

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CHRISTINA ELISABETH FISCHER MATTOSO MAIA FORTE

**A COOPERAÇÃO PARA INOVAÇÃO E A APROPRIABILIDADE NAS EMPRESAS  
DE PETRÓLEO INSTALADAS NO PARQUE TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

Rio de Janeiro

2019

Christina Elisabeth Fischer Mattoso Maia Forte

**A cooperação para inovação e a apropriabilidade nas empresas de petróleo instaladas no  
Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-  
Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação,  
do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Orientador (a) (es): Prof. Dr. Dirceu Yoshikazu Teruya

Coorientador (a): Profa. Dra. Márcia Franca Ribeiro

Rio de Janeiro

2019

## CATALOGAÇÃO NA FONTE

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca de Propriedade Intelectual e Inovação “Economista Cláudio Treiguer” – INPI  
Bibliotecário Evanildo Vieira dos Santos CRB7-4861

F737c Forte, Christina Elisabeth Fischer Mattoso Maia.

A cooperação para inovação e a apropriabilidade nas empresas de petróleo instaladas no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro. / Christina Elisabeth Fischer Mattoso Maia Forte. Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2019.

116 f.; il.; gráfs.; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu Yoshikazu Teruya.

Coorientadora: Profa. Dra. Márcia Franca Ribeiro

1. Propriedade Intelectual. 2. Inovação. 3. Apropriadabilidade. 4. Segredo industrial. 5. UFRJ – Parque Tecnológico. I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil).

CDU: 5/6:665.6(81)

Autorizo , apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Christina Elisabeth Fischer Mattoso Maia Forte

**A cooperação para inovação e a apropriabilidade nas empresas de petróleo instaladas no  
Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-  
Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação,  
do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 26 de julho de 2019.

Orientador (a) (es): Prof. Dr. Dirceu Yoshikazu Teruya  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Coorientador (a) (es): Profa. Dra. Márcia Franca Ribeiro  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Banca Examinadora:  
Prof. Dr. Sergio Medeiros Paulino de Carvalho  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial  
Profa. Dra. Aline Visconti Rodrigues  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Rio de Janeiro

2019

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho com muito carinho,  
Ao meu avô José Mattoso Maia Forte por todas alegrias que me proporcionou na infância. À minha avó Jayra Mattoso Maia Forte por tudo o que fez por mim e me incentivar a estudar economia. Ao meu pai Oscar Mattoso Maia Forte pela vida que tive no mar e no esporte. À minha madrinha Anna Maria Mattoso Maia Forte por estar sempre ao meu lado. À minha mãe Brigitta Elisabeth Fischer por sempre fazer o melhor por mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço,

À minha amiga de infância Ingrid Jensen Schmidt que me apoiou desde que comecei a pensar em fazer o mestrado. À minha co-orientadora e amiga Márcia Franca Ribeiro por ter me incentivado a fazer o mestrado em Inovação e ter me acompanhado nesta jornada. Ao meu orientador Dirceu Yoshikazu Teruya pela ajuda, dedicação e por tudo que me ensinou. Ao professor Sergio Paulino da academia pelas aulas, ensinamentos e amizade. Aos meus gerentes no IBGE pela amizade, compreensão e ajuda neste período, João Hallak Neto e Katia Namir. À coordenadora das Contas Nacionais Rebeca de La Rocque Palis por todo apoio e ajuda que me foi dada sempre que foi preciso. À toda equipe técnica da Pintec, em especial ao Flávio Peixoto e Aline Visconti. À Maristella Schaefers Rodriguez pela ajuda com a PIA-empresa. À Amanda Mergulhão pela ajuda que me foi dada na fase do projeto. Aos meus amigos do IBGE que me ajudaram em momentos difíceis. À área de comunicação do Parque Tecnológico da UFRJ, em particular a Clarissa Gussen pela ajuda na abordagem das empresas. Aos executivos das empresas que me receberam gentilmente.

## **RESUMO**

**FORTE, Christina Elisabeth Fischer Mattoso Maia Forte. A cooperação para inovação e a apropriabilidade nas empresas de petróleo instaladas no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** 2019. 116. f. Dissertação em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

A indústria fluminense tem como destaque a indústria de petróleo, na qual o Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro desempenha um papel importante contribuindo para o desenvolvimento regional. Esta industria é caracterizada pela inovação em redes de cooperação e parcerias em que as empresas atuam desta forma por não deterem todas as competências e também como forma de minimizar riscos e custos. Este trabalho buscou verificar de que forma as empresas da industria de petróleo instaladas no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro se organizam em parcerias para inova. Além disso, buscou avaliar quando inovam e de que forma se apropriam de seus resultados para justificar o esforço empreendido. O estudo revelou que tais empresas fazem uso dos instrumentos de propriedade intelectual (patentes, transferência de tecnologia e softwares) e instrumentos não formais (segredo industrial, tempo de liderança e complexidade no desenho).

**Palavras-chave:** Inovação, Apropriabilidade, Propriedade Intelectual, Segredo industrial, Tempo de Liderança, Parque Tecnológico da UFRJ.

## **ABSTRACT**

FORTE, Christina Elisabeth Fischer Mattoso Maia Forte. **Cooperation to inovate and apropiability of the petroleum industry companies at the Technological Park of Rio de Janeiro.** 2019. 116 f. Dissertation (Master's Degree in Intelectual Property and Innovation) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

The economy of the State of Rio de Janeiro is based upon the oil industry and the Technological Park of Universidade Federal do Rio de Janeiro has a major role on its development. This industry is characterized by innovation in networks and partnerships as the enterprises are aiming to reduce costs and risks. This paper evaluates how companies get organized in partnerships to inovate. Besides that the study also evaluates how companies appropriate themselves of the results of their innovations, when they do innovate. These researched companies use intelectual property instruments (patentes, technology transfer and softwares), as well as informal instruments (trade secrets, leadership time and design complexity).

Keywords: Innovation, Appropriability, Intellectual Property, Trade Secret, Leadership Time, Technological Park of UFRJ.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1 –	A efetividade dos métodos de proteção em novos produtos e processos.....	46
Gráfico 1.2 –	Análise dos mecanismos de apropiabilidade do cluster que avalia a patente como efetiva .....	47
Gráfico 1.3 –	Método de aprendizado de novos produtos e processos.....	48
Gráfico 1.4 –	Mecanismos de apropiabilidade usado pelas empresas industriais brasileiras de 2003 a 2005.....	50
Gráfico 2.1 –	Preço mensal do barril de petróleo da OPEP em dólares.....	56
Gráfico 2.2 –	Produção de petróleo no mar (em barris) de 2000 a 2016.....	60
Gráfico 2.3 –	Participação das grandes regiões no PIB nacional - 2002 e 2016 .....	64
Gráfico 2.4 –	Participação das atividades econômicas no VAB do Rio de Janeiro de 2002 a 2016 .....	65
Gráfico 2.5 –	Participação dos desdobramentos das atividades da indústria no VAB do Rio de Janeiro de 2000 a 2016 .....	66
Gráfico 2.6 –	Índices de volume e preço da atividade extractiva para o Brasil.....	67
Gráfico 2.7 –	Índices de preços e volumes da atividade extractiva para o Rio de Janeiro.....	67
Gráfico 2.8 –	Gráfico 2.8. ICMS do petróleo e derivados, energia elétrica e royalties do petróleo – em milhares de Reais.....	70
Gráfico 2.9 –	Taxa de desocupação de 2012 a 2017.....	72
Gráfico 2.10 -	Número de unidades locais industriais de empresas industriais.....	73
Gráfico 3.1 –	Contratos de transferência de tecnologia das empresas (cessionárias) da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ – 2000/2016	82
Gráfico 3.2 –	Patentes concedidas as empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ – 2000 a 2016.....	82
Gráfico 3.3 –	Programas de computador das empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ.....	82
Gráfico 3.4 -	Depósitos de desenho industrial das empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ.....	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 –	Tipos de Inovação.....	27
Quadro 1.2 –	Família Frascati: medição das atividades científicas e tecnológicas.....	29
Quadro 1.3 –	Taxonomia das atividades inovativas.....	30
Quadro 1.4 –	Resumo da apropriabilidade da inovação .....	52
Quadro 2.1 –	As Seven Sisters.....	54
Quadro 2.2 –	As Super Majors e as New Seven Sisters.....	55
Quadro 3.1 –	Empresas residentes no Parque Tecnológico da UFRJ .....	77
Quadro 3.2 –	Inovações nascidas no Parque.....	77
Quadro 3.3 –	Inovações de produtos e processos e grau de novidade.....	86
Quadro 3.4 –	Localização principal das atividades inovativas.....	87
Quadro 3.5 –	Fonte de financiamento das atividades inovativas.....	88
Quadro 3.6 –	Atividades inovativas e grau de importância para a empresa.....	88
Quadro 3.7 –	Aquisição de P&D externo.....	89
Quadro 3.8 –	Parcerias para inovação e sua localização.....	90
Quadro 3.9 –	Formas de cooperação.....	91
Quadro 3.10 –	Métodos de proteção não formais.....	91
Quadro 3.11 –	Importância da geração de direito de Propriedade Intelectual no processo inovativo.....	92
Quadro 3.12 –	Divisões utilizadas pela PINTEC x CNAEs pesquisadas no estudo.....	95
Quadro 3.13 -	Ranking dos instrumentos de apropriabilidade.....	98

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1.1 –	A distribuição dos lucros pela inovação.....	38
Figura 1.2 –	Ativos complementares necessários a comercialização da Inovação	39
Figura 1.3 –	Fluxograma de integração versus contratação.....	43
Figura 2.1 –	Mapa das reservas petrolíferas da camada pré-sal.....	58
Figura 2.2 –	Mapa do Estado do Rio de Janeiro.....	62
Box 1 -	Depósitos de empresas no Brasil como não residentes.....	83

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Reservas provadas de petróleo em milhões de barris em 2016.....	59
Tabela 2.2 – Principais exportações brasileiras de 2000 a 2016 em %.....	60
Tabela 2.3 – - Participação das Unidades da Federação (UFs) no PIB nacional em % de 2010-2016.....	63
Tabela 2.4 – Taxa de inovação e proporção dos gastos com P&D de 2011- 2014 por Região e UF em %.....	71
Tabela 3.1 – Investimentos em cooperação Universidade-Empresa, valores em reais	78
Tabela 3.2 – A propriedade intelectual das empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ – 2000 a 2016.....	81
Tabela 3.3 – Principais indicadores econômicos de 2008 a 2016.....	93
Tabela 3.4 – Grau de importância das atividades inovativas desenvolvidas pela indústria extrativa.....	96
Tabela 3.5 – Participação (%) não formais utilizadas pelas empresas e sua evolução .....	97

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
CENPES	Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro
CO-PPETEC	Fundação de Apoio Universitária
CTPETRO	Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MCTIC	Ministério de Ciências, Tecnologia, Inovações e Comunicação
ONIP	Organização Nacional da Indústria do Petróleo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIA-Empresa	Pesquisa da Indústria Anual Empresa
PIB	Produto Interno Bruto
PIM-PF	Pesquisa Industrial Mensal Produção Física
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PME .	Pequenas e médias empresas
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PPI	Produtos de Propriedade Intelectual
PROCAP	Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UL	Unidade Local
VAB	Valor Adicionado Bruto

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 1 A inovação, as redes de cooperação e a apropriaabilidade .....</b>	<b>21</b>
Introdução .....	21
1.1 Referencial Teórico.....	22
1.2 A inovação em redes de cooperação e parcerias estratégicas.....	31
1.3 A apropriaabilidade da inovação e a Propriedade Intelectual.....	36
Conclusão.....	50
<b>CAPÍTULO 2 A Industria do petróleo e a economia fluminense de 2000 a 2016 .....</b>	<b>53</b>
Introdução .....	53
2.1 A indústria do petróleo.....	54
2.1.1 Cenário mundial.....	54
2.1.2 Brasil .....	56
2.1.3 Rio de Janeiro.....	59
2.2 A economia fluminense.....	61
Conclusão.....	73
<b>CAPÍTULO 3 Resultados e discussões .....</b>	<b>73</b>
Introdução .....	75
3.1 O Parque tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro .....	75
3.2 Levantamento da propriedade intelectual das empresas no INPI.....	80
3.3 Resultado da entrevista com as empresas.....	85
3.4 Discussão dos resultados.....	92
Conclusão.....	97
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>99</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 1 Entrevista com as empresas .....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXO 2 A Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) e os Produtos de Propriedade Intelectual (PPI).....</b>	<b>112</b>

**ANEXO 3 Inovações nascidas na incubadora.....115**

**ANEXO 4 Temas das interações Universidade - Empresa em 2016.....116**

## INTRODUÇÃO

A história da humanidade já viveu diferentes revoluções, como a Revolução Agrária há cerca de 10.000 anos, quando foi introduzida a tração animal e a agricultura, deixando a era nômade para trás e transformado o modo de vida das pessoas. A 1<sup>a</sup> Revolução Industrial trouxe a produção em massa com a energia a vapor e o uso do ferro, a 2<sup>a</sup> Revolução Industrial teve como propulsor o petróleo e materiais sintéticos e a 3<sup>a</sup> Revolução Industrial que se deu em etapas. Na década de 1960 surgem os computadores, que evoluem para os computadores pessoais entre 1970 e 1980 e, finalmente, a partir de 1990 tem início o desenvolvimento de protocolos para popularizar a internet (SCHWAB, 2016).

Castells (2003) também ressalta em sua obra “A galáxia da internet” destacou a importância da internet, que é descrita como o “tecido de nossas vidas” e a tecnologia desempenha o papel que a eletricidade teve na era industrial. Segundo este autor, o papel da internet pode ser comparado ao motor ou rede elétrica, pelo seu potencial de distribuir informações de forma ampla, sendo base para impulsionar a 4<sup>a</sup> Revolução Industrial.

A 4<sup>a</sup> Revolução Industrial<sup>1</sup>, ainda em curso, surge no final do século passado e se diferencia da 3<sup>a</sup> Revolução por características como velocidade, escopo e impactos no sistema. A 4<sup>a</sup> Revolução Industrial é marcada pela fusão de diversas tecnologias das esferas físicas, digitais e biológicas. As novas tecnologias têm como apresentar um maior grau de transversalidade com inovações em diversos campos do conhecimento, como a inteligência artificial, robótica, internet das coisas, veículos autônomos, impressoras 3D, nanotecnologia, biotecnologia, ciência de materiais, armazenamento de energia e computação quântica (SCHWAB, 2016).

O novo paradigma tecnológico do setor industrial tem grande impacto na economia, nos negócios, na sociedade e nos indivíduos, bem como na gestão da propriedade intelectual no processo de apropiabilidade dos investimentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Este novo rearranjo da indústria impacta na economia global, uma vez que afeta os países, o Produto Interno Bruto (PIB), os investimentos, o consumo, o emprego e o comércio, entre outras variáveis. Tal fato justifica a realização de diversos estudos sobre o tema para

---

<sup>1</sup> A 4<sup>a</sup> Revolução Industrial retrata as transformações ocorridas desde o final do século XX. Ondas de inovações ocorreram e outras estão em curso nas mais diversas áreas do conhecimento como sequenciamento genético, nanotecnologia, recicláveis e computação quântica. A fusão das tecnologias de diferentes áreas é o que difere esta revolução da anterior. Outro aspecto importante é que as tecnologias emergentes são amplas, tem difusão mais rápida e para uma grande zona de influência (Schwab, 2016).

compreender de que forma a inovação tecnológica impacta no resultado das empresas (Schwab, 2016).

A indústria do petróleo tem um peso preponderante na economia mundial. Apesar de todas as demandas ambientais e sociais por fontes de energia mais limpas, atualmente o petróleo ainda representa a maior parte da matriz energética de diversos países. O combustível fóssil é usado no processo produtivo das empresas, nos transportes rodoviários de carga e passageiros. Desta forma, a indústria do petróleo afeta diretamente os preços de outros produtos, por ter esta *commodity* como insumo, por este motivo é considerada estratégica.

A importância do petróleo pode ser observada por meio dos reflexos das crises internacionais desencadeadas pela súbita elevação de preços em períodos marcantes da história mundial. Duas grandes crises mundiais ocorreram em 1973 e 1979, ocasião em que muitos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, que tinham forte dependência do combustível sofreram graves desequilíbrios macroeconômicos como consequência. Como resultado, o Brasil enfrentou endividamento externo e inflação elevada nos anos seguintes.

Os impactos provocados pela súbita elevação dos preços do petróleo na economia brasileira levaram os governos a perseguir a redução da dependência brasileira da importação. Em 1953, a Petrobras já havia sido criada com este propósito, contudo as reservas em terra até então descobertas eram insuficientes para atender a demanda doméstica. O Centro de Pesquisa Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes) foi criado em 1973 com objetivo de aumentar a capacidade tecnológica da Petrobras, além de coordenar as atividades de P&D com outras empresas parceiras e fornecedores.

Como consequência, na década de 1980, se iniciaram as buscas por petróleo no mar. As primeiras descobertas foram em águas rasas, para o qual havia tecnologia disponível para exploração. Contudo, as descobertas dos campos de Albatroz e Marlin, em águas profundas, aumentaram os riscos da exploração. Na época não havia tecnologia nem equipamentos disponíveis para este tipo de exploração.

Estas descobertas de petróleo, muitas no Estado do Rio de Janeiro, atraíram diversos atores globais da indústria do petróleo para a região. As relações do Cenpes com as empresas se intensificaram, assim como entre estas e a universidade. O resultado destas interações culminou com a criação do Parque Tecnológico da UFRJ, aprovado pelo conselho da faculdade em 1997 e inaugurado em 2003.

O Parque representou um fator de atração para empresas da indústria e empresas que orbitam ao seu redor. O Estado do Rio de Janeiro é a segunda maior economia do país em participação no PIB, atrás apenas de São Paulo. O Rio se tornou fortemente dependente das

atividades relacionadas ao petróleo e quase todos os municípios passaram a contabilizar os *royalties* e participações especiais como principais fontes de receitas. A participação da indústria do petróleo no valor adicionado bruto (VAB) do Estado do Rio de Janeiro é expressiva e a concentração industrial em torno desta atividade trouxe como resultado o enfraquecimento da diversificação econômica para outros setores.

O petróleo é uma *commodity* internacional e seus preços são bastante voláteis. Em 2010, seus preços se elevaram e passaram a patamares acima dos 100 dólares o barril; entre 2011 e 2013 e a partir de 2014 os preços despencam para 40 dólares o barril. A queda do preço do petróleo impactou as receitas dos municípios fluminense, afetou negativamente a indústria e deu início a crise fiscal no Estado do Rio. O Rio de Janeiro, que tem sua economia baseada em serviços, nos últimos anos tem sofrido uma ainda maior desindustrialização.

A importância que o petróleo tem como principal fonte energética que move a indústria brasileira em 2016 ocupava a 3<sup>a</sup> posição no ranking das exportações. Além disso, a indústria do petróleo tem um peso significativo na economia fluminense em decorrência de que 87% das reservas petrolíferas marítimas do Brasil se encontrarem no litoral deste estado.

Neste contexto é de se esperar que o Parque Tecnológico da UFRJ e as empresas residentes também sofram com os impactos desta crise, uma vez que a inovação tecnológica na indústria do petróleo apresenta custos e riscos elevados. Para viabilizar a inovação, as empresas realizam atividades inovativas em cooperação. As empresas cooperam para inovar com objetivo de resolver problemas encontrados no processo produtivo e para desenvolver novas tecnologias. As empresas cooperam com fornecedores para reduzir seus custos e desta forma aumentar sua rentabilidade. A inovação além dos aspectos financeiros de elevar a rentabilidade e reduzir custos, também tem um papel estratégico de posicionar a empresa no mercado e obter vantagens competitivas.

As empresas da indústria de petróleo protegem suas inovações por meio dos instrumentos de propriedade intelectual, como patentes, transferência de tecnologia e softwares, e outras formas de proteção, como o segredo industrial e o tempo de liderança no mercado.

O objetivo geral do trabalho é compreender como as empresas cooperam para inovar e ao inovar de que forma ocorre o processo de gestão da propriedade industrial, assim como outras formas de proteção, na apropriabilidade das empresas da indústria de petróleo instaladas no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Para atingir tal objetivo, será estudado qual o papel do Parque na apropriabilidade da inovação por estas empresas.

Foi realizada uma radiografia da indústria do petróleo no Parque Tecnológico da UFRJ por meio das respostas das entrevistas realizadas com as empresas, confrontados com indicadores qualitativos e quantitativos, utilizando dados do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), site do Parque Tecnológico e seu relatório de sustentabilidade.

Buscou-se verificar de que forma se dá a inovação em parceria com a academia e outras empresas, dentro e fora do Parque Tecnológico da UFRJ. Finalmente verificou-se a utilização da propriedade industrial, assim como outras formas de proteção, no processo inovativo das empresas pesquisadas.

A metodologia utilizada foi multi-casos, com a intenção de realizar uma radiografia do papel da propriedade industrial na apropiabilidade das inovações pelas empresas instaladas no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O recorte de atividade econômica utilizado foi: atividade principal extração de petróleo e gás natural (CNAE 06.00-0-01) e atividades de apoio a extração de petróleo e gás natural (CNAE 09.10-6-00) e que realizam atividades de P&D. As empresas do Parque foram listadas e pesquisadas em seus websites suas Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAEs) de atuação.

Na 1<sup>a</sup> etapa foi aplicado questionário semiestruturado com os seguintes módulos: i) a percepção das atividades de P&D no processo inovativo das empresas; ii) a interação entre universidade e empresa, parcerias, P&D externo e iii) a gestão da propriedade industrial e seu papel no processo inovativo. Este questionário foi enviado as quatro empresas selecionadas e respondidas por gestores de P&D

Na 2<sup>a</sup> etapa, foram realizados levantamentos dos direitos de propriedade intelectual (PI) nos bancos de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) das quatro empresas pesquisadas. Além disso outras informações relevantes usadas no trabalho: a) Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC); b) Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); c) Dados da Pesquisa de Indústria Anual (PIA), d) Dados da Pesquisa Nacional Domiciliar (PNAD). O Relatório de Sustentabilidade do Parque apresentou informações relevantes tanto qualitativas e quantitativas.

O presente trabalho apresenta três capítulos. O primeiro capítulo se divide em três itens em que o primeiro item trata do referencial teórico sobre a apropiabilidade da inovação, trazendo a contribuição de importantes autores. No segundo item, foram apresentadas as estratégias das empresas de inovar em parcerias e redes de cooperação. O terceiro item foi abordada a apropiabilidade da inovação, a propriedade intelectual e as outras formas de proteção.

O segundo capítulo foi subdividido em dois itens. A indústria do petróleo com um breve histórico da exploração e produção (E&P) no País até a descoberta do petróleo em águas profundas e ultra profundas. Em seguida foram apresentados aspectos relevantes sobre a economia fluminense com destaque para a importância que a indústria do petróleo tem para a região.

O capítulo três abordou, no primeiro item, o Parque Tecnológico da UFRJ. Em seguida foi apresentado o levantamento da propriedade intelectual das empresas estudadas. O terceiro item apresentou o resultado da entrevista com as empresas. Para finalizar o capítulo o quarto item apresentou uma diversidade de informações obtidos a partir dos resultados das entrevistas e avaliadadas vis a vis com as informações obtidas no banco de dados do INPI, dados da Pintec e o Relatório de Sustentabilidade do Parque Tecnológico da UFRJ.

## CAPÍTULO 1 A inovação, as redes de cooperação e a apropriaabilidade

### Introdução

Neste capítulo será tratada a literatura sobre apropriaabilidade das inovações tecnológicas das empresas. Serão ressaltados aspectos teóricos em relação a inovação, tecnologia, cumulatividade da tecnologia, riscos e oportunidades, cooperação para inovação, regimes de apropriaabilidade, instrumentos de propriedade intelectual. Outros métodos de proteção são usados como segredo industrial, tempo de liderança no mercado, complexidade no design do produto e os direitos de propriedade industrial como forma de se apropriar dos *spillovers* da inovação.

A questão da apropriaabilidade da inovação se coloca como fundamental em um contexto denominado novo paradigma tecnológico, que tem como característica principal efeitos transversais por toda economia, provocando o surgimento de uma variedade de novos produtos, serviços, sistemas e indústrias. Neste novo paradigma tecnológico, a vantagem competitiva das empresas não está fundamentada na posse de ativos físicos e sim intelectuais (FREEMAN; PEREZ, 1988).

Esta vantagem perpassa a criação, posse e proteção de ativos intelectuais difíceis de serem imitados. Tais ativos incluem conhecimentos tácitos, codificados, técnicos e organizacionais, quer estejam protegidos por direitos de propriedade intelectual ou outros mecanismos de apropriação, como o segredo industrial, tempo de liderança e vantagens da curva de aprendizado (TEECE, 2000).

## 1.1 Referencial Teórico

Schumpeter (1942) em sua obra *Capitalism, Socialism and Democracy* destaca a natureza dinâmica do capitalismo em um cenário de constantes mudanças. O ambiente natural e social em que a vida se dá ocorre em meio a mudanças, que também impactam a vida econômica. O que move o capitalismo são novos produtos, métodos de produção, transportes, mercados e formas de organização industrial. Marx (1890 *apud* TIGRE 2014) já havia ressaltado que o desenvolvimento tecnológico era a mola propulsora do capitalismo e que ainda auxiliava na acumulação de capital. Além disso, acreditava que a competição entre empresas levaria a mudanças constantes nos produtos e métodos de produção.

O termo “Destrução Criativa” foi usado por Schumpeter (1942) para explicar a evolução econômica através de ondas de inovações, provocando mudanças estruturais e substituindo funções de produção anteriores por novas. A introdução de inovações promove desequilíbrios nas estruturas existentes, assim como redução dos custos, estimulando a concorrência.

As inovações requerem investimentos em máquinas e instalações, assim como um arcabouço institucional do direito de propriedade intelectual para proteger o investimento dos empreendedores. Desta forma, ocorre a revolução da estrutura econômica de dentro para fora de forma contínua, destruindo o velho e criando o novo. O processo de “Destrução Criativa” é essencial ao capitalismo (SCHUMPETER, 1942).

O sistema capitalista evolui em ondas e proporciona o consumo em massa. As inovações estimulam o surgimento de novos empreendimentos, extinguem antigos e alteram o mercado. As empresas precisam incorporar inovações de forma contínua para se manter no mercado, já que a competição se torna acirrada por fatias de mercado. Mesmo o empresário inovador perde parte do investimento já realizado ao adequar sua produção as novas formas. Esta inclusão de inovadores no mercado sustenta o crescimento econômico no longo prazo, ainda que algumas empresas percam seu poder de monopólio (SCHUMPETER, 1942).

Schumpeter (1942) afirma que o padrão de competição ocorre pela qualidade dos produtos e estratégia de comercialização. O lucro extraordinário faz com que as empresas tenham que se esforçar para se manter na competição por mercados e tenham que investir continuamente em inovação. Escalas crescentes de produção provocam redução dos custos e dos concorrentes e as empresas passam a ter comportamento de oligopólio (SZMEREZCÁNYI, 2006).

Muito antes de Schumpeter, no período compreendido entre a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> Revolução Industrial, Smith (1776 *apud* TIGRE 2014) e Ricardo (1817 *apud* TIGRE 2014) ressaltaram aspectos importantes sobre o impacto da tecnologia na economia e na renda das famílias.

Smith, antes de Schumpeter, já havia percebido que as mudanças tecnológicas afetavam o crescimento econômico. Em sua obra, “A Riqueza das Nações”, Smith (1776) atribuiu o aumento da produtividade do trabalho à divisão da produção em diversas etapas, cada etapa realizada por especialistas. O exemplo clássico de Smith (1776) era a fábrica de alfinetes. Ele demonstrava que quando os indivíduos se especializam em suas tarefas, se tornam mais produtivos ao evitar desperdícios com o tempo de deslocamento entre etapas. A divisão do trabalho e o surgimento das máquinas tiveram um efeito positivo na eficiência dos processos (Tigre 2014).

Já Ricardo (1817 *apud* TIGRE 2014) se deteve nas questões relacionadas ao impacto das inovações no emprego e na renda. Ricardo (1817) verificou que as máquinas gerariam desemprego e à medida que o capital aumentasse, as máquinas aumentariam em maior proporção que o emprego. Desta forma o crescimento da produção aumentaria a demanda por trabalho em proporções menores (TIGRE, 2014).

Mais recentemente, a tecnologia definida por Dosi (1982) é um conjunto de partes de conhecimentos ao mesmo tempo práticos e teóricos. Busca-se solucionar problemas reais com conhecimentos, métodos, procedimentos, experiências de sucessos e fracassos e dispositivos ou equipamentos. Em outras palavras, busca-se um mecanismo de resposta que pode ser direcionado com esforços e custos mínimos em uma direção ou outra.

Para se entender que a apropiabilidade da inovação também faz parte do novo paradigma tecnológico, sua conceituação é fundamental para entender todo o contexto. Dosi (1982) aborda o paradigma tecnológico como um modelo ou padrão de solução de um determinado problema tecnológico. O paradigma tecnológico tem um efeito de exclusão, uma vez que determinadas tecnologias se tornam dominantes, outras são excluídas (a Destrução Criativa, como definida por Schumpeter 1942).

Novas tecnologias são selecionadas através da interação de diversos fatores econômicos como a busca de novas oportunidades de mercados e mais lucros. Este processo tem características de reduzir os custos através da automação em conjunto com as estruturas e interesses das firmas existentes, o governo e suas agências. O paradigma tem como característica uma inovação genérica que tenha aplicação em diversas indústrias ao mesmo tempo (Dosi, 1982).

Dosi (1982) evidencia ainda que a competição não se dá apenas entre a tecnologia antiga e a nova, mas também entre diferentes novas alternativas. O processo inovativo ao mesmo tempo que apresenta oportunidades, revelam também riscos associados. Freeman e Perez (1988) ressaltam que o clima de confiança do empreendedores podem levar a um excesso de capacidade produtiva. Schumpeter (1942) já havia ressaltado que a inovação em novos produtos e processos tem um elemento de incerteza, uma vez que seu resultado não pode ser conhecido *a priori*. Se as condições forem favoráveis, ou seja se houver complementariedade entre inovações, infraestrutura adequada, estabilidade política e institucional, a difusão de novas tecnologias será mais ágil. Nestes casos, poderá ocorrer o crescimento do mercado e o aumento dos lucros atrairá novos investimentos, apesar das incertezas (FREEMAN 1982 *apud* FREEMAN; PEREZ, 1988).

Dosi (1982) salienta a relativa a autonomia e a incerteza associada com as mudanças tecnológicas e inovações, além dos fatores econômicos, que podem moldar o rumo das inovações. O sucesso econômico e tecnológico da inovação é repleto de incertezas. Segundo este autor, os cenários econômico e social afetam o desenvolvimento tecnológico de duas maneiras: seleciona a direção da mutação (paradigma tecnológico) e a seleção entre as mutações (seleção *ex-post* schumpeteriana por tentativas e erros).

Nos estágios iniciais das inovações radicais prevalece a incerteza. Uma vez na fase de difusão, se a infraestrutura permitir, o crescimento do mercado poderá levar a ondas de imitação. Um aspecto importante é que caso a produtividade da trajetória tecnológica existente seja crescente, isso poderá representar um limite ao crescimento e os futuros lucros. Estes podem ser ameaçados de forma que justifique os riscos e custos associados a tentar novas tecnologias através de sucessivas tentativas e erros (FREEMAN, PEREZ 1988).

Em períodos em que novas tecnologias emergem, percebe-se em geral o surgimento de firmas (schumpeterianas) querendo explorar as inovações tecnológicas. Os mercados têm um sistema de recompensas e penalidades, assim como um conjunto de atores tomadores de risco. Estes atores são fundamentais para a seleção através de tentativas e erros associados à busca da nova tecnologia. Estes agentes enfrentam inúmeros riscos, mas as oportunidades são lucros altos em caso de sucesso comercial da inovação (DOSI, 1982).

A abordagem da Teoria Econômica Evolucionária surgiu com o trabalho de Nelson e Winter (1982), propondo uma alternativa à teoria clássica e uma análise mais profunda da inovação. Na teoria clássica, as empresas funcionam de acordo com regras pré-estabelecidas determinando suas ações como função do mercado e condições internas. As regras obedecem

ao modelo de otimização do comportamento dos agentes e a economia tenderia ao equilíbrio. Já na teoria evolucionária as decisões das empresas não se baseiam mais nestas regras.

Os autores fizeram uma analogia à teoria da evolução da biologia, as regras foram substituídas por genes e as empresas se comportam como organismos vivos buscando sua sobrevivência. Os organismos podem passar características através de seu código genético. As empresas ao investirem em uma planta, por exemplo, aumentam sua capacidade instalada e geram lucros no futuro. No mundo dos negócios, as decisões não são tomadas sempre da mesma forma e uma variedade de opções se apresentam, de acordo com as circunstâncias. Nelson e Winter (1982) reconhecem que a inovação é um processo devastador e imprevisível e que as empresas trabalham em diferentes ambientes, que possibilitam tanto oportunidades para inovação, quanto a habilidade de impedir imitadores.

As mudanças tecnológicas não ocorrem de forma automática e nem são isentas de custo, segundo Tigre (2014), pois podem proporcionar prejuízo ao capital investido. Desta forma existem dois fatores necessários para que ocorram as mudanças tecnológicas: uma oportunidade para resolver uma questão técnica ou redução dos custos da produção. A superioridade da inovação deveria ser suficiente para cobrir estes custos.

A inovação é assim definida pelo Manual de Oslo em sua 3<sup>a</sup> Edição<sup>2</sup>:

“Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.” (Manual de Oslo, 2005, 3a Edição, p.55).

O Manual de Oslo (2005) propõe uma taxonomia em que a inovação se divide em 4 tipos: produto, processo, organizacional e marketing. O marketing foi incorporado na 3<sup>a</sup> edição e as inovações organizacionais na 2<sup>a</sup> edição. As definições dos diferentes tipos são descritas a seguir:

“Uma inovação de produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.” (Manual de Oslo, 2005, 3a Edição, p.57).

---

<sup>2</sup> Apesar da 4<sup>a</sup> versão do Manual ter sido lançado recentemente, neste trabalho foram feitos com os conceitos contidos na 3<sup>a</sup> versão, que é a versão atualmente utilizada pela Pintec 2015-2017.

“Uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares.” (Manual de Oslo, 2005. 3a Edição, p.58).

“Uma inovação organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.” (Manual de Oslo, 2005, 3a Edição, p.61).

“Uma inovação de marketing é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.” (Manual de Oslo, 2005. 3a Edição, p.59).

Além do Manual de Oslo, Freeman e Perez (1988) sugerem uma taxonomia para a inovação baseada no estudo empírico do *Science Policy Research Unit* nas seguintes categorias conforme apresentado no Quadro 1.1:

Quadro 1.1 – Tipos de Inovação

Tipo	Características
Inovação Incremental	São aquelas que ocorrem de forma contínua na indústria ou nos serviços, mas de forma diferenciada em cada tipo de indústria e distintos países, em combinação com pressões da demanda, como fatores socioculturais, oportunidades e trajetórias tecnológicas. Cada inovação de forma isolada não tem muita importância, contudo diversas inovações incrementais levam ao aumento da produtividade.
Inovação Radical	São descontínuas no tempo e decorrem de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) realizadas com este propósito em empresas, universidades e instituições de pesquisa. São distribuídas de forma desigual entre os setores e ao longo do tempo. Exemplos: nylon e pílula anticoncepcional
Mudança no sistema tecnológico	Mudança de ampla abrangência atingindo diversos setores da economia assim como o surgimento de novos setores. São uma combinação de inovações incrementais, radicais, organizacionais que afetam toda economia. Exemplos: cluster de inovações de materiais sintéticos e inovações na indústria petroquímica.
Mudança no sistema tecno-econômico ou revoluções tecnológicas	Mudança de abrangência da tecnologia muito superior ao tipo anterior. O impacto na economia é de longo alcance e está associado a muitos <i>clusters</i> de inovações incrementais, radicais e sistemas tecnológicos. Seus efeitos são permeados por toda economia com surgimento de novos produtos e serviços, sistemas e indústrias. Também afeta todos os outros setores da economia.

Fonte: Elaboração da autora com base em Freeman, Perez 1988, p. 45

O Manual de Frascatti<sup>3</sup> (2013) caracteriza as atividades de inovação tecnológica da seguinte forma:

“As atividades de inovação tecnológica são o conjunto de diligências científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais, incluindo o investimento em novos conhecimentos, que realizam ou destinam-se a levar à realização de produtos e processos tecnologicamente novos e melhores. P&D é apenas uma dessas atividades e pode ser realizada em diferentes estágios do processo de inovação, sendo usada não apenas como uma fonte de ideias inventivas, mas também para resolver os problemas que possam surgir em qualquer etapa do processo, até a sua conclusão.” (Manual de Frascatti 2013, p.23)

O Manual de Frascatti (2013) define o P&D como:

“A pesquisa e o desenvolvimento experimental (P&D) incluem o trabalho criativo empregado de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o volume de conhecimentos, abrangendo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como a utilização desses conhecimentos para novas aplicações. O termo P&D abrange três atividades: a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental.” (Manual de Frascati 2013, p.38)

Desta forma, o desenvolvimento científico e tecnológico não deve ser mensurado apenas pelo tamanho do investimento em P&D realizado pela empresa. (FREEMAN 1987 *apud* Manual de Frascati 2013).

---

<sup>3</sup> O Manual de Frascati por muitos anos foi a única publicação metodológica com esta função. Posteriormente quatro outros manuais se juntaram a Família Frascati, conforme podemos observar no Quadro 1.2 abaixo (Manual de Frascati, 2013).

Quadro 1.2 – Família Frascati: medição das atividades científicas e tecnológicas

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	<b>Manual de Frascati:</b> tipo de método proposto pelos levantamentos sobre a pesquisa e o desenvolvimento experimental
Balanço de Pagamentos de Tecnologia	<b>Manual Balanço de Pagamento Tecnológico:</b> tipo de método proposto para a coleta e interpretação dos dados e balanço dos pagamentos de tecnologia,
Inovação	<b>Manual de Oslo:</b> principais diretrizes propostas pela coleta e pela interpretação dos dados sobre inovação tecnológica.
Marcas e patentes	<b>Manual de marcas e patentes:</b> os dados sobre marcas e patentes de invenções e seus utilizadores como indicadores da ciência e da tecnologia.
Quadro de funcionários de Ciência e Tecnologia (C&T)	<b>Manual de Camberra:</b> manual sobre a medição dos recursos humanos dedicados à ciência e à tecnologia.

Fonte: Manual de Frascatti 2013, p 19.

Os esforços inovativos para a implantação da inovação são explorados pela PINTEC, que se baseia no Manual de Oslo e no questionário da “Community Innovation Survey (CIS). As empresas realizam atividades inovativas de diversas maneiras para aprimorar seus produtos e processos. O Quadro 1.3 apresenta a taxonomia das atividades inovativas utilizadas pela PINTEC 2011-2014, que servirá de balizador para a realização do presente trabalho.

Quadro 1.3 –Taxonomia das atividades inovativas

Esforços Inovativos	Características
Atividades Internas de P&D	Trabalho criativo sistemático empreendido com objetivo de acumular conhecimentos para inovar em produtos e processos.
Aquisição externa de P&D	A empresa adquire o P&D de outra empresa.
Aquisição de outros conhecimentos externos	Inclui os acordos de transferência de tecnologia, compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, a compra de <i>know-how</i> .
Aquisição de software	Compra de softwares para implementar novos produtos e processos não incluídos na aquisição de outros conhecimentos externos.
Aquisição de máquinas e equipamentos	Compra de máquinas, equipamentos e <i>hardwares</i> com objetivo de obter tanto novos produtos como processos ou sejam tecnologicamente superiores.
Treinamento	Orientado para introdução de produtos e processos tecnologicamente aperfeiçoados e pode incluir a aquisição de serviços externos.
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	São as atividades diretamente relacionadas ao lançamento do produto novo e poderão incluir pesquisa, teste de mercado e publicidade,
Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição	São os procedimentos ou preparos técnicos necessários para implementar os novos produtos e processos, incluindo plantas e desenhos, especificações técnicas e características operacionais.

Fonte: Elaboração do autor com base no Manual de preenchimento da Pintec 2014/IBGE p.16-21.

Tigre (2014) destacou que a literatura demonstra que a tecnologia não é nem exógena<sup>4</sup> nem endógena a empresa. As empresas usam diferentes fontes de tecnologia e aprendizado,

4 Quando se diz que a tecnologia é exógena a empresa, significa que se trata de um fator de produção que a empresa pode adquirir no mercado através da compra de máquinas e equipamentos ou contratando funcionários especializados, da mesma maneira que são adquiridos outros fatores de produção (Togre 2104). Já Pisano

internas e externas, para obter novos produtos, processos, métodos de gestão e aumento da competitividade. Ao realizar atividades inovativas, as empresas realizam dispêndios financeiros, além da alocação de recursos humanos.

A empresa pode ter a intenção de ampliar sua fatia de mercado ou atingir novos mercados. Processos mais eficientes podem tornar as empresas mais flexíveis ou mais produtivas, podem gerar uma redução nos custos e aumentar a lucratividade. Seja qual for o motivo, as empresas ao investir em atividades de inovação têm como objetivo atingir resultados futuros (Tigre, 2014).

Desde o final do século passado as empresas de diversas indústrias têm concorrentes globais inovadores. Neste contexto, a China e a Índia se destacam como líderes globais e as empresas se relacionam com seus pares em todo mundo. As grandes corporações estão envolvidas em contratos de cooperação. Desta forma, inovar muitas vezes significa realizar parcerias com outras empresas e com a academia (PISANO, 2006).

## 1.2 A inovação em redes de cooperação e parcerias estratégicas

Tem se observado este fenômeno nos últimos anos: as empresas cada vez mais realizam seu P&D em cooperação com outros parceiros. Neste contexto de transversalidade da inovação, as empresas precisam de ajuda para inovar de outras empresas e da academia. As empresas buscam parceiros que detenham conhecimentos importantes para o processo inovativo desejado. Pisano (2006) destaca que ao longo da década de 1980 a competição global se acirrou e grandes empresas americanas passaram a abordar a inovação de formas distintas através de alianças, redes de cooperação, acordos de licenciamento ou outras formas contratuais de colaboração com empresas menores. . Esta tendência de colaboração entre as firmas se iniciou com eletrônicos, computadores, softwares e telecomunicações e se espalhou por toda economia atingindo os setores farmacêutico, biotecnologia, automóveis, entretenimento, mídia e serviços financeiros (PISANO, 2006).

A propriedade intelectual no Brasil abrange os direitos autorais, os softwares e a propriedade industrial pela Lei 9610 (1998) trata do direito do autor de forma a proteger as criações do espirito humano.

Os programas de computador ou softwares no Brasil são protegidos de forma literal código fonte) por esta lei (9610/98) segundo recomendação do TRIPs. Além disso, no Brasil a

---

destacou os casos em que a empresa influencia o regime de apropiabilidade através da gestão, definido como endógeno a empresa (Pisano 2006).

Lei 9.609/1998 definem a proteção de propriedade intelectual de programa de computador e sua comercialização no Brasil.

A propriedade industrial é definida no Brasil pela Lei 9279/1996, que busca atender aos interesses da sociedade e ao mesmo tempo que pretende estimular o desenvolvimento tecnológico do Brasil. Os direitos de propriedade industrial no Brasil abordam patentes de invenção, modelo de utilidade, registro de desenho industrial, registro de marca e registros de indicação geográficas (este último não fará parte da análise do trabalho, de forma que não serão definidos)

As patentes de invenção são descritas na Lei 9729 (1996) em seu artigo 8º para ser patenteada uma invenção deverá apresentar os requisitos que são: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. Por se tratar de uma invenção, se não for usada no mercado não será considerada uma inovação. A patente tem a vigência de 20 anos no Brasil.

O Modelo de utilidadeé definido pela mesma Lei 9729 (1996) em seu artigo 9º em que especifica que pode ser patenteado como Modelo de utilidade “objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação”. O Modelo de utilidade tem vigência de 15 anos no Brasil.

A transferência de tecnologia encontra-se definido no artigo 211 da Lei 9279 (1996) “O INPI fará o registro dos contratos que impliquem transferência de tecnologia, contratos de franquia e similares para produzirem efeitos em relação a terceiros. A decisão relativa aos pedidos de registro de contratos de que trata este artigo será proferida no prazo de 30 (trinta) dias, contados da data do pedido de registro.”

Desenho industrial está contemplada pelos artigos 95 e 96 da Lei 9279 (1996). “Considera-se desenho industrial a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial. O desenho industrial é considerado novo quando não compreendido no estado da técnica.” O desenho industrial goza da proteção de 10 anos podendo ser prorrogado por mais 3 períodos de 5 anos.

Segundo Dosi (2006) a inovação tecnológica depende de instituições complementares como a academia, demais empresas, comunidade, além de políticas públicas. As empresas aumentam suas chances de sucesso inovativo através da aquisição de P&D externo e transferência de tecnologia. As empresas devem possuir conhecimento já internalizado para que possam obter vantagens competitivas da atuação em rede (Dosi, 2006).

O Manual de Oslo 2005 destaca que a inovação pode ser decorrente de diversas relações entre atores dentro do mesmo setor ou de setores diferentes através de uma variedade de mecanismos. Apesar de serem usados muitas vezes como sinônimo, os termos cooperação, colaboração e co-inovação são distintos. (Manual de Oslo 2005).

A colaboração requer a coordenação de atividades entre diferentes parceiros para resolver um problema comum ou atingir objetivo com todos os parceiros contribuindo. É necessário que haja definição explícita dos objetivos comuns e pode incluir um acordo de distribuição dos conhecimentos, riscos e benefícios potenciais. Pode resultar em novos conhecimentos, mas não conduz necessariamente a uma inovação e cada parceiro pode usar o conhecimento decorrente para diferentes propósitos. (CHESBROUGH; BOGERS, 2014 *apud* Oslo Manual 2018). Como principais ganhos pode aumentar a transferência de conhecimentos e o aprendizado organizacional, além de proporcionar juntamente com os ativos complementares sinergia e potencializar o efeito de ambos (BECKER; DIETZ, 2003).

A cooperação ocorre quando dois ou mais participantes concordam em ter tarefas e as informações compartilhadas e as empresas buscam ideias ou informações de outras empresas (CHESBROUGH, BOGERS, 2014 *apud* Manual de 2018). A cooperação com parceiros heterogêneos aumenta a sinergia e a produtividade da pesquisa. Do ponto de vista da produção, a cooperação em P&D leva ao aumento do número de produtos inovadores entre as partes envolvidas (Becker, Dietz, 2003). Já a co-inovação ou inovação aberta em conjunto ocorre em colaboração com dois ou mais parceiros e resulta em uma inovação (CHESBROUGH; BOGERS, 2014 *apud* Oslo Manual 2018).

A cooperação com clientes tem múltiplos propósitos e afetam os indicadores de produtividade positivamente, com redução dos custos compartilhados, além do aumento das vendas, permitido pelo compartilhamento dos riscos entre os parceiros (BELDERBOS; 2004a). Belderbos também destacou que a cooperação com competidores e fornecedores é focada em melhorias incrementais com objetivo de aumentar a produtividade.

A cooperação apresenta externalidades positivas, como o financiamento conjunto do P&D, a redução de incertezas e custos e a geração de economias de escala. A cooperação pode ser horizontal, com competidores, ou vertical quando é realizada com fornecedores, consumidores e academia. A cooperação vertical auxilia no desenvolvimento de novos produtos e que pode reduzir custos de produção na relação com fornecedores. Desta forma, a empresa poderá ter maior foco em sua atividade principal, terceirizar algumas atividades ou desenvolver acordos de cooperação com fornecedores (BECKER; DIETZ, 2003). Neste aspecto, Teece (2000) também destaca que as funções administrativas da empresa podem ser

terceirizadas, sem perda de competitividade, entretanto as atividades inovativas devem ser internalizadas pela empresa.

Belberdos (2006) realizou outro estudo, desta vez para avaliar o impacto do uso de diferentes estratégias de cooperação e o impacto na produtividade da adoção simultânea de cooperação com diferentes atores. A cooperação com concorrentes e fornecedores teve o maior impacto positivo no aumento da produtividade. A complementariedade da cooperação entre clientes e concorrentes e entre clientes e universidade também foi detectada pelo estudo, em grau menor que a anterior (concorrentes e fornecedores). A cooperação dos clientes tem um papel importante na comercialização e difusão de novos produtos que foram originados da interação entre competidores e universidade.

As empresas apresentam heterogeneidade na decisão de realizar cooperação vertical (clientes e fornecedores), horizontal (competidores) e academia, analisando os diferentes tipos de *spillover*. A cooperação é fortemente influenciada pelos *spillovers* específicos, que são importantes para melhorar o processo produtivo da empresa. (BELDERBOS, 2004a).

Antes de cooperar, as empresas precisam considerar outras atividades inovativas complementares. Para comercializar com sucesso produtos ou serviços inovadores as empresas precisam desenvolver capacidades de P&D básica e aplicada. As empresas desenvolvem estas capacidades através da própria área de P&D e, ou também de fontes externas. A empresa deve possuir capacidades internas desenvolvidas para poder se beneficiar dos *spillovers* das inovações e absorver o *know-how* externo (VEUGELERS; CASSIMON, 2005).

Os autores também sugerem que a análise do fluxo do conhecimento é fundamental para o entendimento das parcerias e o resultado de seu estudo indica uma relação significativa entre o fluxo das informações externas e a decisão de cooperar. As empresas que consideram os *spillovers* informacionais mais importantes que o processo inovativo estão mais inclinadas a cooperar (VEUGELERS; CASSIMON, 2005). Além disso, as empresas mais eficientes em se apropriar dos resultados de suas inovações tem mais chances de realizar parcerias em P&D (Faria, 2010).

Além disto, empresas que querem inovar e não tem recursos financeiros, buscam este tipo de cooperação para se beneficiar de alguma forma de financiamento público ou incentivo. O tamanho da empresa pode estar relacionado a sua capacidade de possuir os recursos necessários para implementar a cooperação com academia como parte da estratégia de inovação (Veugelers, Cassiman, 2005).

Kleinknecht e Jeroen (1991) acreditam que a colaboração em P&D é um fenômeno mais genérico do que realmente é o sugerido pela academia. Eles realizaram um estudo com empresas holandesas e os resultados obtidos foram diferentes dos sugeridos pela literatura. O estudo já começou de forma distinta pela forma de selecionar a amostra, de forma que não seja enviesado em favor das grandes empresas, pois de maneira geral a literatura destaca que os acordos de cooperação em P&D acontecem apenas em grandes corporações oligopolizadas, pertencentes a setores com tecnologia de ponta que atuam a nível global.

Grandes empresas, empresas nas indústrias baseada na ciência, nas indústrias químicas e petroquímicas tem a maior tendência a realizar cooperação com academia. (VEUGELERS; CASSIMON, 2005). A cooperação com a academia tem como objetivo as inovações radicais, como a introdução e venda de novos produtos (Belderbos, 2004a). As empresas cooperam com a academia com objetivo de desenvolver produtos e aumentar as vendas (Belderbos, 2004a). Este tipo de cooperação tem efeito positivo nas vendas por empregado e, além disso, as vendas de novos produtos também são estimuladas por *incoming spillovers* vindos da academia (BELDERBOS, 2004b).

O autor destacou também que quando a academia tem um papel importante no desempenho das empresas como fonte de conhecimento que gera *spillovers* públicos e melhoria da produtividade inovativa das empresas através da cooperação de P&D formal (Belderbos, 2004b). Além disso a cooperação com as universidades e institutos de pesquisa geram *spillovers* que atraem os todos os tipos de cooperação, como clientes, fornecedores e competidores (BELDERBOS, 2004a).

Quando a empresa realiza cooperação com a academia, em geral esta não é a única forma. As empresas se engajam em diferentes formas de cooperação como projetos complementares de P&D, pesquisa de informações públicas e organização de projetos em conjunto com outras empresas. Estes acordos acontecem em situações em que o risco não é relevante e representa uma oportunidade de reduzir custos (VEUGELERS; CASSIMAN, 2005).

A cooperação com a academia é vista como uma oportunidade de se obter conhecimento científico a preços baixos. Além disso, estudos básicos mais genéricos oferecem baixo risco de problemas de apropriabilidade em comparação com outras pesquisas com aplicações comerciais. As empresas devem realizar investimentos em P&D primeiro e elevar sua capacidade de absorver conhecimentos como forma de obter benefícios da cooperação (BECKER; DIETZ, 2003).

Se por um lado a cooperação apresenta oportunidades, também existem riscos associados ao processo. Os resultados demonstraram que ao realizar parcerias com concorrentes ou

institutos de pesquisa as empresas incorrem no risco de falha de parceria, especialmente se o parceiro for estrangeiro. A experiência em lidar com institutos de pesquisa públicos, o fato de a empresa ser grande ou pertencer a um grupo econômico reduz significativamente o risco de falha de cooperação. Além disso, o investimento em P&D e o investimento em pesquisa básica também ajudam a diminuir a chances de falhas das parcerias. (LHUILLERY; PFISTER, 2008).

Mas há desvantagens também para a cooperação destacados por, Pisano (1990 *apud* BECKER; DIETZ, 2003). O autor destacou os custos de transação como desvantagem. As empresas têm que coordenar diferentes rotinas organizacionais, combinar recursos, ativos complementares, fixar preços dos ativos intangíveis (informação e *know-how*) e se apropriar dos resultados de seu P&D conjunto.

A realização dos esforços inovativos tem como objetivo produtos ou processos inovadores para serem colocados no mercado. A empresa deverá ter a capacidade de se apropriar dos benefícios de sua inovação para obter vantagens competitivas no mercado, ampliar sua fatia de mercado ou conquistar novos. Desta forma, a análise da apropriabilidade da inovação, assim como o uso dos instrumentos de proteção (sejam eles Propriedade Intelectual ou outras formas de proteção) são relevantes e serão analisados no item seguinte.

### 1.3 A apropriabilidade da inovação e a Propriedade Intelectual

“A apropriação é um importante fator em inovação, dado que os resultados de pesquisas e as novas tecnologias têm frequentemente aspectos de bem público pois os custos para torná-las disponíveis a vários usuários são baixos se comparados a seus custos de desenvolvimento. Uma vez disseminada a inovação, não poderá mais ser vedado aos usuários seu acesso futuro. Nesses casos, a firma não pode captar todos os benefícios gerados pela inovação realizada, o que diminui o incentivo a investir nesse tipo de atividade. Assim, a capacidade de proteger inovações terá uma importante influência na atividade inovadora.” (Manual de Oslo, 2005, 3<sup>a</sup> Edição, p.37-38).

O conceito de apropriabilidade não é novo. Schumpeter (1942) já havia abordado, ressaltando a contradição existente entre a concorrência perfeita e o progresso tecnológico do capitalismo. O empreendedor só conseguiria se apropriar de algum benefício da inovação em estrutura de concorrência imperfeita. A inovação é resultado de um esforço que tem um custo ao menos do tempo empreendido na sua criação. Para que ocorra inovação, estes custos precisam ser motivados por alguma possibilidade de ganhos. Schumpeter (1942) em sua obra

mencionou os tipos de proteção que a inovação requer e suas consequências. Destacou o fato que algumas inovações são por si só indivisíveis e que as empresas precisam ser persistentes para suportar os riscos financeiros envolvidos (SZMRECSÁNYI, 2006).

A apropriabilidade da inovação foi tratada de forma mais profunda, como parte da estratégia empresarial com a publicação do artigo de David Teece, *Profiting from technological innovation* em 1986. O artigo tem sido uma referência no tema da apropriabilidade dos *spillovers* das inovações realizadas pelas empresas. Até então a questão da estratégia empresarial desconsiderava completamente a inovação e não havia estudos sobre os fatores que podem influenciar o seu sucesso comercial.

O artigo de Teece (1986) abordou também como a proteção da propriedade intelectual do inovador impacta nas decisões estratégicas da empresa e a decisão de licenciar ou não, um dos elementos chave da estratégia empresarial. Desta forma, o portfólio de propriedade intelectual da empresa não deve ser gerenciado de forma isolada da estratégia empresarial, a sua formulação precisa considerar tais questões.

As inovações ocorrem em ciclos e são realizadas melhorias sequenciais, que muitas vezes são mais importantes que a inovação inicial. Inovadores e imitadores se baseiam um no outro no desenvolvimento de suas inovações (TEECE, 1986). Cabe apontar a diferença entre o conceito de invenção de inovação. As invenções são economicamente irrelevantes, uma vez que não são introduzidas no mercado, somente as inovações se tornam novos produtos ou processos (SZMRECSÁNYI, 2006).

As empresas se apopram de suas inovações por meio do uso de (i) mecanismos formais como a propriedade intelectual e (ii) mecanismos não formais como segredo industrial, tempo de liderança e vantagens da curva de aprendizado (TEECE 1986).

A estrutura criada por Teece (1986) permite identificar os atores que terão mais vantagens com a inovação: a empresa líder, as seguidoras ou empresas com capacidades relacionadas. A estrutura tenta explicar a parcela do lucro que irá para cada ator e uma variedade de atividades entre empresas como *joint ventures*, acordos de coprodução e licenciamento de tecnologias. A habilidade do inovador de gerar lucros a partir de sua inovação ao longo do tempo depende da interação entre ativos complementares, regime de apropriabilidade e paradigma do design dominante, que são os pilares fundamentais<sup>5</sup>.

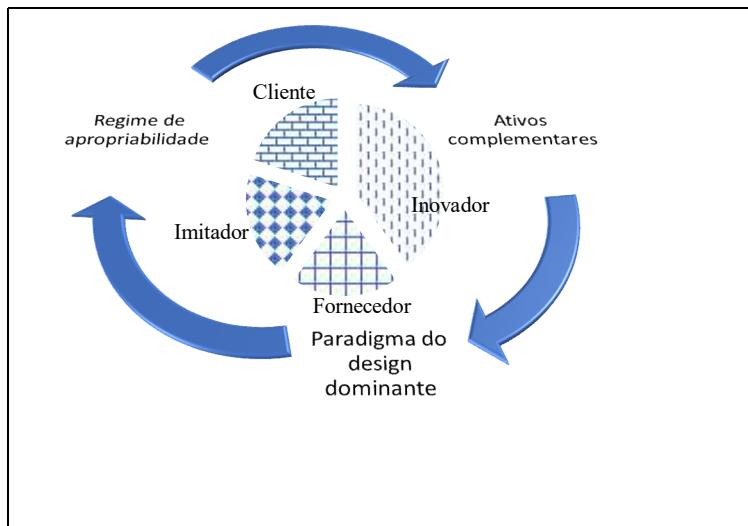
---

<sup>5</sup>As empresas buscam se apropriar das suas inovações por meio do uso de direito de propriedade intelectual e de outros mecanismos não formais de proteção como segredo industrial, tempo de liderança e vantagens da curva de aprendizado. As empresas investem com objetivos de otimizar os lucros e aumentar a participação de mercado, obter novos mercados ou obter alguma vantagem competitiva. A eficiência das patentes em alguns setores

Lin e Wang (2015) definem ativos complementares como os ativos ou capacidades da empresa necessários a comercialização de tecnologias, incluindo capacidade manufatureira, canais de distribuição, pós-venda, *branding* e tecnologias complementares aos produtos inovadores. Os ativos complementares moldam a estratégia empresarial e a evolução das trajetórias, afetando o retorno sobre as inovações de acordo com Winter (2006).

A Figura 1.1 demonstra como os lucros da inovação serão distribuídos entre o inovador, fornecedores, clientes ou imitadores, dados o regomende apropriabilidade, o paradigma do design dominante e os ativos complementares que a empresa detém.

Figura 1.1 –A distribuição dos lucros pela inovação



Fonte: Elaboração própria baseado em Teece 2006

Teece (1986) classificou os ativos complementares em genéricos, especializados e co-especializados. Os genéricos não precisam ser customizados à invenção, os equipamentos e conhecimentos podem ser encontrados em qualquer indústria e, mesmo que não estejam, não significam irreversibilidades. As empresas têm fácil acesso a este capital, e ainda que não tenham, é fácil de ser implementado e envolvem riscos pequenos. Um exemplo de ativo genérico é a manufatura para fabricação de tênis e de um ativo especializado é a manufatura de produtos de alta precisão.

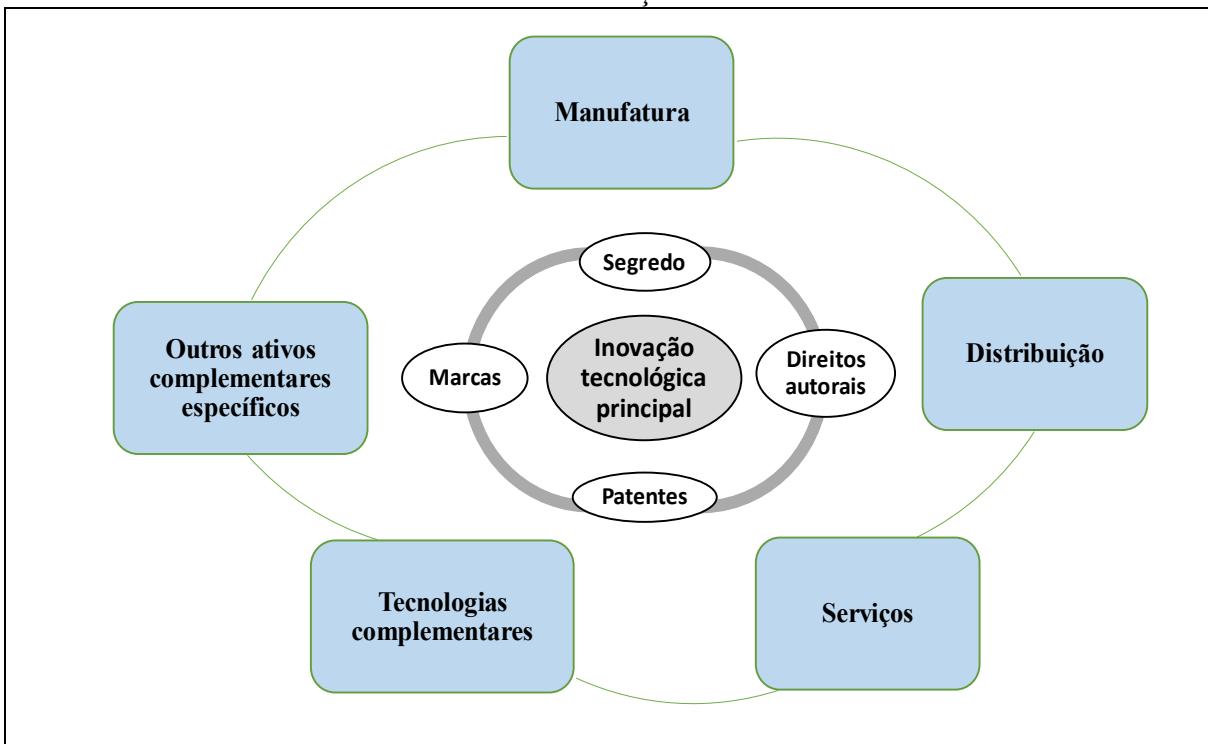
Teece (2006) revisitou seu artigo de 1986, deu contribuições e propôs a estrutura representada pela Figura 1.2 com a inovação tecnológica principal no centro protegidos pelo

---

industriais depende do regime de apropriabilidade, do paradigma tecnológico e dos ativos complementares (Teece, 1986).

segredo industrial<sup>6</sup>, direitos autorais, patentes e marcas. Ao redor estariam os ativos complementares especializados necessários a comercialização da inovação. Estes são fornecidos pelo setor privado da economia, como a manufatura, distribuição, serviços e tecnologias complementares. Ele percebeu a importância da infraestrutura no processo, que estaria ao redor dos ativos complementares na Figura 1.2. Redes de comunicação e transportes por exemplo são investimentos realizados pelo governo. Se a infraestrutura não for adequada a empresa pode ter maiores dificuldades em realizar todas estas etapas para comercializar as inovações.

Figura 1.2. Ativos complementares necessários a comercialização da Inovação



Fonte: Elaboração própria a partir de Teece (2006)

A contratação de ativos complementares especializados ou co-especializados pode implicar em riscos para o contratante. Os ativos especializados são aqueles que possuem uma dependência unilateral com a inovação. Os ativos co-especializados são aqueles que têm dependência bilateral. A empresa que controla os canais de distribuições e manufatura especializada, por exemplo, pode estar em melhor posição no mercado e usar esta vantagem competitiva em seu benefício. Teece (1986) citou como exemplos de ativos co-especializados,

<sup>6</sup> Segundo Burgelman (2012) o segredo industrial é bastante utilizado para inovações nos processos. O segredo só será usado, se a empresa colocar o produto no mercado a tecnologia não seja revelada. Fórmulas químicas e processos industriais mantêm o segredo após serem lançadas no mercado. O segredo, ao contrário da patente, não tem um tempo de duração certo e pode se manter indefinidamente.

um centro especializado em reparo do motor rotativo do Mazda e também a “containerização” que abrange mobilizar o embarque portuário e o uso dos terminais (TEECE, 1986).

Para transformar tecnologias em inovações existem alguns mecanismos, são eles: ativos complementares, conhecimento tácito acumulado, vantagens da curva de aprendizado e tempo de liderança no mercado. Vantagens da curva de aprendizado se referem a formas de acumular conhecimento tácito com consequente redução nos custos. Algumas indústrias e tecnologias tem como característica que os primeiros têm vantagem, já que a produção tem menor custo unitário devido a cumulatividade da produção. As curvas de aprendizado exigem investimentos e treinamentos constantes. Tempo de liderança no mercado e serviços de pós-venda representam uma proteção de atraso da entrada de concorrentes no mercado, principalmente de produtos, devido a complexidade da tecnologia e a constituição dos ativos complementares. Quando a empresa desenvolve um produto de forma continua, ela pode fidelizar o cliente. O feedback do cliente pode ajudar a empresa a melhorar o produto e obter vantagem da curva de experiência e elevando o custo de entrada de imitadores (BESSERT 2009).

Teece (1986) define o regime de apropriabilidade como os fatores ambientais, excluindo a firma e a estrutura de mercado, que permitem que a empresa tenha capacidade de obter lucros de sua inovação. O regime de apropriabilidade forte ocorre quando a empresa em questão é a que promove a inovação e não pode ser excluída do negócio devido a sua proteção intelectual, que oferece uma vantagem competitiva a empresa por ser a pioneira. Como exemplo Teece (1986) citou a indústria petroquímica como um regime forte porque as patentes são eficientes em proteger a inovação de imitadores. No regime forte descrito por Teece (1986) as empresas de P&D especializadas são viáveis. O autor citou o exemplo da *Universal Oil Products*, empresa de P&D que desenvolve processos de refino para indústria do petróleo.

Já o regime fraco se refere a uma tecnologia com menor proteção, seja pelo conhecimento codificável, que é mais simples de ser passado que facilita a imitação ou pela dificuldade de proteção legal (TEECE, 2006).

Em contrapartida, existem empresas que não possuem proteção intelectual nenhuma ou tem algum portfólio de proteção intelectual, mas que possuem ativos complementares que garantem o seu potencial de gerar lucros para o inovador, se este combinar os ativos estrategicamente. Já os imitadores podem decidir avançar sozinhos, caso a empresa inovadora tente absorver todo o mercado. Neste caso tudo depende da firma inovadora, se ela for um inventor independente e sem nada a contribuir para o mercado (sem ativos complementares), a patente, nesta situação, poderá ser menos efetiva para proteger a inovação. Contudo se a

firma inovadora for detentora dos canais de distribuição relevantes ou da capacidade manufatureira, a força da proteção da patente pode não ser importante (TEECE, 2006).

Teece (2006) destacou também que as condições de apropiabilidade incluem também os instrumentos não formais como segredo industrial, tempo de liderança, custos e tempo necessário a duplicação, aprendizado, vendas e ativos de serviços. Teece também abordou a importância da natureza da tecnologia na determinação do regime de apropiabilidade. Além disso, a literatura destaca também a importância de investir em marketing e serviços de pós-venda<sup>7</sup> (LEVIN et al 1987), descritos por Teece (1986) e Lin e Wang (2015) como ativos complementares.

Para transformar tecnologias em inovações existem alguns mecanismos, são eles: ativos complementares, conhecimento tácito acumulado, vantagens da curva de aprendizado e tempo de liderança no mercado. Vantagens da curva de aprendizado se referem a formas de acumular conhecimento tácito com consequente redução nos custos. Algumas indústrias e tecnologias tem como característica que os primeiros têm vantagem, já que a produção tem menor custo unitário devido a cumulatividade da produção. As curvas de aprendizado exigem investimentos e treinamentos constantes.

Já o tempo de liderança no mercado e serviços de pós-venda representam uma proteção de atraso da entrada de concorrentes no mercado, principalmente de produtos, devido a complexidade da tecnologia e a constituição dos ativos complementares. Quando a empresa desenvolve um produto de forma continua, ela pode fidelizar o cliente. O feedback do cliente pode ajudar a empresa a melhorar o produto e obter vantagem da curva de experiência e elevando o custo de entrada de imitadores (BESSANT, 2009).

Um aspecto importante abordado por Teece (1986) se refere a relação ao tempo de entrar no mercado. Diversos aspectos devem ser considerados e nem sempre é vantajoso ser o primeiro a entrar no mercdo. A estrutura proposta por Teece (1986) identificou diversos tipos de contingência, como o inovador ter fácil acesso aos ativos complementares a um custo acessível e o momento em que o design dominante emerge. Estes dois fatores determinaram o melhor momento de entrada no mercado. Em relação a este aspecto e a emergência do paradigma dominante, o artigo ressaltou a importância do aprendizado e da experiência da empresa.

---

<sup>7</sup> Marketing e branding incluem diversas atividades: pesquisa de mercado, teste de mercado, métodos de precificação, posicionamento e promoção do produto, propaganda, exibição em feiras e desenvolvimento de estratégias. As atividades de marketing para produtos já existentes só representam inovação se a ação de marketing em si for inovadora (Oslo Manual 2018).

Apesar da literatura recorrer ao fato do tamanho da empresa e estrutura de mercado, a apropiabilidade pode ser fortalecida pela natureza da tecnologia, pelo aprendizado do produtor e consumidor e pelas externalidades de rede. Teece reconhece que os pioneiros muitas vezes falham ao introduzir inovações no mercado, especialmente, mas não exclusivamente, quando não possuem proteção da propriedade intelectual

Abernathy e Uttenback (1978 *apud* Teece, 1986) e Dosi (1982) foram os primeiros a abordarem a questão de que a natureza da competição entre tecnologias que é afetada pela emergência de um design dominante (conceito). Após a publicação do artigo de Teece em 1986, surgiram diversos estudos empíricos que comprovam a emergência do design dominante e diversos estudos procurando explicar porque certos designs se tornam dominantes.

Em relação ao design do produto, nos primeiros estágios do desenvolvimento de uma indústria, o design dos produtos é fluido, os processos de fabricação podem ser modificados e o capital usado na produção é genérico. A competição entre as empresas se dá pelo design e esta fase é denominada pré-paradigmática. Decorrido algum tempo, após sucessivas tentativas e erros, um design emerge como mais promissor e as empresas passam a competir por preços (Teece, 1986).

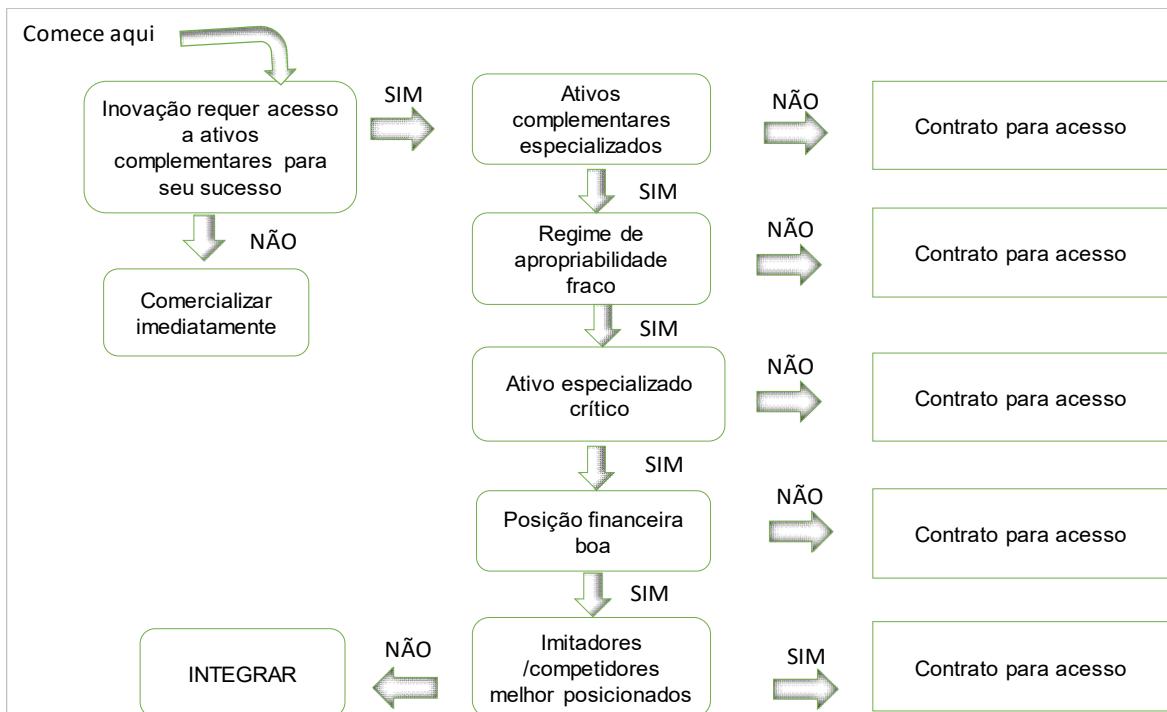
A partir de então, tem início a fase paradigmática e as empresas se preparam para a produção em massa adquirindo máquinas e equipamentos especializados e possivelmente distribuição especializada. Estes investimentos envolvem custos irreversíveis e os produtores são cautelosos inicialmente. Ilhas de capital especializado começaram a surgir em uma indústria. Se os termos da competição se modificarem e os preços se tornarem menos importantes, o acesso aos ativos complementares pode se tornar crítico. Se a tecnologia for fácil de ser imitada, o sucesso comercial dependerá dos termos e condições para o acesso aos ativos complementares (TEECE, 1986).

Na Figura 1.3 estão representadas as opções com as quais a empresa se defronta para comercializar uma inovação no mercado. A empresa deverá avaliar se deverá integrar os ativos complementares ou contratar. O conceito de integração está relacionado com a posse dos ativos. Se o inovador possuir os ativos complementares poderá se beneficiar de forma ampla dos *spillovers* pelo aumento da demanda causado pela inovação. Outro aspecto crítico em contratar é quando a inovação tem fraca proteção (ou é de fácil imitação) e o fornecedor pode estar em melhor posição no mercado em capturar os *spillovers* (TEECE, 1986).

Seguindo o fluxo na Figura 1.3, a inovação pode não requerer ativos complementares especializados para seu sucesso e a empresa pode começar a comercializar imediatamente.

Caso ativos complementares especializados sejam necessários, a empresa avaliará o regime de apropriabilidade. Se o regime for forte a empresa poderá contratar este serviço. No caso do regime fraco a empresa deve verificar se o ativo especializado é crítico, se não for a empresa poderá contratá-lo (TEECE, 1986).

Figura 1.3. Fluxograma de integração versus contratação



Fonte: Teece 1986

Contudo, se os ativos complementares especializados forem críticos, a empresa deverá avaliar sua condição financeira e o posicionamento no mercado dos competidores e imitadores. A empresa poderá contratar os ativos se as empresas concorrentes estiverem melhor posicionadas e caso contrário a empresa deverá possuir (integrar) estes ativos. A integração (posse dos ativos) requer maior comprometimento financeiro da empresa e a contratação pode ser a solução para uma empresa que não tem recursos (TEECE, 1986).

Em seu artigo de 2006 Teece revisitou alguns tópicos do artigo original de 1986. O autor destacou que na época do artigo ainda não eram comuns as invenções sistêmicas. Desta forma, foi feita uma análise simplificada de invenções singulares. As empresas têm como prática realizar o licenciamento de patentes cruzado com tecnologias se complementando e este fato também não foi considerado em 1986.

Pisano (2006) escreveu um com objetivo de analisar os reflexos do artigo de Teece (1986) no comportamento das empresas e fazer uma abordagem distinta da apropriabilidade. Teece

destacou em seu artigo que muitas empresas falhavam em capturar benefícios de suas inovações e segundo o autor isto acontece com as empresas com bastante frequência. Pisano (2006) citou alguns exemplos que ocorreram posteriormente ao artigo.

Todos os produtores da primeira geração de computadores pessoais praticamente desapareceram. A Apple inventou a interface gráfica e a Microsoft do Windows que capturou os benefícios da inovação. A Netscape inventou o *browser*, mas quem dominou o mercado foi a Microsoft. Os primeiros mecanismos de busca foram Excite e Lycos, que perderam mercado para o Yahoo, mas este mercado foi dominado pelo Google (Pisano, 2006).

As empresas não dominam determinados nichos de mercado indefinidamente. Mercados dinâmicos levam as empresas a competirem entre si e os entrantes estão sempre buscando capturar mercados através de inovações disruptivas. O regime de apropiabilidade pode ser endógeno e influenciado pela estratégia das empresas. Pisano (2006) destaca que em alguns casos as empresas se posicionam com ativos complementares de forma a moldar o regime de apropiabilidade para otimizar o valor destes ativos. Dois exemplos são o campo dos genomas e *softwares* abertos. Nestes casos, a empresa se beneficia ao enfraquecer o regime de apropiabilidade, o que pode favorecer algumas empresas economicamente e prejudicar outras. Pisano (2006) sugere que as empresas podem alterar o regime de apropiabilidade com suas ações.

Foram realizados estudos empíricos sobre a apropiabilidade da inovação, os instrumentos de Propriedade Intelectual (PI) e outras formas de proteção. O Estudo de Yale de Levin, Klevorick, Nelson e Winter, publicado em 1987 foi uma contribuição importante lançado em momento imediatamente posterior ao artigo seminal de David Teece em 1986. Os autores convergem no fato que as patentes nem sempre funcionam na prática e o fato que a apropiabilidade não é perfeita.

A apropiabilidade imperfeita pode levar a desinvestimentos em novas tecnologias. Como o progresso tecnológico é uma fonte de crescimento econômico torna-se relevante compreender em que setores industriais a patente é eficiente para prevenir imitações de produtos e processos. Os autores ainda alegam que maior proteção intelectual não resultará necessariamente em mais inovações, se o fizer será a custos crescentes e pode estimular as empresas a imitarem (LEVIN et al 1987).

A tecnologia avança acumulando conhecimentos anteriores e a proteção muito forte da propriedade intelectual atrapalharia o avanço científico. O setor de semicondutores é citado como exemplo devido ao seu rápido crescimento nos anos 1950 e 1960, o que não seria possível em um regime rígido (LEVIN et al 1987). Pisano (2006) também ressaltou que as

inovações ocorridas nos semicondutores foi possível graças a um regime de apropiabilidade fraco e com o conhecimento sendo compartilhado entre diversas empresas.

Em contrapartida, a informação pública sobre o conhecimento nem sempre é bem difundida em termos competitivos. Como exemplo são citados os setores de aeronaves e semicondutores em que o tempo de liderança e vantagens da curva de aprendizado são métodos eficientes de se apropriar da inovação (LEVIN et al 1987).

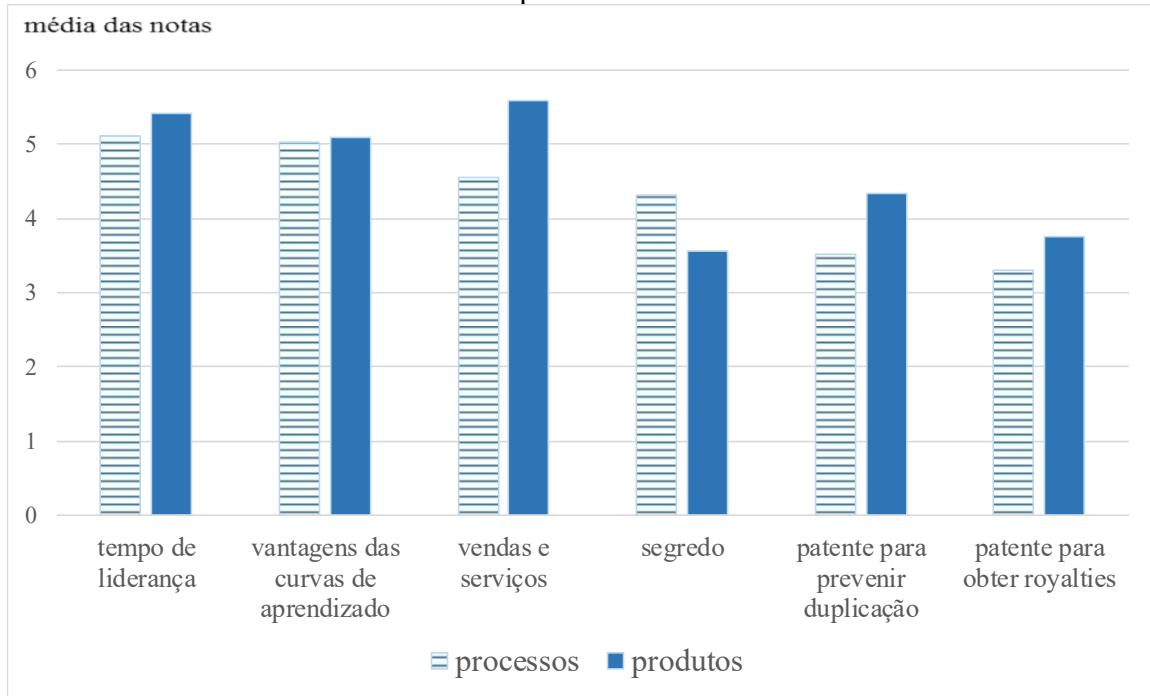
Dante do exposto, no estudo de Levin (et al 1987) os autores buscam avaliar a efetividade das patentes e outras formas de apropriação dos resultados de seu P&D. O estudo enviou um questionário para os gestores de alto nível da área de P&D das empresas manufatureiras com conhecimentos da tecnologia relevante e das condições de mercado. O estudo procurou avaliar como a apropiabilidade atua de maneira diferente de acordo com a indústria.

O questionário se dividiu em 4 partes, partes 1 e 2 sobre a apropiabilidade e partes 3 e 4 sobre oportunidade tecnológica e avanço tecnológico. O estudo avaliou a percepção dos executivos sobre estes temas com avaliação de 1 a 7, sendo 1 a pior e 7 a melhor avaliação. (LEVIN et al 1987).

Pelo Gráfico 1.1 observa-se que em termos de processo as empresas usam tempo de liderança, vantagens da curva de aprendizado e em seguida vendas e serviços e segredo. As patentes aparecem em 5 e 6 lugares para prevenir duplicação e obter royalties. Quando o produto é analisado, as vendas e serviços aparecem com destaque em 1º lugar, seguida de tempo de liderança e vantagens da curva de aprendizado. As patentes neste caso são mais efetivas que o segredo, que não é utilizado para produto (LEVIN et al 1987).

De maneira geral, tempo de liderança, vantagens da curva de aprendizado e vendas e serviços tiveram melhor avaliação do que a patente. Cerca de 80% da amostra considera vendas e serviços com média 5 e apenas 20% da amostra considera patente efetiva. Neste aspecto, os autores compartilham as considerações de David Teece (1986). A eficiência das vendas e serviços é consistente com a ênfase dada por Teece no investimento em ativos co-especializados como forma de apropriação (Levin et al 1987).

Gráfico 1.1. A efetividade dos métodos de proteção em novos produtos e processos



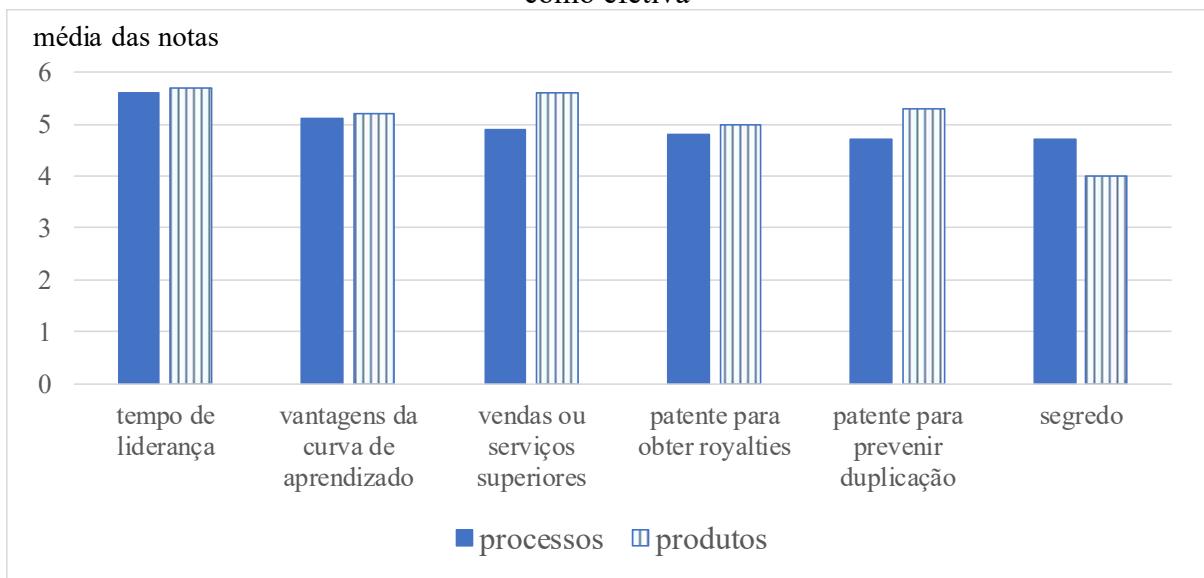
Fonte: Levin 1987

Outro aspecto relevante do estudo reside no fato de que os dados desagregados por indústria demonstraram que as patentes são mais eficientes para proteger produtos do que processos. A única exceção é a indústria do petróleo em que os processos são melhores avaliados. As indústrias química e de petróleo foram as que melhor avaliaram patentes para proteger processos (LEVIN et al 1987).

De acordo com Levin (et al 1987) a patente é eficiente em algumas indústrias, como a indústria farmacêutica e química, o que sugeriu que se dividisse a amostra em 3 clusters: 1 com poucos mecanismos de apropriação, 2 a patente não é efetiva e sim tempo de liderança e vantagens da curva de aprendizado e 3 a patente é eficiente. No cluster 3 estão incluídas as empresas que consideraram a patente superior a pelo menos um dos outros instrumentos de apropriabilidade.

Uma vez que a indústria do petróleo tem a patente como eficaz, o Gráfico 1.2 diz respeito apenas a este cluster, que é a indústria pesquisada neste estudo (LEVIN et al 1987). Observa-se que mesmo no cluster em que a patente é considerada eficaz, as empresas atribuíram melhor avaliação a outros instrumentos (e não a própria patente!).

Gráfico 1.2 – Análise dos mecanismos de apropiabilidade do cluster que avalia a patente como efetiva



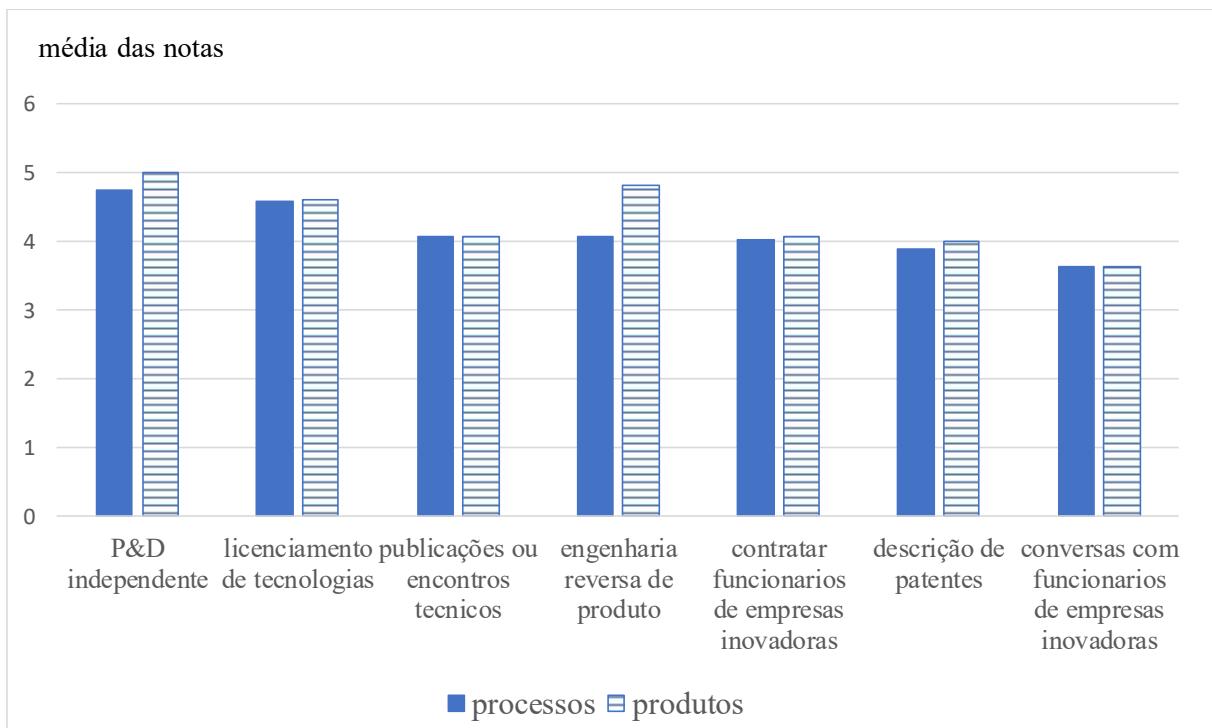
Fonte: Levin et al 1987

As empresas atribuíram maior importância ao tempo de liderança, vantagens da curva de aprendizado e vendas ou serviços superiores para proteger processos, seguidos pela patente para obter *royalties*, patente para prevenir duplicação que empatou com o segredo. Já para os produtos os mecanismos escolhidos pelas empresas são tempo de liderança, vendas ou serviços superiores seguidos pela patente para prevenir duplicação, vantagens da curva de aprendizado, patente para obter *royalties* e segredo.

As empresas enfrentam um dilema, por um lado o risco de que a empresa rival aprenda a tecnologia do inovador faz com que o investimento em P&D seja reduzido. Em contrapartida quando o aprendizado é simples, a duplicação (ou quase duplicação) desnecessária dos esforços de P&D entre firmas rivais pode ser evitado. Além disso o conhecimento de uma tecnologia inovadora pode complementar o P&D de uma empresa rival de forma que sua produtividade aumente.

Os métodos de aprendizado de novos produtos e processos podem ser observados no Gráfico 1.3. As empresas avaliam o P&D independente como o método mais efetivo de aprender sobre a tecnologia de uma empresa rival. O estudo teve como resposta de um executivo que o esforço de P&D empregado para descobrir a tecnologia da empresa rival pode ter bastante complementariedades com o programa de pesquisa da própria empresa. A transferência de tecnologias também foi considerado uma fonte importante de conhecer a tecnologia rival.

Gráfico 1.3 – Método de aprendizado de novos produtos e processos



Fonte: Levin et al 1987

Finalmente cabe ressaltar que o estudo de Yale concluiu que as patentes, em geral, aumentam os custos de imitação em 40% para medicamentos, 30% para novos produtos químicos importantes e 25% para produtos químicos comuns. Os autores compararam seus resultados com o estudo feito por Edwin Mansfield, Mark Schwartz e Samuel Wagner em seu artigo, *Imitation costs and patentees*<sup>8</sup>, que obteve resultados similares, a patente aumenta o custo de imitação dos medicamentos de 30% e produtos químicos 20%.

Os mesmos autores do Estudo de Yale realizaram outro estudo em 1995, procurando explicar a diferença interindustrial no P&D das empresas através de oportunidades tecnológicas e capacidade de apropiar retorno. O estudo demonstrou que a tecnologia varia muito em algumas indústrias e a taxa de progresso tecnológico apresenta diferenças. As empresas que aumentaram sua produtividade, investiram intensivamente em P&D ou contrataram fornecedores que o fizeram. As oportunidades tecnológicas muitas vezes vêm de fora da indústria e a natureza da tecnologia irá influenciar os casos em que o regime de apropiabilidade afeta o progresso tecnológico (KLEVORICK et al 1995).

Os departamentos de P&D das empresas de muitas indústrias aumentam o conhecimento coletivo, que poderá incrementar a tecnologia no futuro, pois estão ampliando o campo de conhecimento científico. Desta forma, ao investir em inovação de forma continua, as

<sup>8</sup> Mansfield, E.; Schwartz, M.; Wagner, S. (1981) apud Levin et al 1987.

empresas adquirem conhecimentos tácitos, que permitem obter vantagens estratégicas, como ganhos da curva de aprendizado e tempo de liderança no mercado (KLEVORICK et al 1995).

As evidências empíricas neste estudo demonstraram que muitas inovações ocorrem em decorrência da necessidade de uma solução de mercado. Ao se defrontar com um problema, as áreas de P&D buscam inicialmente no conhecimento já disponível, na indústria e também fora da indústria, de forma que cada nova inovação inclui diversas áreas do conhecimento. O conhecimento é cumulativo e as empresas ganham com cada aprendizado aumentando seu capital intelectual. Quanto ao aspecto de existir oportunidades tecnológicas fora da indústria, o estudo sugere que as empresas o fazem através da contratação de fornecedores (*upstream*) para aumentar a capacidade e oportunidades (*downstream*) para melhorar produtos (KLEVORICK et al 1995).

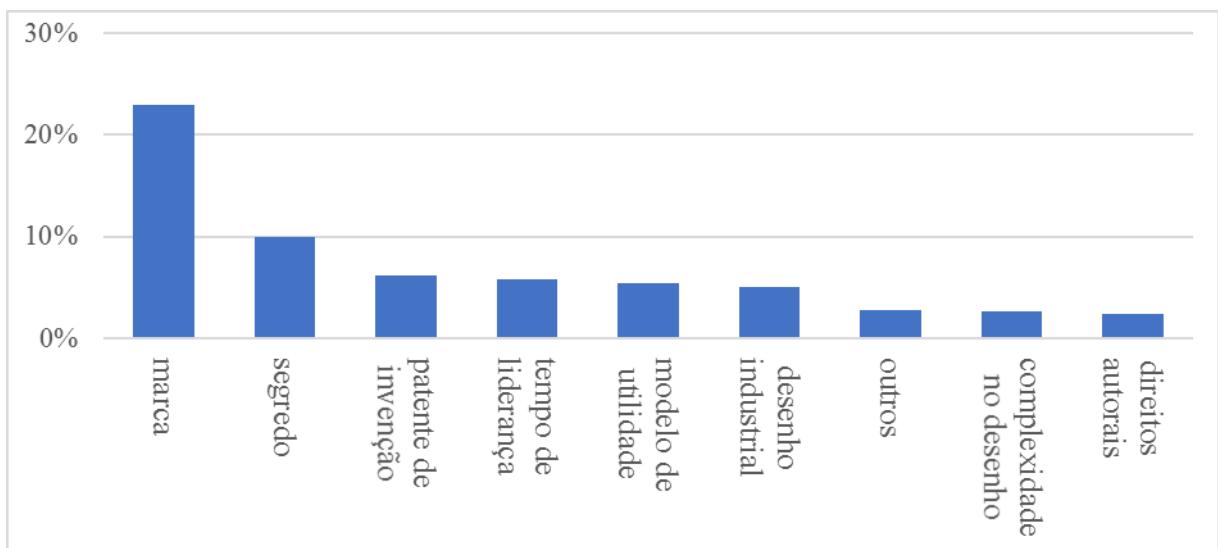
Já o estudo de Gilson Geraldino Silva (2010) fundamentado em 16.000 empresas industriais brasileiras no período entre 2003 a 2005, teve como foco a avaliação dos instrumentos de apropriabilidade usados. O autor avaliou o uso de diferentes mecanismos, o uso de propriedade intelectual e outras formas de apropriabilidade. O *mix* de instrumentos<sup>9</sup> (que inclui a propaganda e os mecanismos de propriedade intelectual e outras formas de proteção) usados de forma conjunta (49,7%) foi disparado o método mais usado pelas empresas, segundo este estudo.

Conforme pode se observar no Gráfico 1.4 os instrumentos mais usados pelas empresas são a marca (23%) foi o segundo instrumento mais usado seguido do segredo (10%), patentes (6,2%) e tempo de liderança (5,7%). Na sequência, são usados modelo de utilidade (5,5%) e desenho industrial (5%) e os instrumentos menos usados pelas empresas brasileiras são complexidade no desenho (2,6%) e direitos autorais (2,4%). Além de usar várias formas de proteção em conjunto, as empresas alternam o uso da propriedade intelectual com outros mecanismos de apropriabilidade. Este resultado é condizente com os estudos de Teece (1986), Pisano (2006), Levin et al (1987) e Klevorick et al (1995); todos estes autores convergem no sentido de que a empresa usa a propriedade intelectual e outras formas de se apropriar da inovação.

---

<sup>9</sup> Geralino Silva foi o único que em seu estudo avaliou os instrumentos formais e não formais em conjunto através do *mix* de instrumentos de proteção que inclui a propaganda. O autor destaca que o mix de instrumentos de apropriabilidade é mais eficiente para a empresa do que apenas um instrumento (formal ou não formal) de forma isolada .

Gráfico 1.4 – Mecanismos de apropiabilidade usado pelas empresas industriais brasileiras de 2003 a 2005 em %



Fonte: Geraldino Silva 2010

## Conclusão

Neste capítulo foram abordados aspectos teóricos relacionados a inovação. A abordagem teve um breve histórico trazendo ideias de economistas clássicos Smith (1776 *apud* TIGRE 2014) e Ricardo (1817 *apud* TIGRE 2014), assim como de Marx (1890 *apud* TIGRE 2014), cujas ideias serviram de base para literatura a respeito da inovação. Schumpeter (1942) ao introduzir o termo “Destruição Criativa” como elemento propulsor do sistema capitalista fomentando o processo de inovação e deu importante contribuição a literatura que se desenvolveu posteriormente. Dosi (1982) teve importante contribuição fundamental em relação a tecnologia e seus paradigmas. Freeman (1987 *apud* Manual de Frascatti), que foi um dos autores do Manual de Frascatti destacou que a atividade inovativa não é só P&D. Também foi além quando afirmou que investir em P&D não é garantia de sucesso da inovação e nem que a empresa se apropriará dos seus resultados.

A indústria do petróleo tem a patente como um instrumento eficiente de proteção, conforme abordado por Levin (et al 1987). Inovar nesta industria apresenta muitas oportunidades, mas também oferece riscos. Desde o final do século passado as empresas que competem globalmente passaram a se associar de diversas formas.

A literatura mostra que as empresas inovam em redes, fazem parcerias e interagem com a academia e outras empresas, concorrentes ou fornecedores. As empresas se associam

com objetivo de reduzir custos, riscos e obter economias de escala. A aquisição de P&D externo melhora as chances da empresa de obter êxito de suas inovações. A cooperação pode ser horizontal (com competidores) ou vertical (fornecedores, clientes e academia).

A empresa poderá ter maior foco em sua atividade principal e realizar parcerias para inovar. Até mesmo as atividades administrativas podem ser terceirizadas, contudo a empresa deverá internalizar as atividades inovativas. Além das parcerias para garantir as vantagens competitivas as empresas devem incluir a gestão da inovação na estratégia empresarial, como sugerido por Teece (1986).

A abordagem da apropiabilidade se baseou nos trabalhos de Teece (1986) que destaca como pilares fundamentais dos mecanismos de apropiabilidade os ativos complementares, o regime de apropiabilidade e o paradigma do design dominante. Sua obra teve como contraponto o trabalho de Pisano (2006). Teece acredita que o regime de apropiabilidade é exógeno e que a empresa deve se adaptar. Já Pisano (2006) trata o regime de apropiabilidade como endógeno a empresa e que pode ser influenciado através da gestão e modificar.

Finalmente, o Quadro 1.4 apresenta um resumo dos principais tópicos abordados por diversos autores deste Schumpeter. Os autores convergem em tópicos importantes sobre a apropiabilidade da inovação pelas empresas. As empresas falham em ambientes de grandes mudanças pela “Destruição Criativa” de Schumpeter e por desconhecer estratégias de gestão da inovação. Ao inovar as empresas não tem garantias e elas incorrem em riscos. Elas também precisam de parcerias com outras empresas ou academia para atingir seus objetivos e focar em sua atividade principal.

Para garantir os benefícios das atividades inovativas, as empresas utilizam tanto mecanismos formais de apropiabilidade, como os não formais como tempo de liderança, segredo, vantagens da curva de aprendizado e os ativos complementares. No próximo capítulo será tratada a indústria do petróleo e sua importância na economia fluminense.

Quadro 1.4 – Resumo da apropiabilidade da inovação

Conclusão	Autor
As empresas falham em ambientes de mudanças tecnologicas.	Schumpeter (1942), Dosi (1982), Pisano (2006), Teece (1986)
As empresas quando inovam não tem garantias, sejam elas lideres ou seguidoras.	Schumpeter (1942), Pisano (2006), Teece (1986)
As empresas precisam de outras instituições para inovar - empresas e academia.	Dosi (1982), Pisano (2006), Teece (1986)
Ativos complementares podem garantir apropiabilidade ao inovador	Pisano (2006), Teece (1986)
A atuação em parcerias apresenta riscos, assim como contratação de fornecedores.	Teece (1986), Pisano (2006), Lhuillary e Pfister (2008), Levin, Klevorick, Nelson, Winter (1987)
Para se apropriar dos benefícios da inovação as empresas pelas empresas as empresas utilizam outras formas de proteção além da Propriedade Intelectual (segredo, tempo de liderança, vantagens da curva de aprendizado, manufatura distribuição especializados, serviços pós vendas e marketing.	Teece (1986), Levin, Klevorick Nelson, Winter (1987), Geraldino Silva (2010)
As patentes aumentam o custo de imitação.	Levin, Klevorick, Nelson, Winter (1987), Edwin Mainsfield, Mark Schwartz e

Fonte: elaboração própria

## CAPÍTULO 2 A Indústria do petróleo e a economia fluminense de 2000 a 2016

### Introdução

O estado do Rio de Janeiro é a segunda maior economia do Brasil medida por sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional, atrás apenas de São Paulo e a frente de Minas Gerais. Estes três estados têm perdido participação relativa para outras unidades federativas, em especial Rio Grande do Sul, Paraná, Bahia e Santa Catarina conforme levantamento do IBGE (2018b). Apesar de possuir uma economia baseada em serviços, a indústria do petróleo em toda a cadeia de valor tem um peso significativo no Valor Adicionado Bruto (VAB) do estado do Rio de Janeiro.

Desde o seu surgimento, a indústria do petróleo já desenvolve as inovações tecnológicas. Com o advento da descoberta do pré-sal, empresas estrangeiras passaram a ter interesse em se instalar no Brasil, sendo mais especificamente no Rio de Janeiro. Por sua vez, o petróleo em águas profundas e ultra profundas é bastante complexo de ser explorado e requer elevados investimentos em P&D, assim como em outras atividades inovativas. Sua exploração necessita tecnologias avançadas para contornar os diversos obstáculos associados a esta atividade.

Inovar nesta indústria significa investir vultosos recursos que as empresas, isoladamente, teriam dificuldades de conseguirem realizar em escala suficiente a ponto de obter lucro da inovação. Assim, a busca por maior interação entre as empresas e a universidade para formar parcerias para a inovação originou o Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O Parque Tecnológico é um ambiente facilitador destas relações e oferece alguns serviços especializados de alto valor agregado. Por As empresas não realizam todas as etapas inovativas de forma isolada, seja pelo longo tempo de maturação, pelos volumosos recursos ou pela complexa capacitação, por isto é importante estar no Parque.

As empresas precisam de um ambiente que estimule as parcerias entre universidade-empresa e empresa-empresa. Outro aspecto importante que decorre de estar instalada em um

Parque Tecnológico são os *spillovers*<sup>10</sup> voluntários e involuntários decorrentes das diversas relações entre atores, sejam eles concorrentes, fornecedores, clientes ou a própria academia.

Visando compreender os temas abordados nesta introdução, este capítulo está estruturado da seguinte forma. A primeira seção deste capítulo apresentará um breve histórico da indústria do petróleo no Mundo, Brasil e Rio de Janeiro. Na segunda seção, será abordada a economia fluminense e os reflexos desta importante indústria com a apresentação de alguns indicadores do IBGE.

## 2.1 A indústria do petróleo

### 2.1.1 Cenário mundial

O cenário global da indústria do petróleo após a Segunda Guerra Mundial foi marcado pela concentração em torno das denominadas *Seven Sisters* destacadas no Quadro 2.1. Após um período de movimento no mundo árabe e algumas colônias africanas a posição destas empresas foi abalada (MACHADO; REIS, 2011).

Quadro 2.1 – As *Seven Sisters*

Standard Oil of New Jersey
Standard Oil Company of New York
Standard Oil of California
Gulf Oil
Texaco
Real Dutch Shell
Anglo-Persian Oil Company

Fonte: Machado, Reis, 2011

Em 1960, surgiu a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) com objetivo de controlar o mercado e influenciar a quantidade produzida buscando manter os preços elevados e diminuindo a influência das empresas privadas. No início dos anos 2000, as

---

<sup>10</sup> O *spillover* se divide em dois tipos: *incoming spillover* e *outgoing spillover*. Incoming spillover se refere a importância do fluxo de informações externas para o processo produtivo da empresa. Já o *outgoing spillover* é quando a empresa busca se apropriar de informações de suas inovações controlando seu fluxo de saída da empresa. Além disso o *spillover* ainda pode ser um vazamento involuntário ou transferência voluntária de conhecimentos (BELDERBOS 2004a).

transformações geopolíticas modificaram o mercado global de petróleo, que passou a ser dominado pelas quatro *Super Majors* descritas no Quadro 2.2 (MACHADO; REIS 2011).

O Quadro 2.2 destaca também a nova configuração da indústria de petróleo no mundo, estas grandes empresas privadas, as *Super Majors* passaram a ter a companhia de grandes estatais de países em desenvolvimento denominadas as *New Seven Sisters* (MACHADO; REIS 2011).

Quadro 2.2 – As *Super Majors* e as *New Seven Sisters*

<i>Super Majors</i>	<i>New Seven Sisters</i>	País da estatal
British Petroleum	Saudi Aramco	Arábia Saudita
Chevron	Gazprom	Rússia
ExxonMobil	CNPC	China
Royal Dutch Shell	NIOC	Iran
	PDVSA	Venezuela
	<b>Petrobras</b>	<b>Brasil</b>
	Petronas	Malásia

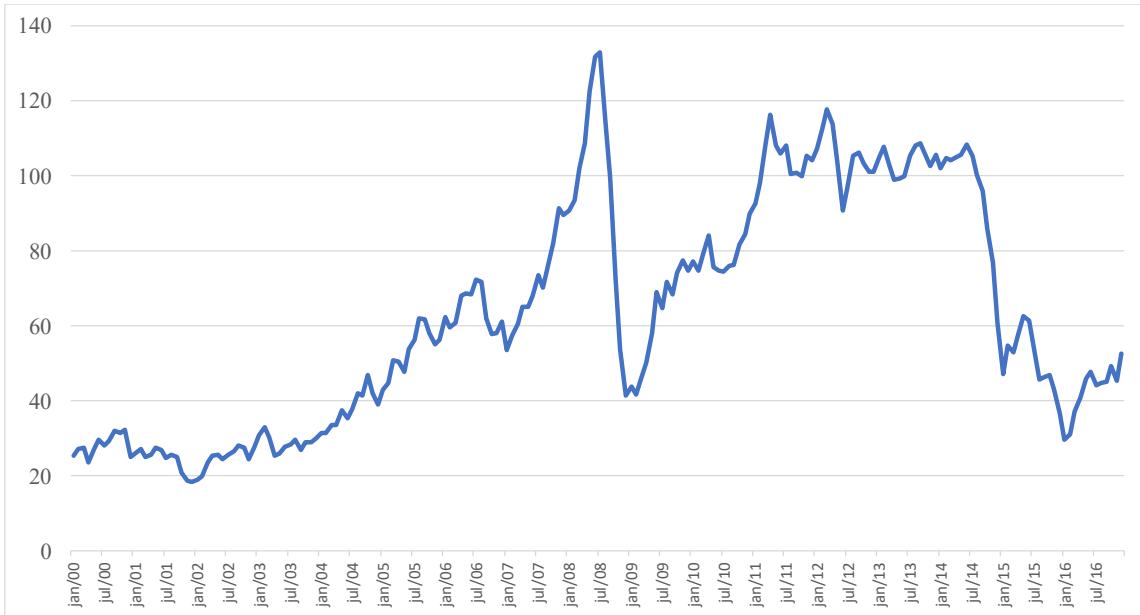
Fonte: Machado, Reis, 2011

Estas empresas foram assim classificadas pelo montante dos recursos investidos, volume de produção, expectativas e influência de suas ações, tamanho do mercado doméstico e principalmente ter o braço forte do Estado como promotor do desenvolvimento. Este novo rearranjo global das empresas de petróleo levou a transformação da estrutura produtora, do ambiente de negócios e elevou o nível de investimentos (MACHADO; REIS, 2011).

Conforme já mencionado no capítulo 1, a indústria do petróleo se caracteriza por empresas de grande porte, vultosos investimentos e segmentos de alta tecnologia. A indústria tem um baixo potencial de geração de empregos em comparação com a indústria de transformação de maneira geral. Devido ao elevado nível tecnológico, sua produção se distribui globalmente e a cadeia produtiva tem a presença de grandes empresas transnacionais (CRUZ, 2015).

O petróleo é atualmente uma *commodity* estratégica, importante fonte de energia com impacto em diversas atividades econômicas. A indústria do petróleo é bastante vulnerável e volátil em relação a sua dinâmica global. O Gráfico 2.1 exibe a trajetória dos preços da *commodity* no mercado internacional desde 2002. Entre 2011 e 2013 a *commodity* foi negociada acima de 100 dólares o barril e desde 2014 tem tido uma queda abrupta conforme o Gráfico 2.1.

Gráfico 2.1 - Preço mensal do barril de petróleo da OPEP em dólares



Fonte: Index Mundi (World Bank) 2019

## 2.1.2 Brasil

A busca por petróleo no Brasil teve início na década de 1860 em um momento imediatamente posterior a descoberta da primeira jazida comercial dos Estados Unidos, na Pensilvânia. Inicialmente esta exploração se deu por investidores particulares e o petróleo era usado para produção de óleo para iluminação. Ao final da Primeira Guerra Mundial, em 1919, o governo brasileiro decidiu entrar na busca pelo petróleo em solo nacional. A indústria de petróleo no mundo já tinha 60 anos nesta ocasião e a dependência do petróleo importado era um risco para a soberania nacional (MORAIS, 2013).

Desta forma, o governo passou a participar diretamente das atividades de prospecção para descobrir petróleo no país. Mas somente em 1939 foi descoberto petróleo no Recôncavo Baiano, região em torno da Baía de Todos os Santos que abrange o litoral e o interior, os primeiros reservatórios com potencial comercial nos campos de Candeias, Itaparica e Aratu. Foram descobertos outros reservatórios em terra em diversos estados (MORAIS, 2013).

Em 1953 foi criada a Petrobrás com objetivo principal de solucionar a dependência brasileira do petróleo importado. As descobertas das jazidas em terra não eram suficientes para resolver o problema, desta forma a prospecção foi direcionada para a busca do petróleo no mar - inicialmente no nordeste brasileiro, em 1968, e depois na Bacia de Campos, em

1971. A primeira jazida da Bacia de Campos foi descoberta em 1974 e, a partir daí, foram feiras importantes descobertas até 1976 (MORAIS, 2013).

Considerando que as descobertas em terra não eram suficientes, começou a se prospectar petróleo em águas rasas e posteriormente profundas e ultra profundas. As descobertas das jazidas marítimas exigiam soluções técnicas para sua exploração. Em 1986, já existia tecnologia para explorar os campos de 300 metros (águas rasas). As descobertas dos campos de Albatroz (1984) e Marlin (1985), ambos situados em águas profundas, provocou o aumento do risco das atividades relacionadas a exploração e produção. Os equipamentos disponíveis na época não eram adequados para esta profundidade e novas tecnologias precisavam ser desenvolvidas (MORAIS, 2013).

Em 1986, a Petrobras criou um programa de capacitação tecnológica (PROCAP) contendo projetos de equipamentos e sistemas necessários para explorar petróleo em águas profundas, que representam os principais riscos tecnológicos da produção. O PROCAP tinha como meta desenvolver tecnologia para explorar petróleo a 1000 metros de profundidade e, posteriormente, foram editadas novas versões do programa para 2000 metros (1992) e 3000 mil metros (2000) (MORAIS, 2013).

Em 2007 foram descobertas reservas de petróleo situadas na camada do pré-sal, que são rochas sedimentares situadas abaixo da camada de sal, permitiram que o Brasil aumentasse suas reservas de petróleo e colocasse o país em uma posição estratégica em nível mundial (MORAIS, 2013). O pré-sal está localizado na Região Sudeste e majoritariamente no Rio de Janeiro, de acordo com o mapa das reservas petrolíferas na camada do pré-sal na Figura 2.1.

Figura 2.1 – Mapa das reservas petrolíferas da camada pré-sal



Fonte: Diário do pré-sal 2018

O fato de o petróleo ser uma *commodity* internacional e ser a base energética de diversos países faz com que suas economias sejam afetadas pela volatilidade dos preços. As crises mundiais de petróleo de 1973 e 1979 provocaram fortes desequilíbrios macroeconômicos mundiais devido à alta internacional dos preços do combustível. Este fato tornou a busca por petróleo no Brasil o principal objetivo da Petrobras e as buscas continuaram mesmo após o preço do petróleo permanecer em níveis menores (Morais, 2013).

O modelo institucional do setor de petróleo e gás foi criado com a promulgação da Lei do Petróleo (Lei nº 9.478/1997). O novo modelo criou a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) e extinguiu o monopólio da Petrobras na exploração, produção e refino de petróleo, gás natural e derivados. Em 1999 foi criado o Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o CTPETRO, financiado por um fundo setorial criado com este propósito (IPEA, 2013).

O fundo é financiado com *royalties* da produção e exploração de petróleo e gás natural. Da parcela que excede 5% dos *royalties* serão destinados 25%. De acordo com o Ministério de Ciências, Tecnologia, Inovações e Comunicação (MCTIC) o CTPETRO tem como foco:

“Estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre Empresas e universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa do país, com vistas ao aumento da

produção e da produtividade, à redução de custos e preços, à melhoria da qualidade dos produtos e meio ambiente do trabalho do setor.” (Finep, 2019)

### 2.1.3 Rio de Janeiro

No Brasil, 94,9% do petróleo se concentra em reservas marítimas, sendo que no Sudeste tais reservas representam 99,8% e no Rio de Janeiro 100% de suas reservas totais (Tabela 2.1). O Rio de Janeiro possui 82% das reservas brasileiras totais e 87% da participação nas reservas marítimas (ANP, 2019).

Tabela 2.1 - Reservas provadas de petróleo em milhões de barris em 2016 e participação %

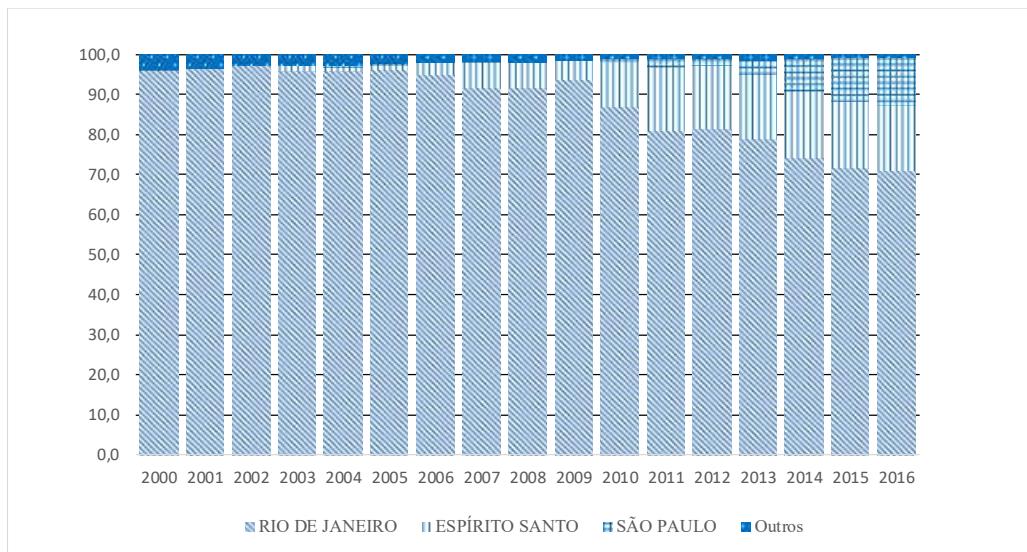
UF/Localização	Terra	Msr	Total	% Reservas no mar
Brasil	646	11.987	12.633	95%
Sudeste	24	11.856	11.880	100%
Rio de Janeiro	0	10.403	10.403	100%
% RJ/Brasil	0	87%	82%	

Fonte: ANP 2019

A produção de petróleo, também apresenta a distribuição espacial concentrando sua atividade na região Sudeste e no Rio de Janeiro de acordo com o Gráfico 2.2. No início da série em 2000, o Rio de Janeiro era responsável por 95,8% da produção nacional. A partir de 2003 o Espírito Santo começa a ter participações acima de 1%. Sua participação vai se elevando até que em 2010 atinge patamares superiores a 10% da produção brasileira em detrimento da produção do Rio de Janeiro.

O ano de 2010 marcou o início da fase em que o Rio de Janeiro passa a produzir menos que 90% do total. Além disso, São Paulo passa a produzir mais desde 2014 e nos dois últimos anos da série ultrapassa a casa dos 10% da produção total do Brasil (ANP, 2019).

Gráfico 2.2 – Produção de petróleo no mar (em barris) de 2000 a 2016



Fonte: ANP 2019

O Petróleo e os combustíveis estão entre os principais produtos exportados pelo Brasil.

O Brasil tem sua pauta baseada em outras *commodities* além do petróleo, como a soja, minerais e açúcar, que tem a particularidade de sofrerem volatilidade de preço no mercado internacional. Desta forma, é possível observar que o petróleo, que foi o segundo principal produto exportado pelo Brasil até 2012, desde então vem perdendo posições para outros produtos, de acordo com a Tabela 2.2 (Ministério da Indústria, comércio exterior e serviços, MDIC, 2019).

Tabela 2.2 – Principais exportações brasileiras de 2000 a 2016 em %

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Soja	8,5	9,4	10,8	12,8	14,0	14,6	13,7
Material de transportes e componentes	10,8	9,8	10,2	13,3	9,7	11,3	13,7
Minérios metalúrgicos	15,3	17,3	13,7	14,5	12,6	8,7	8,5
Carne	6,6	6,0	6,3	6,7	7,5	7,5	7,5
<b>Petróleo e derivados</b>	<b>11,4</b>	<b>12,1</b>	<b>12,8</b>	<b>9,3</b>	<b>11,2</b>	<b>8,6</b>	<b>7,3</b>
Produtos das indústrias químicas	6,7	6,4	6,3	6,1	6,7	7,0	6,9
Produtos metalúrgicos	6,5	6,8	6,4	5,5	6,4	7,0	6,3
Açúcar e álcool	6,8	6,4	6,2	5,7	4,6	4,5	6,1
Otros	27,5	25,7	27,4	26,2	27,3	30,7	30,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ranking do petróleo e derivados nas exportações	2º	2º	2º	4º	3º	4º	5º

Fonte: MDIC 2019

Os dados apresentados nesta seção mostram a importância da indústria de petróleo para o Estado do Rio de Janeiro e sua relevância no cenário nacional. O estado do Rio de Janeiro possui grande dependência desta atividade. Assim, com a forte queda de preços internacionais desta mercadoria, esta indústria foi fortemente afetada. Como consequência, a economia do Rio de Janeiro passou a apresentar problemas como a desindustrialização, o desemprego e a grave crise fiscal.

## 2.2 A economia fluminense

A cidade do Rio de Janeiro tem características que fazem entender melhor os dias atuais. Historicamente, o município do Rio de Janeiro já foi a capital do Brasil no período colonial, imperial e republicano, tendo sido o local das principais disputas políticas do país. A capitalidade menciona a capacidade que um município ou região tem de representar um país para o mundo (LESSA 2000 *apud* MARCELLINO, 2016).

“Como resulta, formou-se no Rio de Janeiro uma cultura sustentada em uma visão cosmopolita, que prioriza o foco nas questões nacionais e globais, em detrimento das questões locais e regionais.” (Marcellino, 2016, p.32).

A perda da participação do município do Rio de Janeiro na economia nacional se deu entre os séculos XX e XXI. Na década de 1960, iniciou-se a transferência da capital do Brasil para Brasília, concluída em 1974. Esta transferência provocou a redução dos recursos públicos, afetando a economia do município e seu entorno. Além disso não foram desenvolvidas políticas de compensação e não houve políticas estratégicas de desenvolvimento adequadas (MARCELLINO, 2016).

Agravando a situação, o golpe militar de 1964, que instituiu a ditadura no Brasil, provocou o esvaziamento das principais lideranças da política nacional, presentes na cidade do Rio de Janeiro, pela cassação de diversos políticos de esquerda em todo país. (MARCELLINO, 2016).

No contexto nacional, o Estado do Rio de Janeiro começou a perder sua indústria para São Paulo na década de 1920. Devido a este contexto histórico, o Rio se expandiu no setor de serviços em atividades econômicas indutoras de novos serviços, além das atividades industriais. A partir da década de 1980 a situação fiscal do Rio de Janeiro piora, em

consequência da crise nacional, e também, pelos efeitos da perda da capital desde a década de 1960 (OSÓRIO, 2015).

Geograficamente, o Estado do Rio de Janeiro está localizado na Região Sudeste do Brasil e possui destaque na economia nacional, possui a segunda maior participação no PIB nacional e em termos de população é o terceiro maior estado com 16.635.996 habitantes e 8% da população brasileira. São Paulo é o estado mais populoso com 22% de habitantes e Minas Gerais o segundo com 10%. O Estado do Rio de Janeiro possui 92 municípios conforme mostra o mapa na Figura 2.2 (IBGE 2019.b).

Figura 2.2 – Mapa do Estado do Rio de Janeiro



Fonte: IBGE 2019b

O Rio de Janeiro apresenta uma polarização da economia na região metropolitana em torno da indústria do petróleo e o setor de serviços representa um percentual expressivo de sua economia. A região metropolitana concentra mais de 70% da população e emprego e mais de 60% do PIB. Quando o município do Rio está em questão, a concentração se mostra ainda mais elevada, concentrando mais emprego e PIB do que população, em detrimento dos demais

municípios que apresentam pobreza, indicadores sociais baixos e fraco dinamismo econômico (MARCELLINO, 2016).

Para contextualizar a economia fluminense no período estudado, são usados dados do IBGE, especificamente extraídos das Contas do Brasil Regionais de 2016. Dentre as Unidades da Federação, o Rio de Janeiro possui a segunda maior participação no PIB do Brasil, contribuindo com 10,2% em 2016, atrás apenas de São Paulo, com 32,5%, conforme pode ser observado nos dados da Tabela 2.3 e Minas Gerais vem em seguida em terceiro lugar. Apesar da posição de hegemonia destas Unidades da Federação ao longo dos anos, é perceptível o avanço de outros Estados aumentando sua participação relativa no PIB nacional. São eles: Rio Grande do Sul (6,5%), Paraná (6,4%), Bahia (4,1%) e Santa Catarina (4,1%).

Tabela 2.3 - Participação das Unidades da Federação (UFs)<sup>11</sup> no PIB nacional em % de 2010-2016<sup>12</sup>

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
São Paulo	33,3	32,8	32,4	32,2	32,2	32,4	32,5
Rio de Janeiro	11,6	11,7	11,9	11,8	11,6	11,0	10,2
Minas Gerais	9,0	9,1	9,2	9,2	8,9	8,7	8,7
Rio Grande do Sul	6,2	6,1	6,0	6,2	6,2	6,4	6,5
Paraná	5,8	5,9	5,9	6,3	6,0	6,3	6,4
Bahia	4,0	3,8	3,8	3,8	3,9	4,1	4,1
Santa Catarina	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	4,2	4,1
Distrito Federal	3,7	3,5	3,4	3,3	3,4	3,6	3,8
Goiás	2,7	2,8	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9
Pernambuco	2,5	2,5	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7
Demais Ufs	17,2	17,8	17,9	17,8	18,0	18,0	18,1

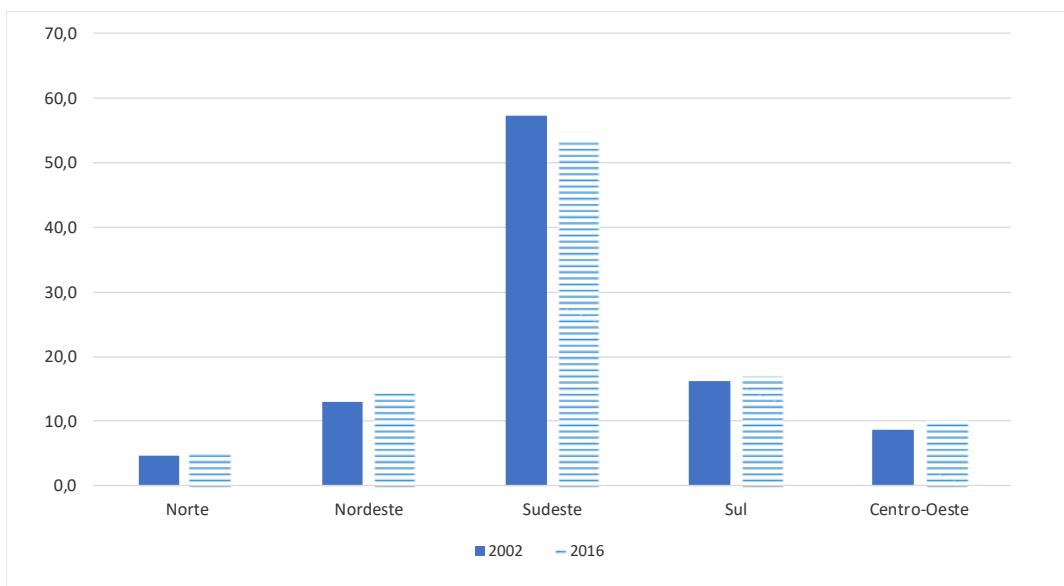
Fonte: IBGE 2018a, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

Adicionalmente, também houve perda de participação da Região Sudeste no PIB do Brasil como pode ser observado no Gráfico 2.3. Ao longo deste período a Região Sudeste perdeu 7,4% de participação no PIB nacional, a participação de 57,4% em 2002 caiu para 53,2 em 2016. Neste mesmo período, todas as demais regiões apresentaram elevação da participação no PIB: Norte (5,4%), Nordeste (14,3%), Sul (17%) e Centro-Oeste (10,1%).

<sup>11</sup> As Unidades da Federação (UFs) incluem todos os estados da federação mais o Distrito Federal.

<sup>12</sup> A série a partir dos anos 2000 até 2009 não apresenta mudanças significativas, desta forma para maior clareza apresentamos os dados apenas a partir de 2010. A única alteração neste ranking para o período anterior foi Santa Catarina que de 2000 a 2009 se encontrava atrás do Distrito Federal.

Gráfico 2.3 – Participação das grandes regiões no PIB nacional - 2002 e 2016 em %



Fonte: IBGEa, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus

O Estado do Rio de Janeiro possui uma economia baseada nos serviços<sup>13</sup>, seguido pela indústria. Os serviços têm uma participação expressiva na economia estadual. Osorio e Sobral (2013 *apud* OSÓRIO; VERSANI, 2015) apontam como indutores da economia da cidade e do Estado do Rio as seguintes atividades: turismo; telecomunicações e informática; elaboração de projetos, pesquisa e certificação; editorial e audiovisual; cultura, arte e lazer; e atividades esportivas e de lazer.

A desindustrialização que está ocorrendo no Rio de Janeiro se torna mais evidente a partir de 2013, conforme demonstra o Gráfico 2.4, com dados das contas regionais do Brasil. Enquanto a indústria perdeu 33% de participação ao longo da série histórica, os serviços elevaram sua participação em 13% no mesmo período.

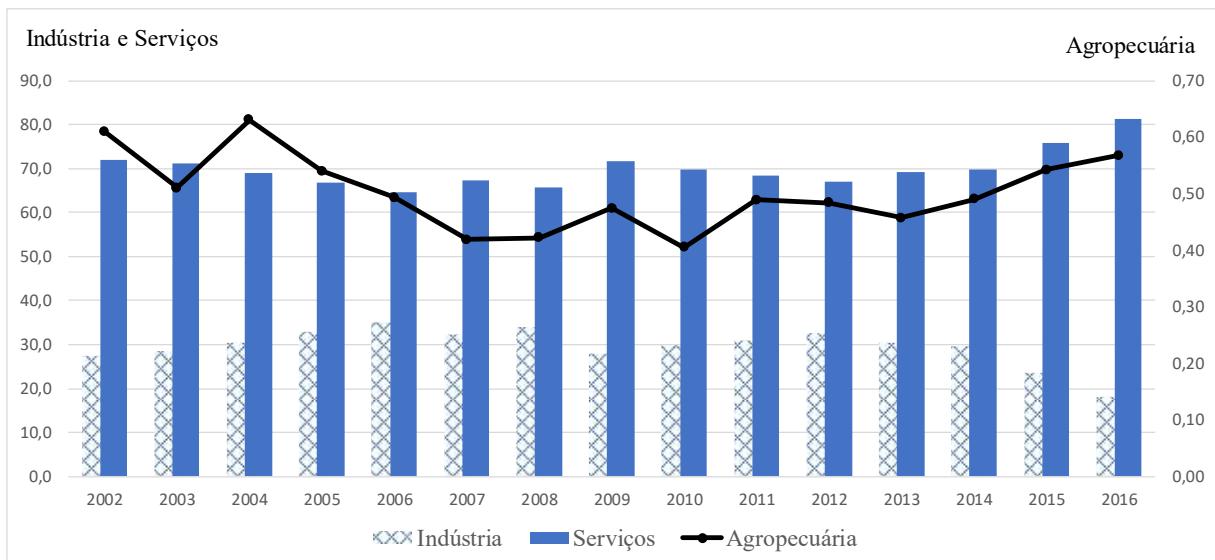
A indústria como um todo teve participação no Valor Adicionado Bruto (VAB), em 2002, de 27,4%, atingiu 35% em 2006, e após 2008, entrou em queda. As quedas mais expressivas ocorreram entre 2014 e 2015, quando passou de 29,6% para 23,6%, e finalmente atingiu 18,3% em 2016. A perda da participação relativa da indústria deu lugar a elevação na participação dos serviços, uma vez que a agricultura permaneceu inexpressiva (Gráfico 2.4).

A agricultura tem um peso pouco significativo na economia (0,5% do VAB), de

<sup>13</sup> Os serviços incluem as atividades de comércio; transporte armazenagem e correio; alojamento e alimentação; informações e comunicação; atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares; administração, defesa, educação e saúde públicas e segurança social; educação e saúde privados; arte, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços e serviços domésticos (IBGE 2018a).

hortaliças e frutas para abastecer a região metropolitana, que precisa importar de outras regiões a maior parte do seu consumo, mas o setor agrícola tem sua importância relativa na dinâmica econômica fluminense (SILVA, E.F., 2017).

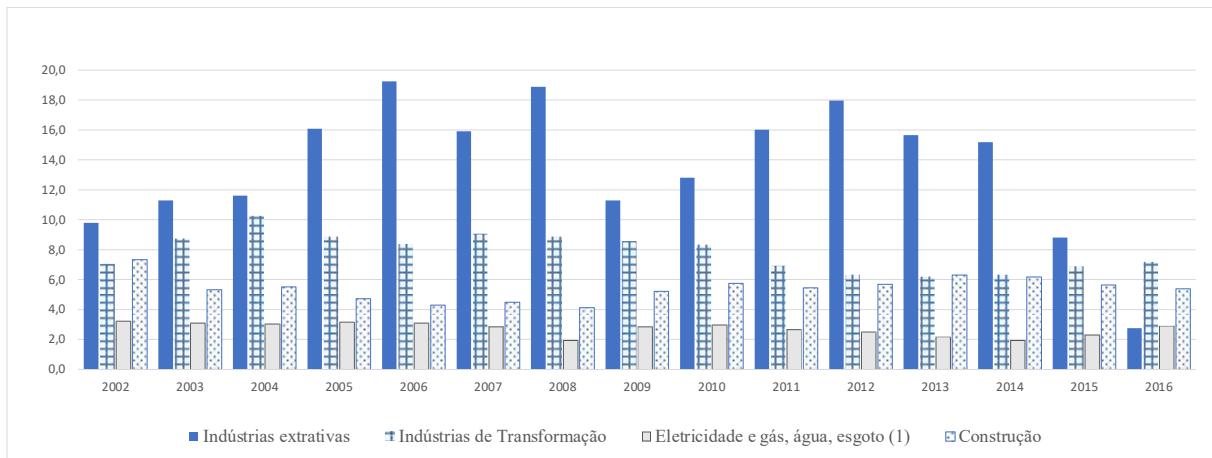
Gráfico 2.4– Participação das atividades econômicas no VAB do Rio de Janeiro de 2002 a 2016 em %



Fonte: IBGE 2018a, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

O Gráfico 2.5 permite observar que houve um comportamento de crescimento da indústria extrativa, sua participação chegou a ser 19,3% do VAB e se manteve em patamares elevados até o ano de 2014. Contudo nos anos de 2015 e 2016 a queda foi abrupta, passando a ter participação de 8,8% e 2,8% no VAB do Estado.

**Gráfico 2.5 – Participação dos desdobramentos  
das atividades da indústria no VAB do Rio de Janeiro de 2000 a 2016 em %**



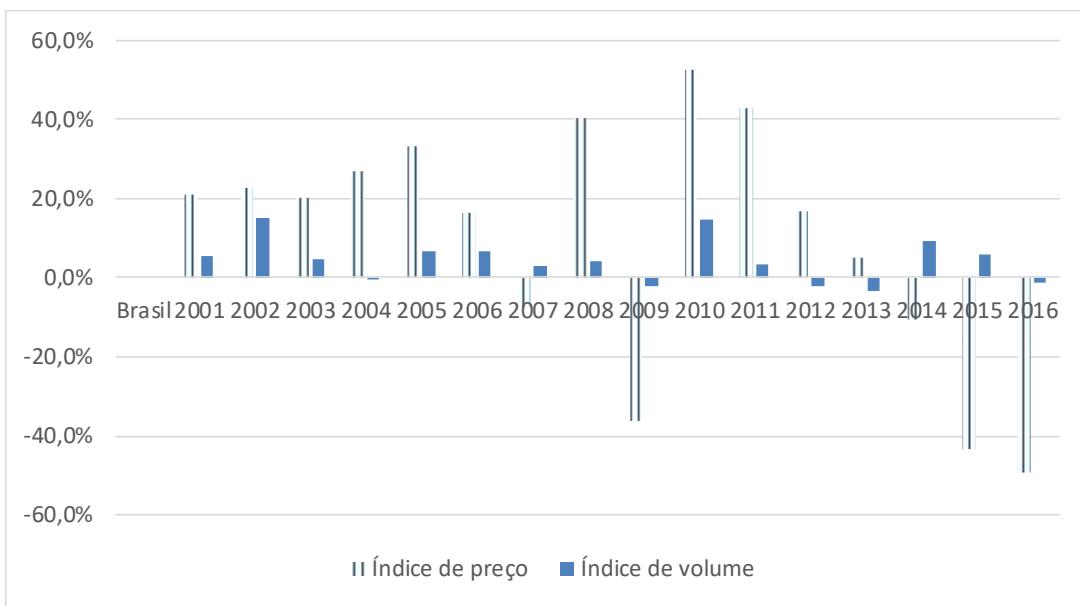
Fonte: IBGE 2018a, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA

Nota: (1) inclui atividades de gestão de resíduos e descontaminação

A queda no preço do petróleo a partir de 2015 impactou os índices de preços reduzindo-os, tanto na economia nacional como na fluminense, sendo que neste último o impacto no preço foi mais significativo. Os preços desta *commodity* apresentam relativa volatilidade no mercado mundial e afetam a participação das atividades medida pelas contas nacionais (IBGE 2018b).

Os Gráficos 2.6 e 2.7 apresentam a série histórica dos índices de preços e volumes das contas nacionais do Brasil para a atividade extractiva de petróleo e gás natural para o Brasil e Rio de Janeiro. Os índices de preço apresentaram queda vertiginosa a partir de 2011 tanto no Brasil como no Estado do Rio de Janeiro. Contudo os efeitos da queda do preço do petróleo se deram com maior intensidade no Estado. Os índices de volumes por sua vez refletem a queda na demanda interna e externa devido a crise mundial deflagrada em 2008.

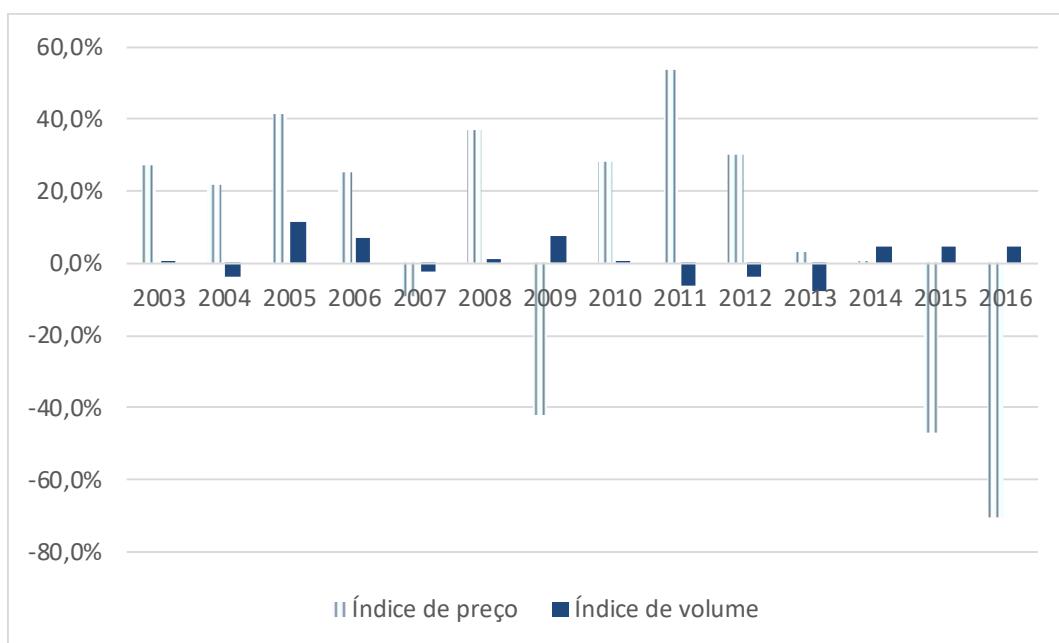
Gráfico 2.6- Índices de volume e preço da atividade extrativa para o Brasil



Fonte: IBGE 2018b, Coordenação de contas nacionais

Nota: esta informação se encontra de forma agregada para a indústria extrativa (seção 02 da Cnae 2.0). Esta informação não se encontra desagregada para a indústria extrativa de petróleo para o Rio de Janeiro, por isso usamos a indústria extrativa como um todo para ter comparabilidade.

Gráfico 2.7 - Índices de preços e volumes da atividade extrativa para o Rio de Janeiro



Fonte: IBGE 2018a, Coordenação de contas nacionais

Nota: esta informação se encontra de forma agregada para a indústria extrativa (seção 02 da Cnae 2.0). Esta informação não se encontra desagregada para a indústria extrativa de petróleo para o Rio de Janeiro, por isso usamos a indústria extrativa como um todo para ter comparabilidade.

Por outro lado, no momento anterior à queda dos preços, houve o “*boom* das *commodities*”, que foi uma fase em que o preço do petróleo e outras commodities se elevaram no mercado internacional, beneficiando diversos países da América Latina, incluindo o Brasil. Os elevados preços do petróleo tiveram como consequência a elevação dos fluxos financeiros para os municípios fluminenses pelo pagamento de *royalties* e participações especiais.

Após um período de mais de um século de perdas na participação da economia nacional, este *boom* provocou a perspectiva de novos investimentos no Rio de Janeiro. Se por um lado a maior dependência brasileira na exploração e exportação de petróleo pode representar uma preocupação em relação a especialização no longo prazo, a nível estadual os efeitos desta dependência são mais graves (SILVA, R.D., 2017).

Desde o final da década de 1990, os municípios fluminenses tiveram suas economias atreladas à indústria do petróleo, não somente a exploração e produção de petróleo e gás, mas também diversos investimentos de apoio como armazenagem, transporte, refino e construção naval (Piquet 2011, Silva 2012, Jesus 2016, Torres, Cavalieri, Hasenclever 2013 *apud* Dias da Silva 2017). Desta forma, a economia do Rio de Janeiro se tornou bastante dependente da indústria do petróleo. Houve uma fase de abundância quando o preço do barril de petróleo chegou ser comercializado acima de US\$100 o barril (SILVA, R.D., 2017).

Este contexto impactou positivamente as finanças do governo estadual e dos municípios que recebem *royalties* e participações especiais. Para se ter uma ideia do tamanho da queda nas receitas do Rio, após o declínio dos preços internacionais do petróleo, em 2007, a participação dos *royalties* nas receitas correntes estaduais foi de 12% e, em 2015, representou apenas 6,1%. Este fato agravou a crise fiscal em que o Rio se encontra pois, com a queda do preço do petróleo, as receitas oriundas do petróleo foram reduzidas de forma significativa (SILVA, R.D., 2017).

O impacto negativo da indústria do petróleo nas finanças estaduais converge para o alerta feito por Cruz (2015). Segundo este autor, a polarização excessiva do Rio em apenas uma indústria poderia levar o Estado a cair em uma espécie de “maldição dos recursos naturais” ou “doença holandesa”. A indústria do petróleo exige investimentos elevados em tecnologia e possuem pouco poder de arrasto para outros setores (CRUZ, 2015).

A abundância de um recurso natural que um país ou região detém podem ser uma oportunidade. Maciel (2015) aponta uma diversidade na trajetória de alguns países nesta situação. Alguns países como Austrália, Chile, Noruega e Botsuana, a produção e exportação destes recursos garantiram ao país obter um bom desempenho econômico. Já Serra Leoa, Venezuela, Zâmbia e Niger são países que não souberam se beneficiar das externalidades

destes recursos. Desta forma é possível que usar políticas públicas para potencializar os efeitos da exploração comercial do recurso natural (MACIEL, 2015).

Marcellino (2016), por sua vez, verificou que o Rio de Janeiro não tem uma política de desenvolvimento regional para se beneficiar dos *spillovers* da indústria do petróleo para os demais setores da economia. As políticas de inovação representam um entrave ao crescimento do estado. O Rio de Janeiro possui organizações voltadas à geração de conhecimento científico e tecnológico. Contudo, o desempenho do Estado em comparação às demais Unidades da Federação não corresponde ao aporte realizado nas despesas de Pesquisa & Desenvolvimento realizadas.

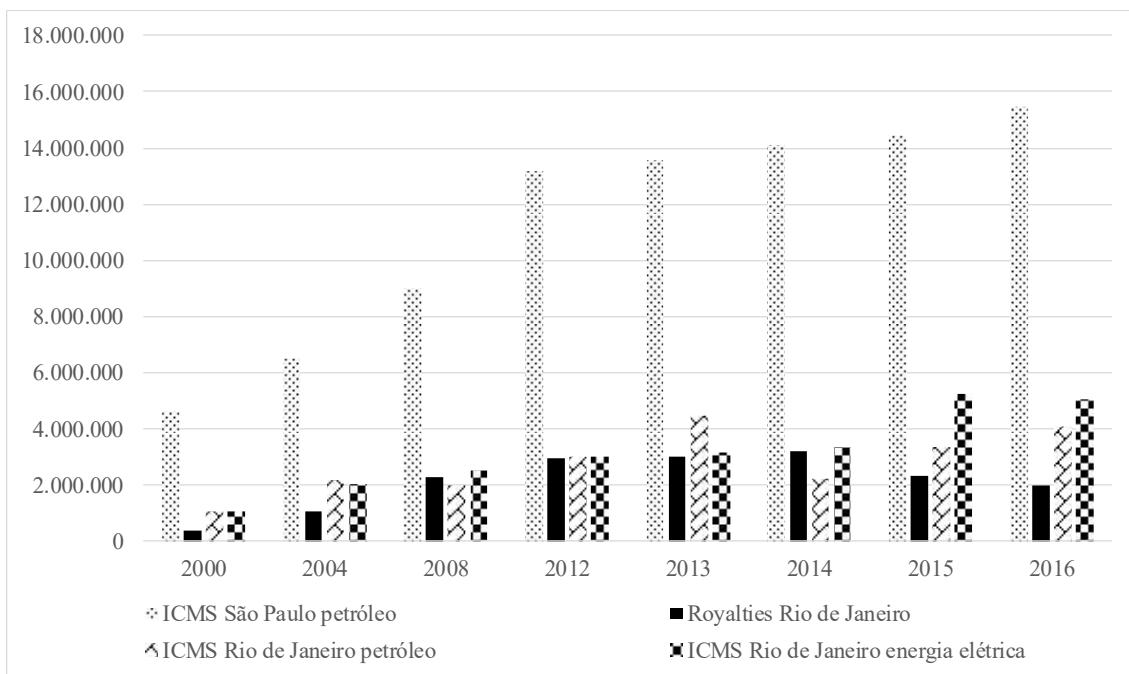
Serra (2003) afirmou que a cobrança do ICMS sobre petróleo bruto feita no estado de destino provoca uma distorção na alocação dos recursos fiscais entre os entes federativos.

“O caso brasileiro é um exemplo gritante dessa confusão: atribui-se aos *royalties* a função de compensar os estados produtores da isenção constitucional de cobrança do ICMS sobre petróleo bruto enviado a outros estados.<sup>9</sup> Trata-se aí, evidentemente, de uma questão de reforma e adequação da estrutura tributária (Serra 2003 p.9).”

Os recursos oriundos do ICMS são superiores aos *royalties*, conforme pode ser observado no Gráfico 2.8. O problema do Rio de Janeiro não se deve apenas à redução dos *royalties* do petróleo. Um agravante para o estado é o fato do ICMS do petróleo ser cobrado em seu destino e não na origem como os demais produtos. Os *royalties* do Rio de Janeiro são muito inferiores aos recursos do ICMS oriundos do petróleo, ainda que este tenha perdido parcela significativa para São Paulo.

Se for usado o ICMS arrecadado pela energia elétrica como parâmetro, o estado teria mais recursos se obtivesse o ICMS do petróleo, neste caso sendo tributado na origem. Os *royalties* pagos ao Rio de Janeiro são inferiores ao ICMS da energia elétrica no período analisado, conforme o Gráfico 2.8.

Gráfico 2.8. ICMS do petróleo e derivados, energia elétrica e royalties do petróleo – em milhares de Reais em valores correntes



Fonte: ANP, CONFAZ e elaboração própria

A Tabela 2.4 demonstra a taxa de inovação das Unidades da Federação e das Regiões. A taxa de inovação representa o percentual de empresas industriais (com 10 ou mais pessoas ocupadas) que implementaram inovação de produto ou processo. O Rio de Janeiro tem uma taxa de inovação baixa em comparação com os estados da Região Norte, Sul e Nordeste e bem abaixo dos demais estados da região Sudeste.

O Rio de Janeiro é o estado com maior gasto em P&D como proporção do total dos gastos com inovação. Ainda assim apresenta uma baixa taxa de inovação em relação a outras Unidades da Federação e Regiões, inclusive Estados com menor participação relativa no PIB brasileiro.

Tabela 2.4 – Taxa de inovação e proporção dos gastos com P&amp;D de 2011- 2014

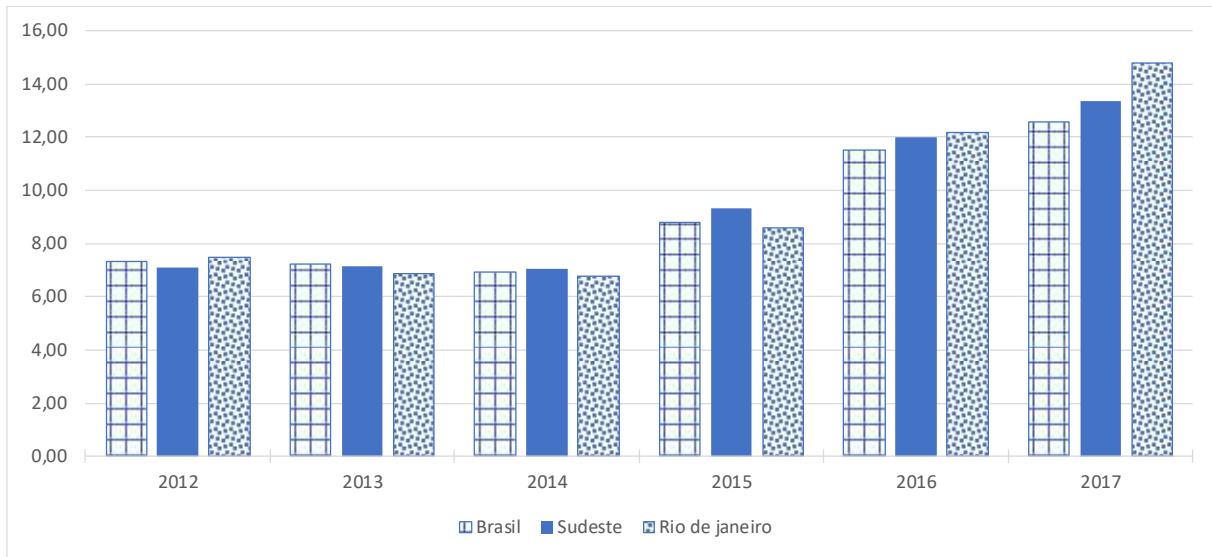
Por Região e UF em %

	Gastos em P&D/ Gastos em Inovação	Taxa de inovação
Brasil	29,78	36,4
Centro-Oeste	5,51	33,1
Norte	11,71	43,4
Nordeste	23,64	37,1
Sul	25,78	41,1
Sudeste	33,85	33,7
Mato Grosso	1,23	41,4
Pará	3,81	47,0
Espírito Santo	12,28	38,1
Goiás	14,09	31,6
Amazonas	14,81	33,5
Minas Gerais	20,57	35,5
Ceará	23,66	33,1
Santa Catarina	24,55	41,6
Paraná	25,09	40,0
Rio Grande do Sul	27,65	41,7
São Paulo	28,66	34,2
Pernambuco	29,08	44,4
Bahia	38,09	24,6
<b>Rio de Janeiro</b>	<b>68,34</b>	<b>25,2</b>

Fonte: Pintec 2014 (IBGE 2016b)

Cruz (2015) aborda que os centros que são intensivos em tecnologia não geram tantos postos de trabalho esperado em relação ao montante de investimentos realizados. Nota-se que os efeitos da desaceleração econômica nos dados econômicos ressaltados e também de indicadores sociais. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) continua revela uma taxa de desocupação crescente, tanto no Brasil e no Sudeste como no Rio de Janeiro, como pode ser observado no Gráfico 2.9..

Gráfico 2.9– Taxa de desocupação de 2012 a 2017 em %



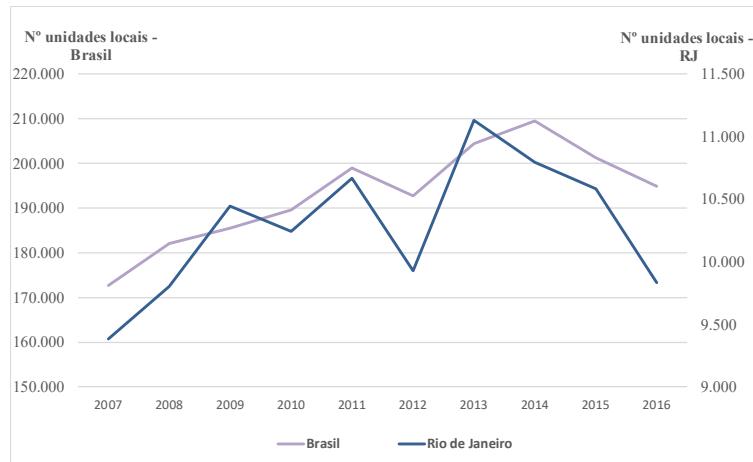
Fonte: IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2016

De acordo com Cruz (2015), após as crises do petróleo na década de 1970, com severos reflexos macroeconômicos na economia mundial, o mundo passa a ter tendência mais concentradora. A concentração econômica é reflexo da escala de investimentos, incluindo o P&D e conhecimento.

“ Assiste-se ao revigoramento de formas e relações de trabalho consideradas superadas ou em decadência, caracterizadas pela temporalidade, insegurança, instabilidade, perda de direitos e baixa remuneração, nas diversas manifestações de subcontratação, terceirização e quarteirização, que encontram campo fértil de crescimento no ritmo e radicalidade das inovações tecnológicas, intrinsecamente poupadoras de força de trabalho, no que vem sendo denominada desemprego estrutural ou tecnológico.” (Cruz, 2015, p.6)

Além da elevada taxa de desocupação, outra evidência da desindustrialização é a queda no número de Unidades Locais (ULs), obtida da Pesquisa da Indústria Anual Empresa (PIA-Empresa). Este indicador está em queda desde 2013 no Rio de Janeiro acumulando perdas de 11,7% até 2016, de acordo com o Gráfico 2.10. No Brasil observa-se queda a partir de 2014 com queda de 7% até 2016. No Rio de Janeiro, a queda é mais acentuada do que no Brasil, pela ausência de uma diversificação econômica e total dependência da indústria do petróleo (IBGE 2016c).

Gráfico 2.10 – Número de unidades locais industriais de empresas industriais



Fonte: IBGE - Pesquisa Industrial Anual – Empresa 2016

Silva (2017) verifica que houve negligência na aplicação dos recursos oriundos da indústria do petróleo, insinua que foram mal investidos. O autor fez analogia com outros países e regiões ricos com recursos naturais abundantes e que com frequência também esbanjam estes recursos, tem estruturado a região para o melhor aproveitamento dos investimentos (SILVA, R.D. 2017)

Já Marcellino (2016) aborda que a política de inovação estadual do Rio de Janeiro é ineficaz, que se mostrou incapaz de capturar os *spillovers* da indústria do petróleo para outras indústrias e atividades econômicas. O autor destacou que o cenário político do Rio representa um entrave ao desenvolvimento da política de inovação regional.

## Conclusão

O município do Rio de Janeiro apresenta em sua trajetória o fato de que foi a capital do Brasil nos períodos colonial, imperial e da República. Grandes acontecimentos nacionais se passaram no Rio de Janeiro e esta história deixou como herança inúmeras instituições. O Rio de Janeiro ainda hoje tem representatividade mundial, que devido a sua história fez com que adquirisse capitalidade, mesmo não sendo mais a capital do Brasil. Tal fato tem como reflexo um paradoxo, uma vez que seus dirigentes têm pouca preocupação com os problemas internos e o foco para o exterior do seu território (local x global).

Os dados apresentados neste capítulo revelam que a economia fluminense está perdendo participação na economia nacional em relação a outros estados desde o início do século passado, ainda assim o Rio ocupa a segunda posição em participação no PIB nacional.

Sua economia está fortemente concentrada nos serviços e em torno da indústria do petróleo. Sua fraca diversificação em outras atividades econômicas tem apresentado problemas nos últimos anos, como resultado da queda do preço desta *commodity* no mercado internacional.

A descoberta de petróleo em águas profundas e ultra profundas trouxe impactos significativos para a economia fluminense. Tal descoberta impulsionou a indústria de petróleo no Estado e atraiu grandes empresas para a região. A elevação do preço do petróleo no mercado internacional, entre 2011 e 2013, impactou positivamente as receitas de *royalties* e participações especiais recebidas pelos municípios de todo estado.

Entretanto, com a reversão do boom do petróleo, desde 2016, o Rio de Janeiro se encontra em uma grave crise fiscal. O Estado declarou estado de calamidade pública e diversos servidores tiveram seus salários atrasados. A queda na receita dos municípios pela redução do preço do petróleo impactou profundamente a economia da região. Além disso, houve aumento da desocupação e queda no número de empresas em operação no Estado, ocasionando uma deterioração generalizada no mercado de trabalho fluminense (IBGE/PIA-Empresa 2016).

No próximo capítulo, será abordado o retrato do Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em seguida o levantamento de propriedade intelectual das empresas, a análise dos resultados das entrevistas e finalmente a discussão dos resultados.

## CAPÍTULO 3 Resultados e discussões

### Introdução

Para concluir o trabalho, neste capítulo será apresentado um retrato do Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro no primeiro item. Em seguida será mostrado um levantamento da propriedade intelectual das empresas em estudo para capturar os instrumentos mais utilizados pelas mesmas. O terceiro item apresenta uma análise das entrevistas realizadas com as empresas do Parque, contextualizando o referencial teórico do capítulo 1 nas práticas utilizadas. O quarto item diz respeito a análise e discussão dos resultados, evidenciando os aspectos relevantes da pesquisa, tanto do questionário como da pesquisa de propriedade intelectual em comparação com os dados da PINTEC.

#### 3.1 O Parque tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro

O Parque foi originado devido à forte influência da indústria do petróleo no Rio de Janeiro. Conforme abordado no capítulo 2, a descoberta de petróleo em águas profundas e ultra profundas estimulou a inovação na indústria do petróleo no Estado do Rio de Janeiro. Uma vez que esta atividade oferece ao mesmo tempo oportunidades e riscos, o conhecimento científico e tecnológico se torna um aspecto fundamental para as empresas da indústria de petróleo.

A criação do Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES) da Petrobras em 1973, fez com que as empresas da indústria tivessem maior interação com a universidade. Posteriormente, a intensificação destas relações culminou com a criação do Parque Tecnológico da UFRJ. A descoberta do pré-sal funcionou como uma forma de atração de grandes empresas para instalar seus centros de pesquisa neste Parque e se inserir na cadeia de óleo e gás na região (Anprotec, 2016).

“O CENPES é o centro de P&D da Petrobrás, responsável por liderar o esforço tecnológico da empresa e coordenar as atividades de interação em pesquisa e desenvolvimento junto a fornecedores e parceiros. A COPPE, na condição de instituição pioneira na pós-graduação em engenharias no Brasil e pela sua reputação acadêmica é um parceiro tradicional e importante da Petrobras na condução de pesquisas predominantemente aplicadas. O Parque Tecnológico da UFRJ, que conta com a presença de laboratórios de P&D de empresas com status de players globais na indústria de P&G, concentra

pesquisas com foco em tecnologias de produção em águas profundas e outras áreas importantes para viabilizar a produção no Pré Sal. Mesmo em um contexto desfavorável no cenário nacional e internacional para o setor de petróleo e a Petrobrás, esses centros tecnológicos seguem sendo importantes pelas capacitações e competências em pesquisa que possuem.”(MARCELLINO, 2016, p.41).

As atividades do setor de petróleo, em particular com o advento do pré-sal, funcionaram como mola propulsora dos investimentos na região. O Parque abrange também outros centros de pesquisa, além do CENPES, que é o maior centro de P&D de petróleo *offshore* do mundo, o Centro de Pesquisas da Eletrobras (CEPEL), Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) e Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) (Anprotec, 2016). Além dos centros de pesquisa, o parque abrange uma incubadora de empresas e locais para integração e desenvolvimento da inovação.

O Parque é um projeto da UFRJ, sem personalidade jurídica própria, que gera receitas para sua manutenção através da despesa de aluguéis. Seu diretor executivo é um funcionário da Universidade com indicação do conselho diretor do Parque, com referendo do reitor. A Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC) é uma instituição de direito privado sem fins de lucro que realiza a gestão financeira do Parque. Seu objetivo é apoiar projetos do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE) e UFRJ (Anprotec, 2016).

O Parque capta recursos públicos e privados através de estratégias definidas e sistemáticas. O Parque também apoia a Universidade em diversas ações culturais e sociais. Sua integração física com a UFRJ facilita o acesso a talentos de uma universidade com sólida reputação acadêmica. Seu principal fator de atração de empresas é o fato de possuir empresas âncoras e fornecedores na área de petróleo e gás principalmente. A política brasileira de investimento no pré-sal ajudou a consolidar o Parque, que tem como estratégia diversificar os setores econômicos e ampliar o número de empresas menores (Anprotec, 2016)

O Parque possui parceiros institucionais importantes como: Rio Negócios, Sebrae, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), Governo do Rio de Janeiro, Prefeitura do Rio de Janeiro, Finep, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. Faz parte do Parque grandes empresas, pequenas e medias empresas, incubadora e laboratórios. Atualmente possui 14 empresas grandes e 10 Pequenas e Médias Empresas (PME) de acordo com o Quadro 3.1, além de 29 incubadora de empresas e 10 laboratórios (UFRJ, 2019).

Quadro 3.1. Empresas residentes no Parque Tecnológico da UFRJ

<b>Grandes empresas</b>	<b>Pequenas e médias empresas</b>
Ambev	GPE
Baker Hughes	Manserv
DellEMC	MJV
Farmanguinhos	Mobicare
G&E	Neopath
Halliburton	OceanPact
L'oreal	Pam
Petrobras	Promec
Schlumberger	Twist
Senais Cetiqt	Wiki Brasil
Siemens	
Superpesa	
TechnipFMC	
Tenaris Vallourec	

Fonte: UFRJ 2019

No Quadro 3.2 são ilustrados exemplos de inovações nascidas e desenvolvidas no Parque, com aplicação direta na indústria do petróleo. As incubadoras de empresas, por sua vez também realizaram inovações que se encontram discriminadas no Anexo 3.

Quadro 3.2 – Inovações nascidas no Parque

Inovações nascidas no Parque	Empresa	Descrição
Separador Submarino Água-Óleo	FMC	Produzido pela FMC Technologies está em operação no campo de Marlim Sul. É o único equipamento no mundo em operação e tem como função separar a água e areia do óleo ao ser extraído.
Bóia que registra dados meteoceanográficos em tempo real	Ambidados	Desenvolvido pela Ambidados a inovação captura dados oceanográficos em tempo real com informações bastante precisas.
Cortador de diamante cônico	Schlumberger	Criado pela Schlumberger o cortador de diamante cônico é uma tecnologia que tem maior resistência ao impacto e abrasão em relação aos cortadores tradicionais. A partir deste projeto foram desenvolvidos 5 tipos de brocas.

Fonte: UFRJ 2019

O Parque tem como missão integrar as empresas entre si, com a Universidade e com o governo. Esta cooperação é fundamental para o avanço da inovação, baseado na Ciência e

Tecnologia. O Parque aproxima as competências inovativas da universidade com as empresas, em busca de soluções para os negócios e com objetivo de gerar valor para a comunidade. No Anexo 4 encontram-se discriminadas todos os temas fruto das integrações entre empresas e a UFRJ em 2016 (UFRJ, 2019).

A Tabela 3.1 permite visualizar o impacto da crise econômica também no Parque Tecnológico da UFRJ. Os montantes investidos tiveram queda significativa entre 2015 e 2016. O investimento mínimo obrigatório em cooperação foi reduzido de R\$3 milhões para R\$1,5 milhões por ano. Mesmo com a redução em 81%, o montante investido em P&D continua sendo o maior. Os demais investimentos da interação Universidade - Empresa foram ensino<sup>14</sup> (R\$ 663,4 mil), serviços<sup>15</sup> (R\$148,4 mil) e eventos (R\$129,5 mil). No Anexo 4 estão listadas os Temas das interações Universidade - Empresa em 2016 (UFRJ, 2016).

Tabela 3.1 – Investimentos em cooperação Universidade-Empresa, valores em reais

	Valores contratados 2015	Valores contratados 2016	% 2016/2015
P&D	5.888.142	1.146.737	-81%
Ensino	658.837	663.464	1%
Serviços	45.200	148.405	228%
Eventos	232.406	129.500	-44%
Extensão	12.000	0	
Total	6.836.585	2.088.106	-69%

Fonte: UFRJ 2016

Além da cooperação Universidade-Empresa, o Parque também estimula a cooperação Empresa-Empresa. Para estimular a inovação neste ambiente é necessário que as empresas interajam para formar um ecossistema de inovação consolidado. O Parque tem um papel importante no sentido de integrar as empresas pequenas, médias e grandes (PMEs) assim como os laboratórios, de forma a alavancar a inovação e atrair novas empresas.

“Um ecossistema de inovação se torna efetivo quando os diferentes atores que o compõem interagem e, juntos, se fortalecem. Neste sentido, ao promover a interação entre empresas de vários portes, o Parque Tecnológico contribui para o adensamento produtivo da região, criando novas oportunidades de negócios.” (UFRJ, 2016, p. 83).

<sup>14</sup> O ensino se refere ao treinamento e capacitação dos funcionários das empresas do Parque.

<sup>15</sup> Os serviços incluem utilização dos laboratórios para realizar testes, ensaios, demandas das empresas e patrocínio a eventos culturais ou acadêmicos.

Em 2016 foram realizados doze encontros com atores envolvidos nos projetos e pesquisas da UFRJ, alunos, representantes das empresas, formadores de opinião, de forma a mostrar as competências da Universidade aos diversos públicos de interesse. Também foram realizados doze *Open Talks*, que são eventos em que o Parque convida especialistas para se apresentarem às empresas residentes. O Planejamento Estratégico do Parque também realizou três mesas redondas abertas à comunidade do Parque e promoveu um debate sobre a Economia Circular (UFRJ, 2016).

O levantamento realizado para o Relatório de Sustentabilidade do Parque de 2016 revela que do total de empresas do Parque, 16 empresas (grandes e PMEs) realizaram alguma interação com outras residentes no Parque, seja laboratórios ou empresas. A maior parte desta interação foi fraca, pois foram realizadas conversas, mas nenhum acordo foi fechado. Além disso três empresas relataram não terem realizado qualquer interação com outra empresa residente em 2016. As interações em 2016 sofreram uma queda em relação a 2015 e isto evidencia a necessidade do Parque realizar ações que engajem mais seus atores.

O Parque busca diversificar os setores econômicos das empresas instaladas como forma de sustentabilidade no longo prazo. Parceiros que não pertencem a indústria do petróleo ou também não orbitam ao seu redor, como L’Oreal, Ambev e Fiocruz são importantes neste sentido e o Parque está construindo uma agenda para prospectar novos parceiros, alinhadas as competências da Universidade e vocações do Município do Rio de Janeiro (UFRJ, 2016).

O Parque também busca diversificar o porte das empresas residentes com objetivo de aumentar o número de *startups* e PMEs com apoio do Sebrae-RJ, Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP) e Fundação de Apoio Universitária (CO-PPETEC). Contudo apesar de todas as dificuldades apresentadas pela economia fluminense, no ano de 2016 o Parque encerrou o ano com mais empresas do que iniciou o ano (UFRJ, 2016).

O conhecimento gerado no Parque é protegido através de Propriedade Intelectual, no entanto, algumas empresas relataram que ao invés de patentes fazem uso do segredo industrial. No ano de 2016 foi informado que dentre as empresas residentes, 6 empresas solicitaram alguma proteção de Propriedade Intelectual<sup>16</sup>. Estas empresas depositaram em 2016 61 pedidos de patente e 2 depósitos de marca (uma média de 10 pedidos por empresa).

Desde o início das atividades do Parque em 2003 até o final de 2016 foram investidos em cooperação entre empresas e a universidade R\$144 milhões, R\$24,7 milhões foram transferidos para a UFRJ devido a cessão do uso do solo, os impostos recolhidos R\$28,9

---

<sup>16</sup> Nesta estatística estão incluídas todas as empresas do Parque Tecnológico da UFRJ, inclusive fora da indústria do petróleo.

milhões e R\$900 milhões na criação, geração e operação dos centros de pesquisa. Neste mesmo periodo já foram depositados 112 títulos de Propriedade Intelectual decorrentes das atividades inovativas realizadas no Parque (UFRJ, 2016).

O Parque mencionou ainda que pretende avaliar melhor a disseminação da Propriedade Intelectual, assim como as ferramentas do INPI com objetivo de tentar alavancar o uso destes instrumentos. O Parque apresenta ações em duas direções: (i) Aproximação da área responsável pela propriedade intelectual na UFRJ, a Agência de Inovação da UFRJ; (ii) Promover palestras sobre o tema (UFRJ, 2016).

Os números finais apresentados demonstram a importância que a Propriedade Intelectual tem para as empresas da indústria do petróleo no Parque. Apesar de inúmeros autores ressaltarem o uso de instrumentos não formais de proteção, a Propriedade Intelectual tem eficácia nesta indústria e o Parque Tecnológico tem interesse em alavancar estes instrumentos.

### 3.2 Levantamento da propriedade intelectual das empresas no INPI

Foi feita uma pesquisa no banco de dados do INPI para o período de 1 de janeiro de 2000 até o dia 31 de dezembro de 2016 (transferência de tecnologia a partir de 1 de janeiro de 2009) das empresas pertencentes a indústria de petróleo instaladas no Parque Tecnológico da UFRJ. Foram identificadas quatro empresas no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro pertencentes as CNAEs em estudo que são aquelas que tem como atividade principal extração de petróleo e gás natural (CNAE 06.00-0-01), atividades de apoio a extração de petróleo e gás natural (CNAE 09.10-6-00).

A busca foi realizada através do portal no link <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/LoginController> da seguinte forma:

- Patente: pesquisa avançada e o nome da empresa em nome do depositante/titular e foi marcada a opção de patente concedida.
- Transferência de tecnologia: pesquisa básica e o nome da empresa em nome cessionária dos contratos a partir de 2009<sup>17</sup>.
- Programas de computador: pesquisa básica e o nome da empresa em nome do titular.
- Desenho industrial: pesquisa avançada e o nome da empresa em nome do depositante/titular.

---

<sup>17</sup> A transferência de tecnologia só apresenta dados a partir de 2009, desta forma os dados deste instrumento se referem ao período de 2009 a 2016. Os demais instrumentos tem dados de 2000 a 2016.

A pesquisa revelou que as empresas da indústria do petróleo fazem uso da transferência de tecnologia e patentes como principais instrumentos de propriedade intelectual usadas para se apropriar das suas inovações de acordo com a Tabela 3.2 abaixo. Os programas de computador ocupam a terceira posição e são desenvolvidos de forma continua pelas empresas ou adquirido de outras empresas. O desenho industrial foi um pouco utilizado no início da série histórica e deixou de ser usado.

Tabela 3.2 – A propriedade intelectual das empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ – 2000 a 2016

Instrumento	Transferência de tecnologia (cessionária) *	Patentes concedidas	Programas de computador	Desenho industrial
Nº de depósitos	863	824	121	47

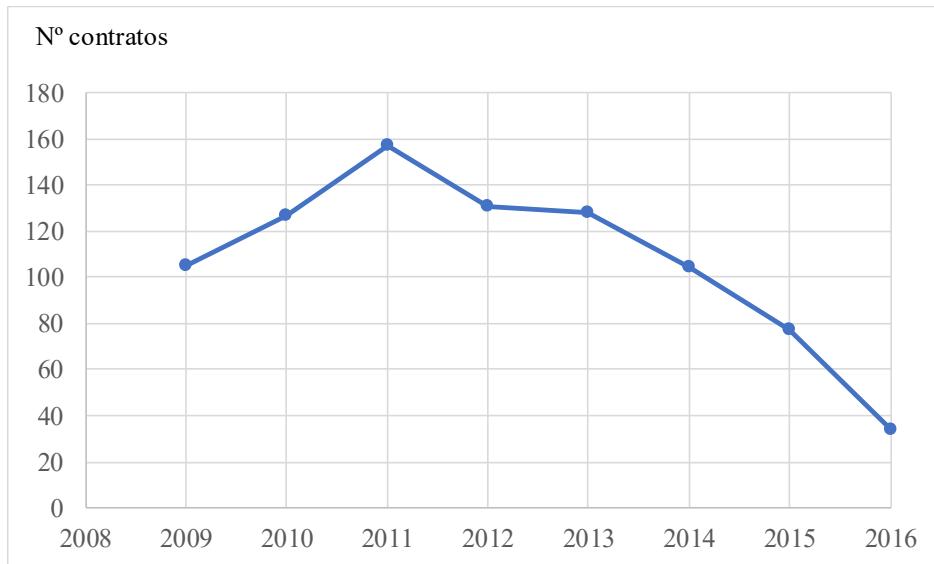
Fonte: INPI/elaboração própria

(1) patentes concedidas

(2) a partir de 2009 que é o período de tempo que possui a informação disponível

O Gráfico 3.1 permite observar que as empresas investiram em contratos de transferência de tecnologia ao longo da série histórica. Os contratos de tecnologia são mais ágeis de serem obtidos do que as patentes, de forma que existem registros feitos até o ano de 2016, contudo o comportamento tem sido declinante desde 2011.

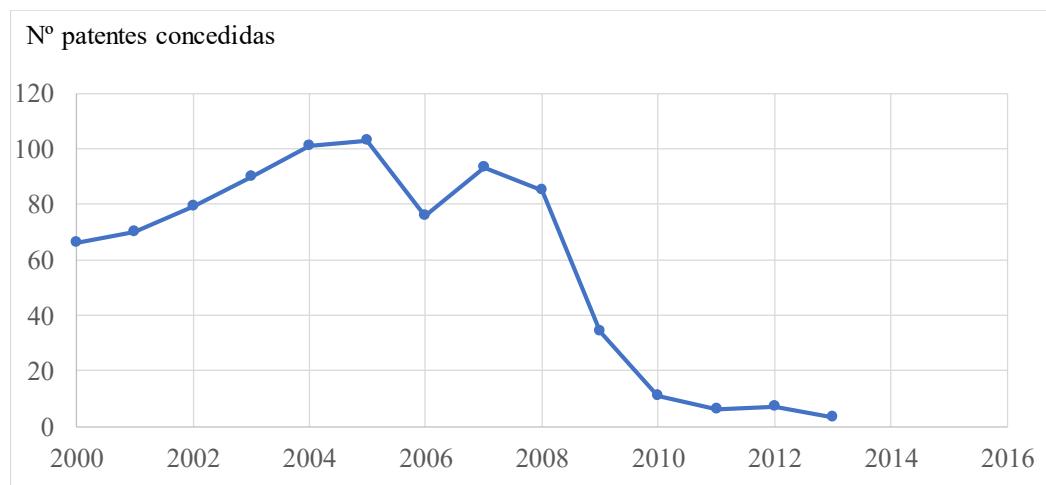
Gráfico 3.1 – Contratos de transferência de tecnologia das empresas (cessionárias) da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ - 2009 a 2016



Fonte: INPI/elaboração própria

Os dados do Gráfico 3.2 permitem visualizar que o ano de 2004 representou o auge das patentes concedidas e desde 2008 este número teve uma queda abrupta. As últimas patentes concedidas foram do ano de 2013. O declínio de ambos os instrumentos dos últimos anos coincidem com a crise financeira deflagrada no Rio de Janeiro.

Gráfico 3.2 – Patentes concedidas as empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ – 2000 a 2016



Fonte: INPI/elaboração própria

**Box 1 – Depósitos de empresas no Brasil como não residentes**

Existe uma questão das empresas transnacionais no Parque que operam como residentes, participam de licitações, mas que depositam patentes como não residentes. Os dados do INPI revelam que das patentes depositadas no Brasil em 2016, 36% tem origem nos EUA, 19% no Brasil, 8% na Alemanha e 7% no Japão. A Baker Hughes prestava serviços de apoio às atividades de extração de petróleo para Petrobras e suas patentes depositadas tinham origem nos Estados Unidos. Em 2013 a Baker Hughes contudo perdeu o contrato para a Halliburton. A Halliburton passou a ser a 2<sup>a</sup> maior depositante não residente de patentes de invenção no Brasil em 2015 enquanto a Baker Hughes caiu para 38º. Considerando o período de 2013 a 2015 a Halliburton foi a 5<sup>a</sup> maior depositante e a Baker Hughes a 15<sup>a</sup> (CARVALHO<sup>18</sup> 2017).

**Patentes depositadas por empresas instaladas no Brasil como não residentes**

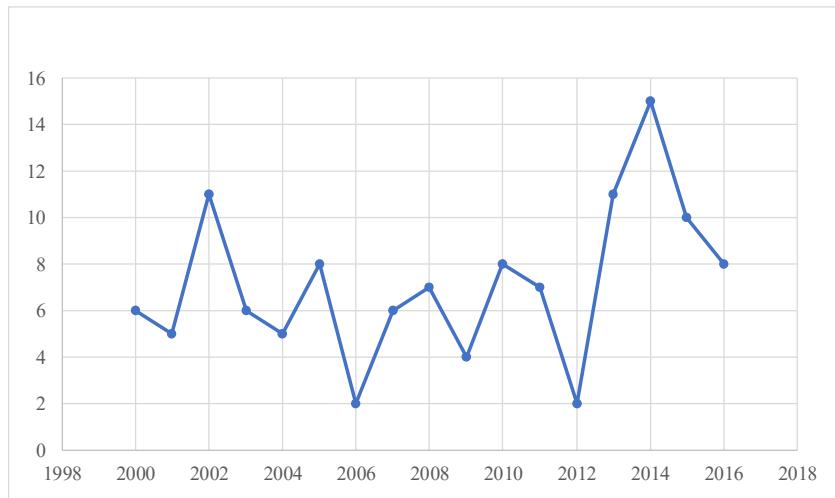
		2013	2014	2015	2016
Halliburton	ranking	ND	5º	2º	3º
	patentes depositadas	181	307	475	493
Baker Hughes	ranking	ND	15º	38º	38º
	patentes depositadas	232	153	88	84

Os programas de computador, conforme se observa no gráfico 3.3 são desenvolvidos de forma continua pelas empresas. Esta forma de proteção não apresenta o mesmo comportamento das patentes e transferências de tecnologia A patente teve um ápice em 2005 e a transferência de tecnologia em 2011, após este período apresentaram comportamento

<sup>18</sup> CARVALHO, Sergio Medeiros Paulino de. Reflexos das políticas industriais brasileiras: um olhar sobre o ranking dos depositantes não residentes 2013-2015. In: INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil) – INPI. Seminários de propriedade intelectual e inovação: as políticas industriais brasileiras e os reflexos na propriedade intelectual, Rio de Janeiro, 29 jun. 2017. [Anais]. Rio de Janeiro: INPI, 2017.

declinante. Já os programas tiveram um ápice em 2014 e apresentaram queda nos anos de 2015 e 2016.

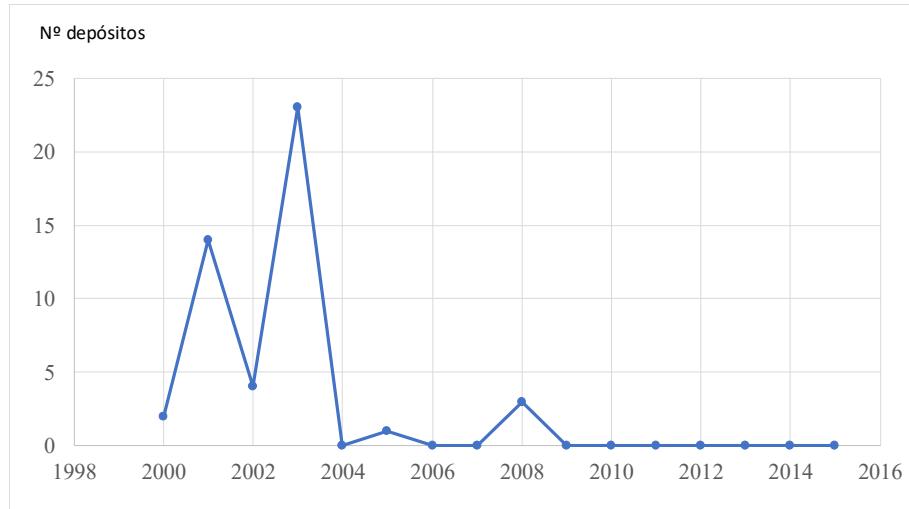
Gráfico 3.3 – Programas de computador das empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ



Fonte: INPI/elaboração própria

O desenho industrial, conforme o Gráfico 3.4, foi usado de forma mais intensa até o ano de 2004 e a partir de 2009 deixa de ser usado pelas empresas.

Gráfico 3.4 – Depósitos de desenho industrial das empresas da indústria de petróleo do Parque Tecnológico da UFRJ



Fonte: INPI/elaboração própria

Os resultados encontrados na base de dados do INPI revelou que o uso do sistema de propriedade industrial por parte destas empresas é tipicamente patente, transferência de

tecnologia (literatura/entrevista/pesquisa) e softwares (revelado na entrevista/pesquisa INPI). O desenho industrial é uma proteção de propriedade industrial mais apropriada para as indústrias da moda, de calçados, móveis, ou seja, que necessite de um apelo visual para atrair o consumidor.

Os dados apresentados do Parque no primeiro item em conjunto com a pesquisa de propriedade intelectual, serão avaliados com o resultado das entrevistas com as empresas. Desta forma, no próximo item serão mostradas as respostas das empresas de forma consolidada.

### 3.3 Resultado da entrevista com as empresas

A entrevista foi elaborada com base na PINTEC com objetivo de avaliar de que forma se dá o processo inovativo das empresas, sua localização, formas de financiamento, realização, de parcerias e o papel do Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro no processo inovativo das empresas.

Foram enviadas solicitações de entrevista para quatro empresas localizadas no Parque Tecnológico e que esteja classificada como atividade principal extração de petróleo e gás natural (CNAE 06.00-0-01) e atividades de apoio a extração de petróleo e gás natural (CNAE 09.10-6-00). Contudo, apenas duas empresas responderam ao questionário, que se encontra no Anexo 1, através de entrevista presencial. A seguir será feita análise das respostas das empresas.

As empresas entrevistadas relataram que o petróleo foi o principal responsável pela formação que ocorreu em torno da UFRJ, com as empresas de petróleo já existentes para dar origem ao Parque Tecnológico da UFRJ. Inicialmente eram a Petrobras e Schlumberger e a Academia. O Cenpes criado pela Petrobras é um centro de referência mundial em tecnologias *offshore*. As empresas foram sendo atraídas, grandes empresas como Baker Hughes, Halliburton e outras empresas que orbitam em torno da indústria, como EMC, Tenaris e Vallourec.

Dois fatores impactaram positivamente na atração de outras empresas para o Parque que foram a elevação dos preços da *commodity* (nas finanças do Estado e na rentabilidade das empresas) e a descoberta de reservas gigantes de petróleo na camada do pré-sal no litoral do Rio de Janeiro.

As empresas entrevistadas relataram a importância de fazer parte de um local na qual as tecnologias de alto nível são desenvolvidas em conjunto por outras empresas e fornecedores. Além disso, uma das empresas relatou a importância de estar próximo aos clientes com foco em soluções para explorar petróleo em águas profundas e o desenvolvimento de campos já maduros. A presença da Academia foi destacada como fundamental para completar as demandas inovativas com que a empresa se defronta.

Em relação ao resultado do desenvolvimento tecnológico no Parque, a empresa 1 relatou que se formou um *cluster* de oportunidades em torno da indústria do petróleo por dois motivos. O primeiro foi a elevação do preço do petróleo que chegou a 140 dólares o barril. Em seguida ocorreu a descoberta do pré-sal na costa do Rio de Janeiro, o que levou a atração de novas empresas eptovovou um clima de euforia nos investimentos.

Posteriormente com a queda do preço do petróleo, as empresas da indústria do petróleo foram fortemente afetadas. Este fato em combinação com os efeitos da Lava Jato na principal empresa de petróleo brasileira levou a uma crise no setor. Em 2016, a Schlumberger deixou o Parque e a Baker Hughes foi comprada pela G&E como reflexo da crise que se estendeu pela indústria.

As perguntas sobre o grau de novidade dos produtos e processos foi consolidada no Quadro 3.3. As empresas 1 e 2 relataram que ao inovar, seja em produtos ou processos, estas inovações de maneira geral são “Novas em termos mundiais”, o que torna as empresas como referência. As soluções exigidas pela complexidade de explorar petróleo em águas profundas e ultra profundas faz com que praticamente todas as empresas do setor cooperem para inovar. As empresas possuem parcerias com outras empresas, com fornecedores de equipamentos e com a academia no Parque com a UFRJ. As empresas também cooperam com a academia em diversas partes do Brasil e do mundo, já que as empresas operam em vários países.

Quadro 3.3 – Inovações de produtos e processos e grau de novidade

	Novo para a empresa mas já existe no país	Novo para o país	Novo em termos mundiais
Empresa 1			
Empresa 2			

Fonte elaboração própria com base nas entrevistas

A empresa 1 destacou que na época em que foram descobertos os campos de Albatroz em 1984 e Marlin em 1985 não havia tecnologia disponível para explorar e produzir nesta profundidade. Não existiam campos em águas profundas para justificar o investimento nestas tecnologias. Após estas descobertas se sucederam outras, mas foi a descoberta do pré-sal que causou um grande impacto.

A corrida tecnológica da indústria do petróleo foi impulsionada no Rio de Janeiro, inicialmente pela Petrobras e do seu centro de pesquisa referência em águas profundas e ultra profundas, o Cenpes, segundo a empresa 1.

A localização das atividades inovativas encontra-se no Quadro 3.4. As empresas 1 e 2 relataram que possuem atividades inovativas em todo o mundo, seja em parceria com a academia ou outras empresas. Contudo, a empresa 1 destacou como suas principais atividades inovativas aquelas realizadas no Parque Tecnológico da UFRJ. Segundo esta empresa fazer parte do Parque é uma oportunidade do relacionamento com centros de pesquisa e a academia, outras empresas e fornecedores em um mesmo ambiente.

**Quadro 3.4 - Localização principal das atividades inovativas**

	dentro da empresa	no Parque Tecnológico da UFRJ		fora do parque, no Brasil		fora do parque, no Exterior	
		empresas	academia	empresas	academia	empresas	academia
Empresa 1							
Empresa 2							

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

Para a empresa 2, além das atividades realizadas no Brasil, a empresa possui centros tecnológicos em outros dois países. O centro tecnológico do Brasil é especializado em tecnologias relacionadas a águas profundas e ultra profundas. Os centros tecnológicos funcionam também como centros de treinamento. A empresa destacou que realiza bastante parcerias com a academia. A empresa ainda apontou que um problema local pode ter como solução algo de aplicação global e por isso a importância da pesquisa de tecnologias já existentes.

As empresas financiam suas atividades inovativas com recursos próprios de acordo com o Quadro 3.5 através do fundo de obrigação da ANP.

Quadro 3.5 – Fonte de financiamento das atividades inovativas

	capital próprio	capital de terceiros	público	privado
Empresa 1				
Empresa 2				

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

As perguntas relacionadas com as atividades inovativas e seu relativo grau de importância foram consolidadas no Quadro 3.6. As empresas 1 e 2 destacaram como formas de inovar: P&D interno, P&D externo, Aquisição de máquinas e equipamentos, software e treinamento. A empresa 1 relatou que desenvolve softwares internamente, mas ainda assim é preciso adquirir softwares externos, ao qual ela atribuiu importância baixa na pergunta seguinte.

Quadro 3.6 – Atividades inovativas e grau de importância para a empresa

Importância		P&D interno	Aquisição de P&D externo	Aquisição de outros conhecimentos externos	Aquisição de software	Aquisição de máquinas e equipamentos	Treinamento	Introdução das inovações tecnológicas do mercado	Projeto industrial e outras preparações técnicas
	Empresa 1								
Alta	Empresa 1								
	Empresa 2								
Média	Empresa 1								
	Empresa 2								
Baixa	Empresa 1								
	Empresa 2								
Nenhuma	Empresa 1								
	Empresa 2								

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

A empresa 1 relatou ainda que toda a pesquisa feita visa atender um problema prático do negócio. A implantação da inovação depende da própria área que fez a encomenda tecnológica, o que não ocorre todas as vezes. Desta forma, nem sempre a inovação tecnológica surte o efeito desejado, contudo a tecnologia é desenvolvida. A empresa 1 também atribuiu importância alta para aquisição de P&D externo.

A empresa 2 atribuiu alta importância para P&D interno, treinamento e Introdução das inovações tecnológicas do mercado. A empresa 2 atribuiu importância média para a aquisição de P&D externo, aquisição de software e aquisição de máquinas e equipamentos. Nenhuma das duas empresas realiza “Projeto industrial e outras preparações técnicas para produção e distribuição”, que não são realizadas pelos centros tecnológicos, mas em outras áreas da empresa como a engenharia.

A empresa 2 relatou que se esforça para se manter no Parque e os recursos investidos são elevados. Contudo, a partir de 2014 o setor começou a entrar em colapso com a queda do preço do petróleo.

Quando adquire P&D externo, a empresa 1 adquire predominantemente no Parque tecnológico da UFRJ e fora do Parque no Brasil, como pode ser verificado no Quadro 3.7. No exterior, a empresa adquire de forma seletiva, quando a tecnologia não existe no país. Mas no Brasil a cooperação acontece com mais de 120 universidades e centros de ciência e tecnologia, o que abrange praticamente toda a academia. A empresa 1 também relatou ter parcerias com praticamente todas as empresas que atuam em seu segmento.

Quadro 3.7 – Aquisição de P&D externo

	dentro da empresa	no Parque Tecnológico da UFRJ		fora do parque, no Brasil		fora do parque, no Exterior	
		empresas	academia	empresas	academia	empresas	academia
Empresa 1							
Empresa 2							

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

Em relação ao uso dos direitos de propriedade industrial, a empresa 1 trabalha no estado da técnica. Se alguma empresa produz alguma tecnologia que é necessária para suas atividades, a empresa busca parceria através de contrato de transferência de tecnologia e paga os *royalties* ao detentor. As bacias no Brasil tem características peculiares, diferentes das do Golfo do México e do Mar do Norte devido ao clima e a geologia. Por isso, nem sempre soluções desenvolvidas para estes países servem diretamente para o Brasil. Desta forma quando se adquire uma solução externa, em geral deve ocorrer uma tropicalização da tecnologia, ou seja, sempre tem algum desenvolvimento interno pois não existem soluções prontas.

A empresa 2 relatou que adquire P&D apenas em algumas situações. O P&D pode ser um projeto em cooperação com o cliente que demandam alguma competência específica da empresa ou da academia. Existem inúmeros exemplos de patentes com materiais locais.

Conforme pode ser observado no Quadro 3.8, a empresa 1 realiza parcerias com todos os atores listados exceto consultorias, nas formas de P&D conjunto, assistência técnica e treinamento. Estas parcerias ocorrem no Parque, no Estado, no País e no Exterior. A maioria

das parcerias sai no Brasil, existem algumas no Parque e em número menor no exterior. As parcerias são com empresas, centros de pesquisa e universidades.

Quadro 3.8 – Parcerias para inovação e sua localização

Importância		Clientes ou consumidores	Fornecedores	Concorrentes	Outras empresas do grupo	Consultoria	Universidade, Instituto de pesquisa
No Parque Tecnológico da UFRJ	Empresa 1						
	Empresa 2						
No Estado	Empresa 1						
	Empresa 2						
No país	Empresa 1						
	Empresa 2						
No mundo	Empresa 1						
	Empresa 2						

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

Na indústria do petróleo é muito comum que as empresas se associem em grupos com os principais atores do mercado no que se denomina *Joint Industry Project*, que são projetos cooperativos multiclientes. Por exemplo, ao desenvolver um equipamento, um fornecedor pode convidar os principais clientes e a melhor solução pode ser obtida com a interação. As empresas pagam uma quota para depois usufruir a tecnologia.

Existe um projeto que se chama *Deep Star* que tem mais de 20 anos e mobiliza toda indústria. Nestes projetos se desenvolvem tecnologias que serão usadas por toda indústria e os custos se diluem entre várias empresas sócias do projeto. Mesmo que neste grupo estejam concorrentes, fornecedores, concorrentes entre fornecedores, uma vez que os investimentos são elevados, inovar desta forma significa otimizar esforços e viabilizar projetos que de outra forma não poderiam ser realizados.

A empresa 2 destacou a realização de parcerias com clientes e consumidores no Parque e no País, as parcerias com outras empresas do grupo, universidades e centros de pesquisa ocorrem em todos os níveis de localização. A empresa destacou que realiza parcerias com fornecedores mas que não o faz com frequência.

A empresa 1 relata que faz uso da propriedade intelectual em conjunto com a academia e em alguns casos a própria universidade deposita a patente. A empresa 2 utiliza fornecedores de alto nível de alguns equipamentos e desta forma terceiriza a fabricação, são fornecedores da Nasa, por exemplo. A empresa também tem parceria com a Microsoft.

O Quadro 3.9 revela que as empresas fazem P&D em parceria com os clientes ou consumidores, concorrentes, outras empresas do grupo e com a academia. A empresa 1 utiliza assistência técnica e treinamento com todos os atores do quadro exceto consultoria, que não é utilizado por estas empresas.

Quadro 3.9 – Formas de cooperação

Importância		Cientes ou consumidores	Fornecedores	Concorrentes	Outras empresas do grupo	Consultoria	Universidade, Instituto de pesquisa
P&D	Empresa 1						
	Empresa 2						
Assistência Técnica	Empresa 1						
	Empresa 2						
Treinamento	Empresa 1						
	Empresa 2						
Desenho Industrial	Empresa 1						
	Empresa 2						
Outros	Empresa 1						
	Empresa 2						

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

As empresas entrevistadas utilizam um *mix* de instrumentos de apropriação industrial. Além das patentes, transferência de tecnologia e software, relataram o uso do segredo industrial e do tempo de liderança conforme o Quadro 3.10. As empresas 1 e 2 atribuíram maior importância ao segredo industrial e ao tempo de liderança no mercado em relação as proteções não formais mais utilizadas. As empresas não relataram uso de complexidade no desenho do produto ou outros métodos de proteção não formais.

Quadro 3.10 - Métodos de proteção não formais

	Segredo industrial	Tempo de liderança no mercado	Complexidade no desenho do produto	Outros métodos de proteção não formais
Empresa 1				
Empresa 2				

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

Por fim as empresas afirmaram gerar direitos de propriedade intelectual como resultado de seu processo inovativo em cooperação, conforme o Quadro 3.11. As empresas também afirmaram que usam a propriedade intelectual nos seus produtos e processos, realizam licenciamento para outras empresas, e também, realizam transferências de tecnologia para outras empresas ou academia.

**Quadro 3.11 - Importância da geração de direito de Propriedade Intelectual no processo inovativo**

	É fruto de cooperação?	É fruto de aprendizado da aquisição externa de P&D?	Tem sido usado ou explorado pela empresa em produtos e/ou processos?	Tem sido licenciado pela empresa?	Tem sido cedido ou transferido para outras empresas ou universidades?
Empresa 1					
Empresa 2					

Fonte: elaboração própria com base nas entrevistas

As empresas declararam que a propriedade intelectual é importante para gestão de suas inovações mas que também usam outras formas de proteção, segredo industrial e tempo de liderança. A empresa 1 e a empresa 2 acreditam que a propriedade intelectual é fundamental para os seus negócios, fazem uso deste instrumento de forma isolada, em cooperação com outras empresas e com a academia.

As empresas 1 e 2 relataram que realizam inovações de produtos e processos em nível mundial, como reflexo das complexas demandas da exploração de petróleo em águas profundas e ultra profundas. As empresas realizam diversas atividades inovativas além do seu P&D interno como a cooperação com clientes ou consumidores, outras empresas do grupo e com a academia em geral. As formas como se dão esta cooperação são P&D, assistência técnica e treinamento.

### 3.4 Discussão dos resultados

Os dados da entrevista e pesquisa da propriedade intelectual foram confrontados com dados da Pintec nas duas edições: de 2008 (referente ao triênio 2006-2008) e de 2014 (referente ao triênio de 2012-2014). Entender o momento econômico em que se realizou a pesquisa ajudam avaliar alguns resultados, como pode ser visto na Tabela 3.3 com informações extraídas das contas nacionais.

Tabela 3.3 – Principais indicadores econômicos de 2008 a 2016

Principais indicadores	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PIB (variação percentual em volume)	5,1	(-) 0,1	7,5	4,0	1,9	3,0	0,5	(-) 3,5	(-) 3,3
Formação bruta de capital fixo - FBCF	12,3	(-) 2,1	17,9	6,8	0,8	5,8	(-) 4,2	(-) 13,9	(-) 12,1
Taxa de investimento - FBCF/PIB	19,4	19,1	20,5	20,6	20,7	20,9	19,9	17,8	15,5
Taxa de câmbio (R\$/US\$) (1)	1,83	2,00	1,76	1,67	1,95	2,16	2,35	3,33	3,49

Fonte: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais (IBGE 2018b)

(1) Banco Central do Brasil

(2) Nota: variações em volume dos valores a preços constantes

Adicionalmente, o comportamento dos investimentos em inovação nas empresas, dependerão de condições macroeconômicas favoráveis e das expectativas das empresas sobre o cenário futuro. Caso a empresa não tenha expectativas positivas, os investimentos poderão ser afetados de alguma forma, assim como os investimentos em P&D.

Ao logo da série apresentada, desde 2008, houve momentos de crescimento econômico mensurado pela variação do volume do PIB. Conforme pode ser visto na Tabela 3,3, os anos de 2008 e 2010 apresentaram variações de 5% e 7,5% impactando positivamente nas taxas de investimento neste triênio, assim como na Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) que cresceu 12,3% em 2008 e 17,9% em 2010. No Anexo 2 estão descritos os componentes da FBCF, que passaram a incluir os Produtos de Propriedade Intelectual (PPI).

A partir de 2011, a FBCF inicia um ciclo de quedas sucessivas, até atingir taxas negativas de crescimento nos anos 2014 a 2016 respectivamente, -4,2%, -13,9% e -12,1%. O impacto na taxa de investimento se deu a partir de 2014, quando este indicador está se reduzindo no mesmo período para 19,9%, 17,8% e 15,5%.

A apreciação cambial observada ao longo da série tem dois efeitos distintos. Um efeito negativo ao encarecer a compra de máquinas e equipamentos importados, assim como de alguns insumos. Ao mesmo tempo, tem um efeito positivo ao incentivar a inovação no país pois pode funcionar como forma de reduzir a dependência externa.

Nos anos 2012 a 2014, foi destacado na análise dos resultados da Pintec que o setor industrial foi bastante afetado pelos problemas enfrentados no cenário econômico e político. A indústria de transformação que representa 87% do universo da Pintec registrou queda em volume de VAB neste triênio, em 2012 -2,4% e em 2014 -4,7%. Além disto, dados da PIM-PF indicam queda na produção física nestes mesmos anos em - 2,4% e - 4,2% respectivamente (IBGE, 2016b).

A queda na indústria de transformação se deu em um momento de elevação dos indicadores das indústrias extractivas. Em 2014, sua produção física cresceu 6,8%. Além disso sua performance em 2014 elevou a produtividade da indústria como um todo em 0,9%. Na indústria de transformação este indicador teve variação de -0,2% (IBGE, 2016b).

Conforme já explorado no Capítulo 2, a elevação dos preços do petróleo no período de 2008 até 2013 aproximadamente, teve forte impacto na indústria do petróleo no Rio de Janeiro e nas finanças do Estado. As empresas do Parque viveram um momento de euforia nos investimentos e a investir mais em inovação. Os efeitos da crise que ocorreu no Estado a partir de 2014 só será capturado pela Pintec 2015-2017, que se encontra em fase de finalização. Além disso, os dados do Relatório de Sustentabilidade do Parque em 2016 apontam a queda de diversos indicadores em relação a 2015.

Uma importante ressalva deve ser feita antes da análise dos dados da Pintec sobre as indústrias extractivas, que se configura como uma limitação da pesquisa. As empresas pertencentes a este estudo estão contemplados nas divisões das CNAES 06 e 09 apenas. As respostas da Pintec incluem também as atividades de extração de carvão mineral, de minerais metálicos e não metálicos de acordo com o Quadro 3.12. As Contas Nacionais e Regionais do Brasil também contemplam as mesmas divisões em sua estrutura. Desta forma os dados disponíveis nas pesquisas do IBGE relativos a indústria extractiva contemplam 3 divisões não abordadas por este estudo.

Quadro 3.12. Divisões utilizadas pela PINTEC e Contas Nacionais x CNAEs  
pesquisadas no estudo

Divisões das Indústrias extractivas (Pintec) e Contas Nacionais/Regionais do Brasil	CNAEs pesquisadas (entrevistas)
05 - extração de carvão mineral	
06 - extração de petróleo e gás natural	06.00-0-01 extração de petróleo e gás natural
07 - extração de minerais metálicos	
08 - extração de minerais não-metálicos	
09 - atividades de apoio à extração de minerais	09.10-6-00 atividades de apoio a extração de petróleo e gás natural

Fonte: IBGE 2019a

Com relação aos dados revelados pela Pintec, nota-se que as empresas da indústria extractiva atribuem alto grau de importância a compra de máquinas e equipamentos (75%), seguida do treinamento (54%) e aquisição de software (23%) segundo a Tabela 3.4. As atividades internas de P&D foram consideradas baixas ou não realizadas por 96% das indústrias extractivas e 91% para P&D externo. As empresas entrevistadas entretanto atribuíram importância alta para o P&D interno e treinamento e importância média para aquisição de máquinas e equipamentos, apresentando comportamento distinto da Pesquisa.

Tabela 3.4 - Grau de importância das atividades inovativas desenvolvidas pela indústria extrativa

Indústria Extrativa	Alta	Média	Baixa ou não realizou
Aquisição de máquinas e equipamentos	74,5	6,8	18,6
Treinamento	53,6	8,9	37,5
Aquisição de software	23,4	5,8	70,8
Aquisição de outros conhecimentos externos	17,9	4,2	77,9
Projeto industrial e outras	17,7	7,2	75,1
Introdução das inovações	17,5	10,9	71,6
Aquisição externa de P&D	8,0	1,0	90,9
Atividades internas de P&D	2,1	1,7	96,2

Fonte: Pintec 2014 e elaboração própria/IBGE 2016b

As empresas as empresas relataram que utilizam o segredo industrial e o tempo de liderança no mercado como forma de apropriação das inovações. Este aspecto é consistente com os resultados da Pintec 2014, conforme a tabela 3.5. O segredo industrial é o mais usado por toda a amostra da Pintec e pela indústria extrativa nas duas pesquisas<sup>19</sup>, seguida do tempo de liderança sobre os competidores. A complexidade no desenho não foi apontada pelas entrevistadas, contudo aparecem com participação de 10% e 11% nas duas pesquisas.

---

<sup>19</sup> Pintec 2008 e Pintec 2014

Tabela 3.5 – Empresas que Participação (%) não formais utilizadas pelas empresas e sua evolução

	Total da Pintec			Indústrias extractivas		
	2008	2014	%	2008	2014	%
Métodos de proteção						
Segredoindustrial	3.526	5.114	45,0	22	46	113,8
Tempo de liderança sobre os competidores	876	3.102	254,1	5	26	429,2
Complexidade no desenho	762	2.703	254,6	7	9	38,1
Outros	2.288	1.699	-25,8	6	0	-100,0

Fonte: Pintec 2008 e 2014/IBGE 2010/2016b

O segredo industrial é a forma mais utilizada na indústria extractiva (55% e 56%) e também apresentou evolução de 114% superior ao total da Pintec, 45%. Este número demonstra a importância do segredo industrial na indústria em estudo e a valorização desta forma de proteção ao longo do tempo.

O tempo de liderança sobre os competidores funciona como uma espécie de barreira à entrada na indústria. Não é de se estranhar que o mercado mundial atualmente se divida entre as 4 *Super Majors* e as *New Seven Sisters*. O tempo de liderança foi a segunda forma mais usada a partir da última Pintec, em especial para indústria extractiva, 32%, além disto esta forma de proteção teve evolução de 430% em relação a 2011.

A complexidade do desenho do produto já foi melhor avaliada pela indústria em estudo (17,5%), mas na última pesquisa foi revelado que tal proteção não é importante para as empresas (11%). Mesmo assim possuem uma participação em torno de 10% no total da Pintec (IBGE 2010/2016b).

## Conclusão

Com base nos principais resultados apresentados em diferentes estudos e pesquisas, podemos observar que existe uma diversidade na forma das empresas se apropriarem de suas inovações conforme o Quadro 3.13. O segredo industrial é considerado o líder dos instrumentos não formais das empresas brasileiras segundo a Pintec. Já o tempo de liderança aparece como o segundo instrumento mais usado na Pintec e também foi o líder do estudo de Yale (LEVIN et al 1987) para processos, e segundo lugar deste estudo para produtos.

As patentes não são mais pesquisadas pela Pintec, que aborda em seu questionário somente os instrumentos de proteção não formais. O estudo de Yale (LEVIN et al 1987) divide as patentes em dois tipos: para prevenir imitação e para obter receitas de *royalties*. É interessante notar que as patentes neste estudo ficaram depois dos instrumentos de proteção não formais tanto para processos como para produtos. Outro aspecto relevante é no estudo de Levin (et al 1987) é o destaque dado as vantagens da curva de aprendizado, segundo e terceiro lugar para processo e produto respectivamente.

Quadro 3.13 – Ranking dos instrumentos de apropiabilidade e resultado da entrevista

Ranking	Yale (1987) -Processo	Yale (1987) - Produto	Pintec 2008 e 2014	Entrevista nas empresas (sem ranking)
1	<b>Tempo de liderança</b>	Vendas e serviços	<b>Segredo</b>	Patentes
2	Vantagens das curvas de aprendizado	<b>Tempo de liderança</b>	<b>Tempo de liderança</b>	Transferência de Tecnologia
3	Vendas e serviços	Vantagens das curvas de aprendizado	Complexidade no desing	Software
4	<b>Segredo</b>	Patente para prevenir duplicação	Outros	Desenho Industrial
5	Patente para prevenir duplicação	Patente para obter royalties		<b>Segredo Industrial</b>
6	Patente para obter royalties	<b>Segredo</b>		<b>Tempo de Liderança</b>

Fonte: elaboração própria com base em IBGE 2016b, Levin et al 1987

O presente trabalho convergiu com a literatura dominante sobre o tema da apropiabilidade da inovação, sem contudo ranquear em ordem de importância dos instrumentos utilizados. As empresas da indústria de petróleo instaladas no Parque Tecnológico da UFRJ fazem uso dos instrumentos de propriedade intelectual (patentes, transferência de tecnologia e softwares) e também de instrumentos não formais (segredo industrial, tempo de liderança e complexidade no desenho).

As empresas relataram a importância da cooperação com outras empresas, sejam concorrentes ou fornecedores, universidade ou centro de pesquisa. É bastante comum na indústria do petróleo as empresas trabalharem em parceria. As empresas fazem registro de propriedade intelectual com outros parceiros, empresa ou academia. As empresas também adquirem P&D externo, para ampliar seu campo de conhecimento ou atender uma demanda do negócio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentou algumas conclusões que coincidem com estudos anteriores. O modelo proposto por Veugelers e Cassiman (2005) sugere que empresas industriais baseadas na ciência, destacando a química e petroquímica, tem a tendência a realizar maior cooperação com a academia. Isto foi comprovado através das entrevistas nas quais verificou-se que ambas empresas ressaltaram a importância de realizar cooperação com a academia dentro do Parque, mas também com parceiros em todos os continentes.

Os *spillovers* públicos gerados pela cooperação com a academia melhoram a produtividade do P&D das empresas, segundo Belderbos (2004b). A cooperação com a universidade e centros de pesquisa tem como característica atrair todas as formas de cooperação: clientes, fornecedores e competidores (BELDERBOS, 2004a). O Parque Tecnológico da UFRJ tem formação orbitando em torno da indústria do petróleo incluindo atores globais, o Cenpes e tem como braços na academia a UFRJ é um centros de excelência acadêmica. Houve atração de diversas empresas para o Parque como resultado.

As evidências empíricas encontradas no segundo Estudo de Yale (Klevorick et al 1995) sugerem que as inovações ocorrem muitas vezes como resposta a um problema prático que a empresa enfrenta. Quando se depara com um problema, caso o conhecimento não seja de domínio da empresa, a área de P&D buscará a solução externa primeiro dentro da indústria e fora da indústria, se for preciso. Esta informação foi praticamente a resposta de uma das empresas entrevistadas, que ainda informou que a empresa compra P&D externo pagando *royalties* para complementar seu P&D interno. Quanto as oportunidades fora da indústria as empresas formalizam através da contratação de fornecedores.

O cenário econômico e político é fundamental para compreender o atual quadro da indústria de petróleo no Parque Tecnológico da UFRJ. O Estado não tem uma política de inovação regional com foco nos *spillovers* da indústria do petróleo segundo Marcelino (2016). Além disso, foi enfatizado por Cruz (2015) que a polarização excessiva da economia estadual em uma indústria apenas poderia levar a uma espécie de “maldição dos recursos naturais”. As empresas desta indústria investem pesadamente em tecnologia, mas possuem pequeno poder de arrasto para outros setores.

Alguns países conseguiram reverter os efeitos da dependência total de um único recurso natural investindo em outras atividades. O Estado poderia ter destinado parcela dos recursos do petróleo para dinamizar a economia inserindo novas atividades econômicas no

contexto. Desta forma, a maldição dos recursos naturais por si só não explica a situação em que se encontra o Rio de Janeiro.

Logo após a queda do preço do petróleo no mercado internacional, a partir de 2014 ocorreu a deterioração de diversos indicadores do estado, como o PIB, taxa de investimentos, FBCF assim como o aumento da desocupação. Houve perda de participação da indústria na economia do Rio para os serviços e houve aumento da precarização do emprego no período. Ainda segundo Cruz (2015) outro aspecto negativo é que a polarização em torno da indústria do petróleo desestimula a diversificação para outros setores da economia.

Além da queda dos *royalties*, a questão mais grave para o Rio de Janeiro, foi a perda de arrecadação do ICMS do petróleo, que passou a ser tributado no destino. Desta forma, o estado perdeu recursos fiscais para São Paulo, recursos estes que são superiores aos *royalties*.

O Parque Tecnológico teve seus investimentos afetados em 2016 com a queda no desempenho de alguns indicadores em ser relatório de sustentabilidade. O Parque está buscando diversificar suas empresas para outros setores econômicos, com parceiros-alvo para as vocações da UFRJ e do município do Rio. O Parque também está buscando diversificar o porte das empresas residentes.

No Parque Tecnológico foram realizados 61 depósitos de patentes em 2016 de 6 empresas incluindo todos os setores. A gestão pretende intensificar as ações de disseminação e estímulo ao maior uso e conhecimento dos instrumentos de propriedade intelectual do INPI e da academia de inovação da UFRJ. Estes números dizem respeito ao Parque como um todo e incluem empresas fora da indústria do petróleo.

Já o levantamento da propriedade intelectual, este sim realizado apenas pelas empresas de petróleo pesquisadas, concluiu que foram realizados 863 contratos de transferência de tecnologia, 824 patentes concedidas, 121 softwares e 47 registros de desenho industrial. As empresas estrangeiras instaladas no Brasil, que operam como residentes inclusive participando de licitações, muitas vezes depositam suas patentes como não residentes pelo seu país de origem.

Além da propriedade intelectual, as empresas desta indústria utilizam com bastante frequência o segredo industrial e o tempo de liderança sobre os competidores respectivamente. O segredo industrial é a forma mais usada pelas indústrias extractivas na Pintec. O tempo de liderança sobre os competidores é a segunda forma mais usada e funciona como uma barreira contra imitadores.

Cabe destacar que a limitação deste estudo reside no fato da diferença entre as CNAEs pesquisadas e as contempladas na Pintec dentro da indústria extractiva. O estudo pesquisou

apenas as divisões 06 (extração de petróleo e gás natural) e 09 (atividades de apoio a extração de petróleo e gás natural). A Pintec e os dados das contas nacionais incluem outras três divisões não pesquisadas 05 (extração de carvão mineral), 07 (extração de minerais metálicos) e 08 (extração de minerais não metálicos).

Os resultados mostram que ao inovar as empresas tem como objetivo obter vantagens competitivas, novos produtos ou processos e deve se preocupar em se apropriar de seus resultados. O cenário é pessimista para indústria do petróleo e também para a economia como um todo no Estado do Rio de Janeiro. Para investir em P&D e inovação, as empresas precisam ter expectativas mais otimistas.

A questão da apropiabilidade continuará a ser abordada pela ótica da propriedade intelectual e outras formas de proteção. É possível que haja maior uso dos instrumentos não formais em tempos de crise, já que as empresas relataram na Pintec o uso modesto destas proteções. Contudo um novo estudo poderá ser realizado para averiguar se este crescimento ocorrerá.

O uso da propriedade intelectual continua a ter um peso forte na indústria, dada a natureza de sua tecnologia. A retomada do crescimento econômico é importante para elevar as expectativas das empresas, de forma a estimular o investimento e a inovação. Um novo estudo poderá ser realizado para atribuir ordem de importância aos instrumentos não formais de proteção e comparar ao uso da propriedade intelectual.

## Referências Bibliográficas

Agencia Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustível (Brasil) - ANP. 2019. **Dados estatísticos**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos>> acesso em 20 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. **Royalties**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/royalties> acesso em 12 ago. 2019.

Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Brasil) - ANPROTEC, **Estudo de práticas de parques tecnológicos e incubadoras de empresas, parques tecnológicos e incubadoras para o desenvolvimento do brasil**. Disponível em: <<http://www.anprotec.org.br/Relata/EstudoMelhoresPraticasParquesIncubadoras.pdf>> acesso em 29 abr. 2016.

BECKER, W.; DIETZ, J. R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry. **Research Policy**, Augsburg, Germany. v. 33, n. 25, p. 209-223, 2003.

BELDERBOS, R. et al. Heterogeneity in R&D cooperation strategies. **Research Policy**, Maastricht, The Netherlands, v. 22, p. 1237-1263, 2004a.

\_\_\_\_\_. Cooperative R&D and firm performance. **Research Policy**, Maastricht, The Netherlands, v. 33, p. 1477-1492, 2004b.

\_\_\_\_\_. et al. Complementarity in R&D cooperation strategies. **Review of Industrial Organization**, Maastricht, The Netherlands, v. 28, p. 401-426, 2006.

BESSANT, J; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre, Bookman, 2009.

BRASIL. Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm)> Acesso em 20 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9478, de 6 de Agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm)> Acesso em 20 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. Lei 9609, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9609.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9609.htm)> Acesso em 20 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. Lei 9610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9610.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm)> Acesso em 20 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Industria, comércio exterior e serviços. MDIC [2019] **Balança Comercial.** Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/exportacao/2-uncategorised/2205-balanca-comercial-janeiro-dezembro-2016> Acesso em 14 mai. 2019.

BURGELMAN, R., CHRISTENSEN, C., WHEELWRIGHT, S. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação, conceitos e soluções.** Mac Graw Hill. Rio de Janeiro, 2012.

CASTELLS, M. 2003 **A galáxia da internet.** Disponível em:<[https://zahar.com.br/sites/default/files/arquivos/trecho\\_-\\_a\\_galaxia\\_da\\_internet.pdf](https://zahar.com.br/sites/default/files/arquivos/trecho_-_a_galaxia_da_internet.pdf)> acesso em 19 mar. 2019.

**Community Innovation Survey-** CIS 2014. Disponível em:  
<[smi.ine.pt/SuporteRecolha/Download/10243](https://smi.ine.pt/SuporteRecolha/Download/10243)> acesso em 16 ago. 2019.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA FAZENDÁRIA (Brasil) – CONFAZ. **Boletim de arrecadação disponível de dezembro de 1996 até a presente data.** Disponível em: <<https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/boletim-do-icms>> acesso em 12 ago. 2019.

CRUZ, J. TERRA, D. **Industria extractiva petrolífera fluminense e limites ao desenvolvimento regional.** [2015] Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/13361>> acesso em 13 mai. 2019.

DIÁRIO DO PRÉ-SAL. [sítio da iternet] **Mapa das reservas petrolíferas da camada pré-sal.** Disponível em: <<https://diariodopresal.wordpress.com/o-que-e-o-pre-sal/petrobras-mapa-pre-sal/>> / Acesso em 28 dez. 2018.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, Sussex, Brighton, UK, v.1, p. 47-162, 1982.

DOSI, G. et al. how much should society fuel the freed of innovators? On the relations between appropriability, opportunities and rates of innovation. **Research Policy**, Italy, v. 35, p. 1110-1121, 2006.

FARIA, P. et al. Cooperation in innovation activities: The importance of partners. **Research Policy**, Lisbon, Portugal, volume 39, p. 1082-1092, 2010.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP. **CT-Petro** disponível em: <<http://www.finep.gov.br/en/afinep/66-fontes-de-recurso/fundos-setoriais/quais-sao-os-fundos-setoriais>> acesso em 31 mar. 2019.1

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior. in Dosi et al. **Technical change and economic theory.** Pinter Publisher, 1988., London, p. 38-66.

GERALDINO SILVA, Gilson. **Product innovation Market structure and appropriability in the Brazilian manufacturing.** [2010] Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2010/inscricao/arquivos/000-a89b1b0b85ced91d7aded72891184583.pdf>> acesso em 19 mar. 2018.

- IBGE 2010. **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008.** Disponível em:  
[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2008/defaultzip\\_cnae2\\_2008.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2008/defaultzip_cnae2_2008.shtm) Acesso em 13 mai. 2019.
- \_\_\_\_\_ .2015. **Pesquisa de inovação PINTEC 2014 - Instruções para o preenchimento do questionário,** disponível em:  
<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/METODOLOGIA/Manual%20de%20Instrucoes%20para%20Preenchimento%20do%20Questionario/ManualdeinstrucaoPINTEC2014vfinal09022015.pdf> acesso em 12 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_ .2016a. **Estimativas da população 2016.** Disponível em:  
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=9112&t=resultados> Acesso em 13 mai. 2019.
- \_\_\_\_\_ .2016b. **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2014.** Tabelas 2.1 e 2.2. Disponível em:  
[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2014/default\\_xls.shtml](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2014/default_xls.shtml) Acesso em 13 mai. 2019.
- \_\_\_\_\_ .2016c. **Pesquisa Industrial Anual Empresa 2016.** Tabela 5603. Disponível em:  
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?edicao=21507&t=sobre> Acesso em 13 mai. 2019.
- \_\_\_\_\_ .2018a. **Sistema de Contas Regionais do Brasil 2016.** Tabelas especiais 2 e 7.23, Conta da Produção Tablea 19 e 22 Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9054-contas?=&t=resultados>> Acesso em 18 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_ .2018b. **Sistema de Contas Nacionais 2016.** Tabela 11.1 Disponível em :<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html?=&t=resultados>>> Acesso em 18 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_ .2019a. **Comissão nacional de classificação (CONCLA).** Disponível em:  
[https://cnae.ibge.gov.br/?option=com\\_cnae&view=estrutura&Itemid=6160&chave=&tipo=cnae&versao\\_classe=7.0.0&versao\\_subclasse=9.1.0](https://cnae.ibge.gov.br/?option=com_cnae&view=estrutura&Itemid=6160&chave=&tipo=cnae&versao_classe=7.0.0&versao_subclasse=9.1.0) > Acesso em 24 nov. 2017.  
[https://cnae.ibge.gov.br/?view=secao&tipo=cnae&versao\\_subclasse=9&versao\\_classe=7&secao=B](https://cnae.ibge.gov.br/?view=secao&tipo=cnae&versao_subclasse=9&versao_classe=7&secao=B) Acesso em 18 jun.2019.
- \_\_\_\_\_ .2019b. **Mapa do Estado do Rio de Janeiro** disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#124>> Acesso em 13 mai. 2019.
- INDEX MUNDI. [Sítio da internet]. **Petróleo Bruto preço do barril.** Disponível em:  
[https://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercadoria=petr%C3%B3leo-bruto&meses=300](https://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercado/?mercadoria=petr%C3%B3leo-bruto&meses=300) Acesso em 17 jun.2019.
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil) – INPI. Seminários de propriedade intelectual e inovação; As políticas industriais brasileiras e os reflexos na propriedade intelectual, Rio de Janeiro, 29 jun. 2017. **[Anais]**. Rio de Janeiro: INPI, 2017.

. **Ranking de depositantes residentes.** Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/estatisticas-preliminares-2013-a-partir-de-2013>> Acesso em 12/08/2019.

. **Relatório de atividades INPI 2016.** Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/relatorio-de-atividades-inpi-2016.pdf>> acesso em: 12/08/2019

**INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Impactos Tecnológicos das Parcerias da PETROBRAS com Universidades e Centros de Pesquisa.** 2013. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=18170](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=18170)> Acesso em 13/05/2019.

KLEINKNECHT, A.; REIJNEN, J.O.N. Why do firms cooperate on R&D? An empirical study. **Research Policy**, Amsterdam, Netherlands, v. 21, p. 347-360, 1991.

KLEVORICK, A. et al. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research Policy**, USA, v. 24, p. 185-205, 1995.

LEVIN, R. et al. Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. **Brooking Papers on Economic Activity. Special Issue on Microeconomics** v. 3, p. 783-831, 1987.

LHUILLY, S.; PFISTER, E. R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data. **Research Policy**, Paris, France, v. 38, p. 45-57, 2008.

LIN, J.; WANG, M. Complementary assets, appropriability, and patent commercialization: Market sensing capability as a moderator. **Asia Pacific Management Review**, Taiwan, v. 20, nº 3, p.141-147, 2015.

MACHADO, M. REIS, C. **A Petrobras na nova configuração energética global.** [2011] Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/2460>> Acesso em 13 mai. 2019.

MACIEL,G. **Recursos naturais e desenvolvimento econômico: bênção, maldição ou oportunidade?** Rio de Janeiro, abr. 2019.

MARCELLINO, I. **Políticas Regionais de Inovação em um cenário institucional fragmentado: o complexo produtivo de petróleo e gás natural no contexto do Sistema Regional de Inovação no Rio de Janeiro.** [2016] Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353902>> Acesso em 13 mai. 2019.

**MANUAL de Frascati 2013:** Medição de atividades científicas e tecnológicas Tipo de metodologia proposta para levantamentos sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. Tradução de Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. disponível em: <[http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdf-publicacoes/14/Manual\\_de\\_Frascati.pdf](http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdf-publicacoes/14/Manual_de_Frascati.pdf)> acesso em 28/12/2018.

**MANUAL de Oslo** 3<sup>a</sup> ed. Tradução de Oslo Manual 2005. Disponível em:<<https://www.oie.es/historico/salactsi/oslo4.htm>> acesso em 8 jan. 2019.

**MORAIS, J. Petróleo em águas profundas: Uma história tecnológica da PETROBRAS na exploração e produção offshore.** Disponível em:<[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=18251](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=18251)>. Acesso em 28 dez. 2018.

**NELSON, R.; WINTER, S. An evolutionary theory of economic change.** Cambridge, Massachutes, Harvard Business School Press, 1982.

**NELSON, R.** Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory. **Oxford Development Studies**, v. 36, nº 1, p.9-21, 2008.

**OSLO Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities** disponível em:<<http://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>> acesso em 28 dez. 2018.

**OSÓRIO, M.; VERSIANI, H.** História de capitalidade do Rio de Janeiro. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, Rio de janeiro, v. 7, p. 75-90, jan/jun 2015.

**OSÓRIO e SOBRAL** 2013 apud **OSÓRIO, M.; VERSIANI, H.** História de capitalidade do Rio de Janeiro. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, Rio de janeiro, v. 7, p. 75-90, jan/jun 2015.

**PISANO, G.P.** Profiting from innovation and the intellectual property revolution. **Resarch Policy**, Boston, MA, USA, v. 35, nº 8, p. 1122-1130, 2006.

**SCHUMPETER, J. A.** **Capitalism, Socialism and Democracy**. Start Publishing LLC, USA, Start Publishing LLC. electronic version. 1942.

**SCHWAB, K.** **The fourth industrial revolution**. World Economic Forum, Cologne, Geneva, Switzerland, 2016.

**SILVA, E.F.** **Evolução da economia do estado do Rio de Janeiro na segunda década do século XXI.** (2017). Disponível em:<[file:///D:/Users/christina/Downloads/evolucao\\_economia%20\\_fernandez%20\(1\).pdf](file:///D:/Users/christina/Downloads/evolucao_economia%20_fernandez%20(1).pdf)> Acesso em 13/05/2019.

**SILVA, R.D.** **Petróleo e desenvolvimento regional no Rio de Janeiro: uma relação a ser repensada.** (2017). Disponível em:<[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7933/1/BRU\\_n16\\_Petroleo.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7933/1/BRU_n16_Petroleo.pdf)> Acesso em 13 mai. 2019.

**SOBRAL, B.** . **A evidência da estrutura produtiva oca: o estado do Rio de Janeiro como um dos epicentros da desindustrialização nacional.** (2017). Disponível em:<[http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/20170213\\_livro\\_desenvolvimentoregional\\_cap13.pdf](http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/20170213_livro_desenvolvimentoregional_cap13.pdf)> Acesso em 05 jan. 2019.

SZMRECSÁNYI, T. J. M. K. A Herança Schumpeteriana. In: PELAEZ, VICTOR; **Economia da Inovação Tecnológica**, São Paulo: Hucitec e Ordem dos Economistas do Brasil, p. 112-134, 2006.

TEECE, D. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v. 15, p. 288-305, 1986.

\_\_\_\_\_. Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context. v. 33, nº 1, p.35-54, 2000.

\_\_\_\_\_. Reflections on Profiting from innovation. **Research Policy**, Berkeley, CA, USA, v. 35, nº 8, p.1131-1146, 2006.

TIGRE, P. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro, , Elsevier, 2014.

UFRJ, sítio do Parque Tecnológico da UFRJ. Disponível em:<<http://www.parque.ufrj.br/governanca-e-parceiros/>> Acesso em 16 mai. 2019.  
 \_\_\_\_\_<<http://www.parque.ufrj.br/cases/>> Acesso em 16 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. **Relatório de sustentabilidade do Parque Tecnológico da UFRJ**. (2016). Disponível em: <[http://www.parque.ufrj.br/wp-content/uploads/2016/12/versao\\_web.pdf](http://www.parque.ufrj.br/wp-content/uploads/2016/12/versao_web.pdf)> Acesso em 13 mai. 2019.

VEUGELERS, R.; Cassiman, B. R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. **International Journal of Industrial Organization**, Londres, United Kingdom, v. 23, p. 355-379, 2005.

WINTER, S.G. **The logic of appropriability: From Schumpeter to Arrow to Teece**. Research Policy, Philadelphia, USA, v. 35, Ed. 8, p.1100-1106, 2006.

## **ANEXO 1 Entrevista com as empresas**

1. O que levou a empresa a se instalar no Parque Tecnológico da UFRJ?
2. Quais são as vantagens econômicas e tecnológicas para a empresa de estar no Parque Tecnológico da UFRJ?
3. Qual é o resultado do desenvolvimento tecnológico para a empresa de estar no Parque Tecnológico da UFRJ?
4. A empresa realizou inovação de produtos? Estas inovações de maneira geral são:
  - Novas para a empresa, mas já existiam no setor no país
  - Novas para o setor no país
  - Novas em termos mundiais
5. A empresa realizou inovação de processos? Estas inovações de maneira geral são:
  - Novas para a empresa, mas já existiam no setor no país
  - Novas para o setor no país
  - Novas em termos mundiais
6. A localização das atividades inovativas está principalmente:

Localização das atividades inovativas	sim	não
dentro da própria empresa		
no Parque Tecnológico da UFRJ		
empresas		
academia		
outras		
fora do parque, no Brasil		
empresas		
academia		
outras		
fora do parque, no Exterior		
empresas		
academia		
outras		

quais \_\_\_\_\_

quais \_\_\_\_\_

quais \_\_\_\_\_

7. Como a empresa financia suas atividades inovativas?

Composição do investimento em inovação	sim	não	%
capital próprio			
capital de terceiros			
público			
privado			

8. De que forma a empresa realiza suas atividades inovativas?

Atividade	sim	não
P&D interno		
Aquisição de P&D externo		
Aquisição de outros conhecimentos externos		
Aquisição de software		
Aquisição de máquinas e equipamentos		
Treinamento		
Introdução das inovações tecnológicas do mercado		
Projeto industrial e outras preparações técnicas para produção e distribuição		

9. Qual é o grau de importância para a empresa?

Atividade	importância			
	alta	média	baixa	nenhuma
P&D interno				
Aquisição de P&D externo				
Aquisição de outros conhecimentos externos				
Aquisição de software				
Aquisição de máquinas e equipamentos				
Treinamento				
Introdução das inovações tecnológicas do mercado				
Projeto industrial e outras preparações técnicas para produção e distribuição				

10. Quando a empresa adquire P&D externo, ela adquire:

compra de P&D externo	sim	não	
no Parque Tecnológico da UFRJ empresas academia outras			quais _____
fora do parque, no Brasil empresas academia outras			quais _____
fora do parque, no exterior empresas academia outras			quais _____

10.1. A propriedade industrial é usada na aquisição de P&D externo? De que forma?

11. A empresa em seu processo inovativo realiza parcerias? Em caso afirmativo, com quem?

Parcerias	No Parque Tecnológico da UFRJ	No Estado	No País	No exterior
Clientes ou consumidores Fornecedores Concorrentes Outras empresas do grupo Consultorias Universidade, Instituto de pesquisa				

Não realiza parcerias \_\_\_\_\_

12. A cooperação se dá de que forma?

Parceiro	P&D	Assistência Técnica	Treinamento	Desenho Industrial	Outras
Clientes ou consumidores Fornecedores Concorrentes Outras empresas do grupo Consultorias Universidade, Instituto de pesquisa					

12.1. A propriedade industrial faz parte da formulação da cooperação? Como?

13. Quando não utiliza a propriedade industrial, de que forma a empresa protege suas inovações?

Proteção não formal	usa	não usa	
Segredo industrial			
Tempo de liderança no mercado			
Complexidade no desenho do produto			
Outros métodos de proteção não formais?			Quais? _____

- Não utiliza métodos não formais de proteção \_\_\_\_\_

14. Qual é a importância na geração de direito de propriedade industrial no processo inovativo da empresa?

O portfólio de propriedade industrial:

- É fruto de cooperação?
- É fruto de aprendizado da aquisição externa de P&D?
- Tem sido usado ou explorado pela empresa em produtos e/ou processos?
- Tem sido licenciado pela empresa?
- Tem sido cedido ou transferido para outras empresas ou universidades?

## **ANEXO 2 A Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) e os Produtos de Propriedade Intelectual (PPI)**

A FBCF se divide nos seguintes componentes:

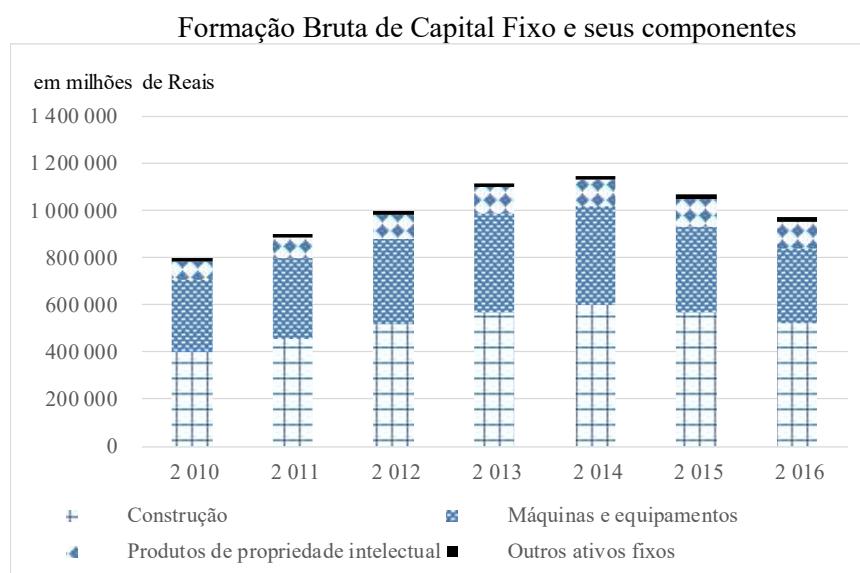
- Residências
- Outras edificações e estruturas
  - Edifícios que não sejam residências
  - Outras estruturas
  - Melhorias fundiárias
- Máquinas e equipamentos
  - Equipamentos de transporte
  - Equipamentos de Tecnologia da informação e comunicação (TIC)
  - Outras máquinas e equipamentos
- Equipamentos bélicos
- Recursos biológicos cultiváveis
- Produtos de Propriedade intelectual (PPI)

As contas nacionais brasileiras passaram a mensurar os Produtos de Propriedade Intelectual (PPI) a partir de 2010 baseado no SNA 2008. Na versão anterior do SNA de 1993 alguns destes ativos já eram considerados Ativos Intangíveis. Os PPIs passaram a incluir o P&D.

### Inclusão dos Produtos de Propriedade Intelectual nas Contas Nacionais

SNA 1993	SNA 2008
Ativos Intangíveis	Produtos de Propriedade Intelectual (PPI)
Exploração mineral	<u>Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D)</u>
Software	Exploração e <u>avaliação</u> de recursos minerais
Originais de entretenimento, literatura e artes	Software e <u>bancos de dados</u>
Outros ativos intangíveis	Originais de entretenimento, literatura e artes
Melhorias significativas em ativos não produzidos, incluindo terrenos	Outros Produtos de Propriedade Intelectual

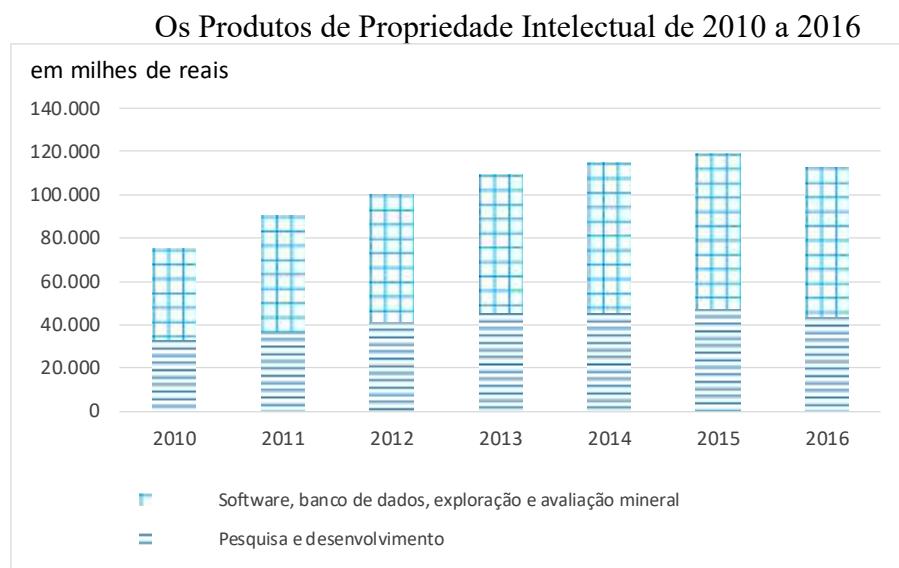
Fonte: IBGE



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais.

A economia nacional apresentou relativo crescimento da Formação Bruta de Capital Fixo no período de 2010 a 2014, mas começou a perder folego a partir de 2015 e encerrou 2016 em queda. As empresas diante do cenário de crise passaram a investir menos conforme o Gráfico 4.1 demonstra. Os PPIs atualmente mensurados pelas contas nacionais estão em dois segmentos: *software*, banco de dados, exploração e avaliação mineral e Pesquisa e Desenvolvimento. Ambos crescem até 2015 quando sofrem reversão de tendência, de acordo

com o Gráfico 4.2.



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais.

### **ANEXO 3 Inovações nascidas na incubadora**

Células tronco para uso veterinário
Monitoramento do solo e de rochas
Sensores inteligentes para processos industriais
Aplicativo para auxiliar na limpeza urbana
Simulações de fluidodinâmica
Monitoramento de processos através de radiotraçadores
Internet de qualidade e em alta velocidade
Robótica para alcançar locais de difícil acesso
Simuladores de equipamentos subsea
Inspeção de caldeiras através de robôs
Enxertos ósseos que estimulam a formação do osso com mais rapidez
Monitoramento de corrosão através de sensores
Material inovador para construção civil
Tecnologia traça origem de escapes naturais de petróleo
Drenagem urbana sustentável
Mapeamento e análise de dados geofísicos
Análise de dados e integração de sistemas
Impressão 3D
Geração de energia elétrica através da luz do Sol
Calculadora personalizada para estimativa de custo de projetos imobiliários
Realidade aumentada aplicada a projetos de engenharia e à cultura
Tecnologia de comunicação para estruturas submarinas
Monitoramento de qualidade da internet
Geração de energia através de ondas que, de quebra, dessaliniza a água

Fonte: site do Parque Tecnológico da UFRJ

## ANEXO 4 Temas das interações Universidade - Empresa em 2016

Tecnologia de imagem	Monitoramento de membranas
Big Data	Mecânica dos fluidos
Analítica	Perfuração
Machine Learning	Física de sensores
Electromagnetic Compatibility	Avaliação de formações
Voice Over IP Communication	Carbonatos e recuperação avançada
Desenvolvimento de software	de petróleo
Inteligência artificial	Modelagem de reservatórios
Internet das coisas	Full Waveform Inversion
Análise de sentimento	Risers
Text mining	Corrosão e Fadiga
Modelagem computacional	Qualificação de novos materiais
Scoring	Eficiência energética
Bot	Soldagem de materiais dissimilares
Robótica	Geociências
Automação e controle	Telemetria
Nanotecnologia	Gastronomia
Tratamento de água	

Fonte: site do Parque Tecnológico da UFRJ