (ALMEIDA, 1994, p. 34).

Em suma, conforme descrito nos parágrafos anteriores, a importância das telecomunicações cresceu com o movimento de reestruturação técnico-produtiva pela qual as empresas passaram no final da década de 1970, em que se destaca a maior flexibilidade produtiva e os avanços do setor de telecomunicações em direção à digitalização das redes, principalmente a convergência tecnológica entre as tecnologias de computação e telecomunicações. Este processo de digitalização das redes de telefonia e a criação de centrais de comutação digitais não apenas aprimorou o controle e transmissão dos sinais de voz, como também abriu caminho

---

<sup>15</sup> Como será visto no capítulo 3, as telecomunicações possibilitam a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento em locais diferentes pela troca de informações, projetos e relatórios por meio de telefone, videoconferências, correio eletrônico, dentre outros.

<sup>16</sup> Os protestos nos países árabes entre 2010 e 2012 demonstraram como as novas mídias sociais podem auxiliar como um instrumento para debate sendo um veículo de obtenção de informações e também uma ferramenta para organização de manifestações sociais.

para uma maior integração entre informática e telecomunicações (CÁRIO; MELLO, 2008, p. 18).

Portanto, o setor de telecomunicações é essencial para o entendimento das modificações estruturais que se propagaram na produção, distribuição, comunicação e consumo. A integração das telecomunicações com a tecnologia da informação, ao mesmo tempo em que representou a utilização em massa do chip, também provocou mudanças qualitativas na sociedade. Segundo Cassiolato (1999, p. 17), o setor de telecomunicações torna-se essencial no “processo de geração e difusão das novas tecnologias da base microeletrônica, dado o seu papel integrador dos diversos sistemas”.

Ademais, as telecomunicações são um elo essencial no desenvolvimento e difusão de novos paradigmas produtivos globais, além de serem consideradas um “elemento catalisador no processo de difusão das tecnologias de informação e comunicação para além das fronteiras da empresa individual” (CASSIOLATO, 1999, p. 178).

Por fim, segundo Almeida (1994), atualmente, as telecomunicações representam uma importante fonte de vantagem competitiva nas redes de comunicação das empresas ao fornecer serviços de processamento e gerenciamento rápido de um grande número de informações.<sup>17</sup> O uso eficiente destas contribui para a redução dos custos de transação envolvidos, facilitando e dando suporte às operações econômicas e comerciais.

## **1.4 O papel das instituições no sistema econômico**

### *1.4.1 Considerações iniciais*

A partir de meados da década de 1970, a aceleração do ritmo de difusão das tecnologias baseadas na microeletrônica foi um elemento importante na consolidação da importância das tecnologias da informação e comunicação. Dentro

---

<sup>17</sup>O setor de telecomunicações torna-se um elemento chave para o crescimento econômico e estratégia das empresas, fato este que pode ser comprovado pelo brusco aumento do fluxo de informações e crescente importância do setor de Tecnologia da Informação – TI no desenvolvimento das empresas.

desse movimento, destaca-se a associação dessas tecnologias com o setor de telecomunicações, que além de reduzir custos e requerimentos de escala – principais argumentos que davam sustentação à estrutura monopolista do setor – também possibilitou a diversificação da oferta de serviços e criação de novos campos de atuação para as empresas.

Este conjunto de modificações foi proporcionado, sobretudo, pela reestruturação institucional a partir de meados da década de 1980, na qual foram criadas as bases para a reconfiguração do setor. Como afirmam Maculan e Legey (1996, p. 68), a recomposição institucional é um elemento fundamental para que essas novas tecnologias alcancem seu potencial de aplicação e possibilitem incrementos de produtividade na economia.

Portanto, na seção 1.4.2 serão expostas breves definições acerca do conceito de instituições e seu papel no sistema econômico a partir dos estudos de North (1993). Na seção seguinte será apresentada a relação da evolução tecnológica do setor de telecomunicações, ou seja, sua convergência com o paradigma da microeletrônica, com as modificações institucionais observadas a partir da década de 1980.

#### *1.4.2 Instituições e sistema econômico*

O estudo do papel das instituições no funcionamento do sistema econômico foi explorado por alguns autores, dentre os quais se destaca North (1993). Para ele, as mudanças institucionais conformam o modo em que as sociedades evoluem ao longo do tempo, motivo suficiente para o entendimento da mudança histórica e o desenvolvimento de longo prazo da economia. Neste ponto, Pondé (2005) ainda enfatiza a importância das instituições para a elaboração de uma teoria que pretenda explicar o funcionamento do capitalismo. Tal teoria “será sempre uma investigação dos mecanismos institucionais que o constituem e potencialmente explicam seus padrões de operação” (PONDÉ, 2005, p.138).

De modo geral, North (1993) afirma que as instituições são a “regra do jogo”, na qual são atribuídos limites à interação humana que vão desde instituições formais, como a imposição de normas ao comércio e regulação de setores

econômicos, até arranjos informais, tais como regras e códigos de conduta que moldam o comportamento, a linguagem, a cultura, os hábitos e as rotinas, tanto das empresas quanto dos indivíduos.

Destarte, a principal função das instituições é viabilizar as condições de reprodução material, reduzindo a incerteza através do estabelecimento de uma estrutura estável, de coordenação e regulação das atividades econômicas, ou seja, identificam-se como uma regularidade e previsibilidade de comportamentos ou regras gerais, de caráter social, aceita pelos membros de determinado grupo social. Dosi (1991 apud PONDÉ, 2005, p. 124) complementa esta definição tratando as instituições como “conjuntos particulares de normas que são socialmente compartilhadas, socialmente impostas em diferentes graus, e tendem a se reproduzir inercialmente através do tempo”.

North (1993) ressalta que parte do funcionamento das instituições prevê formas de aplicar punições a desvios com relação às normas formais estabelecidas ou aos códigos de conduta. Desta forma, a efetividade do funcionamento da instituição requer sua monitoração constante, podendo assim ser criada para atender um tema específico, como são os casos da Constituição de um país, ou até mesmo da criação de agências reguladoras, com o propósito de fiscalizar a conduta das empresas (KON, 2012, p. 3).

Contudo, as instituições não podem ser definidas apenas como leis, costumes e regras do jogo que moldam o comportamento humano. Scott (1995, apud PONDÉ, 2005, p. 128) apresenta um conceito mais amplo de instituições ao defini-las a partir de três pilares básicos: os processos reguladores, as regras normativas e as construções cognitivas.

O pilar regulativo é definido como as regras de conduta que influenciam o comportamento dos indivíduos que estão direcionados pela busca de interesses próprios e são orientados para determinados sentidos, sendo as instituições responsáveis pelo monitoramento de suas ações, bem como pela aplicação das devidas sanções. Além disso, possuem o papel de inibir o comportamento oportunista e trazer certa estabilidade ao cumprimento dos contratos (FELIPE, 2008, p. 254).

No pilar normativo, as instituições adquirem caráter de valores e normas definidas através de um processo evolutivo, no qual o comportamento coletivo adquire significado e torna-se moralmente aceitável. De certa forma, espera-se uma tendência dos indivíduos agirem de acordo com o que é socialmente desejável. Desta forma, as punições a comportamentos que desviem das condutas estão mais relacionadas às sanções morais e sociais, sem que seja obedecida alguma racionalidade instrumental (PONDÉ, 2005, p. 130).

Por fim, o pilar cognitivo é caracterizado pelas regras que constituem a natureza da realidade e as estruturas pelas quais os significados são produzidos. As ações dos indivíduos são uma representação interna do ambiente e as construções cognitivas incorporam as regularidades de comportamento social representadas por conhecimentos e rotinas – elementos essenciais da teoria neoschumpeteriana. Tais elementos do aprendizado são importantes por garantir que as condutas individuais estejam na direção das inovações – ponto chave para entender a conexão das instituições com o desempenho econômico.

Em suma, os três pilares – regulativo, normativo e cognitivo – permitem a Scott (1995) oferecer uma definição mais ampla acerca das instituições:

Instituições consistem em estruturas e atividades cognitivas, normativas e regulativas que proporcionam estabilidade e sentido ao comportamento social. As instituições são transportadas por vários portadores – culturas, estruturas e rotinas – e estes operam em níveis múltiplos de jurisdição (SCOTT, apud PONDÉ, 2005, p. 131).

Deste modo, a partir da análise do pilar cognitivo, pode-se perceber que as mudanças nas instituições processadas ao longo do tempo constituem um processo complexo, dado que envolve condutas individuais, rotinas e processos de aprendizado, além de não se configurarem de modo abrupto, mas sim de maneira incremental a partir da interação entre as instituições e os organismos. Estes últimos são considerados por North (1993) os agentes das mudanças institucionais, podendo ser compostos por corpos políticos (agências reguladoras e Conselhos), corpos econômicos (empresas, sindicatos) e corpos sociais (igrejas, associações esportivas). Assim, os organismos influenciam e podem ser influenciados pelo marco institucional (KON, 2012, p. 7).



Embora as instituições não sejam o objeto central da análise neoschumpeteriana, elas constituem um elemento indissociável para a compreensão da dinâmica da mudança tecnológica (FELIPE, 2008, p. 249). Para Nelson (1995), as instituições moldam o comportamento dos indivíduos e das organizações no sentido de determinar a maneira como o conhecimento será apreendido e aplicado. Desta forma, as instituições formais surgem a partir de uma trajetória histórica e social definida a partir da interação entre os indivíduos e grupos sociais. As organizações com força de negociação suficiente usarão a política para influenciar o ambiente institucional, que em última instância molda a direção em que se atribui valor ao conhecimento e às aptidões de cada organização. De fato, as organizações possuem a capacidade de intervir na realidade e o fazem, dentre outros motivos, na busca por seus interesses pecuniários. Segundo Kon (2012), a interação entre as instituições e as organizações determina a direção da mudança institucional. Assim,

As instituições juntamente com as limitações comuns determinam as oportunidades de uma sociedade. As organizações são criadas para aproveitar estas oportunidades e na medida em que evoluem alteram as instituições (KON, 2012, p. 8).

Este último ponto é importante para se compreender a ligação desta estrutura teórica com a evolução institucional do setor de telecomunicações. Admitidas as premissas de que as instituições influenciam o desempenho dos agentes econômicos, cabe, então, entender a relevância de se estudar as instituições e suas mudanças para a compreensão do contexto institucional atual do setor de telecomunicações. Este ponto será estudado com mais detalhes na próxima seção 1.4.3.

#### *1.4.3 As modificações institucionais e a emergência das tecnologias da informação e comunicação*

Na década de 1980, o sistema capitalista passou por um profundo processo de reestruturação econômica e organizacional, no qual as tecnologias da informação e comunicação exerceram um papel fundamental. De modo geral, a emergência de governos e grupos sociais conservadores nos Estados Unidos e no Reino Unido,

juntamente com atuação de organizações específicas, auxiliou a contestação do modelo institucional vigente.<sup>18</sup> Os interesses voltados em torno da desregulamentação e privatizações de setores ligados ao capital estatal, bem como as transformações tecnológicas e econômicas, provocaram pressões em torno de uma nova política para o setor de telecomunicações. Conforme enfatiza Castells (1999), esses elementos foram decisivos na reorganização e crescimento do setor de telecomunicações.

Fagundes (1996, p. 1) afirma que até a década de 1980, o setor de telecomunicações continha particularidades técnico-econômicas, cuja característica essencial era a existência de estreitas articulações entre o setor de serviços e a indústria de equipamentos, formando os complexos nacionais de telecomunicações. Esses complexos contavam com alto grau de integração vertical como, por exemplo, as companhias AT&T (*American Telephone and Telegraph*) e Western Electric, nos Estados Unidos; a operadora DBP (*Deutsche Bundespost*) e Siemens, na Alemanha; Post Office e as companhias Plessey, GEC (*General Electric Company*) e STC (*Standard Telephones and Cables*), no Reino Unido.

Além da pressão de grupos industriais específicos, três fatores exclusivos, atrelados à difusão do paradigma da microeletrônica, influenciaram o contexto institucional do setor de telecomunicações: a diversificação da demanda, o aumento da oferta de novos serviços de valor adicionado<sup>19</sup> e o enfraquecimento do denominado “argumento tecnológico” em favor do monopólio da telefonia. Com relação a este último ponto, a introdução dos novos equipamentos digitais reduziu os elevados custos fixos e os requerimentos mínimos de escala, que antes justificavam a existência de uma única empresa monopolista. Assim, deve-se notar que a difusão da utilização dos equipamentos eletrônicos no setor de telecomunicações possibilitou o desenvolvimento de produtos com capacidade de processamento superior e custos mais reduzidos devido ao emprego de componentes eletrônicos já

---

<sup>18</sup>A reestruturação institucional é um elemento fundamental para que as novas tecnologias alcancem seu potencial de aplicação e possibilitem incrementos de produtividade na economia.

<sup>19</sup>Para a definição de serviços de valor adicionado, Almeida (1994, p. 16) define que “a partir dos anos 70, a legislação de diferentes países desenvolvidos tem classificado os novos serviços telemáticos como sendo serviços de ‘valor adicionado’ (VANS – Value Added Network Services), em contraposição aos serviços tradicionais, que são interpretados como básicos. Considera-se que os serviços de valor adicionado agregam um tratamento informacional específico ao fornecimento básico de linhas e respectiva transmissão de informação. Numa definição bastante ampla, os VANS compreendem qualquer coisa que vá além do simples transporte da informação”.

difundidos no mercado e, portanto com o custo menor.<sup>20</sup> Além disso, os desdobramentos das novas tecnologias acarretaram também o surgimento de novos mercados:

Os desdobramentos das novas tecnologias engendrariam também um autêntico nascimento de novos mercados – equipamentos *wireless* e equipamentos de comunicação de dados – cujo crescimento, bastante acelerado, sobretudo a partir dos anos finais da década de 80, torná-los-ia palco central da disputa concorrencial entre as principais empresas da Indústria (AUGUSTO, 1999, p. 17).

A introdução de equipamentos de base tecnológica digital conduziu a características específicas de modularidade e padronização dos componentes industriais, que serão tratadas com mais detalhes no capítulo 3. Entretanto, o ponto a ser destacado é que as novas características dos equipamentos e seus processos produtivos levariam a uma redefinição do padrão de concorrência do setor. Em linhas gerais, esta redefinição contou com a diminuição das barreiras à entrada, pela redução dos requerimentos de escala e maior utilização de equipamentos de base microeletrônica, já difundidos no mercado, que viabilizaram o ingresso de novos competidores, bem como a oferta de novos serviços de valor adicionado (AUGUSTO, 1999, p. 19).

Além disso, a mudança tecnológica provocou uma aceleração no ritmo de introdução das inovações, assim como a elevação na complexidade das tarefas de pesquisa e desenvolvimento. Portanto, como enfatiza Augusto (1999, p. 18), os gastos em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) tornam-se essenciais para que as empresas assumam posições de liderança no mercado, além de pressionar a busca por novos mercados internacionais como forma de amortizar esses investimentos. Este crescente processo de internacionalização das empresas contribuiu para que fosse alterado o perfil da demanda do setor de telecomunicações, uma vez que a maior flexibilidade produtiva exigiu não somente a oferta dos tradicionais serviços de voz, mas também a transmissão e o processamento de dados. Este cenário de internacionalização das empresas e acirramento da concorrência torna incompatível o tradicional modelo institucional do setor. O argumento tecnológico em favor do

---

<sup>20</sup>De modo geral, a mudança na base técnica iniciou-se pela substituição dos equipamentos de comutação e transmissão de base eletromecânica pelos digitais, além de uma maior integração entre computação e telefonia. Para mais detalhes a respeito desse item verificar Almeida (1994) e Augusto (1999).

monopólio de telecomunicações fica enfraquecido à medida que as características fundamentais de altos custos fixos são superadas:

Na área de transmissão via satélite, por exemplo, o custo marginal relacionado à distância é relativamente baixo, o que difere radicalmente das instalações tradicionais de postes e fiações. A tecnologia da telefonia celular fixa, que permite a posterior transferência de uma rede para outra região, ilustra a inadequação do conceito de *sunk costs*, princípio econômico consagrado na economia do setor, em que o valor do investimento de instalação de uma rede não pode ser recuperado através da venda dos recursos físicos instalados. (...) Com isso, um dos principais alicerces para justificar a existência de monopólio natural nas telecomunicações em vários países durante décadas está cada vez mais enfraquecido (MACULAN; LEGEY, 1996, p. 6).

Portanto, a convicção de que o setor de telecomunicações deveria ser um monopólio natural verticalizado perde força. Como observam Kupfer e Hasenclever (2002, p. 533), de um modo geral as reformas institucionais no setor de telecomunicações iniciadas em meados da década de 1980, embora estivessem subordinadas às instituições de cada país, se espalharam por diversos países. Tais reformas foram caracterizadas pela desverticalização dos diferentes segmentos de atividade da cadeia produtiva, introdução da concorrência em diferentes segmentos das indústrias de rede, privatização das empresas públicas e surgimento de novos mecanismos contratuais e, por fim, a criação de órgãos reguladores.

Assim, a reestruturação do setor de telecomunicações ao mesmo tempo em que trouxe consigo a substituição das condições monopolísticas em toda a cadeia produtiva implicou em uma maior diferenciação do setor de infraestrutura econômica e surgimento de diferentes nichos de negócio. Portanto, após essas reformas o setor de telecomunicações não mais se restringiu às operadoras e fornecedores de equipamentos de telecomunicações tradicionais, mas sim a um maior número de empresas que vão desde a indústria de semicondutores e softwares até comércio eletrônico, conteúdo digital e multimídia. Desta forma, segundo Kupfer e Hasenclever (2002), o processo de reestruturação dessas indústrias “engendra novas oportunidades de negócio e uma redefinição das estratégias tradicionais das empresas, além de reservar ao Estado novas atribuições, especialmente em matéria de regulação e de defesa da concorrência”.

Enfim, diante das considerações expostas acima, no capítulo 2 será discutido o contexto histórico e institucional que culminou na criação da agência reguladora

brasileira de telecomunicações – a Anatel. De fato, pode-se perceber que, a exemplo dos países centrais, o processo de recomposição institucional brasileiro contou com a privatização de uma grande empresa estatal de telecomunicações (Telebrás). Todavia, este movimento está inserido num contexto mais amplo que abrangeu o rompimento de uma articulação setorial que garantia ao Estado o poder de coordenar os rumos do desenvolvimento tecnológico do setor.

## **CAPÍTULO 2 – OS OBJETIVOS E O PAPEL DESEMPENHADO PELA AGÊNCIA REGULADORA BRASILEIRA NA PROMOÇÃO DAS INOVAÇÕES**

### **2.1 O contexto regulatório anterior à criação da Anatel**

O setor de telecomunicações brasileiro surge no Brasil no século XIX, mais precisamente no Segundo Império, com o intuito de interligar o Palácio Imperial à residência dos Ministros. Entretanto, em um curto intervalo de tempo, os serviços de telecomunicações foram expandidos para algumas localidades comerciais da capital brasileira, na época, a cidade do Rio de Janeiro. A difusão foi tão intensa que antes do final do século XIX já estavam em funcionamento cerca de dezenove mil quilômetros de linhas telegráficas no Brasil (TRINDADE; TRINDADE, 2004, p. 1).

Apesar desse movimento de rápido crescimento, o setor somente exibiu relevância na década de 1950, dentro da lógica de aprofundamento da industrialização no Brasil. Naquele momento, passou a ser exigida também uma maior integração nacional por meio da oferta de um serviço de telecomunicações mais abrangente, que rompesse o isolamento de cidades e regiões distantes das capitais (ALMEIDA, 1994, p. 240). É importante ressaltar que a organização institucional das telecomunicações nessa época ainda era regida pela Constituição de 1946. Esta impunha uma regulação descentralizada, visto que estabelecia a exploração das telecomunicações diretamente pelo governo em todas as suas esferas administrativas ou através de concessões (MOREIRA, 1989, p. 61).

Como afirma Moreira (1989), prevaleceu a exploração do setor de telecomunicações por meio de concessões. Ele passou a ser constituído, então, majoritariamente por empresas estrangeiras, que em muitos casos já possuíam acordos de fornecimento de equipamentos com parceiros nos seus países de origem, e não privilegiavam a compra de equipamentos produzidos nas empresas já estabelecidas no país, como a Standard Electric, Ericsson e Siemens (MOREIRA, 1989, p. 62).

Esse arranjo institucional fragmentado resultou na expansão lenta, desordenada e de baixa qualidade.<sup>21</sup> As operadoras estrangeiras praticamente não investiam na compra de novos equipamentos para ampliação e atualização tecnológica das redes, além de coexistirem com pequenas concessionárias controladas por prefeituras, pequenas empresas e cooperativas, cujas infraestruturas de telecomunicações eram isoladas das restantes. Isto originou, como afirma Almeida (1994), a formação de verdadeiras “ilhas de comunicação”, caracterizadas pela utilização de equipamentos sem interconexão e padronização tecnológica, que aumentavam o custo operacional do sistema.<sup>22</sup> Ademais, a densidade telefônica ficava aquém da média mundial: em 1957 havia no Brasil 1,3 linhas para cada 100 habitantes, enquanto a média mundial se situava próxima de 3,7. Portanto, segundo Almeida (1994), existia uma demanda reprimida pelos serviços de telecomunicações que não seria atendida caso fosse mantido o mesmo quadro tarifário e regulatório.

Nesse contexto de regulação fracionada, somente com a criação do Código Brasileiro de Telecomunicações, em 1962, passou a existir de fato uma política estatal para o setor de telecomunicações. Como será estudado com mais ênfase nos próximos parágrafos, o Código proporcionou novas oportunidades para o desenvolvimento dos serviços e da indústria de equipamentos de telecomunicações. (NOVAES, 2000, p. 149).

As novas diretrizes instituídas pelo Código previam a expansão do setor por meio do desenvolvimento do Sistema Nacional de Telecomunicações. O intuito era estabelecer a unificação técnica da rede, bem como a criação Conselho Nacional de Telecomunicações (CONTEL), principal responsável pela fiscalização e planejamento no setor, além do estabelecimento da empresa pública Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL), cuja finalidade principal era implantar o sistema de comunicações de longa distância.

Conforme afirma Moreira (1989, p. 63), nos anos de 1966 e 1967 o governo deu os dois passos mais importantes no sentido da reorganização institucional do

---

<sup>21</sup>O tempo necessário para realizar uma ligação telefônica, por exemplo, era longo e dependente do auxílio da telefonista, atestando a baixa qualidade do serviço.

<sup>22</sup>No final da década de 50, existiam mais de 1.000 companhias telefônicas no mercado, sem condições mínimas de competitividade, não interligadas e estagnadas (NEVES, 2002, p. 1).

setor de telecomunicações ao comprar a Companhia Telefônica Brasileira (CTB), controladora de 70% dos telefones brasileiros, e a criação do Ministério das Comunicações (MINICOM). A atuação deste representava a afirmação do monopólio estatal no setor, visto o Código delegava à União a manutenção e exploração direta dos serviços dos troncos que integravam o Sistema Nacional de Telecomunicações. Desta forma, ficava estabelecido que a União deveria substituir as concessões conferidas pelos Estados e Municípios em todos os serviços de telecomunicações. A partir de 1967, a Embratel, por exemplo, assumiu ativos de empresas estrangeiras, cujas licenças foram expirando.

No ano de 1972 é dado o último passo na direção do plano de consolidação do setor, a partir da criação da empresa holding Telecomunicações Brasileiras S/A (TELEBRÁS), com as funções de planejamento, implantação e operação do Sistema Nacional de Telecomunicações. A Telebrás atuou no mercado através do controle e aquisição das concessionárias regionais, alcançando 95% de todo o fornecimento de serviços de telecomunicações no país. A atuação conjunta com a Embratel permitiu a unificação da rede de telecomunicações no Brasil e consequentemente alcançar economias de escala importantes para o setor<sup>23</sup> (NOVAES, 2000, p. 150).

Tal organização institucional consolidou o monopólio estatal e a possibilidade de homogeneizar a estrutura técnica da rede por meio do planejamento de compras de equipamentos e definição de padrões tecnológicos para as redes. Este movimento foi representado pela assinatura de cartas de intenção entre o governo e as empresas de equipamentos de telecomunicações. Como afirma Moreira:

Este documento representava, para as empresas, a garantia de encomendas futuras para uma certa quantidade de equipamentos, destinada a uma área específica do sistema. Através deste procedimento criava-se um horizonte de planejamento para a indústria, permitindo ao Minicom negociar preços mais vantajosos pelos equipamentos. Ao invés de concorrências públicas isoladas para cada central demandada pelo sistema, adotava-se a prática de grandes “pacotes” de encomendas, atrelados a planos de expansão (MOREIRA, 1989, p. 63).

---

<sup>23</sup>Com relação aos ganhos de escala, Licks (2012) afirma que a interligação entre centrais urbanas abriu espaço para “a emergência dos mecanismos de ‘efeito de rede’ e dos ganhos de escala que permitiram a ampliação da base de assinantes, difundindo o serviço de comunicação de voz pelo país” (LICKS, 2012, p. 36).



Desta maneira, a Telebrás passou a desempenhar um papel duplo para o setor, pois ao mesmo tempo em que possibilitou o planejamento das vendas por meio da reserva de mercado a essas empresas, concentrou 80% do mercado de equipamentos de telecomunicações e a utilização deste consequente poder de barganha. Desta forma, o Ministério das Comunicações passou a utilizar-se do tamanho e poder de compra da Telebrás para conseguir reduzir a dependência tecnológica do Brasil na produção de equipamentos de telecomunicações. A Tabela 2 abaixo comprova a concentração dos mais de 80% do mercado nacional de equipamentos em determinados períodos (coluna A/C %), além de uma taxa média de crescimento superior ao mercado privado de equipamentos. Em suma, fica evidente a dimensão do já mencionado poder de barganha estatal na determinação da trajetória tecnológica do setor, representado pelo significativo volume de compras públicas do sistema Telebrás, e com sua produção voltada majoritariamente para o mercado interno, exemplificado pelo baixo coeficiente de exportação (coluna D/C %).

Tabela 2 – Mercado nacional de equipamentos de telecomunicações – mercado público e privado

| Ano                          | Produção nacional em US\$ milhões |                |              | Índice (Total) | (D)<br>Exportações em US\$ milhões | D/C (em %) | A/C (em %) |
|------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|----------------|------------------------------------|------------|------------|
|                              | (A)<br>Público                    | (B)<br>Privado | (C)<br>Total |                |                                    |            |            |
| 1977                         | 755,00                            | 105,00         | 860,00       | 100,00         | 30,70                              | 3,57       | 87,79      |
| 1978                         | 660,00                            | 90,00          | 750,00       | 87,21          | 24,70                              | 3,29       | 88,00      |
| 1979                         | 680,00                            | 110,00         | 790,00       | 91,86          | 33,40                              | 4,23       | 86,08      |
| 1980                         | 564,90                            | 147,70         | 712,60       | 82,86          | 36,90                              | 5,18       | 79,27      |
| 1981                         | 587,40                            | 131,40         | 718,80       | 83,58          | 38,70                              | 5,38       | 81,72      |
| 1982                         | 636,00                            | 140,00         | 776,00       | 90,23          | 21,60                              | 2,78       | 81,96      |
| 1983                         | 575,60                            | 121,00         | 696,60       | 81,00          | 18,20                              | 2,61       | 82,63      |
| 1984                         | 530,70                            | 143,00         | 673,70       | 78,34          | 22,70                              | 3,37       | 78,77      |
| 1985                         | 681,80                            | 160,50         | 842,30       | 97,94          | 25,10                              | 2,98       | 80,95      |
| 1986                         | 828,30                            | 222,20         | 1.050,50     | 122,15         | 51,30                              | 4,88       | 78,85      |
| Taxa Média Crescimento anual | 1,00% a.a.                        | 8,7 a.a        | 2,2 a.a      | -              | 5,87 a.a                           | -          | -          |

Fonte: Tabela extraída do trabalho de MOREIRA (1989, p. 84).

Por conseguinte, a partir da estratégia de utilização desse poder, foram desenvolvidos programas de pesquisa e desenvolvimento em conjunto com universidades públicas, a fim de se reduzir a dependência tecnológica, bem como fomentar a capacitação de profissionais para as telecomunicações e o fortalecimento do parque industrial nacional (MOREIRA, 1989, p. 65). Em outras palavras, criava-se uma política baseada no tripé Telebrás, universidade e indústria, na qual esses agentes possuíam papéis bem delineados<sup>24</sup>:

A universidade encarregar-se-ia da formação de recursos humanos, da pesquisa básica e da geração da tecnologia de produto e processo ao nível de laboratório; às operadoras do Sistema Telebrás caberiam a implantação dos produtos desenvolvidos e o desenvolvimento das rotinas de implantação e manutenção; e, por fim, a fabricação de equipamentos e seus componentes seria de incumbência da indústria (TAPIA, 1984 apud MOREIRA, 1989, p. 65).

Desta maneira, a fim de estimular a produção e desenvolvimento de tecnologias nacionais, o Ministério das Comunicações criou um sistema de homologação de equipamentos. Assim, todas as aquisições efetuadas pela Telebrás deveriam passar por verificações prévias nos laboratórios da Embratel, Telesp ou Telerj, de modo a controlar o cumprimento de determinados pré-requisitos. Por meio desse sistema era possível verificar se os padrões tecnológicos e grau de utilização de componentes nacionais, por exemplo, estavam sendo atendidos, para a posterior elegibilidade na participação de licitações públicas (MOREIRA, 1989, p. 68).

Neste contexto, a medida mais contundente no sentido de gerar condições para a produção de tecnologia nacional foi a tentativa de introduzir no Sistema Nacional de Telecomunicações as centrais de comutação temporais (Centrais de Programa Armazenado – CPA) com tecnologia brasileira. Essas centrais, responsáveis pelas interligações entre os terminais telefônicos dos assinantes, tornaram-se o principal segmento do mercado de telecomunicações na época. Neste caso, o governo pretendia desenvolver um produto que estava na fronteira tecnológica e utilizava tecnologia eletrônica e digital, incipiente na época, além de apresentar melhor desempenho no que tange ao tráfego e velocidade, em comparação com os similares eletromecânicos.

---

<sup>24</sup>A execução do projeto Trópico contou desde o início com a participação das empresas nacionais Promon e Elebra Telecom.

Ademais, o governo almejava não somente desenvolver uma tecnologia nacional, mas também reservar uma parcela crescente das compras de equipamentos, inicialmente em torno de 40%, com meta de alcançar 100% para empresas nacionais, uma vez que o mercado de comutação pública até então era monopolizado pela tecnologia e capital externos e as compras de equipamentos para comutação das empresas do sistema Telebrás representavam aproximadamente 35% do total do mercado de equipamentos para as telecomunicações. Assim, a criação de uma empresa nacional com controle sobre essa tecnologia era imprescindível para reduzir a dependência tecnológica do setor (MOREIRA, 1989, p. 70).

No entanto, devido à fragilidade financeira das empresas de capital nacional, não era possível que essas arcassem com os gastos em pesquisa e desenvolvimento. Portanto, a maneira encontrada pelo governo para coordenar o desenvolvimento dessa nova tecnologia foi a criação do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás (CPQD). Este centro assumiu um considerável destaque na produção científica e tecnológica, por meio da elaboração e desenvolvimento de projetos que ampliaram a capacidade das redes das operadoras, como, por exemplo, “a transmissão por fibra óptica, a transmissão a longa distância por rádio, a tecnologia de comutação temporal”, além de avanços nas comunicações via satélites (NEVES, 2002, p. 5).

Em suma, os gastos com pesquisa e desenvolvimento seriam de responsabilidade de um centro de pesquisa público (CPQD), enquanto as empresas nacionais seriam encarregadas de industrializar esses produtos. Sem dúvida, esta diretriz não foi plenamente aceita pelas empresas estrangeiras, visto que a adoção dessa tecnologia significava admitir a obsolescência da capacidade instalada das filiais brasileiras que ainda estavam voltadas para a produção de centrais eletromecânicas (MOREIRA, 1989, p. 69).

Deste modo, a reação dessas firmas foi utilizar a seu favor a ausência de definição legal acerca do conceito de empresa nacional. Como afirma Moreira (1989, p. 70), ficou estabelecido que uma empresa seria considerada nacional se tivesse 17% do seu capital total de posse de acionistas brasileiros. Consequentemente, as empresas estrangeiras formaram parcerias e *joint ventures* com sócios brasileiros,

de modo que a participação acionária estivesse elegível para as compras efetuadas pelas empresas do sistema Telebrás. Isto posto, não seria necessário transferir a tecnologia para a futura empresa nacional a ser formada, ou seja, estava garantida a manutenção do controle da tecnologia pelas matrizes.

Assim, em junho de 1978, por meio da Portaria nº 622, foram promulgadas novas bases para a política de compras da Telebrás, cuja principal diretriz fazia referência à limitação do número de fornecedores e à criação do modelo de equipamento preferencial. Com essas medidas, o Ministério pretendia garantir concorrência e economias de escala adequada aos fornecedores, mas, sobretudo, a possibilidade de exigir a entrada de tecnologia nacional pela definição de equipamentos preferenciais.

Enfim, é possível constatar que o Ministério das Comunicações e a Telebrás tinham sob seu controle poderosos instrumentos para impor modificações na estrutura industrial, uma vez utilizava o poder de compra estatal como “indutor na criação de demanda qualificada que seria atendida por um conjunto de empresas que passaram a formar a base do parque industrial brasileiro do setor” (LICKS, 2012, p. 36).

Ademais, a atuação conjunta do CPQD, Telebrás e empresas de capital nacional corroborava o que se verificava antes da década de 1990 com relação à estruturação do setor nos países mais avançados: a formação de cadeias produtivas locais com forte cooperação entre as operadoras nacionais vinculadas ao Estado, as empresas fornecedoras de equipamentos e os centros de pesquisa. Em termos de inovação tecnológica, o principal resultado desse arranjo institucional, no Brasil, foi o desenvolvimento de produtos da família Trópico. Esta plataforma de aplicação foi consequência de duas décadas de pesquisa, em que foi possível reduzir o preço do acesso digital de US\$ 1.100/linha em 1990 para apenas US\$ 190 no final de 1994 (MONSERRAT, 1997, p. 243).

Em suma, o projeto trouxe benefícios duradouros para o setor de telecomunicações brasileiro. Do ponto de vista dos fabricantes de equipamentos de telecomunicações nacionais, a transferência da tecnologia das centrais Trópico do CPQD permitiu a concorrência das empresas no mercado de maneira mais competitiva. Já do lado das operadoras locais do sistema Telebrás, a utilização dos

equipamentos com base na tecnologia Trópico chegou a representar em média 32% dos terminais digitais instalados em 1997 (Tabela 3). Por um lado, isto ocasionou uma importante economia de custos às operadoras locais na ordem de US\$ 720 milhões por ano, e por outro, permitiu também a formação de recursos humanos especializados. Conforme afirma Tigre:

Contando com recursos da ordem de 2,5% da receita do Sistema Telebrás, o CPqD desenvolveu e transferiu para o setor privado o projeto de centrais telefônicas de pequeno porte (Projeto Trópico), permitindo que empresas nacionais superassem importantes barreiras técnicas à entrada no mercado. Além disso, o Sistema Telebrás privilegiou a tecnologia nacional em sua política de compras, viabilizando o processo de absorção da tecnologia (TIGRE, 1993, p. 20).

Tabela 3 – Planta Instalada (Contratada) Trópico x Total: Terminais Digitais Fixos Contratados até 1997 pelo Sistema Telebrás

| <b>Empresa</b>         | <b>Tecnologia Trópico</b> | <b>Outros</b> | <b>Total</b> | <b>Trópico/Total (em %)</b> |
|------------------------|---------------------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| Telenorte              | 2.140.953                 | 3.814.455     | 5.955.408    | 35,95                       |
| Telecentro             | 894.322                   | 1.689.721     | 2.583.143    | 34,62                       |
| Telesp                 | 935.759                   | 2.923.713     | 3.859.472    | 24,25                       |
| Sistema Telebrás total | 3.971.034                 | 8.427.889     | 12.398.023   | 32,03                       |

Fonte: Adaptado de Melo e Gutierrez (1995, p. 30).

No entanto, como sustenta Novaes (2000, p. 150), no final dos anos 1980, este modelo fortemente marcado pela presença estatal apresentava claros sinais de esgotamento e atraso tecnológico. Enquanto nos Estados Unidos e no Reino Unido o setor de telecomunicações já exibia aceleradas mudanças tecnológicas a partir do aprofundamento da utilização da microeletrônica e equipamentos digitais, a Telebrás sofria com a redução da capacidade de investimento, o que comprometia a atualização tecnológica das suas redes de telecomunicações.

Segundo Rocca (1992), o desempenho da economia brasileira da década de 1980 ficou marcado pelas taxas de crescimento muito inferiores à média histórica, e, sobretudo, pela grande instabilidade do setor público brasileiro, que passou a ser considerado um obstáculo à retomada do desenvolvimento econômico e fonte de incerteza aos agentes da economia. De modo geral, pode-se afirmar que as empresas estatais foram utilizadas como mecanismo de política econômica para

controlar a inflação, por meio de tarifas subestimadas e desalinhadas com os custos operacionais. Isto pode ser confirmado na análise específica do setor de telecomunicações a partir da análise das Tabelas 4 e 5, ilustradas abaixo.

Tabela 4 – Evolução das tarifas do setor de telecomunicações: índices de preços reais (base 1975 = 100)

| Ano         | Tarifas<br>Telecomunicações |
|-------------|-----------------------------|
| 1970        | ND                          |
| 1971        | ND                          |
| 1972        | 93,37                       |
| 1973        | 105,00                      |
| 1974        | 96,23                       |
| <b>1975</b> | <b>100,00</b>               |
| 1976        | 95,04                       |
| 1977        | 92,20                       |
| 1978        | 84,29                       |
| 1979        | 77,39                       |
| 1980        | 62,24                       |
| 1981        | 61,85                       |
| 1982        | 58,95                       |
| 1983        | 44,63                       |
| 1984        | 38,16                       |
| 1985        | 32,23                       |
| 1986        | 36,76                       |
| 1987        | 31,03                       |
| Fev. 1988   | 32,80                       |

Fonte: Extraído a partir dos dados disponíveis em WERNECK (1988 apud ROCCA, 1992, p. 18).

Tabela 5 – Comparação entre tarifas brasileiras e internacional<sup>(a)</sup>

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

Fonte: Novaes (2000, p. 154).

(a) A taxa de câmbio utilizada foi a de R\$ 0,97/US\$ referente ao final de 1995. Inclui o ICMS (VAT para as tarifas internacionais)

Assim, pela análise da Tabela 4, pode-se inferir que na década de 1970, as tarifas estavam alinhadas com o movimento de grande expansão da Telebrás, sendo

este período considerado como a fase de maior desenvolvimento setorial do modelo das telecomunicações brasileiras. Contudo, em 1988, é possível constatar que as tarifas praticadas pela Telebrás perderam, em valores de 1975, aproximadamente 67%. Além disso, em comparação com os níveis internacionais (Tabela 5), a Telebrás esteve sujeita a uma grande compressão das receitas<sup>25</sup>, ou seja, as tarifas baixas culminaram em dificuldades no cumprimento de requisitos mínimos de investimentos que acompanhassem o crescimento da demanda. Isto acarretou a descapitalização da empresa, causando entraves à necessidade de expansão do setor de telecomunicações, além de comprometer a realização dos investimentos necessários para acompanhar a atualização tecnológica, impactando negativamente na cadeia de fornecedores de equipamentos (NEVES, 2002, p. 4).

Enfim, o modelo de operação estatal do setor de telecomunicações passou a exibir claros sinais de esgotamento. Como se pode perceber pela análise do Gráfico 1, os investimentos da Telebrás até 1995 sequer alcançaram os patamares verificados da década de 1970, período de maior desenvolvimento setorial das telecomunicações brasileiras.

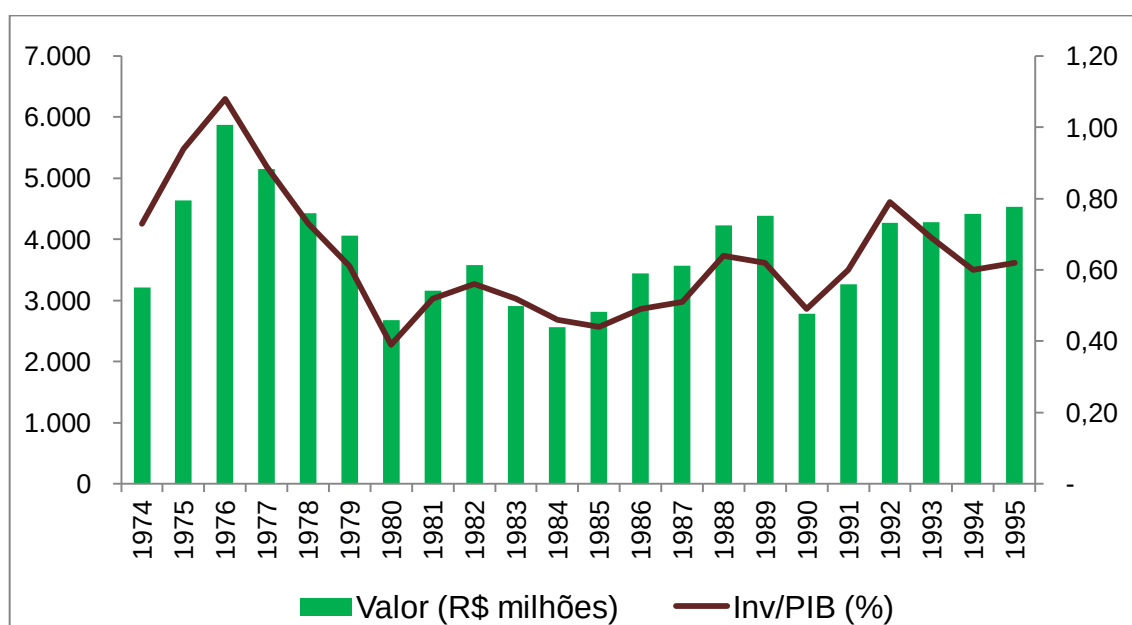


Gráfico 1 – Investimentos da Telebrás: 1974 a 1995 – em R\$ milhões de dez/95 e em % PIB  
Fonte: Relatórios de Diretoria da Telebrás. Extraído de ALMEIDA (1998, p. 46).

<sup>25</sup>O próprio ministro das Telecomunicações da época, Sérgio Motta, afirmou que era necessário acabar com a “mentira tarifária” (NOVAES, 2000, p. 155).

Além disso, como confirma Motta (1996) na Exposição de Motivos nº 231, de 10/12/1996, enquanto o sistema de telecomunicações brasileiro era detentor de uma das maiores redes telefônicas, cujo atendimento superava 20 mil localidades – território onde vivia cerca de 90% da população brasileira da época – a demanda por novas linhas e o aumento do tráfego telefônico cresceu mais que proporcionalmente à capacidade de atendimento do sistema então instalado. Para se ter uma ideia da magnitude dos problemas enfrentados, a falta de investimentos da Telebrás obrigou a utilização do mecanismo de autofinanciamento, no qual os próprios assinantes dos serviços de telefonia, ao solicitarem a linha telefônica, eram obrigados a comprar ações da Telebrás. Além disso, a escassez de novas linhas incentivou também o surgimento de um mercado paralelo de linhas telefônicas: em São Paulo, um telefone residencial chegou a custar até 10 mil dólares.

Este cenário posto, aliado à falta de flexibilidade operacional da Telebrás, tornou-se imprescindível a revisão do quadro institucional do setor. Como será estudado na próxima seção, o sistema Telebrás foi privatizado e o modelo de operação da área de telecomunicações passou a contar com empresas privadas sob supervisão da agência reguladora, a Anatel.

Sem dúvida, não se pode negar o êxito da privatização da Telebrás em alguns pontos como, por exemplo, o cumprimento de metas relacionadas ao investimento por parte das operadoras. De acordo com Borges e Carneiro (2002, p. 165), os recursos totais financiados com aporte do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) foram superiores a 12 bilhões de reais e “houve investimentos de mais R\$ 4,50 para cada real desembolsado pelo BNDES”. Por outro lado, fica evidente que após a privatização, o setor público perdeu um importante instrumento de sustentação da demanda e de direcionamento do desenvolvimento tecnológico do setor representado pelas compras de equipamentos realizadas pelas antigas operadoras de telefonia estatais.

Outrossim, o fim da política de compras da Telebrás também representou a menor utilização das tecnologias desenvolvidas nacionalmente (centrais de comutação Trópico) pelas novas operadoras de telecomunicações, uma vez que muitas delas já possuíam acordos de fornecimento de equipamento em escala mundial. Por fim, a estratégia governamental de impulsionar a internalização da



indústria de equipamentos de telecomunicações revelou-se bem sucedida em alguns pontos. Ao final deste processo, o setor fornecedor de equipamentos de telecomunicações, de fato, era constituído majoritariamente por um oligopólio de empresas multinacionais que mantiveram o controle sobre a tecnologia empregada no setor, enquanto em contrapartida garantia-se a nacionalização de boa parte da produção.

Enfim, pode se afirmar que antes da privatização da Telebrás existia uma política industrial para o setor de telecomunicações. Tal política procurou promover o desenvolvimento tecnológico, garantindo a preferência àquelas companhias com capital constituído majoritariamente por acionistas brasileiros. É admitido pensar, portanto, que dois dos principais pontos positivos resultantes dessa política foram: a consolidação de um centro de pesquisa público, o CPqD, como fornecedor de tecnologia para as empresas do setor; e os estímulos ao mercado interno, uma vez que, como expõe Curi (2012), no auge dessa política, mais de 95% dos investimentos da Telebrás eram canalizados para gastos internos no Brasil.

## **2.2 O marco regulatório e a criação da Anatel**

A aprovação da Lei Geral de Telecomunicações em julho de 1997 (Lei nº 9.472) marcou a mudança do papel do governo no setor de telecomunicações. O monopólio estatal é rompido e o poder público passa a assumir o papel de regulador em detrimento ao de provedor dos serviços de telecomunicações. Desta forma, a partir da privatização do sistema Telebrás e a criação da Anatel, há uma mudança fundamental em relação ao Código de 1962, no que diz respeito às características básicas que guiam o setor de telecomunicações, uma vez que este passa a contar com empresas privadas no provimento de serviços de telecomunicações.

Tal abertura ao setor privado esteve estritamente relacionada à privatização do sistema Telebrás, do CPqD<sup>26</sup> e das operadoras regionais de telecomunicações, ao passo que as empresas fornecedoras de equipamentos de telecomunicações continuaram sendo formadas por um oligopólio de empresas privadas multinacionais, com produção majoritariamente voltada para o mercado interno. Não

---

<sup>26</sup>Após a privatização, o CPqD tornou-se uma fundação de direito privado sem fins lucrativos.

está no escopo deste trabalho discutir a motivação ideológica e o sucesso ou fracasso por trás da privatização do setor de telecomunicações. Contudo, é importante ressaltar a visão do governo da época, que via na privatização das telecomunicações a solução para a incapacidade estatal de manter um nível adequado de investimento e, ao mesmo tempo, estar alinhado com as novas tecnologias e desenvolvimentos mundiais. Deste ponto de vista, com as privatizações seria possível:

(...) retomar o crescimento e prover infraestrutura tecnologicamente moderna, com qualidade, padrão internacional e diversificação dos serviços, acesso universal aos serviços básicos, tanto garantindo o papel social de integração nacional, quanto viabilizando patamares de competitividade para o país no que tangia às comunicações (MINICOM, 1997, apud NEVES, 2002, p. 6).

Diferentemente de outros países, a privatização das telecomunicações no Brasil foi precedida da montagem de um aparato institucional-regulatório<sup>27</sup>, assim como a criação de uma agência reguladora independente e bastante autônoma<sup>28</sup>, a Anatel. De certa forma, a criação prévia da Anatel e o estabelecimento do arcabouço institucional anterior à privatização da Telebrás contribuíram positivamente para o estabelecimento do modelo pelo aprendizado com as experiências de outros países na regulação de setores de infraestrutura.

Em linhas gerais, a Anatel foi regulamentada pela lei 9.472, de 16 de julho de 1997, usualmente conhecida como Lei Geral das Telecomunicações – LGT. Dentre outros objetivos, essa legislação previa que a Anatel seria responsável pelo estabelecimento da Política Nacional de Telecomunicações, que abrange a regulação, supervisão, controle de aquisições e fusões<sup>29</sup>, bem como a concessão de autorização de novas operações. A agência também contava com regras

---

<sup>27</sup> Com isso, esperava-se transmitir ao mercado uma maior transparência e segurança com relação às regras no futuro, dando mais credibilidade ao processo, e atraindo investidores privados e estrangeiros.

<sup>28</sup> A autonomia pode ser ilustrada pela estabilidade política dos cinco conselheiros diretores da Anatel, garantida legalmente pela delegação de mandatos fixos de cinco anos, e autonomia orçamentária-financeira, estabelecida pela administração das receitas do Fundo de Fiscalização dos Serviços de Telecomunicações (FISTEL).

<sup>29</sup> A fim de proteger o mercado de práticas monopolistas, ficou estabelecida a submissão, por parte das operadoras, de todos os atos que pudessem impedir a concorrência no mercado, como por exemplo, processos de fusão ou aquisição que controlassem mais de 20% do mercado e representassem um alto poder de mercado, e estabelecimento de regras para a interconexão previamente definidas nos contratos de concessão.

relacionadas às políticas de interconexão, de suma importância ao processo regulatório, visto que permitem a ligação entre redes funcionalmente compatíveis, e poderiam ser alvo de práticas anticompetitivas, na celebração de contratos de uso das redes.

Com relação ao papel da Anatel no que tange o desenvolvimento tecnológico do setor, a lei 9.472 é bastante clara e define por meio do Artigo 2º que é dever do Estado, por intermédio da agência reguladora:

- 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 social do País (BRASIL, 1997).

Compreende-se, portanto, que existe base legal para a atuação da agência no sentido da promoção dos investimentos e dispêndios em inovação na área de telecomunicações. Contudo, a privatização do setor mencionado provocou uma maior pulverização das compras de equipamentos de telecomunicações – peça chave na estratégia anterior de desenvolvimento tecnológico do setor, uma vez que as compras efetuadas pelo sistema Telebrás não estavam mais garantidas. Segundo Motta (1996, p. 31), esse fato pode ser constatado pelo aumento das importações do setor, que passou de 5% dos investimentos totais no final da década de 1980 para cerca de 20% em 1996.

Sem dúvida, o desenvolvimento de novas tecnologias requer elevados dispêndios em pesquisa e desenvolvimento em equipamentos de telecomunicações. A difusão de novos produtos e inovações, em sua maioria, exige uma escala mínima de produção. Muitas vezes esta demanda não foi assegurada pelo fato de as empresas operadoras de telecomunicações já possuírem acordos de fornecimento em nível global ou até mesmo pela inexistência de uma política bem delineada no sentido de estimular os dispêndios em inovação, uma vez que a estrutura de pesquisa e desenvolvimento dessas empresas é bastante internacionalizada, ou seja, a matriz determina em quais localidades serão desenvolvidos os projetos.

Em suma, no momento posterior à privatização, o setor público não tinha ferramentas capazes de direcionar o desenvolvimento tecnológico em telecomunicações, embora estivesse previsto na lei que era seu dever fazê-lo por

intermédio da Anatel. Desta forma, o que servirá de base nas próximas duas seções, são os dois instrumentos da Anatel que têm influência decisiva no direcionamento de gastos em inovações no ramo de telecomunicações: o regime regulatório de tarifas e a política direta de criação de incentivos para a pesquisa e desenvolvimento, e formação de recursos humanos para o setor de telecomunicações.

O primeiro deles é o modelo de regulação de tarifas escolhido para as operadoras de telecomunicações, que, em suma, define a renda e a remuneração do capital empregado, sendo, portanto, um instrumento essencial nas expectativas privadas com relação às decisões de investimento.

O segundo refere-se ao Regulamento de Estímulo à Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações, cuja finalidade principal é estimular os dispêndios em pesquisa e desenvolvimento pela iniciativa privada, além de formar recursos humanos especializados e incentivar a produção, desenvolvimento e a aquisição de equipamentos para o setor de telecomunicações no mercado interno (CURI, 2012, p. 8).

Em síntese, a Anatel tem papel fundamental no processo de ampliação e sustentação dos investimentos em inovações no ramo das telecomunicações. Como esse setor é caracterizado por amplo dinamismo, apresentando custos irre recuperáveis<sup>30</sup> (*sunk costs*) e relevante nível de incertezas, “a decisão de investir leva em consideração inúmeros riscos e opções que devem ser devidamente remunerados”, de forma a garantir o investimento e inovações em gerações de tecnologia (BRAGANÇA; ROCHA; CAMACHO, 2005b, p. 313).

## **2.3. O modelo de regulação tarifária vigente para o setor de telecomunicações**

### *2.3.1 Considerações iniciais*

A definição do modelo tarifário é de suma importância para as empresas operadoras de telecomunicações. A escolha do arcabouço tarifário determina a

---

<sup>30</sup>Esses custos existem quando o empresário não é capaz de recuperar os investimentos incorridos, caso decida sair do mercado, como, por exemplo, no caso de não haver um mercado secundário para os investimentos em equipamentos (MATTOS, 2007, p. 64).

receita das empresas, ou seja, a variável essencial que as motiva a buscar incrementos de produtividade e aumentar os dispêndios em inovação. Segundo Mattos (2007, p. 49), a agência reguladora enfrenta, porém, um *trade off*. De um lado, deseja extrair o máximo de renda dos operadores por meio de tarifas modestas aos consumidores. Já por outro ângulo, é importante incentivar a redução de custos e incremento de produtividade. Entretanto, cabe ressaltar que esses objetivos são antagônicos, visto que tarifas menores, em suma, acarretam em lucros menores e não incentivam a inovação e obtenção de ganhos de produtividade pelas firmas reguladas.

A respeito deste último ponto, é necessário um marco regulatório, representado pela criação de agências reguladoras, a fim de proteger os consumidores, além de assegurar estabilidade das regras de operação, garantindo, de um lado, determinada lucratividade que viabilize os investimentos no setor e, de outro, o bem estar dos usuários por meio de um serviço de qualidade a preços modestos. Como afirma Salgado e Motta (2005),

O grande desafio do regulador é encontrar o ponto ótimo que equilibre rentabilidade da operação e bem estar. A ação regulatória costuma concentrar-se em três pontos: preço, qualidade e condições de entrada e saída. Daí surgem os incentivos regulatórios, que compreendem normas sobre estrutura de mercado, tarifas, regras de acesso (ou interconexão) (SALGADO; MOTTA, 2005, p. 6).

Diante dessas considerações, nos parágrafos seguintes será apresentada, de forma sucinta, a migração do modelo de precificação dos serviços de telecomunicações baseado no regime de teto de preços (*price cap*) para um modelo baseado em custos (*cost based*). Como demonstra Mattos (2007, p. 142), o setor de telecomunicações vem passando por um verdadeiro processo schumpeteriano de destruição criativa: o modelo de tarifação baseado na distância geográfica perde sentido na medida em que o processo de convergência tecnológica entre a informática e as telecomunicações é mais intenso. Por este motivo, para não fugir ao escopo deste trabalho, na seção 2.3.2 serão contrapostos os dois modelos referidos, sem a preocupação de se detalhar as especificidades inerentes à evolução do modelo para cada modalidade tarifária (local, móvel, longa distância e internacional).

### 2.3.2 A migração do modelo baseado em teto de preços para o modelo de custos de longo prazo

Até o ano de 2005, a Anatel adotou um modelo de regulação por incentivo denominado *price cap* ou teto de preços. Esse modelo vinha sendo utilizado por vários países na época, como o Reino Unido, Canadá, Austrália e Alemanha, tendo se tornado o mais importante método de regulação de preços nos setores de infraestrutura (MATTOS, 2007, p. 53). Tal modelo de *price cap* é considerado de alto incentivo à inovação e aumento de produtividade, pois seu sistema consiste em estabelecer um limite superior para o setor regulado aumentar seus preços corrigidos<sup>31</sup> por algum índice de preço<sup>32</sup> (IGP-DI, no caso brasileiro), menos um fator de produtividade “X”<sup>33</sup>. No caso brasileiro, foram estabelecidos tetos parciais específicos para cada serviço telefônico, compostos por uma média ponderada de todos os itens de serviço (teto geral) e fórmulas específicas para cada item componente do serviço (tetos parciais). Desta forma, a Anatel permitia um rebalanceamento tarifário dentro de cada um desses serviços (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p. 522).

Em síntese, como afirmam Bragança, Rocha e Camacho (2005a, p. 92), o modelo de tetos tarifários parciais “fundamenta-se no estabelecimento de tetos separados para as tarifas cobradas ao público e para as tarifas cobradas pelo uso das redes (interconexão)”. A vantagem do *price cap* em relação a outros métodos de regulação diz respeito à sua simplicidade e transparência para reguladores e operadores. Beesley e Littlechild (1997, apud MATTOS, 2007, p. 54) ressaltam que o *price cap* “é mais simples tanto para o regulador quanto para a firma regulada operarem. É mais transparente e mais bem focado nos parâmetros de maior interesse aos consumidores”. Além disso, conforme salientam Kupfer e Hasenclever

---

<sup>31</sup>O intervalo mínimo entre os reajustes foi de 12 meses.

<sup>32</sup>Em dezembro de 2005, a ANATEL deixou de utilizar o Índice Geral de Preços (IGP-DI) para o reajuste das tarifas de telefonia e adotou o Índice de Serviços de Telecomunicações (IST). Este índice é composto por participações percentuais das despesas das prestadoras, permitindo à agência acompanhar as mudanças que possam ter ocorrido na estrutura de custos das empresas, sendo, portanto, mais justo do ponto de vista econômico (ANATEL, 2009, p. 31).

<sup>33</sup>De acordo com Mattos (2007, p. 54), o fator de produtividade denominado “X”, é geralmente considerado como uma estimativa do aumento da produtividade futura do setor, permitindo decréscimos reais de preços”. O trabalho de Bragança e Camacho (2009) é referência para um estudo mais aprofundado sobre as diferentes metodologias de cálculo do fator “X”.

(2002, p. 523), esse modelo aumenta a eficiência e inovação, dado que a empresa tem incentivos para redução de custos. Os preços fixados por um determinado período incentivam a firma a reduzir custos, pois toda essa economia será apropriada por esta empresa. Embora este modelo seja bastante difundido, o *price cap* possui algumas desvantagens, sobretudo no que se refere à informação imperfeita disponível para o agente regulador, a respeito da estrutura de custos das empresas para a definição do fator “X”<sup>34</sup>, à credibilidade da agência regulatória quanto à manutenção das regras contratuais<sup>35</sup> e aos possíveis impactos negativos sobre a qualidade<sup>36</sup>, quando a empresa está centrada na redução de custos (MATTOS, 2007, p. 58).

Além disso, o regime brasileiro de *price cap* tinha uma característica singular à medida que não considerava nenhum elemento referente ao custo das operadoras. Como enfatizam Braga, Rocha e Camacho (2005a):

Prova disso é que, grosso modo, os valores iniciais dos tetos tarifários foram estabelecidos de maneira *ad hoc*. A fórmula de reajuste das tarifas contempla ainda a inflação mensurada pelo IGP-DI, repasses anuais de produtividade preestabelecidos no contrato de concessão (valores também estipulados de forma *ad hoc*) e os pesos de cada componente da cesta no teto (BRAGANÇA; ROCHA; CAMACHO, 2005a, p. 92).

Enfim, de acordo com os mesmos autores, neste modelo, o componente fundamental na composição do custo das operadoras – o custo de capital – não tem influência direta nas tarifas reguladas do setor. Assim, como os contratos de regulação tinham validade até 2005, o governo federal, por meio da edição do Decreto 4.733, de junho de 2003, no seu artigo 7º, estabeleceu novas regras regulatórias no sentido de introduzir elementos de custos das operadoras. Com efeito, o decreto instituiu a adoção de modelos de custos de longo prazo para as tarifas de interconexão e desagregação de elementos de rede<sup>37</sup>, além da utilização

<sup>34</sup> Neste modelo, a agência regulatória não possui informações exatas acerca sobre qual o valor exato referente à redução de custos. Desta forma, as empresas reguladas teriam forte incentivo no sentido de tentar demonstrar à agência que o valor do fator de produtividade “X” é pequeno.

<sup>35</sup> Como afirma Mattos (2007), “o ponto relevante é que haverá naturais pressões do público e dos políticos, após observarem um elevado volume de lucros, para se rever a regra de preços”.

<sup>36</sup> Os incentivos à redução de custos propiciados pelo modelo *price cap* podem comprometer a qualidade dos serviços prestados. Portanto, é importante que juntamente com a adoção do modelo sejam estabelecidas metas qualitativas.

<sup>37</sup> Este termo faz referência à obrigação das operadoras incumbentes alugarem os elementos de rede de forma desagregada.

de uma nova metodologia para o fator de produtividade “X”, construído mediante a aplicação de sistema de otimização de custos. Este modelo de custos de longo prazo constitui o principal parâmetro de tarifa de interconexão nos países desenvolvidos, como Estados Unidos, países da União Europeia e Japão.

Desta forma, caberia à Anatel implementar o modelo de custos de longo prazo (*Long Run Incremental Costs* – LRIC), que segundo Bragança, Rocha e Camacho (2005b) é definido como:

Os custos adicionais demandados no fornecimento de um determinado produto em relação aos custos incorridos pela empresa para o fornecimento dos demais produtos em um horizonte de tempo no qual todos os custos são variáveis, inclusive aqueles referentes a ativos fixos. De maneira mais simples, em relação ao custo total da empresa, o custo incremental de determinado produto é numericamente igual à economia de custos que seria obtida caso um determinado produto deixasse de ser fornecido. (BRAGANÇA; ROCHA; CAMACHO, 2005b, p. 303).

No modelo de custos de longo prazo a ser adotado, o custo incremental não será avaliado pela tecnologia corrente da firma, assumindo como pressuposto uma firma hipotética eficiente com a melhor tecnologia disponível na fronteira do conhecimento tecnológico do setor, ou seja, presume que não há incerteza sobre a aplicação dessa tecnologia na prática (MATTOS, 2005, p. 3). Outro ponto importante a ser ressaltado neste modelo é a adoção do conceito de Poder de Mercado Significativo (PMS).<sup>38</sup> Segundo Mattos (2007, p. 140), a existência de PMS será definida com base nas participações de mercado na oferta de interconexão, economias de escala e escopo, integração vertical, entre outros. Em síntese, este conceito determina uma regulação específica para as operadoras detentoras de PMS, com tarifas de acesso determinadas pela agência reguladora, com base em seus custos incrementais de longo prazo.

Em síntese, o modelo de custos incrementais de longo prazo (LRIC) pode ser considerado com uma versão de longo prazo da curva de custo marginal. O modelo brasileiro ainda incorpora elementos do passado, já que leva em conta as

---

<sup>38</sup>Segundo Mattos (2007, p. 140), “a existência de PMS será definida com base nas seguintes variáveis: participações de mercado na oferta de interconexão, economias de escala e escopo, controle de infraestrutura não duplicável, poder de barganha na aquisição de insumos, integração vertical, barreiras à entrada no segmento e acesso privilegiado a financiamento”.



amortizações dos investimentos realizados em seu cálculo, portanto, sendo considerado uma versão modificada do LRIC (MATTOS, 2005, p. 4).

A principal crítica à mudança da abordagem regulatória da Anatel no sentido da adoção do LRIC se baseia no fato de que o regulador estima os custos para o futuro baseado nos incrementos de produtividade e reduções de custo observadas no passado. Desta forma, “em alguma medida, sempre deverá haver algum desincentivo ao aumento da produtividade” (MATTOS, 2005, p. 4). Como salientam Bragança, Rocha e Camacho (2005b):

Erros nessa tarefa [de estimar o LRIC] podem tanto prejudicar a competição e a modicidade tarifária, através de preços excessivamente altos de interconexão e/ou serviços oferecidos à população, quanto prejudicar os investimentos e as inovações, através do estabelecimento de tarifas não atrativas para o investidor em infraestrutura de rede e inovações (BRAGANÇA; ROCHA; CAMACHO, 2005b, p. 313).

Desta forma, embora essas alterações do modelo regulatório nas telecomunicações brasileiras estejam em linha com o que está sendo adotado nos países desenvolvidos, não se deve negligenciar a importância da utilização de mecanismos de incentivo (tetos de preços) na regulação das tarifas de telecomunicações. Mattos (2005) ainda recomenda que o modelo seja submetido a análises teóricas e empíricas mais consistentes. Esta opinião é compartilhada, inclusive, por organismos do próprio governo. A Secretaria de Acompanhamento Econômico – SEAE – publicou em 31 de agosto de 2012 um parecer analítico a respeito da adoção desse modelo (BRASIL, 2012). Dentre diversas observações, foi identificado que na consulta da Anatel não se deu atenção aos possíveis impactos tarifários sofridos pelos consumidores, inclusive sem a definição dos agentes onerados pela proposta.

Além disso, a SEAE ressalta que a Anatel não apresentou modelos alternativos ao LRIC, ou seja, impediu a comparação dos potenciais custos e benefícios do modelo, uma vez que a própria literatura especializada questiona e faz ressalvas aos incentivos que o LRIC traz à promoção dos investimentos e alocação de recursos para o desenvolvimento tecnológico. Com relação a este ponto, Galina e Plonski (2005) afirmam:

Este [a telecomunicação] é um dos setores em que a regulação é das mais influentes para a alocação de recursos no desenvolvimento tecnológico. Tanto na telefonia móvel, quanto na fixa, os órgãos reguladores estabelecem medidas que regem o mercado, seja através da determinação de requisitos para a atuação das empresas, da estipulação sobre a utilização do *spectrum*, de definições referentes à segurança no uso de equipamentos ou para o meio ambiente, do estabelecimento de padrões tecnológicos a adotar, etc. (GALINA; PLONSKI, 2005, p. 38).

Por fim, neste sentido, é válido mencionar a crítica realizada pela SEAE, visto que não foram realizadas audiências públicas com relação à adoção do modelo de custos incrementais de longo prazo. Conforme enfatizado pela SEAE, isto auxiliaria no aperfeiçoamento técnico do modelo além de assegurar mais transparência e legitimidade ao processo decisório – pontos fundamentais na atuação de uma agência regulatória.

## **2.4 A atuação da Anatel na implementação de políticas públicas na direção do incentivo à inovação**

A criação de políticas de incentivo à inovação no setor de telecomunicações<sup>39</sup> encontra embasamento jurídico específico na LGT, artigo 2º, incisos V e VI, segundo a qual o poder público assume como dever do Estado, por intermédio da agência reguladora, a responsabilidade na criação de oportunidades de investimento e estímulo ao desenvolvimento tecnológico e industrial do setor.<sup>40</sup> Além disso, no texto da LGT encontram-se menções de apoio ao desenvolvimento tecnológico nos artigos 76, 77, 78 e 190, transcritos abaixo:

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

<sup>39</sup> Nesta seção, o trabalho que servirá de base é o de Curi (2012), conselheira da Anatel. Nesta análise, a conselheira detalha Proposta de submissão à Consulta Pública de minuta de Regulamento de Estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações. É interessante notar em sua exposição o embasamento jurídico da proposta e as motivações na proposição do Regulamento, uma vez que o setor de telecomunicações carece de políticas de incentivo à inovação.

<sup>40</sup> Vale ressaltar que esse tema encontra base legal na própria Constituição nos artigos 218, § 2º, e 219. Para maiores detalhes, consultar Curi (2012, p. 10).

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.

(...)

Art. 190. Na reestruturação e desestatização das Telecomunicações Brasileiras S.A. – Telebrás deverão ser previstos mecanismos que assegurem a preservação da capacidade em pesquisa e desenvolvimento tecnológico existente na empresa (BRASIL, 1997).

Diante das obrigações legais acima expostas, a Anatel elaborou uma proposta de submissão à Consulta Pública de minuta de Regulamento de Estímulo à Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações.<sup>41</sup> Esse documento identificou três principais carências referentes ao desempenho brasileiro em termos de pesquisa e desenvolvimento que devem nortear a atuação da agência na elaboração deste Regulamento: o aumento dos dispêndios do setor privado em P&D, a qualificação de recursos humanos e, por fim, o estímulo à produção, desenvolvimento e compras de equipamentos de telecomunicações dentro do mercado nacional. Assim, a proposta em questão foi elaborada por Curi (2012) que objetiva:

- I – o fortalecimento de PD&I no setor de telecomunicações;
- II – a intensificação da interação, no setor de telecomunicações, entre empresas, institutos de PD&I, universidades e centros de ensino técnico;
- III – o incremento das tecnologias da informação e comunicação (TICs) desenvolvidas no Brasil;
- IV – a implantação e o fortalecimento de fabricantes nacionais no setor de telecomunicações;
- V – a qualificação dos recursos humanos demandados pelo setor;
- VI – o estímulo ao desenvolvimento de novas soluções em benefício dos usuários de serviços de telecomunicações; e
- VII – a melhoria da qualidade dos serviços de telecomunicações (CURI, 2012, p. 11).

---

<sup>41</sup>Análise nº 679/2012 – GCER, de 11/10/2012. Para mais informações verifique Curi (2012).

Para tal, o Regulamento de Estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações<sup>42</sup> propõe a utilização do Programa Anatel de Excelência em Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações – PAEX – como forma de incentivar as empresas a investirem em P&D, qualificação de recursos humanos ou aquisições de produtos ou serviços nacionais estabelecidos em licitações e autorizações de operação expedidas pela Anatel. Além disso, o Regulamento prevê benefícios na obtenção de recursos junto a instituições e fundos públicos de financiamento à inovação.

Desta forma, a adesão das empresas ao PAEX tornará possível a elaboração do Ranking Anual de Investimentos em PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação). Essas informações serão tornadas públicas pela Anatel e poderão ser utilizadas pelas empresas como comprovação da realização dos dispêndios em P&D e recursos humanos, tornando-as elegíveis aos benefícios mencionados acima. Ademais, o Regulamento também prevê que a Anatel pode exigir compromissos mínimos com relação ao PAEX nos editais de licitações para outorga de concessão para exploração dos serviços de telecomunicações.

Assim, a Anatel pretende atestar a realização de investimentos em P&D, qualificação de recursos humanos ou aquisição de produtos e serviços nacionais em períodos anteriores. Deste modo, “oferece-se a possibilidade de que as prestadoras inscritas no PAEX sejam total ou parcialmente dispensadas dos compromissos estabelecidos nos editais de licitação” (CURI, 2012, p. 17). Em suma, o Regulamento permitirá assegurar, de forma objetiva, o investimento permanente por parte das empresas no desenvolvimento tecnológico do setor.

Com efeito, o órgão responsável por acompanhar e avaliar anualmente as informações declaradas pelas empresas será o Comitê de Acompanhamento de Investimentos – CIP, órgão consultivo<sup>43</sup>, composto por doze membros titulares de

---

<sup>42</sup>Para tornar mais fácil a leitura, no decorrer deste trabalho o Regulamento de Estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações será denominado como “Regulamento” ou “Regulamento de Estímulo ao P&D no setor de telecomunicações”.

<sup>43</sup>Curi (2012, p. 22) enfatiza que a função de comitês deve ser primordialmente consultiva. Cabe ao CIP, portanto, a elaboração de estudos que subsidiem a tomada de decisão do Conselho Diretor - órgão decisório da Anatel.

diferentes órgãos governamentais e representantes de associações privadas.<sup>44</sup> Ademais, as principais atribuições do Comitê são:

- a) A elaboração do Relatório Anatel de Investimentos em PD&I, Qualificação de Recursos Humanos e Aquisição de Produtos e Serviços Nacionais;
- b) Construir e divulgar o Ranking Anual de Investimentos em PD&I;
- c) Propor ao Conselho Diretor<sup>45</sup> a definição de áreas prioritárias para investimentos<sup>46</sup>;
- d) Propor a fixação dos fatores de ponderação dos investimentos (CURI, 2012, p. 20).

Por fim, as prestadoras que tiverem seus investimentos aprovados pelo Conselho Diretor receberão o Certificado Anatel de Excelência em PD&I. Este certificado comprova que as prestadoras de telecomunicações investiram no exercício anterior, pelo menos, três por cento (3%) de sua receita operacional líquida em atividades de P&D, aquisições de produtos e serviços nacionais e/ou qualificação de recursos humanos (CURI, 2012, p. 27).

Diante do exposto acima, Curi (2012) acredita que o Regulamento já esteja apto a ser submetido a Consulta Pública. O tema pode ser considerado de grande relevância para o setor e para o país, uma vez que o nível de gasto em P&D no Brasil é inferior ao de países como Coreia do Sul, Japão, Estados Unidos e China<sup>47</sup> e, sobretudo, é fortemente dependente de investimentos públicos. Desta forma, a aprovação deste Regulamento permitirá a intensificação das parcerias entre prestadoras, fabricantes de equipamentos, universidades e instituições de pesquisa e, além de aumentar a demanda por produtos nacionais através do estímulo a investimentos diretos em pesquisa e desenvolvimento.

---

<sup>44</sup>Para mais detalhes com relação à composição do CIP, consultar Curi (2012, p. 19).

<sup>45</sup>O Conselho Diretor é o órgão máximo da Anatel. É composto por cinco conselheiros escolhidos e nomeados pelo Presidente da República, após aprovação pelo Senado Federal.

<sup>46</sup>O Conselho Diretor pode estabelecer fatores de ponderação dos investimentos realizados a fim de incentivar o atendimento de áreas consideradas prioritárias.

<sup>47</sup>O trabalho de Curi (2012, p. 13) traz mais informações acerca desta comparação.

## **CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM INOVAÇÕES DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES DO BRASIL**

### **3.1 Considerações iniciais**

A inovação é um elemento fundamental na análise da dinâmica do sistema capitalista e uma das principais fontes de crescimento e mudança estrutural na economia. A correta compreensão do processo de geração, difusão e incorporação do progresso técnico pelas firmas, portanto, é imprescindível na tarefa de elaboração e avaliação de políticas.

Em se tratando especificamente do setor de telecomunicações, este é considerado um dos mais dinâmicos em termos de inovações tecnológicas no plano mundial. Tigre (1998) admite seu papel inovador, afirmando que “as inovações derivadas de seu uso têm a característica de permear, potencialmente, todo o tecido produtivo”. Desta forma, como visto no decorrer deste trabalho, o impacto das inovações provenientes das telecomunicações se estende para além das fronteiras deste setor e tem o potencial de irradiar para toda a economia.

No entanto, no que tange ao campo da inovação, o setor de telecomunicações brasileiro está inserido num contexto bastante peculiar: diversos estudos a respeito das características da economia brasileira neste quesito, como, por exemplo, Cavalcante e De Negri (2011), De Negri e Ribeiro (2010), Kubota et. al (2010) e Viotti, Baessa e Koeller (2005), ressaltam a baixa capacidade inovativa e de produção científica das empresas nacionais, além do caráter essencialmente reativo e adaptativo do setor privado.

Diante dessas considerações, este capítulo busca apresentar as características gerais da gestão da inovação no setor de telecomunicações e o desempenho deste setor no campo da inovação, por meio de indicadores qualitativos e quantitativos e, mostrando a evolução dos dispêndios em atividades inovativas e de intensidade do esforço inovativo e tecnológicos. Desta forma, portanto, será possível verificar, a partir da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), se o setor de telecomunicações apresenta maior dinamismo com relação aos indicadores de inovação tecnológica ou se acompanha as características mais

gerais da economia nacional. Para tal, será realizada também uma contraposição com dois segmentos considerados de alta e média intensidade tecnológica: o de farmoquímicos e o de automobilística, além dos agregados da indústria de transformação e de serviços.

Enfim, para cumprir tal propósito, este capítulo será estruturado sob quatro vertentes principais: na seção 3.2 serão estudadas as características gerais da gestão das atividades inovativas em telecomunicações; na seção 3.3 será efetuado tanto a avaliação qualitativa dos indicadores de inovação quanto a análise dos indicadores de esforço tecnológico no setor de telecomunicações e; a seção 3.4 apresenta a evolução dos dispêndios em inovação e a intensidade dos esforços inovativos ao longo dos anos 2000 a 2008. A seção 3.5 finaliza o capítulo, construindo um panorama com análises críticas dos resultados alcançados na promoção das inovações no setor de telecomunicações brasileiro.

### **3.2 Características gerais da gestão das atividades inovativas em telecomunicações**

Conforme enfatizado no capítulo anterior, até meados da década de 1980, o setor de telecomunicações era caracterizado por monopólios nacionais na operação de telefonia e uma forte relação de cooperação com as indústrias de fornecedores de equipamentos que, em alguns casos, chegavam ao controle total, como foi o caso da AT&T nos Estados Unidos.<sup>48</sup> Por um lado, dentre as principais forças que impulsionaram essa transformação está a difusão do paradigma da microeletrônica e, por outro, as modificações institucionais que culminaram na desregulamentação e privatização das telecomunicações, iniciada durante as décadas de 1980 e 1990, a partir do término dos monopólios no Japão, Estados Unidos e Reino Unido.

Assim, tais transformações implicaram em uma maior diferenciação do setor de infraestrutura econômica e no surgimento de diferentes nichos de negócio, como a indústria de semicondutores, software, internet, multimídia, dentre outros. Com a quebra das relações preferenciais entre operadoras e fabricantes de equipamentos,

---

<sup>48</sup>O caso da AT&T é extremo, pois a integração vertical era total: a própria operadora controlava a operação de telefonia e fabricava os equipamentos necessários para a operação da rede.

a gestão das atividades relacionadas à inovação deixa de ser responsabilidade das primeiras, cujos esforços são centralizados basicamente na prestação de serviços e inovações de curto prazo, e gradativamente passa para a responsabilidade dos fornecedores de equipamentos de telecomunicações, que se beneficiam da convergência tecnológica e da ampliação dos mercados proporcionada pelo rompimento dessa relação preferencial prevalente na antiga estrutura.<sup>49</sup> Desta forma, apesar das operadoras não possuírem o papel de principais responsáveis diretas pela pesquisa e desenvolvimento do setor, elas possuem uma posição de destaque, pois auxiliam nos testes e análises de mercado de modo a obter prioridade na utilização desses novos desenvolvimentos.

De certo modo, o surgimento de diferentes negócios relacionados, além de alterar a estrutura do setor, provocou também uma transferência gradativa da responsabilidade de gestão da inovação das operadoras para as fabricantes de equipamentos. Segundo De Negri e Ribeiro (2010):

(...) as inovações tecnológicas no setor de telecomunicações passaram a ser realizadas muito mais pelos fornecedores de equipamentos que pelas operadoras. Por outro lado, o que também se pode observar (...) é que este movimento ocorre ao mesmo tempo que a pesquisa científica vai se tornando cada vez mais importante para as inovações dos fornecedores e cada vez menos relevante para as inovações desenvolvidas pelas empresas operadoras (DE NEGRI; RIBEIRO, 2010, p. 9).

Tal fato é corroborado pelos dados apresentados na Tabela 6 abaixo, que, em síntese, comprovam que, no período selecionado, o percentual da receita bruta aplicada pelas empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações em pesquisa e desenvolvimento é expressivamente superior ao percentual aplicado pelas operadoras. Algumas operadoras, inclusive, praticamente, vêm reduzindo gradativamente os percentuais aplicados em pesquisa e desenvolvimento, como é o caso da France Telecom, Deutsche Telekom, NTT, Korea Telecom, Telecom Italia, dentre outras.

---

<sup>49</sup> Pode-se afirmar, portanto, que a antiga base de conhecimento era fragmentada, uma vez que a antiga interação entre operadoras e fabricantes de equipamentos detinha tecnologia própria, não adotava padrões e, principalmente, limitava o acesso às redes.



Tabela 6 – Gastos em P&amp;D por empresa (% receita bruta)

|                                       | <b>Empresa</b>   | <b>1997</b> | <b>1999</b> | <b>2001</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> |
|---------------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Fornecedores de Equipamentos</b>   | Ericsson         | 14,5        | 16,1        | 20,1        | 20,9        | 23,0        |
|                                       | Motorola         | 9,2         | 11,1        | 14,3        | 13,6        | 13,9        |
|                                       | Cisco            | 12,4        | 13,7        | 17,6        | 18,2        | 20,8        |
|                                       | Lucent           | 12,4        | 13,7        | 16,5        | 18,7        | 17,6        |
|                                       | Nortel           | 13,9        | 13,9        | 18,8        | 21,1        |             |
|                                       | Fujitsu          | 7,8         | 7,6         | 7,0         | 7,0         | 6,2         |
|                                       | NEC              | 7,0         | 5,5         | 6,5         | 6,5         | 6,3         |
|                                       | Nokia            | 7,8         | 8,9         | 9,6         | 10,2        | 12,8        |
|                                       | Alcatel          | 8,9         | 9,5         | 11,3        | 13,5        |             |
|                                       | Siemens          | 7,6         | 18,8        | 10,1        | 6,7         | 6,8         |
| <b>Operadoras de telecomunicações</b> | NTT              |             | 3,4         | 3,3         |             | 3,2         |
|                                       | Deutsche Telekom |             | 2,0         | 1,9         |             | 1,6         |
|                                       | BT               |             | 1,6         | 1,7         |             | 1,8         |
|                                       | France Telecom   |             | 2,2         | 1,3         |             | 1,0         |
|                                       | AT&T             |             | 0,9         | 0,6         |             | 0,8         |
|                                       | Korea Telecom    |             | 2,6         | 2,4         |             | 2,0         |
|                                       | Telia            |             | 3,0         | 2,3         |             |             |
|                                       | Telecom Italia   |             | 1,2         | 0,4         |             | 0,5         |
|                                       | SK Telecom       |             | 2,4         | 1,8         |             | 2,9         |
|                                       | Vodafone         |             | 0,6         | 0,3         |             | 0,5         |
|                                       | Telenor          |             | 1,6         | 2,0         |             | 0,9         |
|                                       | KPN Telecom      |             | 0,6         | 0,4         |             | 0,2         |
|                                       | Elisa            |             | 1,4         | 2,5         |             | 1,6         |
|                                       | Telekom Austria  |             | 0,6         | 0,5         |             | 1,1         |
|                                       | Hanaro Telecom   |             | 28,4        | 1,6         |             | 0,7         |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Falch, Henton e Tadayoni (2004) e OECD (2005).

Neste contexto, cabe ressaltar ainda o rompimento da antiga relação de parceiros preferenciais nas compras que, ao invés do estabelecimento de uma estrutura verticalizada, proporcionou a essas empresas o fornecimento de equipamentos para inúmeras prestadoras de serviços de telecomunicações ao redor do mundo, acabando por propiciar ganhos de escala e incentivando-as a competir no âmbito global (LEAL, 2007, p. 12).

Na tentativa de explicar essa nova estrutura de mercado, é possível observar o modelo de camadas elaborado por Fransman (2001) e apresentado no quadro abaixo. Este modelo é composto por seis camadas interdependentes, sendo que as camadas inferiores são a base tecnológica das superiores, ou seja, fornecem a

infraestrutura física e de serviços para as camadas superiores. Como enfatiza Leal (2007), dois aspectos importantes devem ser destacados na análise desse modelo de camadas: a separação entre a rede e serviços, devido à utilização de protocolos IP<sup>50</sup>, e a convergência tecnológica entre informática e telecomunicações, representada pelo surgimento de novas oportunidades de negócio demonstrada nas camadas III, IV e V. Desta forma, como afirma Szapiro (2007), a indústria de telecomunicações não se restringe mais aos tradicionais setores de produção de equipamentos e operadoras, isto é, as camadas I e II, respectivamente, mas envolve também software, internet e multimídia, por exemplo. Tais modificações somente foram proporcionadas pela difusão da internet e da informática, sendo que esta última está presente em todas as camadas da chamada indústria de “Infocomunicações”.

| Antiga Indústria de Telecom |                     |                                                                                                              | Indústria de "Infocomunicações" |                        |                                                                                                          |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Camada                      | Atividade           | Principais Empresas                                                                                          | Camada                          | Atividade              | Principais Empresas                                                                                      |
| III                         | Serviços (voz, fax) | AT&T (EUA), NTT (Japão), British Telecom (Reino Unido), France Telecom (França), Deutsche Telekom (Alemanha) | V                               | Aplicações             | Bloomberg, Reuters, AOL, Time Warner, MSN, Google, Skype                                                 |
|                             |                     |                                                                                                              | IV                              | Navegação              | Google, Yahoo, AOL, Terra, UOL                                                                           |
|                             |                     |                                                                                                              | III                             | Conectividade          | Provedores de Internet e empresas da Camada II                                                           |
| <b>Interface IP</b>         |                     |                                                                                                              |                                 |                        |                                                                                                          |
| II                          | Rede                |                                                                                                              | II                              | Rede                   | NTT, Verizon, Deutsche Telekom, Vodafone (Grupo), British Telecom,                                       |
| I                           | Equipamento         | AT&T (EUA), Fujitsu e NEC (Japão), GEC e Plessey (Reino Unido), ITT, Siemens (Alemanha)                      | I                               | Equipamento e software | Nokia, Siemens, Nokia-Siemens, Ericsson, Sony-Ericsson, Motorola, Nortel, Cisco, Alcatel-Lucent, Juniper |

Quadro 1 – A indústria de “infocomunicações”: um modelo de camadas

Fonte: Extraído do trabalho de Leal (2007, p. 10).

Do ponto de vista da realização de atividades inovativas, a análise do modelo de Fransman (2001) também corrobora os dados apresentados na Tabela 6, destacando o deslocamento gradativo da responsabilidade das atividades inovativas das operadoras de telecomunicações (camada II) para os fabricantes de equipamentos (camada I), o que, inclusive, permitiu a entrada de novos competidores, ao reduzir as barreiras tecnológicas. Ademais, ressalta que as camadas I e II são mais dependentes de hardware, enquanto nas últimas a

<sup>50</sup> Protocolo de comunicação usado entre duas ou mais máquinas em rede para encaminhamento dos dados.

importância do software é crescente – tendência observada nesta nova estrutura de P&D, decorrente da maior digitalização das atividades do setor. A título de ilustração, atualmente, uma central de comutação de telefonia fixa apresenta cerca de 50% dos custos representados pelo software (MELO; GUTIERREZ, 2002).

Enfim, a gestão das atividades de P&D encontra-se basicamente nas camadas I e II do modelo descrito acima, no qual a camada I (fornecedores de equipamentos de telecomunicações) é cada vez mais internacionalizada e composta por um reduzido número de empresas multinacionais, cuja tarefa de P&D pode ser considerada complexa, não somente pelo volume de recursos gastos na atividade inovadora, mas também pela característica intrínseca da organização das atividades, em que se destacam a cooperação e descentralização entre as diferentes subsidiárias e a heterogeneidade de campos tecnológicos<sup>51</sup> que compõem a área de padronização.

A padronização, inclusive, é motivo de disputas entre as empresas do setor. Segundo Leal (2007, p. 18), as empresas produtoras de equipamentos disputam a preferência de suas próprias tecnologias para que se tornem padrões no processo de desenvolvimento tecnológico. Este movimento ocorre devido à influência da padronização na geração de inovações no campo das telecomunicações. Segundo Hunter (2009, apud MELLO; MIRANDA, 2012, p. 100), neste campo de conhecimento, as inovações “se apoiam em uma infraestrutura de padrões”, uma vez que as inovações são cada vez convergentes<sup>52</sup> e requerem interoperabilidade tecnológica – elementos essenciais para a compreensão da lógica do setor, visto que os inúmeros produtos e serviços precisam se comunicar<sup>53</sup> (LEAL, 2007, p. 18).

Desta forma, a existência dos padrões permite um “campo fértil para a inovação, uma vez que o padrão se torna uma entidade dinâmica”. De modo geral, pode-se afirmar que a existência dos padrões também proporciona grandes economias de escala e redução do tempo de maturação dos investimentos realizados (MELO; MIRANDA, 2012, p. 102). Não obstante, a conclusão de Mello e

---

<sup>51</sup>O termo campos tecnológicos refere-se à multidisciplinaridade da base de conhecimento do setor.

<sup>52</sup>Para mais detalhes com relação à importância da padronização na gestão da inovação do setor de telecomunicações, consulte Mello e Miranda (2012).

<sup>53</sup>No caso da interoperabilidade tecnológica, Mello e Miranda (2012, p. 100) exemplificam com o caso das tecnologias móveis: os telefones de 4ª geração devem, por definição, ser compatíveis com todas as gerações anteriores sejam elas GSM analógicas ou de 3ª geração.

Miranda (2012, p. 131) neste quesito é uma participação brasileira muito limitada e restrita nos fóruns e consórcios internacionais voltados para a padronização de produtos e se restringe a alguns organismos internacionais e campos de estudo específicos, como o de transporte de vídeo, política econômica e efeitos climáticos da utilização das tecnologias da informação e comunicação. Enfim, uma participação ativa nos organismos internacionais de padronização é importante para os países que almejam maior influência no processo de desenvolvimento tecnológico na área de telecomunicações. Assim, é possível afirmar que:

(...) padrões simplesmente encapsulam as melhores práticas dentro de um conjunto de regulamentos. Sem eles, não haveria (...) um sistema global de comunicações móveis [como o] GSM<sup>54</sup>, com conectividade de voz e roaming internacional para quase qualquer lugar do mundo (BSI apud MELLO; MIRANDA, 2012, p. 97).

Em suma, no setor de telecomunicações, a atividade de P&D é fortemente concentrada nas mãos de empresas multinacionais fabricantes de equipamentos, cujo desenvolvimento tecnológico é cada vez mais internacionalizado e conduzido por padronizações tecnológicas. Em virtude disso, como o setor de telecomunicações brasileiro é bastante internacionalizado<sup>55</sup>, a principal fonte tecnológica é a matriz no exterior que, inclusive, determina quais produtos serão desenvolvidos em cada uma de suas subsidiárias. Deste modo, pode-se afirmar que a atual gestão de pesquisa e desenvolvimento no setor de telecomunicações brasileiro segue a tendência mundial de internacionalização, cooperação e descentralização entre diferentes subsidiárias de empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações. Em linhas gerais, uma análise prévia da seção seguinte permite afirmar que o desenvolvimento tecnológico de produtos no Brasil é mais concentrado na área de software em detrimento à produção de equipamentos de telecomunicações tradicionais, ou seja, a participação brasileira no desenvolvimento de produtos é limitada, sendo mais relevante na adaptação de produtos ao mercado brasileiro (GALINA; PLONSKI, 2005, p. 47).

---

<sup>54</sup>GSM é a sigla de Global System for Mobile Communications. É o padrão de tecnologia móvel mais popular para aparelhos celulares no mundo.

<sup>55</sup>Pelo lado dos grandes fabricantes de equipamentos de telecomunicações, o mercado brasileiro possui instalações fabris das empresas Ericsson, Cisco e Alcatel, por exemplo. Já pelo lado das operadoras de telecomunicações, destacam-se firmas com grande presença internacional como Telecom Italia, América Móvil e Telefónica.

Ademais, como afirmam Galina e Plonski (2005), a análise mais minuciosa do desenvolvimento de softwares voltados ao setor de telefonia revela que a tarefa de maior valor agregado no desenvolvimento desses – relacionada à coordenação desses projetos – raramente fica a cargo das subsidiárias nacionais. Este papel é importante, pois os coordenadores dos projetos detêm o conhecimento de todo o processo e determinam metodologias, padrões e integrações a serem seguidos. Em virtude disso, para analisar a inovação no setor de telecomunicações brasileiro, é importante avaliar tanto os aspectos qualitativos, como, por exemplo, o tipo de inovação realizada e respectivo grau de novidade, quanto a natureza dos gastos com inovação dessas empresas, ou seja, se é concentrado no desenvolvimento de produtos, na produção de softwares ou simplesmente na compra e atualização de equipamentos provenientes de matrizes no exterior. Esses pontos serão analisados com mais detalhes nas próximas seções.

### **3.3 Avaliação da inovação do setor de telecomunicações brasileiro**

#### *3.3.1 Considerações metodológicas*

A análise da natureza dos indicadores de inovação desta seção toma como base a PINTEC do ano de 2008, cujos dados foram elaborados e divulgados pelo IBGE. Em linhas gerais, a PINTEC segue as diretrizes estabelecidas no Manual de Oslo, que orienta a coleta de informações, conceitos e metodologias utilizadas por diferentes países, possibilitando comparações entre os distintos níveis de esforço inovativos. As informações contidas na PINTEC permitem a construção de indicadores setoriais que contribuem para o entendimento das atividades de inovação tecnológica nas empresas brasileiras, além de representarem um poderoso instrumento que subsidia as políticas de incentivo ao desenvolvimento tecnológico.<sup>56</sup>

No que concerne à análise dos dados da PINTEC, é importante conceituar previamente o significado de inovação de produto e de processo, visto que serão

---

<sup>56</sup>Segundo De Negri e Ribeiro (2010, p. 10), as pesquisas de inovação possuem limitações metodológicas que, entretanto, não as invalidam como principal fonte de dados para subsidiar políticas governamentais de estímulo à inovação.

bastante explorados ao longo deste trabalho.<sup>57</sup> Assim, pode-se considerar que o termo inovação de produto ou processo é definido como:

(...) implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa (IBGE, 2010, p. 18).

Ademais, a PINTEC admite que a inovação de produto pode ser obtida também pelo aperfeiçoamento significativo de um produto previamente existente. Exclui-se desta definição as mudanças puramente estéticas, de estilo e de comercialização.

No que tange ao significado de inovação de processo, este é definido como a introdução de novos ou aprimorados métodos de produção ou de entrega de produtos. A introdução de novos métodos de produção envolve mudança nas máquinas, técnicas, equipamentos e softwares. Já os novos métodos de entrega fazem referência às mudanças “na logística da empresa, que engloba equipamentos, softwares e técnicas de suprimento de insumos, estocagem, acondicionamento, movimentação e entrega de bens ou serviços”. Enfim, o resultado principal da inovação em processos deve ser, portanto, o aumento da qualidade do produto (bem ou serviço) ou redução dos custos de entrega e/ou estocagem (IBGE, 2010, p. 19).

De fato, a inovação de produto e processo tem o potencial de gerar maior valor agregado à empresa e está alinhada com a concepção neoschumpeteriana de inovação, uma vez que a introdução de inovações bem sucedidas em produto e processo, em sua grande maioria, habilita o empresário a conquistar posições diferenciadas no mercado. Neste contexto, serão elaboradas análises que fazem referência à última pesquisa de inovação disponibilizada até o momento, a PINTEC do ano de 2008.<sup>58</sup> Os indicadores utilizados são:

---

<sup>57</sup> A PINTEC também adota os conceitos de inovação organizacional e de marketing que não serão estudados neste trabalho, pois não se adequam ao escopo previamente definido.

<sup>58</sup> A PINTEC do ano de 2008 tem como foco o período de 2006 a 2008.

- a) Taxa de inovação;
- b) Indicadores de qualidade da inovação:
  - I. Tipo de Inovação: produto ou processo;
  - II. Grau de novidade da inovação;
  - III. Grau de importância conferido às atividades inovativas;
  - IV. Percentual das empresas que depositaram patentes;
  - V. Intensidade do esforço tecnológico em P&D:
    - i. Dispendios em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento / Receita líquida de vendas;
- c) Percentual de pessoas ocupadas em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento.

Enfim, serão analisados tanto indicadores de esforço tecnológico quanto qualitativos, de modo a não tratar a inovação como elemento indiferenciado. Para tal, os indicadores serão apresentados em três subseções (3.3.2 e 3.3.4), além de uma seção específica indicadores de esforço tecnológico (3.3.3). A disposição das informações obedecerá à ordem estabelecida no parágrafo acima.

Como ponto de partida, o setor de telecomunicações é composto pelos setores identificados no quadro abaixo, que contém os diferentes códigos de atividades econômicas na versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE<sup>59</sup>).

---

<sup>59</sup> A CNAE determina códigos de classificação que tem como objetivo a padronização da identificação econômica das unidades produtivas, permitindo o ordenamento segundo a principal atividade econômica.

| <b>CNAE<br/>2.0</b> | <b>Descrição</b>                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Indústria</b>    |                                                                                           |
| 261                 | Fabricação de componentes eletrônicos                                                     |
| 262                 | Fabricação de equipamentos de informática e periféricos                                   |
| 263                 | Fabricação de equipamentos de comunicação                                                 |
| 264                 | Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo |
| <b>Serviços</b>     |                                                                                           |
| 61                  | Telecomunicações                                                                          |

Quadro 2 – Atividades econômicas do setor de telecomunicações segundo a CNAE 2.0 – Indústria e serviços  
 Fonte: IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

Esta agregação é a mesma que foi realizada por Nascimento e Sousa (2012, p. 11), pesquisadores do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA na designação do setor de telecomunicações. A justificativa para este recorte reside na intensa ligação comercial e de cooperação nas atividades de pesquisa e desenvolvimento entre as operadoras de telecomunicações e os respectivos fabricantes de equipamentos e, sobretudo, pela convergência tecnológica entre as telecomunicações e as Tecnologias da Informação – TI. Segundo Nascimento e Sousa (2012, p. 10), a “convergência propiciou o surgimento de novos bens, que não se enquadram nos limites dos atuais critérios de classificação econômica”.

De forma a avaliar o desempenho do setor de telecomunicações, também serão realizadas comparações com os indicadores de outros setores tradicionalmente inovadores, como o farmoquímico e automobilístico (Quadro 3). A escolha de ambos é justificada por serem considerados, respectivamente, setores de alta e média alta intensidade tecnológica, possuindo, portanto, nível tecnológico semelhante ao de telecomunicações. Esta classificação de atividades econômicas por intensidade tecnológica foi desenvolvida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE – e seus critérios são baseados na relação



entre dispêndios de P&D e o valor adicionado, ou entre os dispêndios em P&D e a receita líquida de vendas.<sup>60</sup>

| <b>CNAE<br/>2.0</b> | <b>Descrição</b>                                           |
|---------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Indústria</b>    |                                                            |
| 21                  | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos       |
| 29                  | Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias |

Quadro 3 – Atividades econômicas do setor de farmoquímicos e automobilística segundo a CNAE 2.0 – Indústria

Fonte: IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

Em síntese, a partir da elaboração dos indicadores e da realização das comparações entre os diferentes setores, será possível verificar, a partir de dados qualitativos e de esforço tecnológico, se o setor de telecomunicações brasileiro é realmente inovador e traçar algumas proposições acerca dos potenciais benefícios de estímulo à inovação nas telecomunicações.

<sup>60</sup>Para mais detalhes acerca dos setores de acordo com os quatro níveis de intensidade tecnológica, consultar Araújo e Cavalcante (2011, p. 10).

### 3.3.2 Taxa de inovação e os indicadores qualitativos

A taxa de inovação é um indicador imprescindível na mensuração do resultado dos esforços inovativos das empresas. Este indicador corresponde ao percentual de firmas que declaram ter introduzido alguma inovação em relação ao total de empresas pesquisadas. O Gráfico 2 e a Tabela 7 registram abaixo o número total de empresas pesquisadas, as taxas de inovação totais, de produto e processo dos setores de telecomunicações, farmoquímicos e automobilística, além dos agregados da indústria de transformação e serviços.

Por meio desses dados é possível concluir que o setor de telecomunicações, em termos quantitativos, não possui o maior número de empresas que inovaram em produtos ou processos. Entretanto, em valores percentuais, supera a média do agregado da indústria de transformação (38,41%) e de serviços (46,54%). Já em comparação com o setor farmacêutico (63,69%) e automobilístico (45,10%), o setor de telecomunicações é superado apenas pelo primeiro.

Tabela 7 – Taxas de Inovação: totais de empresas pesquisadas – PINTEC 2008

| <b>Setores Selecionados</b> | <b>Total de Empresas Pesquisadas</b> | <b>Taxas de Inovação (em %)</b> |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Telecomunicações            | 1.628                                | 49,71                           |
| Indústrias de transformação | 98.420                               | 38,41                           |
| Serviços                    | 6.366                                | 46,54                           |
| Automobilística             | 2.638                                | 45,10                           |
| Farmoquímicos               | 495                                  | 63,69                           |

Fonte: IBGE. Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC 2008.

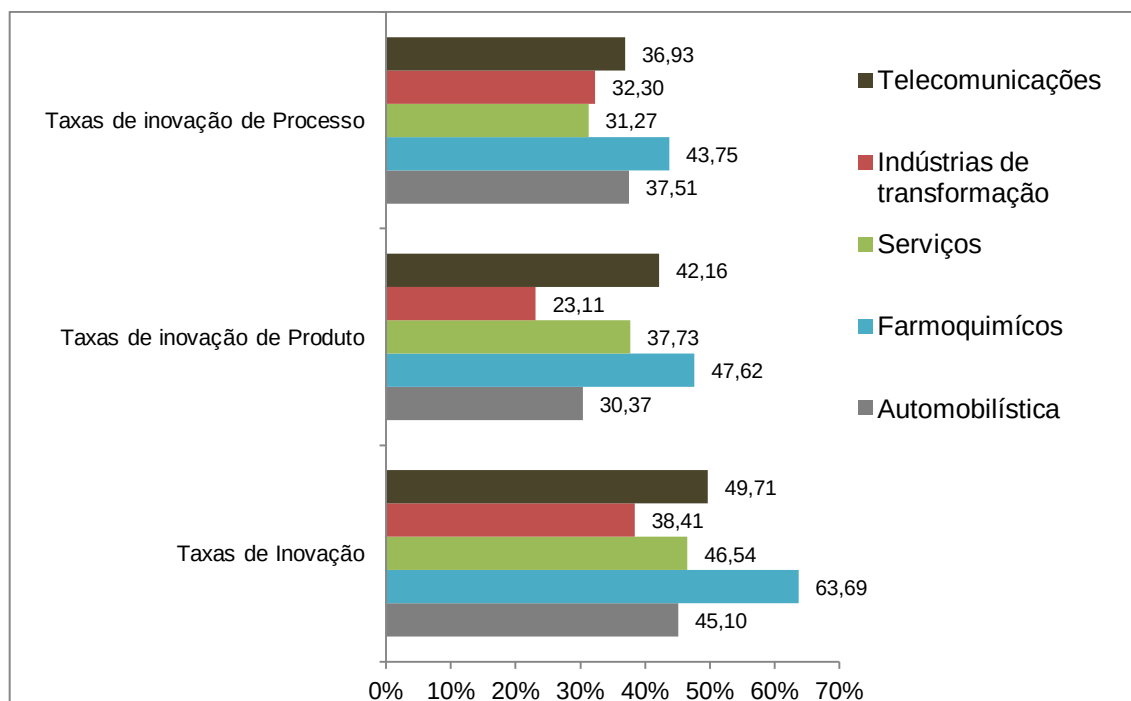


Gráfico 2 – Taxas de Inovação totais e do principal produto e processo – Setores selecionados – PINTEC 2008 (em %)

Fonte: IBGE. Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC 2008.

Além disso, é possível constatar que o setor de telecomunicações diferencia-se da indústria de transformação como um todo, uma vez que apresenta taxas de inovação de produto maiores que as de processo (42,16% de produto versus 36,93% de processo). Tal fato é explicado por Tironi (2011, p. 60), como sendo resultado da característica intrínseca das telecomunicações na produção de produtos “baseados nas tecnologias novas e mais dinâmicas, ou tecnologias de fronteira”.<sup>61</sup> Com relação a este ponto, em síntese, o setor de telecomunicações apresenta resultados opostos ao que é apresentado pela análise das taxas de inovação da indústria de transformação, uma vez que na indústria de transformação nacional, prevalecem inovações de processo *vis-à-vis* às inovações de produto – predominantes no setor de telecomunicações (TIRONI, 2011, p. 60).

Outra maneira importante de avaliar aspectos qualitativos da inovação é a mensuração do grau de novidade. A PINTEC disponibiliza essas informações indicando se a inovação é:

<sup>61</sup>Essa característica é compartilhada também entre os setores de produtos químicos e farmacêuticos, bens de informática, tratamento de dados, hospedagem na internet, tecnologia da informação, programas de computador e pesquisa e desenvolvimento (TIRONI, 2011, p. 60).

- a) Nova para a empresa, mas já existente no mercado nacional;
- b) Nova para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial;
- c) Nova para o mercado mundial.

De certa forma, pode-se afirmar que se a inovação representa uma novidade para o mercado mundial, então, detém maior importância com relação à geração de valor agregado e conhecimento. Seguindo este raciocínio, os gráficos 3 e 4 abaixo indicam que o grau de novidade do setor de telecomunicações é superior ao agregado de indústria de transformação e de serviços em todos os diferentes níveis de graus de novidade. Contudo, na comparação com as áreas de farmoquímicos e de automobilística, o setor de telecomunicações é superado em todos os indicadores, com exceção do grau de novidade de processos novos para o mercado mundial.

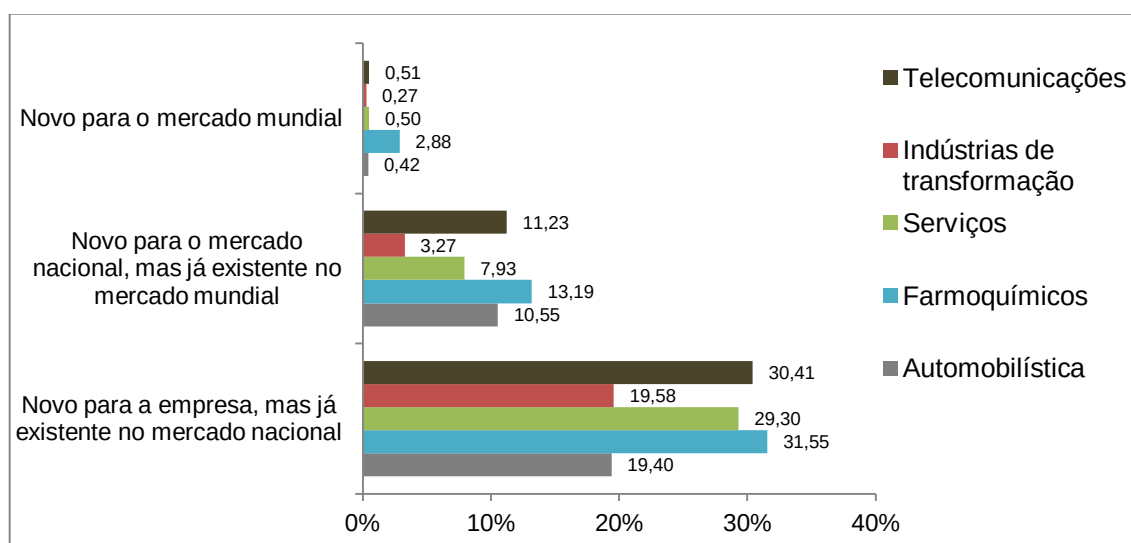


Gráfico 3 – Grau de novidade do principal produto nas empresas que implementaram inovações (em %)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

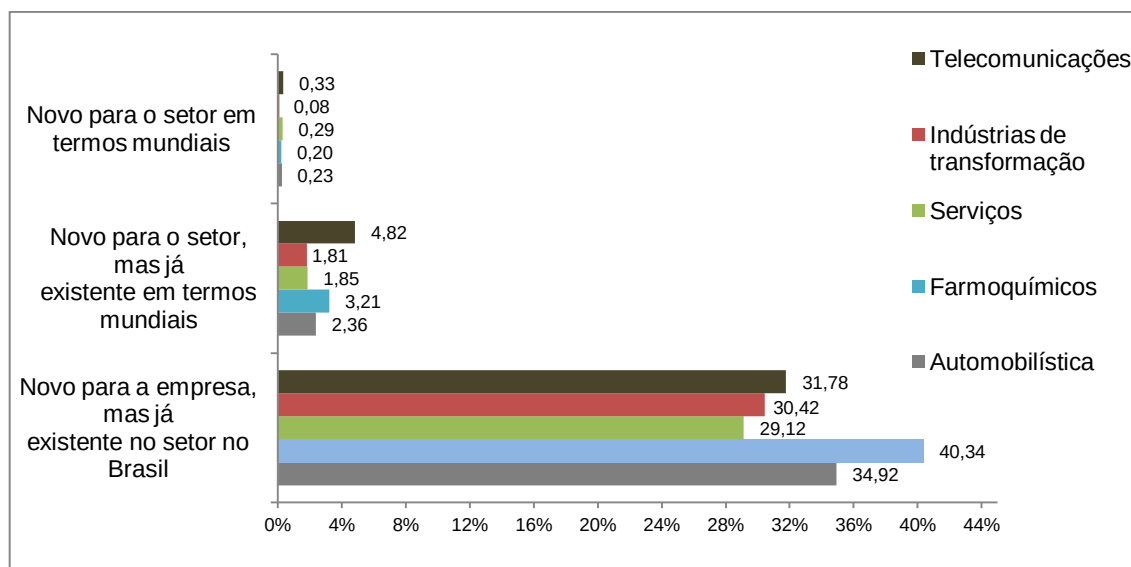


Gráfico 4 – Grau de novidade do principal processo nas empresas que implementaram inovações (em %)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

Segundo Viotti, Baessa e Koeller (2005), o grau de novidade da inovação apresentado acima, por meio de novos produtos ou processos para o setor e/ou mercado mundial, constitui uma aproximação mais realista da ideia original de inovação schumpeteriana, visto que, em linhas gerais, pode propiciar vantagens competitivas para as empresas detentoras desta inovação. Conforme salientam Viotti, Baessa e Koeller (2005),

As inovações para o mercado podem ser consideradas, portanto, inovações de qualidade superior àquelas que são novidade apenas para as empresas, mas não para o mercado. As inovações que são pioneiras apenas para a empresa estão muito mais próximas do conceito de difusão (ou absorção) de inovações do que do conceito de inovações propriamente ditas (VIOTTI; BAESSA; KOELLER, 2005, p. 684).

Desta forma, a análise conjunta dos gráficos acima sugere o caráter adaptativo das inovações no setor de telecomunicações, uma vez que o grau de novidade deste setor tem maior representatividade em inovações com produtos e processos novos para a empresa ou mercado nacional, porém já existentes no mercado mundial. Esta hipótese é fortalecida pelo coeficiente de inovação ligada a produtos novos para o mercado mundial: este índice foi de apenas 0,51%, ou seja, apenas 8 empresas dentro do universo de 1.628 pesquisadas inovaram por meio de produtos novos para o mercado mundial. Assim, o caráter adaptativo das atividades

de pesquisa e desenvolvimento do setor de telecomunicações ainda corrobora as conclusões de Galina e Plonski (2005).

Outro indicador complementar para a análise qualitativa da inovação é o grau de importância atribuído pelas empresas que implementaram inovações a cada uma das oito diferentes tipos atividades inovativas<sup>62</sup> abaixo relacionadas:

- a) Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento;
- b) Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento;
- c) Aquisição de outros conhecimentos externos;
- d) Aquisição de software;
- e) Aquisição de máquinas e equipamentos;
- f) Treinamento;
- g) Introdução das inovações tecnológicas no mercado;
- h) Projeto industrial e outras preparações técnicas.

---

<sup>62</sup>A publicação PINTEC (2010) oferece mais detalhes acerca da descrição exata dessas atividades inovativas desenvolvidas.

Com o intuito de simplificar a análise, serão examinadas apenas as atividades inovativas mais relevantes para os setores estudados nesta dissertação. Por este motivo, os dados a seguir farão referência às atividades “a” até “e”. Diante dessas considerações, a Tabela 8 abaixo demonstra que o grau de importância conferido às atividades internas de pesquisa e desenvolvimento é majoritariamente baixo (ou não realizou) em todos os setores analisados. No caso específico das telecomunicações, a importância dada às atividades internas de P&D em 71,18% das empresas pesquisadas é baixa. Este índice é menor que os agregados de indústria de transformação (88,62%) e de serviços (82,90%), porém significativamente maior que o setor de farmoquímicos (53,47%), considerado de intensidade tecnológica semelhante.

Tabela 8 – Grau de importância relativo às atividades internas de P&D – Setores Selecionados – PINTEC 2008 – em %

| Setores                     | Atividades internas de P&D |       |                      |
|-----------------------------|----------------------------|-------|----------------------|
|                             | Alta                       | Média | Baixa e não realizou |
| Telecomunicações            | 23,41                      | 5,42  | 71,18                |
| Indústrias de transformação | 7,82                       | 3,56  | 88,62                |
| Serviços                    | 14,92                      | 2,18  | 82,90                |
| Automobilística             | 16,15                      | 2,27  | 81,58                |
| Farmoquímicos               | 35,70                      | 10,83 | 53,47                |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

De certa forma, este baixo grau de importância atribuído às atividades internas de P&D poderia ser contrabalanceado por um alto grau de importância conferido às aquisições externas de P&D ou pela aquisição de outros conhecimentos externos. No entanto, as empresas não atribuem um alto grau de importância a essas duas atividades inovativas mencionadas acima.

Conforme a Tabela 9 abaixo, o grau de importância das atividades de aquisição externa de P&D e aquisição de outros conhecimentos externos são considerados baixo em, respectivamente, 85,09% e 83,92% das empresas pesquisadas no setor de telecomunicações.

Tabela 9 – Grau de importância relativo à aquisição externa de P&D e outros conhecimentos – Setores Selecionados – PINTEC 2008 – em %

| Setores/Atividades Inovativas | Aquisição externa de P&D |       |                      | Aquisição de outros conhecimentos externos |       |                      |
|-------------------------------|--------------------------|-------|----------------------|--------------------------------------------|-------|----------------------|
|                               | Alta                     | Média | Baixa e não realizou | Alta                                       | Média | Baixa e não realizou |
| Telecomunicações              | 12,24                    | 2,67  | 85,09                | 10,63                                      | 5,45  | 83,92                |
| Indústrias de transformação   | 3,05                     | 1,04  | 95,91                | 7,59                                       | 3,19  | 89,22                |
| Serviços                      | 5,24                     | 0,93  | 93,82                | 13,41                                      | 8,93  | 77,66                |
| Automobilística               | 7,00                     | 1,57  | 91,43                | 12,74                                      | 7,25  | 80,01                |
| Fármacos                      | 9,51                     | 4,06  | 86,44                | 9,48                                       | 6,12  | 84,40                |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

Tabela 10 – Grau de importância relativo à aquisição de software e máquinas e equipamentos (em %)

| Setores/ Atividades Inovativas | Aquisição de software |       |                      | Aquisição de máquinas e equipamentos |       |                      |
|--------------------------------|-----------------------|-------|----------------------|--------------------------------------|-------|----------------------|
|                                | Alta                  | Média | Baixa e não realizou | Alta                                 | Média | Baixa e não realizou |
| Telecomunicações               | 32,60                 | 18,85 | 48,56                | 55,29                                | 20,25 | 24,46                |
| Indústrias de transformação    | 17,06                 | 7,42  | 75,51                | 61,62                                | 16,38 | 22,00                |
| Serviços                       | 41,03                 | 13,51 | 45,46                | 47,72                                | 24,42 | 27,86                |
| Automobilística                | 22,12                 | 3,65  | 74,23                | 56,12                                | 8,67  | 35,21                |
| Fármacos                       | 12,14                 | 9,71  | 78,15                | 49,98                                | 18,58 | 31,43                |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

Em suma, os dados expostos na Tabela 10 demonstram que o grau de importância relativo à aquisição de máquinas e equipamentos é alto, ou seja, 55,29% das empresas pesquisadas assim o consideram. Desta forma, a análise conjunta das tabelas acima aponta o baixo grau de importância conferido às atividades internas e externas de P&D e, de um modo geral, sugere que o padrão de inovação do setor de telecomunicações segue a tendência da indústria de



transformação nacional de acesso ao conhecimento tecnológico baseado na incorporação de máquinas e equipamentos (IBGE, 2010, p. 42).

O último ponto a ser analisado em termos de avaliação qualitativa da inovação é a relação do depósito de patentes sobre o total de empresas pesquisadas. As patentes são especialmente importantes, visto que são consideradas um método de proteção garantido legalmente, por determinado período de tempo. Elas representam um ativo valioso para as empresas, pois propiciam a remuneração da pesquisa e desenvolvimento por meio de uma exploração monopolística da aplicação de seu conteúdo técnico. O registro de patentes, especialmente no exterior, é importante por ampliar a dimensão do mercado em que os lucros podem ser auferidos. Erber (2010) ressalta que a:

(...) sua importância como indicador [as patentes] varia de acordo com a possibilidade e a conveniência de codificar o conhecimento, características técnicas e de organização de mercado setoriais e aspectos institucionais como custo, eficiência e eficácia do sistema institucional de direitos da propriedade intelectual (ERBER, 2010, p. 48).

Assim, com relação a este indicador, o Gráfico 5 aponta que o setor de telecomunicações (4,08%) se posiciona acima da média da indústria de transformação (2,83%) e dos serviços (2,73%). Todavia, o setor de farmoquímicos se mostra mais efetivo, com 9,32% de taxa de depósito de patentes.

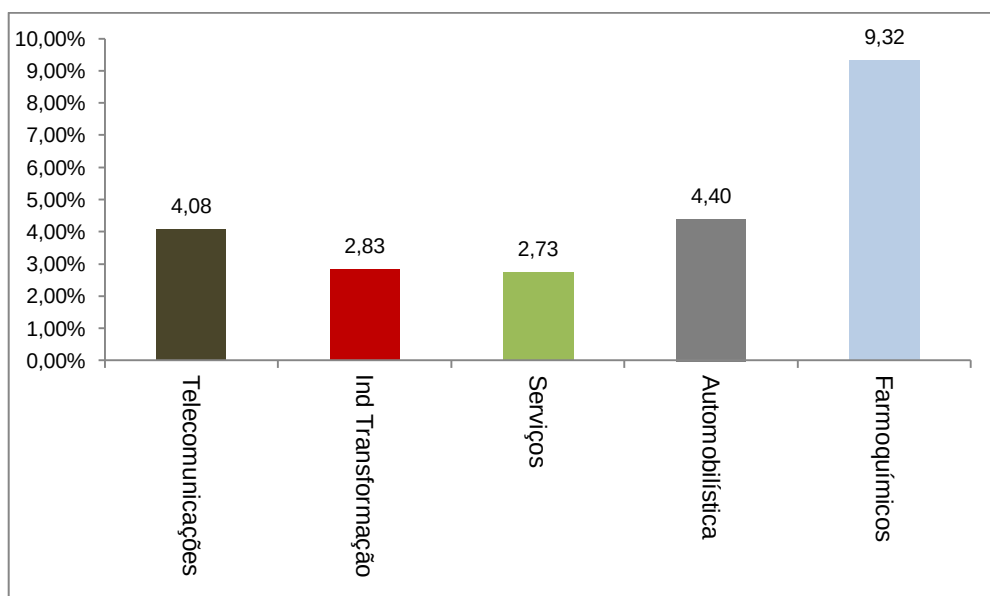


Gráfico 5 – Percentual de empresas com indicação de depósito de patentes (em %)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

Desta forma, o baixo percentual de depósito de patentes em relação aos outros dois setores pesquisados sugere que as atividades inovativas do setor de telecomunicações podem estar gerando produtos não patenteáveis<sup>63</sup>, cuja produção científica e de conhecimento não tem efetiva aplicação no mercado ou até mesmo ser resultado de ineficiências institucionais, conforme mencionado por Erber (2010).

Com relação a este último ponto, a título de ilustração, o trabalho de Luna e Baessa (2008, p. 498) observa a fragilidade do órgão responsável pelo registro de patentes no Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, que registra problemas para analisar, em tempo hábil, pedidos de propriedade e depósitos de patentes – indícios de ineficiências institucionais.<sup>64</sup> Ademais, Luna e Baessa (2008) concluem que as estratégias de defesa de propriedade intelectual são bastante relevantes na indústria e serviços, visto que as firmas com perfil inovador obtêm maiores ganhos de produtividade em detrimento àquelas que não adotam nenhum tipo de propriedade intelectual. Enfim, a criação de políticas públicas que facilitem o processo de registro de marcas e patentes é decisiva para que o país possa ocupar posição de destaque no campo da inovação e seja mais competitivo.

Por fim, a análise conjunta dos Gráficos 3 a 5 e das tabelas 7 a 10 aponta que o motivo pelo qual as empresas do setor de telecomunicações conferem baixa importância às atividades de pesquisa e desenvolvimento em geral.<sup>65</sup> O desempenho insatisfatório no depósito de patentes está relacionado com a fraca atuação das empresas pesquisadas com relação à inovação. De um modo geral, a avaliação dos indicadores qualitativos de inovação sugere que o setor de telecomunicações acompanha as características mais gerais da indústria brasileira no que tange ao caráter adaptativo da inovação, isto é, realização de atividades inovativas centradas na regionalização e internalização de produtos já desenvolvidos mundialmente.

---

<sup>63</sup> Conforme salientam Salerno e Kubota (2008), apesar da patente ser um dos principais indicadores de desempenho tecnológico e inovação, ela é mais aplicável a alguns setores do que outros. Contudo, de qualquer maneira, o nível de patentes no setor de telecomunicações e na indústria em geral é considerado baixo.

<sup>64</sup> Com relação a este ponto, Salerno e Kubota (2008, p. 45) ressaltam que a fragilidade do INPI não se deve à baixa produtividade dos avaliadores, mas sim do insuficiente número de avaliadores e falta de estrutura em equipamentos de informática.

<sup>65</sup> Neste caso as atividades de pesquisa e desenvolvimento são tratadas de maneira geral, incluindo as atividades internas de P&D, aquisição externa de P&D e aquisição de outros conhecimentos externos.

Além disso, tal caráter adaptativo está em linha com o que autores como Kubota, Domingues e Milani (2010) verificaram com relação à natureza da inovação do setor de telecomunicações: baixa participação na determinação de novos padrões tecnológicos, visão estratégica de curto prazo e reativa, ou seja, as empresas recebem as inovações prontas para posterior verificação e adaptação ao mercado brasileiro. Uma possível explicação para o caráter adaptativo tanto do setor de telecomunicações quanto da indústria de transformação em geral é exposta por Viotti, Baessa e Koeller (2005, p. 666). Em linhas gerais, como as empresas do setor de telecomunicações são majoritariamente multinacionais, elas acabam seguindo o que os autores denominam estratégia de “aprendizado passivo”<sup>66</sup>, que representa menor esforço tecnológico com relação ao estímulo às inovações. Por essa linha de raciocínio, as empresas apenas transferem para o Brasil as tecnologias de produção de determinados produtos já desenvolvidos e consolidados nos mercados globais. Desta forma, a presença de empresas multinacionais, tradicionalmente inovadoras em seus países de origem, não garante que essa característica será mantida nas subsidiárias brasileiras.

De certa forma, isso está em linha com o que foi verificado nos indicadores de grau de novidade e importância das atividades inovativas que têm o maior potencial de geração de valor agregado. Assim, a manutenção dessa estratégia de “aprendizado passivo” faz com que essas indústrias se assemelhem ainda mais com as características tecnológicas de caráter adaptativo da indústria de transformação, já expostas nos parágrafos acima.

### *3.3.3 Indicadores de esforço tecnológico das atividades internas de pesquisa e desenvolvimento*

Os dispêndios em pesquisa e desenvolvimento são utilizados como referências em análises de caráter mais agregado, pois também se tratam de indicadores de esforço tecnológico. Sua análise permite capturar os esforços do setor privado para que a inovação se materialize em indicadores de resultado. Desta

---

<sup>66</sup>Para obter mais detalhes sobre este conceito, consulte Viotti (1997, 2002, 2004, apud VIOTTI; BAESSA; KOELLER, 2005, p. 166).

forma, nesta seção, os gastos empresariais em P&D serão utilizados como referência para análise (ARAÚJO; CAVALCANTE, 2011, p. 10).

Assim, a investigação dos dispêndios empresariais em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento corrobora os indicadores qualitativos expostos na seção anterior. A baixa importância conferida às atividades internas de pesquisa e desenvolvimento pode também ser verificada pelo dispêndio realizado nesta atividade. Conforme a Tabela 11, o total de recursos empregados nesta atividade pelo setor de telecomunicações é de R\$ 1,868 bilhões, ou 25,47% do total de recursos empreendidos em atividades inovativas.

Tabela 11 – Indicadores de dispêndio em atividades internas de P&D – Setores Selecionados – PINTEC 2008

| Setores                     | Atividades internas de P&D     |                                                  |       |                                                                     |                                                                     |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                             | Dispêndio<br>(R\$ 1000)<br>(A) | Quantidade<br>Empresas<br>que<br>inovaram<br>(B) | A/B   | Dispêndio /<br>Total<br>empregado<br>em ativ.<br>Internas de<br>P&D | Dispêndio<br>em ativ.<br>Internas de<br>P&D /<br>Receita<br>Líquida |
| Telecomunicações            | 1.868.462                      | 809                                              | 2.309 | 25,47%                                                              | 1,06%                                                               |
| Indústrias de transformação | 10.634.632                     | 37.808                                           | 281   | 24,60%                                                              | 0,64%                                                               |
| Serviços                    | 4.520.408                      | 2.963                                            | 1.526 | 43,57%                                                              | 2,55%                                                               |
| Automobilística             | 3.097.735                      | 1.190                                            | 2.604 | 43,41%                                                              | 1,51%                                                               |
| Farmoquímicos               | 430.982                        | 315                                              | 1.366 | 29,37%                                                              | 1,44%                                                               |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

Assim, de acordo com os dados expostos na Tabela 11 acima, embora o setor de telecomunicações apresente um percentual de dispêndio em atividades internas de P&D (25,47%) maior que o agregado da indústria de transformação (24,60%), na comparação com o setor de farmoquímicos (29,37%) e automobilística (43,41%), fica comprovado que os recursos aplicados, em termos relativos, nas atividades internas de pesquisa e desenvolvimento ficam aquém na comparação com esses dois setores.

Esta tendência também é verificada pela análise do indicador de dispêndio de atividades internas de P&D sobre a receita líquida de vendas. Neste caso, o setor de telecomunicações também fica aquém (1,06%) dos setores de farmoquímicos

(1,44%), automobilística (1,51%) e serviços (2,55%)<sup>67</sup>, embora apresente indicador expressivamente superior ao agregado da indústria de transformação (0,64%).

Por outro ângulo, a análise da Tabela 12 ainda permite constatar que a aquisição de pesquisa e desenvolvimento de terceiros somada à compra de equipamentos e software representa cerca de 60% do total dos dispêndios em atividades inovativas. Em outras palavras, isto significa que a parte relevante dos gastos em P&D no setor de telecomunicações não se concentra no desenvolvimento interno de pesquisa e desenvolvimento, e sim na aquisição de máquinas e equipamentos e softwares de terceiros (43,16%) e, por último, na aquisição externa de P&D e outros conhecimentos (17,03%). Ademais, a baixa importância conferida às atividades de pesquisa e desenvolvimento é confirmada pelo percentual de apenas 42,5% dos dispêndios empregados em atividades internas e externas de P&D.

Além disso, a análise da Tabela 12 ainda ilustra a importância do software para o setor de telecomunicações: a categoria de aquisição de softwares apresenta, inclusive, a maior proporção em relação ao dispêndio total quando comparados com todos os setores selecionados. Tal fato demonstra a importância da utilização e constante atualização de softwares em telecomunicações (GALINA; PLONSKI, 2005, p. 47).

---

<sup>67</sup>O indicador de dispêndio em atividades internas de P&D sobre a receita líquida de vendas do agregado de serviços é influenciado pelo setor de pesquisa e desenvolvimento, cuja atividade principal está relacionada à entrega de produtos e serviços a terceiros, relacionados à inovação e pesquisa.

Tabela 12 – Percentual dos dispêndios realizados em atividades inovativas – Setores selecionados – PINTEC 2008 – em %

| Categorias Atividades Inovativas                 | Percentual total de dispêndio em atividades inovativas |                        |          |                   |                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|----------|-------------------|----------------|
|                                                  | Telecomu-nicações                                      | Ind. de transfor-mação | Serviços | Automo-bilís-tica | Farmoquí-micos |
| Atividades internas de P&D                       | 25,47                                                  | 24,60                  | 43,57    | 43,41             | 29,37          |
| Aquisição externa de P&D                         | 11,60                                                  | 4,05                   | 5,83     | 4,01              | 12,77          |
| Aquisição de outros conhecimentos externos       | 5,43                                                   | 2,73                   | 4,63     | 6,07              | 2,78           |
| Aquisição de software                            | 14,37                                                  | 2,56                   | 11,44    | 0,97              | 1,33           |
| Aquisição de máquinas e equipamentos             | 28,79                                                  | 49,07                  | 26,70    | 28,04             | 25,89          |
| Treinamento                                      | 0,61                                                   | 2,12                   | 1,37     | 0,82              | 1,05           |
| Introdução das inovações tecnológicas no mercado | 11,20                                                  | 5,79                   | 4,86     | 4,54              | 12,34          |
| Projeto industrial e outras preparações técnicas | 2,54                                                   | 9,07                   | 1,61     | 12,14             | 14,47          |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

Enfim, embora o setor de telecomunicações seja considerado intensivo em pesquisa e desenvolvimento, isto deve ser afirmado com algumas ressalvas, sobretudo no que tange ao seu caráter adaptativo, cuja atividade inovativa principal está centrada na aquisição de máquinas e equipamentos. Desta forma, quando se trata de indicadores de esforço tecnológico, embora o setor de telecomunicações possua indicadores superiores ao agregado da indústria de transformação e serviços, pode-se afirmar que, de um modo geral, ele acompanha o caráter adaptativo das atividades inovativas presentes na economia brasileira.

### 3.3.4 Perfil pessoal ocupado em atividades de P&D

A realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento demanda, por definição, pessoal qualificado. Com efeito, no tocante aos recursos humanos envolvidos diretamente com as atividades internas de pesquisa e desenvolvimento, os indicadores apresentados na Tabela 13 evidenciam que o percentual é o maior (2,30%) em comparação com o agregado da indústria de transformação (0,69%) e os setores de automobilística (1,84%) e farmoquímicos (1,87%), ficando aquém apenas do agregado de serviços por influência do alto percentual do setor de pesquisa e desenvolvimento (CNAE 72).<sup>68</sup>

Tabela 13 – Pessoal ocupado em atividades internas de P&D – Setores selecionados – PINTEC 2008

| Setores                     | Nº Total Pessoas Ocupadas | Nº Pessoas Ocupadas em atividades internas de P&D | Relação pessoas ocupadas em P&D / Total |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Telecomunicações            | 251.712                   | 5.781                                             | 2,30%                                   |
| Indústrias de transformação | 6.852.023                 | 47.223                                            | 0,69%                                   |
| Serviços                    | 533.485                   | 25.183                                            | 4,72%                                   |
| Automobilística             | 478.688                   | 8.817                                             | 1,84%                                   |
| Fármacos                    | 93.955                    | 1.761                                             | 1,87%                                   |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

<sup>68</sup> A atividade de pesquisa e desenvolvimento responde por 72% do pessoal ocupado em P&D do setor de serviços.

A análise dos dados relativos ao nível de qualificação do pessoal empregado em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento, disponíveis na Tabela 14 e no Gráfico 6, mostra que o setor de telecomunicações possui o maior número absoluto de profissionais habilitados com pós-graduação (554) em comparação com os setores de automobilística (381) e farmoquímicos (332). Entretanto, em termos relativos, isto representa apenas 10% do pessoal ocupado na área de telecomunicações. Desta forma, a maior parte do pessoal ocupado nas atividades internas de P&D possui nível superior, porém a pós-graduação tem menor representatividade em todos os setores mencionados.

Tabela 14 – Nível de qualificação das pessoas ocupadas nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que implementaram inovações

| Setor                | Nível Superior |               |           | Nível Médio | Outros |
|----------------------|----------------|---------------|-----------|-------------|--------|
|                      | Total          | Pós Graduated | Graduated |             |        |
| Telecomunicações     | 4.469          | 554           | 3.915     | 1.117       | 195    |
| Ind de transformação | 29.058         | 4.340         | 24.719    | 12.987      | 5.191  |
| Serviços             | 16.084         | 5.894         | 10.190    | 6.129       | 2.969  |
| Automobilística      | 5.614          | 381           | 5.233     | 2.013       | 1.190  |
| Farmoquímicos        | 1.507          | 332           | 1.174     | 218         | 46     |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.



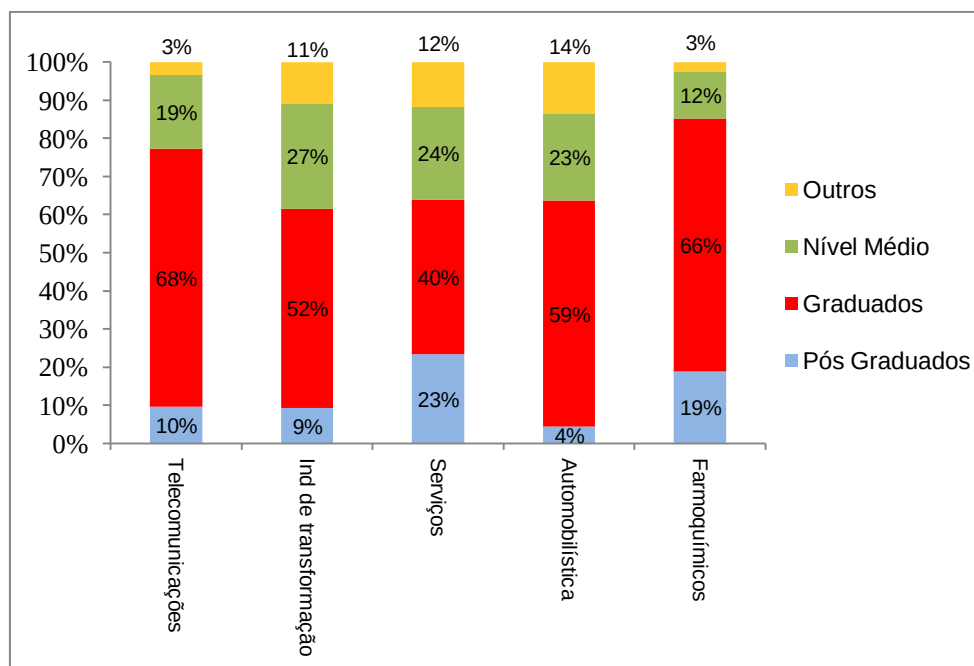


Gráfico 6 – Percentual de pessoas ocupadas nas atividades internas de P&D das empresas que implementaram inovações, por nível de qualificação – Setores Selecionados – PINTEC 2008

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da PINTEC 2008.

Assim, pode-se afirmar que o baixo percentual de pessoal dedicado às atividades de pesquisa e desenvolvimento, juntamente com o nível de qualificação do pessoal no setor de telecomunicações, caminha no mesmo sentido dos modestos investimentos em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento.

### 3.4 Evolução dos dispêndios em inovação no setor de telecomunicações brasileiro

#### 3.4.1 Considerações metodológicas

Um dos dados importantes para a análise da trajetória dos indicadores de inovação no país é a evolução do indicador de intensidade do esforço inovativo, medido pela relação entre dispêndios com inovação<sup>69</sup> e receita líquida de vendas.

<sup>69</sup>Os dispêndios com inovação compreendem pesquisa e desenvolvimento (atividades internas de P&D, aquisição externa de P&D e aquisição de outros conhecimentos externos) e outras atividades que não estão relacionadas com P&D, como aquisição de software, máquinas e equipamentos; treinamento; introdução das inovações tecnológicas no mercado e projeto industrial e outras preparações.

Esta relação constitui um importante indicador sobre a inovação à medida que relaciona os gastos das empresas na criação e ampliação da sua capacidade inovativa ao longo do tempo. Em resumo, constitui-se num indicador que associa os gastos econômicos com expectativas de rentabilidade em relação ao desenvolvimento das atividades inovativas nas empresas.

Assim, no âmbito deste trabalho, os dados utilizados para o setor de telecomunicações referentes aos anos 2000, 2003 e 2005 foram também extraídos da Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE. Para fins de obtenção das estimativas e de divulgação dos resultados, a PINTEC define as atividades econômicas a partir de agregações de grupos (três dígitos) da CNAE. Entretanto, diferentemente da PINTEC do ano de 2008, as pesquisas dos anos de 2000, 2003 e 2005 têm como base a CNAE 1.0. Diante da utilização da CNAE 2.0 pela PINTEC de 2008, torna-se necessário excluir os grupos com os códigos 301 e 329, uma vez que os mesmos não estão contemplados no recorte para o setor de telecomunicações já definido na seção 3.3.1. Para tal, o quadro abaixo faz referência aos códigos pelos quais o setor de telecomunicações será identificado nas duas versões da CNAE (1.0 e 2.0).

| <b>CNAE 1.0</b>  | <b>Descrição</b>                                                                                                 | <b>CNAE 2.0</b> | <b>Descrição</b>                                                                          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Indústria</b> |                                                                                                                  |                 |                                                                                           |
| 302              | Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados                        | 262             | Fabricação de equipamentos de informática e periféricos                                   |
| 321              | Fabricação de material eletrônico básico                                                                         | 261             | Fabricação de componentes eletrônicos                                                     |
| 322              | Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio     | 263             | Fabricação de equipamentos de comunicação                                                 |
| 323              | Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo | 264             | Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo |
| <b>Serviços</b>  |                                                                                                                  |                 |                                                                                           |
| 642              | Telecomunicações                                                                                                 | 61              | Telecomunicações                                                                          |

Quadro 4 – Atividades econômicas da indústria e serviços de telecomunicações – CNAE 1.0 e 2.0  
Fonte: IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

Na lista é possível observar que não constam os grupos de três dígitos da CNAE 301 e 329<sup>70</sup>, embora eles estejam contidos na agregação feita pela PINTEC nas divisões 30 e 32, referentes às pesquisas de 2000, 2003 e 2005. Assim, de modo a excluir o efeito desses dois grupos (301 e 329) nas variáveis estudadas neste trabalho, foi utilizada como *proxy* a proporção da Receita Líquida de Vendas que cada um deles representa no total das divisões agregadas (dois dígitos) de cada setor, ou seja, as divisões referentes à fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (divisão 30) e fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações (divisão 32). Em outras palavras, como os grupos de três dígitos (301 e 329) representam um percentual do total de sua divisão correspondente, respectivamente, 30 e 32, este percentual, portanto, foi subtraído deste total, de modo a retirar a influência desses dois grupos (301 e 329) que não fazem parte dos setores de atividade econômica com os quais as análises do presente trabalho são conduzidas.

Desta forma, como os dados de receita líquida de vendas de produtos e serviços na PINTEC são estimados partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual – Empresa<sup>71</sup> do ano de referência de cada PINTEC, ou seja, 2005, 2003 e 2000, foram obtidos os dados da participação desses dois grupos para calcular o percentual que deve ser subtraído do total das divisões selecionadas (30 e 32).

Além disso, cabe ressaltar que somente a partir da PINTEC do ano de 2005, passou a ser considerado o agregado de serviços, a partir da inclusão do grupo Telecomunicações (grupo 64.2 da CNAE 1.0) e as divisões Informática e Serviços Relacionados e Pesquisa e Desenvolvimento (divisões 72 e 73 da CNAE 1.0, respectivamente). De tal modo, os dados referentes aos anos 2000 e 2003 não contemplam o setor de serviços de telecomunicações, apenas os setores da indústria de transformação. Desta forma, exclusivamente nesta seção, é interessante o estudo, em separado, da evolução desses dois segmentos (indústria

---

<sup>70</sup>De acordo com a CNAE 1.0, os grupos 301 e 329 são denominados, respectivamente, fabricação de máquinas para escritório (301) e manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio – exceto telefones (329).

<sup>71</sup>Esses dados foram obtidos a partir da utilização da Pesquisa Industrial Anual – Empresa, disponibilizada pelo IBGE referente aos anos de 2000, 2003 e 2005. Foram obtidos os dados gerais das unidades locais das empresas industriais com 30 ou mais pessoas ocupadas.

e serviços de telecomunicações). Assim, será analisada a evolução dos seguintes indicadores:

- a) Evolução dos dispêndios em inovação:
  - I. Valores reais dos dispêndios em inovação;
  - II. Dispêndio médio em inovação;
  - III. Intensidade do esforço em atividades inovativas:
    - i. Dispendios em atividades inovativas / Receita líquida de vendas;
    - ii. Relação entre receita líquida de vendas da indústria de telecomunicações e a receita líquida de vendas de serviços de telecomunicações

Por último, é importante frisar que os dados de receita líquida de vendas e dispêndios em atividades inovativas foram deflacionados a partir do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, índice oficial do governo brasileiro. Embora, a partir de 2006, o Índice de Serviços de Telecomunicações - IST passe a reajustar os contratos de prestação de serviços de telecomunicações, esses dois índices não diferem muito nesse período (2006-2008), não prejudicando as análises desta seção. Portanto, de modo a simplificar os cálculos e utilizar somente um índice para deflacionar os dados do período, foi optado o uso do IPCA.

#### *3.4.2 Evolução dos dispêndios em inovação do setor de telecomunicações brasileiro: 2000 a 2008*

Conforme exposto nas seções anteriores, o setor de telecomunicações demonstrou um perfil renovador voltado para a realização de atividades inovativas com baixo grau de novidade e baixa importância conferida às atividades internas de P&D, que, sem dúvida, representam um maior potencial de geração de conhecimento e valor agregado para a sociedade. Com efeito, por outro lado, a análise da evolução dos dispêndios em atividades inovativas do setor de telecomunicações é primordial para o entendimento da preocupação da Anatel, expressa no trabalho de Curi (2012), de uma política de incentivo à inovação voltada especificamente para o setor de telecomunicações brasileiro. Assim, esta seção

pretende discutir a evolução dos dispêndios em atividades inovativas pelo setor de telecomunicações brasileiro, por meio dos dados disponibilizados pelas Pesquisas de Inovação Tecnológica dos anos 2000, 2003, 2005 e 2008.

Diante dessas considerações, a análise do Gráfico 7 aponta que os dispêndios absolutos nas atividades inovativas da indústria de telecomunicações caíram de R\$ 2.443 milhões para R\$ 1.768 milhões, ou seja, aproximadamente 41%, em valores reais, nas pesquisas realizadas entre os anos de 2000 e 2008. Já a quantidade de empresas inovadoras consideradas no universo da pesquisa aumentou de 406 para 441 empresas e, juntamente com queda real dos dispêndios em inovação, explica a redução do dispêndio médio em atividades inovativas, que passa de R\$ 6,02 milhões no ano de 2000 para R\$ 4,01 milhões em 2008 (Tabela 15).

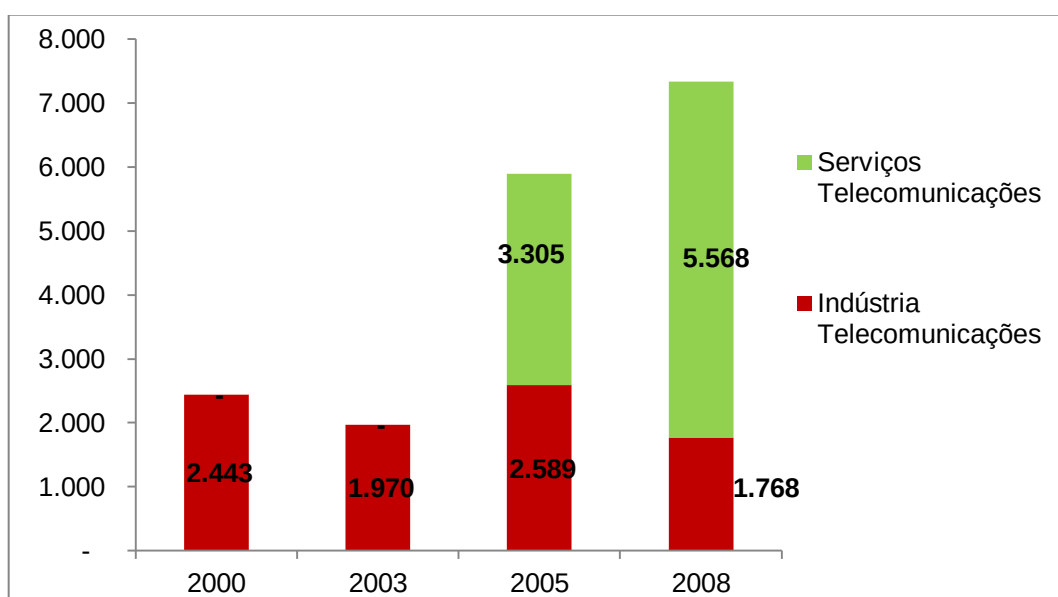


Gráfico 7 – Valores reais (base 2008) de dispêndios em atividades inovativas – Telecomunicações – indústria e serviços – PINTEC 2000 a 2008 – Em R\$ milhões  
Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da IBGE/PIA e IBGE/PINTEC.

A avaliação dos indicadores acima mencionados, juntamente com a queda da taxa de inovação no período 2000 a 2008 – de 57,96% em 2000 para 48,42% em 2008 – aponta para o aumento mais que proporcional do universo de empresas pesquisadas em detrimento das firmas com realização de atividades inovativas. Em

outras palavras, isto sugere que, proporcionalmente, na indústria de telecomunicações menos empresas estão inovando e, sobretudo, gastando relativamente menos em inovação.

Tabela 15 – Dispendios em inovação, nº de empresas inovadoras, taxa de inovação e dispendio médio em inovações – Indústria de telecomunicações – PINTEC 2000 a 2008

| <b>Valores reais - base 2008</b>                 | <b>2000</b> | <b>2003</b> | <b>2005</b> | <b>2008</b> |
|--------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Dispendios em inovação - Indústria (R\$ milhões) | 2.443       | 1.970       | 2.589       | 1.768       |
| Nº empresas que implementaram inovações          | 406         | 435         | 408         | 441         |
| Quantidade empresas pesquisadas                  | 700         | 815         | 855         | 911         |
| Taxa Inovação (em %)                             | 57,96       | 53,41       | 47,72       | 48,42       |
| Dispendio médio (R\$ milhões)                    | 6,02        | 4,53        | 6,35        | 4,01        |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da IBGE/PIA e IBGE/PINTEC.

Este movimento também é acompanhado pela relativa estagnação da receita líquida de vendas do setor, em valores reais, que passa de R\$ 54.618 milhões em 2005 para R\$ 55.833 milhões em 2008 (Gráfico 8), de modo que a intensidade dos esforços inovativos, medida pelo quociente entre gastos com inovação e receita líquida de vendas, oscilou em 2003 e 2005 para valores próximos a 4,5%, porém reduzindo para 3,17% em 2008 (Tabela 16).

Tabela 16 – Intensidade dos esforços inovativos setores selecionados – em %

| <b>Setores selecionados</b>                    | <b>2000</b> | <b>2003</b> | <b>2005</b> | <b>2008</b> |
|------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Indústria Telecomunicações                     | 4,34        | 4,49        | 4,74        | 3,17        |
| Serviços de Telecomunicações                   | NSA         | NSA         | 3,34        | 4,58        |
| <b>Telecomunicações (Indústria e Serviços)</b> | <b>4,34</b> | <b>4,49</b> | <b>3,84</b> | <b>4,14</b> |
| Indústria de transformação <sup>72</sup>       | 3,90        | 2,49        | 2,80        | 2,60        |
| Serviços <sup>73</sup>                         | NSA         | NSA         | 5,51        | 5,85        |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da IBGE/PIA e IBGE/PINTEC.

<sup>72</sup>Embora representem proporções pequenas que não influenciam a análise, de modo a garantir a mesma base de referência, o agregado da indústria de transformação exclui, para os anos de 2000, 2003 e 2005, a divisão de Reciclagem (37) e a estimativa do grupo da atividade de Edição (22.1), uma vez que a divisão de Reciclagem deixou de fazer parte da PINTEC 2008 e o setor de edição foi incorporado ao agregado de serviços. A estimativa do grupo de Edição (22.1) foi efetuada com base na representatividade deste grupo no total da divisão 22 – Edição, impressão e reprodução de gravações.

<sup>73</sup>Inclui a estimativa do grupo da atividade de Edição (22.1).

No tocante aos serviços de telecomunicações, pode-se afirmar que os dispêndios em atividades inovativas ampliam por volta de 68% (Gráfico 7), em valores reais, aumentando mais que proporcionalmente ao crescimento de receita líquida de vendas, que passa de R\$ 98.849 milhões para R\$ 121.529 milhões (Gráfico 8). No entanto, é possível constatar pela análise da Tabela 17 a elevação da taxa de inovação que, em geral, implica no aumento dos dispêndios em atividades inovativas. Neste sentido, a intensidade dos esforços inovativos dos serviços de telecomunicações também aumenta consideravelmente de 3,34% no ano de 2005 para 4,58% em 2008 (Tabela 16).

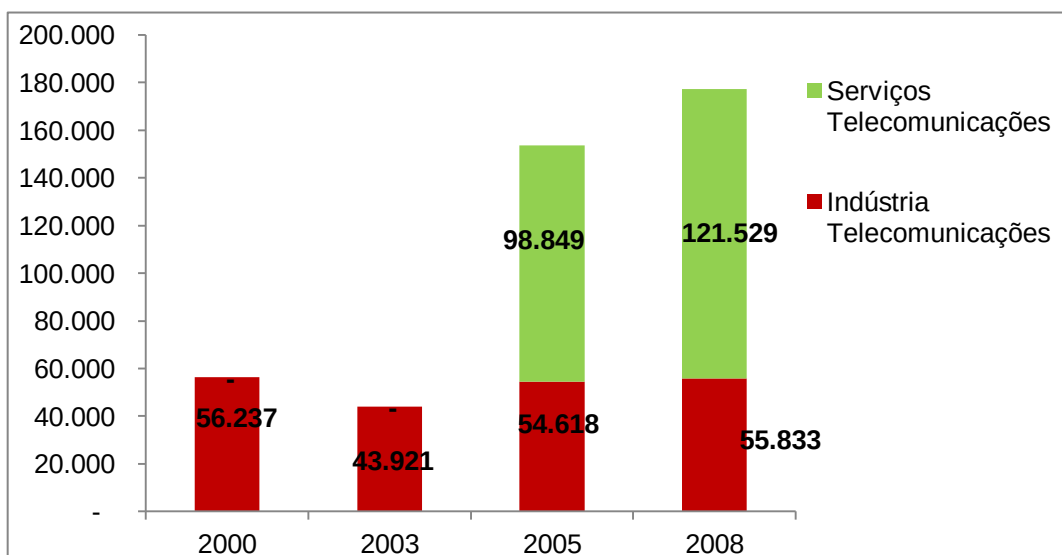


Gráfico 8 – Valores reais (base 2008) de receita líquida de vendas – Indústria e serviços de telecomunicações – PINTEC 2000 a 2008 – Em R\$ milhões

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da IBGE/PIA e IBGE/PINTEC.

Tabela 17 – Dispêndios em inovação, nº de empresas inovadoras, taxa de inovação e dispêndio médio em inovações – Serviços de telecomunicações – PINTEC 2005 e 2008

| Valores reais - base 2008                        | 2005  | 2008  |
|--------------------------------------------------|-------|-------|
| Dispêndios em inovações - Serviços (R\$ milhões) | 3.305 | 5.568 |
| Número empresas que implementaram inovações      | 146   | 295   |
| Quantidade empresas pesquisadas                  | 393   | 717   |
| Taxa Inovação (em %)                             | 37,06 | 41,08 |
| Dispêndio médio (R\$ milhões)                    | 22,69 | 18,90 |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da IBGE/PIA e IBGE/PINTEC

Por último, cabe ressaltar que a indústria de telecomunicações apresenta intensidade de esforços inovativos superior à média do agregado da indústria de transformação, em todo o período selecionado, corroborando o comportamento dos indicadores qualitativos e de esforço tecnológico da seção 3.3.2 e 3.3.3, ou seja, o setor de telecomunicações apresenta indicadores de inovação superiores ao agregado da indústria de transformação brasileira. Já no caso dos serviços de telecomunicações, a divisão de pesquisa e desenvolvimento (divisão 72 da CNAE 2.0), majoritariamente dedicada à atividade fim de inovação beneficia os indicadores de intensidade do esforço inovativo do agregado de serviços. Por este motivo, o setor de serviços de telecomunicações apresenta indicadores (4,58% em 2008) inferiores à média do agregado de serviços (5,85% em 2008).<sup>74</sup>

Outro ponto importante a ser considerado é o pequeno crescimento da indústria de telecomunicações *vis-à-vis* o setor de serviços de telecomunicações: enquanto em termos reais a receita líquida de vendas do primeiro praticamente estagnou, a receita líquida do setor de serviços de telecomunicações aumentou 23%. De tal modo, o quociente entre ambas caiu de 55,25% em 2005 para 45,94% em 2008 (Tabela 18). Isto sugere que a indústria nacional de equipamentos de telecomunicações não demonstra crescimento compatível com o setor que visa a atender, confirmando as conclusões de Curi (2012, p. 7) acerca da incapacidade da indústria em atender à demanda interna do setor.

Tabela 18 – Receita líquida de vendas (base 2008) – Indústria e serviços de telecomunicações – em R\$ milhões

| <b>Receita Líquida de Vendas</b> | <b>2005</b>   | <b>2008</b>   |
|----------------------------------|---------------|---------------|
| Indústria Telecomunicações (A)   | 54.618        | 55.833        |
| Serviços de Telecomunicações (B) | 98.849        | 121.529       |
| <b>Relação (A/B)</b>             | <b>55,25%</b> | <b>45,94%</b> |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados da IBGE/PIA e IBGE/PINTEC

<sup>74</sup>Caso seja excluída a influência da divisão de pesquisa e desenvolvimento (divisão 72 da CNAE 2.0), os serviços de telecomunicações apresentam indicadores muito próximos ao agregado de serviços, isto é, intensidade do esforço inovativos de 4,58% para serviços telecomunicações e 4,17% para o agregado de serviços, exclusive divisão de pesquisa e desenvolvimento, em 2008.



Embora análises dessa natureza fujam dos objetivos fixados nesta dissertação, a análise preliminar dos trabalhos Curi (2012) e Vasconcelos (2011) expõem a fragilidade da indústria de telecomunicações pela ótica da balança comercial, uma vez que seu comportamento tem se mostrado persistentemente deficitário, não somente em função da redução das exportações, mas também pelo avanço das importações em um ritmo mais acelerado. Como afirma Vasconcelos (2011, p. 43), uma estratégia para o fortalecimento da indústria de telecomunicações seria a conquista de mercados externos, “a fim de ganhar escala e poder competir num mercado altamente internacionalizado e oligopolizado”. Como visto na seção 3.2, juntamente com a padronização, a escala é um ponto primordial para o setor de telecomunicações, uma vez que permite tanto a ampliação da base de clientes quanto diminui o risco da inovação ao direcionar os recursos para campos tecnológicos já padronizados.

Além disso, diferentemente do que se observa nos países desenvolvidos com relação ao comando das atividades inovativas, o segmento de serviços de telecomunicações brasileiro (operadoras) investe mais, em termos relativos e absolutos, em atividades inovativas do que a indústria de equipamentos de telecomunicações. Este movimento pode ser ilustrado tanto pela comparação dos valores absolutos de dispêndios em atividades inovativas, R\$ 5.568 milhões em serviços *vis-à-vis* R\$ 1.768 milhões na indústria, mas também pela comparação entre as intensidades de esforço inovativo, na qual o segmento de serviços de telecomunicações apresenta taxas de 4,58% e a indústria 3,17%.

Assim, enquanto a tendência mundial tem sido a ampliação dos investimentos em P&D pelo lado da indústria de telecomunicações, no Brasil esta relação é invertida, e não necessariamente significa que o país possua pujança tecnológica em serviços de telecomunicações, mas sim a baixa capacidade inovativa da indústria de telecomunicações, fato este já demonstrado na seção 3.3 deste presente trabalho (DE NEGRI; RIBEIRO, 2010, p.11).

O quadro ora considerado, portanto, aponta para a necessidade de incrementar os dispêndios em inovação, especialmente por parte da indústria de equipamentos de telecomunicações. A análise dos indicadores acima expostos sugere que o setor de telecomunicações, de um modo geral, apresenta indicadores

de esforço inovativos que superam o agregado da indústria de transformação e de serviços (exclusive divisão 72 da CNAE 2.0). Contudo, a análise da indústria de telecomunicações, em separado, demonstra que ainda existe espaço para ampliar o esforço inovativo de modo a elevar não somente os gastos, mas também buscando inovações que envolvam maior grau de novidade. Desta forma, como afirma Curi (2012), é importante a adoção de medidas complementares que incentivem os gastos em inovação, fabricação e desenvolvimento produtos para as telecomunicações no mercado interno.

### **3.5 Considerações acerca do potencial inovador do setor de telecomunicações brasileiro**

A análise dos indicadores de inovação acima mencionados permite que sejam traçadas algumas considerações acerca do setor de telecomunicações brasileiro e seu potencial inovador. Conforme indicado nos capítulos anteriores, as telecomunicações são consideradas mundialmente um setor intensivo em inovação e pesquisa e desenvolvimento. O trabalho de De Negri e Ribeiro (2010), inclusive, atesta esta afirmação: em economias mais maduras, como Estados Unidos, por exemplo, aproximadamente 35% dos investimentos privados em P&D são realizados por empresas dos setores de tecnologias da informação e comunicação. Ademais, Kubota, Domingues e Milani (2010) apresentam dados das principais empresas deste setor, no qual os fabricantes de telecomunicações assumem papel de destaque, uma vez que cinco das doze maiores empresas inversoras em P&D do mundo na área de tecnologia da informação e comunicação (destacadas em negrito) são grandes fabricantes equipamentos de telecomunicações, conforme Quadro 5.

| Lugar no Ranking | Firma                 | Gastos em P&D (R\$ milhões de euros) | Sede             |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1º               | Microsoft             | 5.584                                | EUA              |
| 2º               | <b>Nokia</b>          | <b>5.281</b>                         | <b>Finlândia</b> |
| 3º               | Samsung               | 4.438                                | Coreia do Sul    |
| 4º               | Intel                 | 3.936                                | EUA              |
| 5º               | IBM                   | 3.931                                | EUA              |
| 6º               | Matsushita            | 3.539                                | Japão            |
| 7º               | <b>Alcatel-Lucent</b> | <b>3.368</b>                         | <b>França</b>    |
| 8º               | Sony                  | 3.330                                | Japão            |
| 9º               | <b>Cisco Systems</b>  | <b>3.077</b>                         | <b>EUA</b>       |
| 10º              | <b>Motorola</b>       | <b>3.029</b>                         | <b>EUA</b>       |
| 11º              | <b>Ericsson</b>       | <b>2.911</b>                         | <b>Suécia</b>    |
| 12º              | Hitachi               | 2.526                                | Japão            |

Quadro 5 – Doze empresas de tecnologia da informação com os maiores gastos em P&D – Ano de 2007

Fonte: Kubota, Domingues e Milani (2010, p. 25).

Assim, neste caso, é importante ressaltar que atualmente o Brasil possui instalações industriais<sup>75</sup> das cinco empresas destacadas em negrito: Nokia, Alcatel-Lucent, Cisco Systems e Motorola. Entretanto, como visto na seção 3.3, a presença delas em território nacional não é garantia tanto de recursos expressivos para pesquisa e desenvolvimento quanto de desenvolvimento de tecnologias de caráter inovador que possam ser utilizadas mundialmente. Com relação a este ponto, Gomes e Strachman (2005, p. 45) ressaltam que os países em desenvolvimento respondem por uma parcela pequena, porém crescente, dos dispêndios em P&D feitos pelas empresas transnacionais – principais responsáveis pelas atividades inovativas na atual configuração do setor de telecomunicações. Desta forma, a visão tradicional que trata as capacidades tecnológicas das filiais como um “apêndice das capacidades residentes no país de origem” está se modificando em razão do:

(...) crescimento do comprometimento das subsidiárias estrangeiras que adquiriram as suas próprias capacidades tecnológicas e passaram a participar das iniciativas e estratégias tecnológicas da matriz, em alguns casos precedendo-as ou até mesmo invertendo o sentido do aprendizado – seja de produto ou de processo. Na perspectiva atual, essas capacidades são interpretadas como efetivos participantes do conjunto de ativos que integra as EMNs [empresas multinacionais] (GOMES; STRACHMAN, 2005, p. 45).

<sup>75</sup>Em determinados produtos a Cisco Systems possui acordos para produção terceirizada no Brasil.

Isto significa que dentro da lógica de divisão de tarefas entre as matrizes e as filiais locais existem oportunidades das subsidiárias brasileiras conseguirem um melhor posicionamento na busca de atividades de P&D que estimulem um maior valor agregado à produção doméstica, uma vez que essas empresas, por serem líderes mundiais em inovação, possuem acesso à maioria dos mercados mundiais. Além disso, os autores ainda ressaltam que a globalização significou para alguns países a integração da atividade de P&D no interior das multinacionais. Contudo, o Brasil vem contribuindo de modo restrito neste movimento, uma vez que, como ficou demonstrado na leitura das seções 3.3 e 3.4, as atividades inovativas realizadas pelo setor de telecomunicações brasileiro são caracterizadas por seu caráter adaptativo com baixo grau de novidade e de depósito de patentes, bem como pela maior tendência de incorporação de máquinas e equipamentos em detrimento à atividade pesquisa e desenvolvimento interna.

Como afirmam Gomes e Strachman (2005, p. 47), é possível que, dentro de certos limites, as políticas públicas possam influenciar os dispêndios e a localização das atividades inovativas. Com relação a este ponto, os autores enumeram exemplos de políticas específicas capazes de atrair esses investimentos que, no caso do setor de telecomunicações, são a existência de uma infraestrutura de ciência e tecnologia dinâmica e eficiente, além da oferta de mão de obra qualificada, como fatores decisivos de atração de investimentos em atividades inovativas de maior cunho tecnológico.

Neste sentido, como o setor de telecomunicações brasileiro é constituído por muitas empresas multinacionais, pode-se afirmar que a elaboração do Regulamento de Estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações (PAEX) pela Anatel contempla os fatores acima enumerados por Gomes e Strachman (2005) como sendo decisivos para a atração dos investimentos de empresas multinacionais em atividades inovativas. Desta forma, a criação de uma política que assegure o investimento contínuo no desenvolvimento tecnológico da área está alinhada com as principais recomendações para o setor.

No entanto, o regulamento abrange, de forma direta, apenas as operadoras de telecomunicações, deixando de lado o setor industrial de fabricação de

equipamentos de telecomunicações – principal responsável, no âmbito mundial, pelas atividades inovativas na atual configuração do setor. O segmento das indústrias de telecomunicações seria beneficiado pelo regulamento principalmente pelo aumento das aquisições de produtos e serviços nacionais pelas operadoras de telecomunicações. Na realidade, outros órgãos governamentais já possuem políticas públicas de incentivo à inovação no segmento industrial de telecomunicações. Não cabe a este trabalho esmiuçar essas políticas, porém deve-se ressaltar que o governo dispõe de instrumentos de apoio à inovação como a Lei de Informática e a Lei do Bem (lei nº 11.196/2005), com benefícios de deduções de impostos para dispêndios efetuados em P&D, redução de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) na compra de máquinas e equipamentos para P&D e subvenções econômicas para estimular as contratações de pessoal qualificado para executar as atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Ademais, o setor público pode contar com os recursos de utilização específica para o interesse do setor de telecomunicações, como o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – FUNTTEL, gerenciados pelo BNDES e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Os recursos do FUNTTEL são provenientes da arrecadação de 0,5% sobre o faturamento líquido das empresas operadoras de serviços de telecomunicações e da contribuição de 1% sobre a arrecadação bruta de eventos participativos realizados por meio de ligações telefônicas. Sua finalidade principal é o estímulo ao processo de inovação tecnológica e incentivo à capacitação de recursos humanos. Entretanto, como afirma Campanário, Silva e Rovai (2004), a gestão do FUNTTEL carece de maior organização e sofre de constantes contingenciamentos.

Com relação a este ponto, o relatório número 544 de 2008 do Tribunal de Contas da União (TCU) constatou que “não há qualquer evidência da elaboração por parte da secretaria de políticas públicas consistentes que pudessem orientar a alocação de recursos para os projetos financiados pelo Funttel” (TCU, 2008, p. 1). Em outras palavras, o relatório aponta para a existência de baixo grau de consistência na elaboração de políticas, ausência de metas para a utilização dos recursos, carência de controles de arrecadação e irregularidades na elaboração e execução de convênios. Assim, a utilização do Funttel de modo mais efetivo ganha

relevância à medida que o faturamento das operadoras de telecomunicações apresenta expressivos incrementos (Tabela 18), proporcionando um aumento de recursos à disposição para potenciais políticas de incentivo às atividades inovativas.

Enfim, cabe à Anatel um maior envolvimento na elaboração<sup>76</sup> de uma política coordenada de estímulo ao desenvolvimento tecnológico no setor, que se estenda tanto pelo segmento industrial quanto o de serviços de telecomunicações (operadoras). É fundamental também ter como foco o desenvolvimento de longo prazo do sistema de inovação das telecomunicações no Brasil, de forma a não deixar “o futuro ao jogo de mercado dos grandes fornecedores de equipamentos multinacionais, sem que o Estado e a agência reguladora nacional [Anatel] ofereçam mecanismos alternativos” (CAMPANÁRIO; REICHSTUL, 2003, p. 31).

Ademais, ainda em relação às políticas públicas, Salerno e Kubota (2008, p. 59) enfatizam que o Brasil ainda não resolveu a questão da coordenação das políticas de inovação, visto que “os órgãos disputam-na entre si, e não raro todos eles se consideram a cabeça do sistema”. Assim, apesar da privatização da Telebrás ter sido um importante mecanismo de atração de investimentos, não foi realizada nenhuma política direta e clara, de cunho tecnológico, a exemplo de países centrais, que estimulasse investimentos em atividades inovativas e adensamento tecnológico, especificamente para o setor de telecomunicações.

Desta forma, conforme mencionado no capítulo 2, o setor de telecomunicações brasileiro não pôde mais contar com a política pública de sustentação de demanda e desenvolvimento tecnológico, representadas pelo poder de compra da Telebrás. Neste contexto, Sousa e Oliveira (2010, p. 31) ainda enfatizam que atualmente as políticas públicas de compras governamentais são extensivamente utilizadas por países centrais como instrumentos de incentivo à indústria e aumento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Assim, pode-se afirmar que o setor público perdeu um importante instrumento capaz de

---

<sup>76</sup>Aragão (2005) apresenta uma breve discussão acerca das agências reguladoras terem de se ater às políticas públicas traçadas pela administração central. De fato, é necessário que a Anatel busque maior interação e equilíbrio entre a administração central e a agência na fixação de políticas públicas, pois a “vitalidade e legitimidade das agências reguladoras advém exatamente do equilíbrio entre os influxos – checks and balances – sobre elas exercidos por essas quatro instâncias do poder” (ARAGÃO, 2005, p. 143).

orientar o desenvolvimento tecnológico do setor de telecomunicações. Campanário e Reichstul ainda acrescentam que:

(...) o Brasil não estabeleceu uma política industrial capaz de preservar e dar continuidade ao esforço tecnológico anterior à abertura, tendo como desfecho a constatação de um preocupante déficit na balança comercial de teleequipamentos e o aumento do licenciamento de tecnologias estrangeiras, o que torna ainda mais frágil a situação do balanço de pagamentos (CAMPANÁRIO; REICHSTUL, 2003, p. 31).

Enfim, a análise dos parágrafos acima demonstra a necessidade de uma política coordenada, na qual os órgãos públicos atuem de forma conjunta, em todas as esferas administrativas, em sintonia com as novas características do setor de telecomunicações, calcado em equipamentos padronizados, softwares e, sobretudo, ativos intangíveis. Conforme salientam Salerno e Kubota (2008, p. 14), a Anatel deve estar capacitada para “lidar com segmentos e aspectos mais imateriais, como software, marcas, internacionalização de ativos e influência na divisão internacional do trabalho das empresas estrangeiras”.

De fato, conforme exposto por Galina e Plonski (2005, p. 48), as equipes de P&D brasileiras possuem capacidades sólidas no desenvolvimento de software, embora, salvo algumas exceções, não são coordenadoras dos projetos – tarefa que agrega maior valor ao conhecimento. A respeito deste ponto, o trecho abaixo, de autoria de Szapiro, identifica oportunidades para o desenvolvimento de atividades inovativas pelo setor de telecomunicações brasileiro:

Isso quer dizer que o processo de inovação na nova indústria de telecomunicações está focado no desenvolvimento de sistemas e aplicativos de software, ao passo que na “velha indústria” era centralizado nos equipamentos (hardware). Este fato é especialmente importante para a discussão das novas “janelas de oportunidade” dos esforços e investimentos em P&D e inovação das empresas que fazem parte da nova indústria de telecomunicações. (...) Isso significa que os sistemas e aplicativos de software e as plataformas de suporte para os serviços são campos que podem ser explorados por empresas de países em desenvolvimento como, por exemplo, o Brasil (SZAPIRO, 2007, p. 7).

Por fim, cabe ressaltar, a partir da análise da Tabela 16, que nas pesquisas de inovação dos anos de 2005 e 2008, o segmento de serviços de telecomunicações já apresenta intensidade dos esforços inovativos, medida pelo quociente entre gastos com inovação e receita líquida de vendas, acima do mínimo dos 3%

estabelecidos pelo Regulamento da Anatel (PAEX). Deste modo, é admitido pensar que neste quesito o regulamento poderia assumir critérios mais ambiciosos, uma vez que existem vantagens estratégicas na manutenção de atividades de P&D no âmbito das operadoras, como, por exemplo, a cooperação com o setor industrial, de modo a angariar maior influência na determinação de padrões a serem utilizados no setor (SZAPIRO, 2007, p. 6).

Enfim, de fato, como afirmam Salerno e Kubota (2008, p. 59), “uma parte importante das políticas de inovação se faz pela regulação, pela ação das agências reguladoras, que têm atuado sem considerar esse aspecto”. Assim, o planejamento de longo prazo do setor de telecomunicações brasileiro deve contar com uma presença mais atuante da Anatel e sobretudo levar em consideração a presença de grandes multinacionais com estratégias corporativas, que nem sempre envolve a realização de atividades com alto potencial inovador nas subsidiárias brasileiras. A atração desses investimentos é tarefa primordial da agência reguladora, inclusive estabelecida em lei, e poderá trazer benefícios como um adensamento tecnológico mais consistente no setor de telecomunicações brasileiro, que, como demonstrado ao longo deste trabalho, tem o potencial de permear todo o tecido econômico, produtivo e social.



## CONCLUSÕES

A inovação é um tema recorrente no debate sobre o desenvolvimento econômico do país. Seu reconhecimento como motor de desenvolvimento das economias capitalistas confere ao campo da inovação importância fundamental na elaboração de políticas públicas, devido ao seu papel transformador da vida cotidiana. Salerno e Kubota (2008) referem-se a este aspecto, afirmando que a inovação é um “conceito que coaduna o novo com o mercado. Só existe associada ao fato econômico”. Em outras palavras, o conhecimento que gera produtos e processos inovadores é realizado a partir de um processo de busca e seleção por meio de conhecimento cumulativo previamente existente. Salerno e Kubota (2008, p. 16) ilustram esta afirmação a partir de dois exemplos: a massificação da utilização de componentes como o chip, proveniente dos conhecimentos prévios a respeito dos transistores, e a criação de produtos acabados como os *Ipods*<sup>77</sup> e *tablets*<sup>78</sup> – produtos já existentes no mercado, porém aprimorados e redesenhados. Enfim, a inovação tecnológica, representada pela introdução de novos produtos e processos, é um dos elementos fundamentais para os ganhos de produtividade no plano da firma.

Diante dessas considerações, nas três últimas décadas é possível constatar o processo de integração do setor de telecomunicações com a microeletrônica e a informática e sua contribuição para a aceleração da difusão do conhecimento e de inovações que modificaram a estrutura produtiva das economias globais. Neste contexto, o setor de telecomunicações assume papel de destaque, uma vez que além de ser parte constituinte deste, é também considerado, em âmbito mundial, um dos mais dinâmicos e intensivos do ponto de vista tecnológico: suas tecnologias têm a propriedade de se difundirem para outros setores, inclusive os mais tradicionais, visto que são consideradas tecnologias “horizontais”, ou seja, possuem o potencial de contribuir de forma significativa para ganhos de produtividade em todo o tecido produtivo (DE NEGRI; RIBEIRO, 2010).

---

<sup>77</sup>Ipod é uma marca registrada pela Apple Inc., cujos dispositivos, basicamente, têm a função de reproduzir áudio digital.

<sup>78</sup>Tablets são dispositivos pessoais em formato de prancheta, sensíveis ao toque, comumente utilizados para acesso à internet, organização pessoal e entretenimento digital.

Seguindo este raciocínio, é fundamental, portanto, estimular os dispêndios em inovação, representados empiricamente pelos indicadores de esforço tecnológico e inovativos expostos neste trabalho. No entanto, Tironi (2011) enfatiza a necessidade de estudar também os atributos qualitativos das atividades inovativas, que envolvem indicadores como taxas de inovação, grau de novidade e de importância da inovação, além da taxa de depósito de patentes e perfil do pessoal ocupado em atividades inovadoras, como forma de considerar a qualidade da inovação nas avaliações de desempenho inovador. Neste sentido, é importante a análise de informações que permitam entender o processo de geração, difusão e incorporação das inovações pelo processo produtivo. Para tal, foram construídos indicadores abrangentes, a partir dos dados empíricos disponibilizados pela PINTEC, que procuraram captar as características do processo de inovação no setor de telecomunicações brasileiro, bem como possibilitar comparações com outros setores e os agregados da indústria e serviços.

Com relação ao primeiro ponto, pode-se afirmar que entre os anos de 2005 e 2008, os dispêndios em atividades inovativas aumentaram, em valores reais, de R\$ 5.894 milhões para R\$ 7.336 milhões, ou seja, um aumento de aproximadamente 24%. Entretanto a análise desagregada do setor a partir da separação entre os segmentos industriais e de serviços de telecomunicações revela que este aumento é conduzido integralmente pelo segmento de serviços de telecomunicações, ou seja, basicamente pelas operadoras de telecomunicações. Dentre outros motivos, isto é causado pelo descompasso representado pelo baixo crescimento da indústria vis-à-vis o segmento de serviços, acarretando na deterioração da capacidade de atendimento da demanda interna das operadoras pela indústria nacional de equipamentos de telecomunicações. Ademais, enquanto a tendência mundial tem sido a ampliação dos investimentos em P&D no segmento industrial, representado pelos fabricantes de equipamentos de telecomunicações, no Brasil esta relação é invertida, uma vez que a indústria apresenta menor capacidade de aplicação de recursos em inovação quando comparada com o setor de serviços de telecomunicações.

No que tange à qualidade da inovação, o setor de telecomunicações revelou um caráter adaptativo e reativo com baixo grau de novidade e importância conferida

às atividades inovativas, inclusive na comparação com setores de intensidade tecnológica semelhantes, como o de farmoquímicos e automobilística. Enfim, as atividades inovativas desenvolvidas pelo setor de telecomunicações sugerem a realização de atividades com menor caráter inovador, sendo voltadas basicamente à adequação de produtos ao seu uso no país, de modo a atender às especificidades e configurações da demanda local. Deste modo, a presença de inovações que constituam de fato vantagens competitivas para as empresas detentoras de determinadas tecnologias se constitui de forma limitada no setor de telecomunicações brasileiro, fato evidenciado pelo pequeno esforço na geração de inovações que sejam novas para o mercado mundial, negligenciando seu próprio papel na obtenção de conhecimentos e inovações que propiciem tais vantagens competitivas. Tal característica é ainda corroborada pelo maior grau de importância e de aplicação de recursos na aquisição de máquinas e equipamentos em detrimento às atividades internas de pesquisa e desenvolvimento. Esta análise sugere, portanto, um padrão de inovação que segue a tendência mais geral da indústria de transformação nacional de acesso ao conhecimento por meio da incorporação de máquinas e equipamentos (IBGE, 2010, p. 19).

Sem dúvida, este movimento tem impactos na qualidade da inovação medida pela geração de produtos ou processos patenteáveis. Neste quesito, o setor de telecomunicações apresenta taxa de depósito de patentes menor que o de farmoquímicos e de automobilística, ou seja, sugere que as atividades inovativas realizadas pelas firmas de telecomunicações têm baixa efetividade e podem não estar gerando produtos patenteáveis. De modo geral, portanto, é possível confirmar as conclusões de Galina e Plonski (2005) com relação aos resultados das atividades inovativas realizadas no Brasil, que não têm causado impactos positivos nos principais indicadores de ciência e tecnologia.

De certa forma, a Anatel pretende contemplar todos esses pontos a partir da emissão do certificado PAEX, que, em suma, pretende assegurar que as operadoras investirão permanentemente em atividades inovativas no setor de telecomunicações. Todavia, uma análise mais minuciosa, considerando também aspectos qualitativos da atividade inovativa, sugere que são necessárias políticas que busquem uma mudança no caráter da inovação realizada pelo setor de telecomunicações

brasileiro, por meio do estímulo à pesquisa e desenvolvimento interna e a inovação em produtos e processos com maior grau de novidade. Como mencionado na seção 3.5, esta tarefa é complexa, uma vez que a estrutura produtiva do setor de telecomunicações é bastante internacionalizada e composta por estratégias corporativas de grandes *players* tanto do lado dos fabricantes de equipamentos de telecomunicações quanto pelo lado das operadoras de telecomunicações.

Neste ponto, Gomes e Strachman (2005) apresentam políticas capazes de atrair investimentos em atividades inovativas das firmas multinacionais, sendo que ambas as recomendações (estrutura de ciência e tecnologia e mão de obra qualificada) já estão contempladas no regulamento elaborado pela Anatel. Entretanto, essa política carece de uma atuação mais coordenada com outros órgãos governamentais, uma vez que não contempla políticas diretas para os fabricantes de equipamentos – principais atores responsáveis pelas tarefas de pesquisa e desenvolvimento na atual configuração do setor. Desta forma, diante do exposto acima, a atuação coordenada com outros órgãos na criação de políticas para o setor, finalmente, permitiria à Anatel agir em conformidade com o que foi estabelecido na Lei Geral de Telecomunicações, ou seja, cumprir o dever do poder público que, por intermédio da agência reguladora, é o responsável direto pela criação de oportunidades de investimento e estímulo ao desenvolvimento tecnológico e industrial do setor.<sup>79</sup>

De fato, esta política somente é possível a partir da qualificação de recursos humanos – ponto determinante no perfil das empresas inovadoras. Neste sentido, Salerno e Kubota (2008) demonstram que o efeito líquido da inovação sobre os salários é de 23% quando comparado ao das empresas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor. Em outras palavras, esta relação é importante, pois indica que a política de apoio à inovação está associada a uma melhoria de salário dos profissionais do ramo. Portanto, pode-se comprovar que os potenciais benefícios no incentivo à inovação no setor de telecomunicações se estenderiam também à esfera social.

---

<sup>79</sup>A rápida convergência tecnológica entre os serviços de telecomunicações e a internet possibilita o acesso a e-mails, vídeos, música e conteúdo através de dispositivos portáteis. Esta demanda crescente vem exigindo também uma reestruturação da regulação, especialmente uma atuação mais próxima do agente regulador com outros órgãos governamentais.

Além disso, à medida que a tarefa de produção de equipamentos e softwares passa por um processo de padronização, é importante estimular a formação de mão de obra qualificada para que as subsidiárias locais se destaquem a partir da diferenciação por serviços e qualidade da operação. Cabe ressaltar que o trabalho de padronização em telecomunicações é fundamental para países que almejam participar ativamente do desenvolvimento tecnológico do setor. Entretanto, como visto neste trabalho, a participação brasileira nos fóruns e consórcios internacionais especializados<sup>80</sup> é bastante limitada e se restringe a alguns organismos internacionais e campos de estudo (MELLO; MIRANDA, 2012).

No que tange à formação de recursos humanos, ainda é importante destacar que este tema está contemplado no Regulamento de P&D da Anatel, no qual são considerados aqueles dispêndios realizados pela própria prestadora ou na contratação de entidades de terceiros para a formação de recursos humanos. Indubitavelmente, como visto nos parágrafos anteriores, este é um ponto crucial para o setor de telecomunicações, uma vez que na disputa entre subsidiárias de multinacionais por projetos de P&D, a disponibilidade de mão de obra e de um sistema educacional de qualidade é determinante. Ademais, o trabalho de Nascimento e Sousa (2012) identifica uma alta rotatividade e dificuldades em recrutar e manter profissionais capacitados no setor de telecomunicações, ou seja, a formação de recursos humanos é crucial para uma política de inovação bem sucedida.

Com relação à determinação de modelos regulatórios para as tarifas, é essencial que neste processo seja mantido o interesse público, ou seja, que de um lado proteja os usuários dos serviços de telecomunicações, por meio de um serviço de qualidade a preços módicos e, de outro, garanta a estabilidade das regras contratuais, de modo a viabilizar os investimentos e alocação de recursos para a inovação e o desenvolvimento tecnológico por parte dos concessionários. Entretanto, como visto na seção 2.3.2, embora a adoção do modelo de custos incrementais de longo prazo (LRIC) esteja em consonância com o que está sendo adotado nos países desenvolvidos, tal fato não é corroborado quando é analisado o

---

<sup>80</sup> A título de ilustração, um exemplo bem sucedido de capacitação na área de software é o caso da Índia, que buscou a qualificação de seus profissionais no exterior por meio do incentivo ao ingresso em multinacionais dos Estados Unidos e Europa (SALERNO; KUBOTA, 2008, p. 44).

dinamismo tecnológico do setor, que segue as características mais gerais do padrão de inovação da economia brasileira, fundamentado no caráter adaptativo e limitado das atividades desenvolvidas no país.

Por fim, após muitos anos de gestão estatal, o sistema Telebrás passou para o controle do setor privado. Sem dúvida, não se pode negar o enorme avanço possibilitado pelas privatizações, tanto com relação ao volume de investimento, quanto ao cumprimento antecipado das metas de universalização e penetração dos serviços. Sem dúvida, a criação da Anatel e seu papel na preparação da estrutura regulatória e institucional para a privatização foram determinantes para o equilíbrio deste processo (NOVAES, 2000). Neste contexto, Brasil (2008) admite que o sistema de inovações em telecomunicações é imaturo e reconhece a carência de políticas e medidas que busquem uma maior integração entre a infraestrutura científica do país e o setor produtivo:

Principalmente quando selecionamos o setor de telecomunicações, apesar de todos os avanços ocorridos na oferta de serviços de telecomunicações a partir da fundação do marco regulatório específico em 1997, tal política não foi acompanhada por uma política industrial acoplada que induzisse o desenvolvimento científico e tecnológico, e primordialmente, a inovação em toda a cadeia setorial, desde a infraestrutura de equipamentos até a inovação na prestação de serviços (BRASIL, 2008, p. 1).

Além disso, cabe ressaltar que este movimento de privatizações não representou somente a venda de empresas estatais ao setor privado, mas sim o rompimento de uma política que, pela interação entre o significativo poder de compra das operadoras de telecomunicações estatais e os fabricantes de equipamentos, assegurava ao setor público o poder de determinar o desenvolvimento tecnológico do setor, bem como estimular a pesquisa e desenvolvimento nacional e, em última instância, a criação e utilização de tecnologia nacional (as Centrais Trópico são o melhor exemplo). No entanto, como a maior parte das empresas privatizadas foram leiloadas a grupos estrangeiros, não se garantia o fornecimento de equipamentos pelo mercado nacional, uma vez que essas poderiam vir a deslocar este fornecimento de modo a cumprir seus acordos de fornecimento em nível global.

Entretanto, a falta de coordenação de políticas claras voltadas ao incentivo de atividades inovativas capazes de preservar e dar continuidade ao esforço

tecnológico anterior, a exemplo dos países centrais, trouxe bastante incerteza aos fabricantes de equipamentos, em decorrência da suspensão de novas encomendas por parte do Sistema Telebrás. De fato, como mencionado na seção 3.5, existem políticas voltadas à inovação, porém a confusão institucional sobre o papel de cada órgão governamental neste processo compromete a coordenação dessas políticas. Diante deste cenário, Salerno e Kubota (2008) salientam a necessidade de se recompor a capacidade empreendedora do Estado, ou seja, garantir agilidade nas suas ações, uma vez que:

A disputa competitiva entre nações, empresas e subsidiárias ganhou contornos específicos. Não basta mais ter fábricas; é preciso ter também centros de projeto de produtos, pois há uma relação direta entre onde o projeto é feito e o desenvolvimento do produto ocorre; entre a unidade que controla as especificações de engenharia e o enraizamento da cadeia de produção num dado país (SALERNO; KUBOTA, 2008, p. 57).

É fundamental ressaltar que este trabalho não tem a intenção de prescrever políticas públicas para o setor de telecomunicações. Em vez disso, seu objetivo foi demonstrar a importância e o papel determinante que o setor de telecomunicações e as inovações derivadas de seu uso exercem tanto na esfera produtiva quanto na social, bem como o papel que a Anatel assume e/ou deveria assumir neste processo. Os pontos levantados por Curi (2012), conselheira da própria Anatel, e a iniciativa de criar um Regulamento específico ao setor de telecomunicações demonstram um comprometimento da agência em romper o caráter reativo e adaptativo do setor de telecomunicações. Não obstante, a análise de alguns pontos apresentados aqui podem auxiliar futuros debates e discussões acerca das potencialidades em se incentivar o setor de telecomunicações brasileiro, de modo que se possa observar no futuro um maior dinamismo e potencial inovativo e que, acima de tudo, a exemplo do que ocorre em países centrais, as inovações derivadas de seu uso assumam, de fato, o papel de contribuir de forma significativa para ganhos de produtividade em todo o tecido produtivo.

Desta forma, é consenso entre os autores Salerno e Kubota (2008), Campanário (2003), Galina e Plonski (2005), a necessidade em se criar um ambiente propício à inovação, a partir de uma maior aproximação entre a comunidade científica e o setor privado. Neste sentido, Radaelli e Righi (2011) ainda

argumentam que embora a indústria e os serviços se configurem como o principal agente do processo inovativo, este não é exequível “sem o apoio de outras instituições que constituam um sistema formado por produção de conhecimento, incentivos institucionais e financiamento às atividades de pesquisa e desenvolvimento”.

Assim, as empresas, de fato, devem considerar que existe uma estrutura de incentivo à inovação, porém, mais do que isso, precisam tratar a inovação como elemento que habilita a obtenção de vantagens estratégicas que possibilitam a ela obter lucros extraordinários. Em outros termos, a existência do processo de “aprendizado passivo”, exposto no capítulo 3, inibe estratégias mais agressivas no que tange à qualidade da inovação. Assim, é necessário que as telecomunicações realmente exerçam seu papel chave no desenvolvimento econômico; afinal, como argumentado por De Negri e Ribeiro (2010), se o país almeja ampliar os seus dispêndios em pesquisa e desenvolvimento, não vai consegui-lo sem levar em conta este setor.

Enfim, a análise dos indicadores acima expostos demonstra que o processo inovativo do setor de telecomunicações possui características que o colocam em posição de destaque em relação ao agregado da indústria de transformação e serviços. Entretanto, existe um espaço considerável para que essas empresas engajem-se em atividades de inovação no Brasil. Portanto, todos os indicadores expostos no capítulo 3 apontam para a necessidade de que o país posicione a inovação e o progresso tecnológico do setor de telecomunicações como um dos pilares de sua política tecnológica de longo prazo, estimulando os gastos empresariais em inovação e, sobretudo, transformando o tecido produtivo nacional em direção a um ambiente de maior produtividade e favorável à inovação.



## BIBLIOGRAFIA

### I. Documentos

#### 1. Documentos Impressos

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL. **Relatório de apreciações críticas da atuação da Agência Nacional de Telecomunicações**. Brasília: ANATEL, 2009. 58 p.

BRASIL. Secretaria de Acompanhamento Econômico. **Parecer analítico sobre regras regulatórias nº 100/COGIR/SEAE/MF**. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Tecnologia Industrial. **Pesquisa e desenvolvimento para empresas telecomunicações**. Brasília: MDIC, 2008.

CURI, E. M. R. Proposta de submissão à Consulta Pública de minuta de Regulamento de Estímulo a Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Qualificação de Recursos Humanos em Telecomunicações. Análise 679/2012 – GCER. Brasília: ANATEL, 2012.

MOTTA, S. **Exposição de motivos nº 231**. Brasília: Ministério das Comunicações, 1996.

OECD. **OECD Communications Outlook**. Paris: OECD Publishing, 2005.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Acórdão TC 002.660/2007-8**. Brasília, 2008.

#### 2. Documentos em Internet

BRASIL. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9472.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9472.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2011.

TIGRE, P. B. **Liberalização e capacitação tecnológica**: o caso da informática pós-reserva de mercado no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Economia Industrial, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1993. Disponível em:  
<<http://www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/tigre.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

## II. Dissertações e Teses

ALMEIDA, M. W. de. **Reestruturação, internacionalização e mudanças institucionais das telecomunicações**: lições das experiências internacionais para o caso brasileiro. 1994. 134 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1994.

AUGUSTO, R. O. **A indústria de teleequipamentos no Brasil nos anos 90**: impactos da mudança da política industrial. 1999. 133 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1999.

BAPTISTA, M. A. C. **A abordagem neo-schumpeteriana**: desdobramentos normativos e implicações para a política industrial. 1996. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1996.

LEAL, R. L. V. **A internacionalização da P&D nas telecomunicações**: os limitantes da atração de investimentos nas subsidiárias brasileiras das empresas multinacionais. 2007. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2007.

MELO, M.C.S. **Trajetória tecnológica do setor de telecomunicações no Brasil**: a tecnologia VoIP. 2008. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MOREIRA, M. M. **Progresso técnico e estrutura de mercado**: o caso da indústria de teleequipamentos. 1989. 151 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia Industrial, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989.

SANTOS, D. S. **Reconfiguração das telecomunicações**: a experiência internacional e o caso brasileiro. 2003. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2003.

## III. Livros e Artigos em Coletâneas

ARAGÃO, A. S. Agências reguladoras e governança no Brasil. In: SALGADO, L. H.; MOTTA, R. S. (Eds.). **Marcos regulatórios no Brasil**: o que foi feito e o que falta fazer. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. p. 130.

BRAGANÇA G. F, ROCHA, K., CAMACHO, F. Custo de capital e a nova regulação de telecomunicações. In: SALGADO, L. H. C.; MOTTA, R. S. (Eds.). **Marcos regulatórios no Brasil**: o que foi feito e o que falta fazer. Rio de Janeiro: IPEA, 2005b. p. 301-314.

CASSIOLATO, J. E. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES, H. M.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 164-190.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede: a era da informação**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1, 698 p.

CREW, M.; PARKER, D. Development in the theory and practice of regulatory economics. In: CREW, M.; PARKER, D. (Eds.). **International Handbook on Economic Regulation**. Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, Inc., 2006. p. 1-33.

FREEMAN, C.; LOUÇÃ, F. **As time goes by: from the industrial revolutions and to the information revolution**. Oxford: Oxford University, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LICKS, V. Dinâmica do desenvolvimento de novos produtos e aplicações em telecomunicações. In: KUBOTA, L. C. et al. (Orgs.). **Tecnologias da informação e comunicação: competência, políticas e tendências**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012. p. 21-52.

LINDMARK, S.; TURLEA, G.; MARTIN, U. **Mapping R&D Investment by the European ICT Sector**. [S.l.]: Institute for Prospective Technological Studies, 2008.

LUNA, F.; BAESSA, A. Impacto das marcas e patentes no desempenho econômico das firmas. In: DE NEGRI, J.; KUBOTA, L. (Orgs.). **Política de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008.

MATTOS, C. Modelos de regulação tarifária em infraestrutura. In: MATTOS, C.; FERNANDEZ, E.; SOUSA, F.; TEIXEIRA, L. **Política de preços públicos no Brasil**. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2007. p. 49-79.

\_\_\_\_\_. O debate sobre os preços de interconexão em telefonia no Brasil. In: SALGADO, L. H. C.; MOTTA, R. S. (Orgs.). **Marcos regulatórios no Brasil: o que foi feito e o que falta fazer**. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. p. 199-142.

MELLO, L. A. R. S.; MIRANDA, E. C. B. Tendências tecnológicas em telecomunicações e a influência dos processos de normalização e padronização. In: KUBOTA, L. C. S. et al. (Orgs.). **Tecnologias da informação e comunicação: competência, políticas e tendências**. Brasília: IPEA, 2012. p. 95-134.

MONSERRAT, J. N. **Estudo de diferentes abordagens sócio técnicas sobre a geração tecnológica**: um caso comparativo. A tecnologia digital de centrais telefônicas públicas. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 1997.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas: UNICAMP, 2005.

NEVES, M. S. **BNDES 50 Anos – Histórias setoriais: O setor de telecomunicações**. Brasília: BNDES, 2002.

NORTH, D. C. **Instituciones, cambio institucional y desempeño económico**. México, DF: [s.n.], 1993.

NOVAES, A. Privatização do setor de telecomunicações no Brasil. In: PINHEIRO, A. C.; FUKASAKU, K. (Orgs.). **Privatização no Brasil**: o caso dos serviços de utilidade pública. Rio de Janeiro: BNDES, 2000. p. 145-178.

RICKETTS, M. Economic Regulation: Principles, History, and Methods. In: CREW, M.; PARKER, D. (Orgs.). **International Handbook on Economic Regulation**. Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, Inc., 2005. p. 34-62.

ROCCA, C. A. O impasse do setor público no Brasil e a retomada do desenvolvimento econômico. In: VELLOSO, J. P. R. (Coord.). **Crise do Estado e retomada do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1992.

SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. Estado e inovação. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Orgs.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008. v. 1, p. 13-64.

SALGADO, L. H.; MOTTA, R. S. Instrumentos e mecanismos para o desenho regulatório: algumas questões conceituais. In: SALGADO, L. H.; MOTTA, R. S. (Eds.). **Marcos regulatórios no Brasil**: o que foi feito e o que falta fazer. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. p. 130.

SBRAGIA, R. et al. Panorama setorial em telecomunicações. In: SBRAGIA, R.; GALINA, S. V. R. (Eds.). **Gestão da inovação no setor de telecomunicações**. São Paulo: PGT/USP, 2004. p. 3-37.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

\_\_\_\_\_. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984.

VIOTTI, E. B.; BAESSA, A. R.; KOELLER, P. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. In: DE NEGRI, J. A.; SALERMO, M. S. (Orgs.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. 713 p., p. 653-688.

WILLIAMSON, O. E. **As instituições econômicas do capitalismo**: firmas, mercados, relações contratuais. São Paulo: Pezco, 2012.

#### IV. Artigos em Anais e Periódicos

##### 1. Artigos em Revistas Indexadas

CONCEIÇÃO, O. A. C. A centralidade do conceito de inovação tecnológica no processo de mudança estrutural. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 58-76, 2000.

CORAZZA, R. I.; FRACALANZA, P. S. Caminhos do pensamento Neo-Schumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 127-155, 2004.

DIAS, D. S.; RODRIGUES, A. P. A regulação das indústrias de rede: o caso dos setores da infra-estrutura energética. **Revista de Economia Política**, v. 17, n. 3, p. 71-78, 1997.

FELIPE, E. S. Instituições e mudanças institucionais: uma visão a partir dos principais conceitos Neo-Schumpeterianos. **Economia**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 245-263, maio/ago. 2008.

GALINA, S. V. R.; PLONSKI, G. A. Inovação no setor de telecomunicações no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 1, p. 29-55, 2005.

GOMES, R.; STRACHMAN, E. O papel das multinacionais no desenvolvimento tecnológico do Brasil: políticas industriais como indutoras de catch-up tecnológico. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 41-50, 2005.

HANUSCH, H.; PYKA, A. The Principles of Neo-Schumpeterian Economics. **Cambridge Journal of Economics**, n. 31, p. 2, p. 275-289, 2006.

MACULAN, A. M.; LEGEY, L. R. As experiências internacionais de regulação para as telecomunicações e a reestruturação dos serviços no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 4, p. 64, out./dez. 1996.

PONDÉ, J. L. Instituições e mudança institucional: uma abordagem schumpeteriana. **Economia**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 119-160, 2005.

POSSAS, M. L. Concorrência, inovação e complexos industriais: algumas questões conceituais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 8, p. 78-97, 1991.

SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Notas sobre o modelo schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento. **Teor. Evid. Econ.**, Passo Fundo, v. 5, n. 10, p. 107-126, 1998.

SZAPIRO, M. As mudanças recentes do setor de telecomunicações e os desafios impostos ao sistema de inovação brasileiro. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación**, Sergipe, v. IX, n. 2, p. 60-98, 2007.

TIGRE, P. B. Inovação e teoria da firma em três paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 67-111, 1998.

## 2. Artigos em Jornais e Periódicos Não Indexados

FALCH, M.; HENTON, A.; TADAYONI, R. New trends in telecommunication innovation. **Communications & Strategies**, n. 54, p.131-158, 2004.

KON, A. Estrutura e dinâmica dos serviços: transformações sistêmicas e desafios ao desenvolvimento no Brasil. **Relatório de Pesquisas CNPq**, 2012.

NELSON, R. Recent evolutionary theorizing about economic change. **Journal of Economic Literature**, Pittsburgh, n. 33, p. 48-90, 1995.

## 3. Artigos em Revistas e Periódicos Eletrônicos e Internet

ALMEIDA, M. W. **Investimentos e privatização das telecomunicações no Brasil: dois vetores da mesma estratégia**. São Paulo: Unicamp, 1998. Disponível em: <<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/4960/capv.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R. Determinantes dos gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento no Brasil: uma proposta de sistematização. **Boletim Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, n. 16, 2011. p. 9-18.

BORGES, L. F. X.; CARNEIRO, M. C. F. Financiamento das Telecomunicações no Brasil: balanço e perspectivas. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 17, p. 153-168, jun. 2002.

BRAGANÇA G. F, ROCHA, K., CAMACHO, F. A remuneração de capital nas telecomunicações e o novo contexto regulatório. **Revista do BNDES Setorial**, n. 22, set. 2005a. p. 89-110.

BRAGANÇA G. F, ROCHA, K., CAMACHO, F. Uma nota sobre o repasse de ganhos de produtividade em setores de infraestrutura no Brasil (Fator X). **Boletim Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, n. 1, 2009. p. 7 a 16.

CAMPANÁRIO, M. A.; REICHSTUL, D. Políticas públicas para inovação no setor de telecomunicações. **Revista Gerenciais**, São Paulo, v. 2, p. 23-32, 2003.

CARIO, S. A. F.; MELO, M. C. S. Trajetória tecnológica do setor de telecomunicações no Brasil: a tecnologia VoIP. In: ENCONTRO REGIONAL DE

ECONOMIA, 11., 2008, Curitiba. Curitiba: Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2008.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil. **Texto para Discussão n. 1659**, Brasília: DIEST-IPEA, ago. 2011.

DE NEGRI, F.; RIBEIRO, L. C. Tendências tecnológicas mundiais em telecomunicações. **Boletim Radar**: tecnologia, inovação e comércio exterior, Rio de Janeiro, n. 10, p 7-12, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Desafios e oportunidades do setor de telecomunicações no Brasil**. Brasília: IPEA, 2010. p. 90.

KUBOTA, L.C.; DOMINGUES, E.; MILANI, D.N. Diferença de escala no mercado de equipamentos de telecomunicações. **Boletim Radar**: tecnologia, produção e comércio exterior, Brasília, v. 10, 2010. p. 25-30.

PIRES, J. C. L. A reestruturação do setor de telecomunicações no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 11, p. 1-34, jun. 1999.

SOUSA, R. A. F.; OLIVEIRA, J. M. Compras governamentais: análise de aspectos da demanda pública por equipamentos de telecomunicações. **Boletim Radar**: tecnologia, produção e comércio exterior, Brasília: IPEA, v. 10, 2010. p. 31-37.

TIRONI, L. F. Qualidade da inovação da indústria: explorando os dados da Pintec. **Boletim Radar**: tecnologia, produção e comércio exterior, Brasília, v. 16, p. 57-64, 2011.

VASCONCELOS, L. F. Balança comercial de equipamentos de telecomunicações. **Boletim Radar**: tecnologia, produção e comércio exterior, Brasília, n. 10, p. 39-44, 2011.

FRANSMAN, M. Evolution of the Telecommunications Industry into the Internet Age. **Communications & Strategies**, n. 43, p. 57, 2001. Disponível em: <[http://www.idate.org/fic/revue\\_telech/459/C&S43\\_FRANSMAN.pdf](http://www.idate.org/fic/revue_telech/459/C&S43_FRANSMAN.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2012.

GALINA, S. V. R. O envolvimento do Brasil no desenvolvimento tecnológico do setor de telecomunicações medido através de indicadores quantitativos – concessão de patentes e dados bibliométricos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 3., 2001, Florianópolis. **Anais...** Disponível em: <[http://www.fundacaofia.com.br/pgtusp/pesquisas/arq\\_pronex/sub01/III%20CBGDP.PDF](http://www.fundacaofia.com.br/pgtusp/pesquisas/arq_pronex/sub01/III%20CBGDP.PDF)>. Acesso em: 10 jun. 2012.

MATTOS, C. A proposta do governo em interconexão e unbundling na renovação dos contratos de concessão em telecomunicações em 2006. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Natal. **Anais...** Natal: Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2005. Disponível em: <[http://www.anpec.org.br/encontro\\_2005.htm](http://www.anpec.org.br/encontro_2005.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2012.

MELO, P. R. S.; GUTIERREZ, R. M. V. **Telecomunicações pós-privatização: perspectivas industriais e tecnológicas**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 1998. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivo\\_s/conhecimento/bnset/set803.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivo_s/conhecimento/bnset/set803.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2012.

TRINDADE, D. F.; TRINDADE, L. S. P. **As telecomunicações no Brasil: do segundo império até o regime militar**. São Paulo, 2004. 6 p. Disponível em: <<http://www.fdi.com.br/download/artigos/social14.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

ERBER, F. S. **Inovação tecnológica na indústria brasileira no passado recente: uma resenha da literatura econômica**. Brasília: CEPAL-IPEA, 2010.

FAGUNDES, J. Reestruturação da oferta dos serviços de telecomunicações no plano internacional. **Textos para Discussão IEI-UFRJ**, n. 360, 1996.

NASCIMENTO, P. A. M. M.; SOUSA, R. A. F. Perfil e dinâmica do emprego em telecomunicações no Brasil entre 1998 e 2011. **Texto para Discussão 1761**, Brasília, IPEA, 2012.

PAULA, J. A.; CERQUEIRA, H. E. A. G.; ALBUQUERQUE, E. M. Ciência e tecnologia na dinâmica capitalista: a elaboração neo-schumpeteriana e a teoria da firma. abr. 2001. **Texto para Discussão nº 152**, Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2001. 24 p.

VILELLA, A. V.; MACIEL, C. S. A regulação do setor de infraestrutura econômica: uma comparação internacional. **Texto para Discussão 684**, Brasília: IPEA, 1999.

## V. Textos

RADAELLI, V.; RIGHI, H. M. Integrar instituições e criar caminhos para a inovação. **Valor Econômico**, São Paulo, 26 out. 2011. Caderno Opinião, p. 8.