



# UFBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

MESTRADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

ERON PASSOS ANDRADE

SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO EM INOVAÇÃO  
PARA UNIVERSIDADES PÚBLICAS NO BRASIL



SALVADOR  
2016

**ERON PASSOS ANDRADE**

**SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO EM INOVAÇÃO PARA  
UNIVERSIDADES PÚBLICAS NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Industrial.

Área de concentração: Desenvolvimento sustentável de processos e produtos

Orientador(a): Profa. Isabel Sartori

Orientador(a): Prof. Marcelo Embiruçu

**SALVADOR – BAHIA  
2016**

---

A553 Andrade, Eron Passos.

Sistema de mensuração de desempenho em inovação  
para universidades públicas no Brasil/ Eron Passos  
Andrade. – Salvador, 2016.  
180 f. : il. color.

Orientadores: Profa. Isabel Sartori.

Prof. Marcelo Embiruçu.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da  
Bahia. Escola Politécnica, 2016.

1. Inovação. 2. Desempenho – análise. 3. Desempenho  
– indicadores. 4. Institutos de pesquisa. I. Sartori, Isabel. II.  
Embiruçu, Marcelo. III. Universidade Federal da Bahia. IV.  
Título.

CDD: 338.064

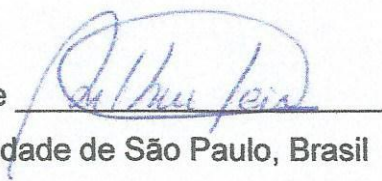
---


**SITEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO EM INOVAÇÃO  
PARA UNIVERSIDADES PÚBLICAS DO BRASIL**

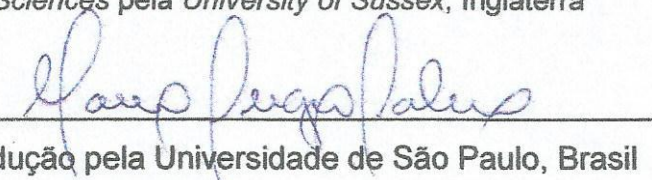
**ERON PASSOS ANDRADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Industrial.

Examinada por:

Prof. Dr. Carlos Arthur Mattos Teixeira Cavalcante   
Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo, Brasil

Profa. Dra. Cristina Maria A. L. T. da Mata Hermida Quintella   
Doutora em *School of Molecular Sciences* pela *University of Sussex*, Inglaterra

Prof. Dr. Mario Sergio Salerno   
Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo, Brasil

Salvador/BA - Brasil

Janeiro/2016

Conforme resolução do Programa, o conjunto de orientadores teve a representação de 1 (um) único voto no parecer final da banca examinadora.

Aos meus pais, Adalberto e Nilzete, aos meus padrinhos Isaías e Marina, *in memoriam*, aos meus irmãos Érika, Otaviano, Ananda e Antônio, aos demais familiares e amigos que me apoiaram, dedico.

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus criador, pela dádiva da vida, por ter saúde, por ter a capacidade de aprender e pela proteção que recebo diariamente dos Teus anjos. Também sou grato a Ti, pelas pessoas que cruzaram o meu caminho, algumas delas me inspiram, me ajudam, me desafiam e me encorajam a ser cada dia melhor.

A minha avó e madrinha Marina, *in memoriam*, que me mostrou como ser uma pessoa honesta, justa e tratar a todos com igualdade.

Aos meus pais, Adalberto e Nilzete, por todos os valores que me ensinaram, também pela paciência, compreensão, incentivo e amor que tiveram durante toda a minha vida. Acima de tudo, pelos sacrifícios que fizeram para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

Aos meus irmãos, Érika, Otaviano, Ananda e Antônio, pelo apoio incondicional e tão carinhoso, também palavras e gestos de amor.

Ao meu avô Américo e ao meu primo Adriano que me acolheram nos primeiros meses do curso.

Ao Patrício, pelo incentivo para realização do curso de mestrado e pela ajuda na elaboração do projeto deste trabalho.

A amiga Priscila, pelas palavras e conselhos que me fazem refletir e me ajudam a ser uma pessoa melhor e aos amigos Bruno, Daniel e Graciete que sempre trouxeram palavras de incentivo e motivação.

Ao Valdenir, pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho.

Aos professores Doutor Marcelo Embiruçu e Doutora Isabel Sartori, pela orientação e pelos importantes ensinamentos que contribuíram para meu aprendizado e para a realização deste trabalho.

Aos demais professores da Universidade Federal da Bahia, pela socialização do conhecimento, em especial àqueles que compõem o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, que foram tão importantes na minha formação.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Juliano, Normane, Lucas, Kamayurá, Ian, Luiza, Francisco, Almir, Leila, Aauto, Mateus e Jorge, pelos momentos de alegrias e dificuldades compartilhados.

Fé inabalável é somente aquela que pode encarar a razão, face a face, em todas as épocas da humanidade (Allan Kardec).

# **SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO EM INOVAÇÃO PARA UNIVERSIDADES PÚBLICAS NO BRASIL**

## **RESUMO**

A geração de inovações se dá por duas forças indutivas básicas, a primeira deriva da demanda por produtos, serviços e processos, explicitadas por usuários e consumidores ou pelas próprias organizações. A segunda aponta que a geração de inovações tende a ser induzida pela oferta de novos conhecimentos, sendo derivada dos avanços da ciência. Em ambas as situações são necessárias pesquisas, sejam de caráter básico ou aplicado, para transformar o conhecimento em inovação. Em países com maior avanço tecnológico, as pesquisas de inovação são desenvolvidas principalmente nas empresas. Já em países com menor avanço tecnológico, a exemplo do Brasil, as pesquisas ocorrem principalmente nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), em especial nas Instituições de Ensino Superior (IES). Assim, essas instituições têm um papel fundamental no processo de inovação. Devido à sua importância como elemento de transformação de conhecimento em riqueza e desenvolvimento econômico, o processo de inovação precisa de gestão. Este trabalho, então, oferece um método genérico de gestão da inovação baseado em indicadores-chave de desempenho, para instituições brasileiras públicas de ensino superior. Foram elaborados e selecionados 55 indicadores de desempenho divididos em dois conjuntos, o de Índice Insumos e o de Índice Resultados. Devido ao elevado número de indicadores, e para evitar a perda de foco na análise do desempenho, foi criada uma sequência de análise, iniciando pela apuração da transferência de tecnologia, passando pela geração dessa tecnologia e finalizando com a análise dos insumos utilizados na geração e difusão dessas tecnologias. Para exemplificar o uso do método, procedeu-se a aplicação em cinco instituições diferentes. No entanto é preciso cautela na interpretação desses resultados, uma vez que não foi realizada uma análise ambiental que desse suporte as observações obtidas com a aplicação do método. Apesar das limitações, o método desenvolvido e adaptado neste trabalho mostra-se promissor para a análise de desempenho da inovação em Instituições de Ensino Superior no Brasil.

Palavras-chave: Inovação. Análise de desempenho. Indicadores-chave de desempenho. Instituições Científicas e Tecnológicas.



# **INNOVATION PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM FOR PUBLIC UNIVERSITIES IN BRAZIL**

## **ABSTRACT**

The generation of innovations occurs due to two basic inductive forces, the first derived from the demand for products, services and processes, claimed by users and consumers or by the organizations. The second indicates that the generation of innovations tends to be induced by the offer of new knowledge, being derived from advances in science. In both situations research is needed, whether basic or applied, to transform knowledge into innovation. In countries with greater technological advancement, innovation research is mainly developed in the companies. However in countries with lower technological advances, such as Brazil, the research is mainly conducted in Scientific and Technological Institutions, especially in higher educational institutions. Therefore these institutions have a key role in the innovation process. Due to the importance of the process of transforming knowledge in wealth and economic development, innovation needs to be managed. This work provides a generic method of innovation management based on key performance indicators for public Brazilian higher educational institutions. It was prepared and selected 55 performance indicators divided into two sets, the input index set and the index results of innovation set. Due to the high number of indicators, and to avoid losing focus on the analysis of performance analysis, a step-by-step analysis approach was created, starting with the calculation of technology transfer, following through the generation of these technologies and finishing with the analysis of the inputs used in their generation and diffusion. To illustrate the use of the method, the application was carried out in five different institutions. However caution is needed in interpreting these results since it was not carried out an environmental analysis that supported the findings that were obtained by applying the method. Despite the limitations, the method developed and adapted in this study seems to be promising for the performance analysis of innovation in higher education institutions in Brazil.

Key-words: Innovation. Performance analysis. Key performance indicators. Scientific and technological institutions.

## LISTA DE PUBLICAÇÕES

ANDRADE, E. P.; EMBIRUÇU, M.; SARTORI, I. Prospecção tecnológica de gestão estratégica, gestão da qualidade e gestão de serviços por indicadores de desempenho, benchmarking e scorecard. In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 2014, Curitiba. **Engenharia de produção, infraestrutura e desenvolvimento sustentável: a Agenda Brasil+10**. Curitiba: ABEPRO, 2014.

ANDRADE, E. P.; SARTORI, I.; EMBIRUCU, M. Avaliação de desempenho por indicadores-chave de desempenho, benchmarking e scorecard. **Cadernos de Prospecção**, v.8, p.501-514, 2015.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Percentual de instituições que responderam o FORMICT por região geográfica .....	57
Figura 3.2 – Quantitativo de ICT e instituições privadas que responderam o FORMICT .....	57
Figura 3.3 – Quantitativo de instituições com política de inovação que responderam o FORMICT .....	58
Figura 3.4 – Quantitativo de instituições que responderam o FORMICT por estágio de implementação do NIT .....	58
Figura 3.5 – Quantitativo de instituições que responderam o FORMICT com pedido de proteção de propriedade intelectual .....	59
Figura 3.6 – Quantitativo de propriedade intelectual requerida pelas instituições que responderam o FORMICT .....	60
Figura 3.7 – Quantitativo de propriedade intelectual concedida às instituições que responderam o FORMICT .....	60
Figura 3.8 – Valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia e licenciamento pelas instituições que responderam o FORMICT .....	61
Figura 4.1 – Etapas do processo de inovação nas IES .....	64
Figura 4.2 – Entradas e saídas do processo de inovação nas IES .....	65
Figura 4.3 – Sequência para análise do Índice Resultados .....	82
Figura 4.4 – Sequência para análise do Índice Insumos .....	83
Figura 5.1 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UNICAMP .....	86
Figura 5.2 – Financiamento* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UNICAMP .....	86
Figura 5.3 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UNICAMP .....	87
Figura 5.4 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UNICAMP .....	88
Figura 5.5 – Financiamento* médio por propriedade industrial requerida pela UNICAMP .....	89
Figura 5.6 – Média de artigos publicados pela UNICAMP .....	89

Figura 5.7 – Financiamento* médio por artigo publicado pela UNICAMP .....	90
Figura 5.8 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UNICAMP .....	91
Figura 5.9 – Número médio de grupos de pesquisa na UNICAMP .....	92
Figura 5.10 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UNICAMP .....	93
Figura 5.11 – Número médio de ações de estímulo ao inventor na UNICAMP .....	93
Figura 5.12 – Financiamento* médio na UNICAMP .....	94
Figura 5.13 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UFMG .....	97
Figura 5.14 – Financiamento* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UFMG .....	97
Figura 5.15 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UFMG .....	98
Figura 5.16 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UFMG .....	99
Figura 5.17 – Financiamento* médio por propriedade industrial requerida pela UFMG .....	99
Figura 5.18 – Média de artigos publicados pela UFMG .....	100
Figura 5.19 – Financiamento* médio por artigo publicado pela UFMG .....	101
Figura 5.20 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UFMG .....	102
Figura 5.21 – Número médio de grupos de pesquisa na UFMG .....	102
Figura 5.22 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UFMG .....	103
Figura 5.23 – Número médio de ações de estímulo ao inventor na UFMG .....	104
Figura 5.24 – Financiamento* médio na UFMG .....	105
Figura 5.25 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UFPR .....	107
Figura 5.26 – Financiamento* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UFPR .....	108
Figura 5.27 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UFPR .....	108

Figura 5.28 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UFPR	109
Figura 5.29 – Financiamento* médio por propriedade industrial requerida pela UFPR .....	110
Figura 5.30 – Média de artigos publicados pela UFPR .....	110
Figura 5.31 – Financiamento* médio por artigo publicado pela UFPR.....	111
Figura 5.32 – Número médio de grupos de pesquisa na UFPR.....	112
Figura 5.33 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UFPR .....	113
Figura 5.34 – Número médio atividades de ensino em temas correlacionados à inovação na UFPR .....	114
Figura 5.35 – Financiamento* médio na UFPR .....	114
Figura 5.36 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UNESP .....	116
Figura 5.37 – Financiamento* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UNESP.....	117
Figura 5.38 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UNESP .....	117
Figura 5.39 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UNESP .....	118
Figura 5.40 – Financiamento* médio por propriedade industrial requerida pela UNESP .....	119
Figura 5.41 – Média de artigos publicados pela UNESP.....	120
Figura 5.42 – Financiamento* médio por artigo publicado pela UNESP .....	120
Figura 5.43 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UNESP.....	121
Figura 5.44 – Número médio de grupos de pesquisa na UNESP .....	121
Figura 5.45 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UNESP .....	122
Figura 5.46 – Número médio de ações de estímulo ao inventor na UNESP .....	123
Figura 5.47 – Número médio de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação na UNESP.....	124
Figura 5.48 – Financiamento* médio na UNESP .....	124

Figura 5.49 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UFBA.....	126
Figura 5.50 – Financiamento* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UFBA.....	127
Figura 5.51 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UFBA	127
Figura 5.52 – Financiamento* médio por propriedade industrial requerida pela UFBA .....	128
Figura 5.53 – Média de artigos publicados pela UFBA .....	129
Figura 5.54 – Financiamento* médio por artigo publicado pela UFBA .....	130
Figura 5.55 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UFBA.....	130
Figura 5.56 – Número médio de grupos de pesquisa na UFBA .....	131
Figura 5.57 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UFBA.....	132
Figura 5.58 – Número médio de ações de estímulo ao inventor na UFBA.....	133
Figura 5.59 – Número médio atividades de ensino em temas correlacionados à inovação na UFBA .....	134
Figura 5.60 – Financiamento* médio na UFBA .....	134
Figura B.1 – Evolução anual do número de patentes depositadas .....	172
Figura B.2 – Número de patentes depositadas por país .....	173
Figura B.3 – Principais depositantes .....	173
Figura B.4 – Inventores .....	174
Figura B.5 – Códigos CPC, desconsiderando o utilizado na atividade de busca ....	175

## LISTA DE TABELAS

Tabela A.1 – Variáveis da UNICAMP .....	149
Tabela A.2 – Variáveis da UFMG.....	152
Tabela A.3 – Variáveis da UFPR.....	155
Tabela A.4 – Variáveis da UNESP .....	158
Tabela A.5 – Variáveis da UFBA.....	161

## LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Comparativo entre KPI, <i>benchmarking</i> e <i>scorecard</i> .....	62
Quadro 4.2 – Indicadores selecionados para o Índice Insumos.....	71
Quadro 4.3 – Indicadores selecionados para o Índice Resultados.....	75
Quadro 4.4 – Instituições selecionadas para a pesquisa .....	79
Quadro 4.5 – Instituições analisadas .....	81
Quadro B.1 – Patentes sobre análise de desempenho por tipo de metodologia empregada .....	175



## LISTA DE SIGLAS

ANAO	<i>Australian National Audit Office</i>
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CAPES	Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBS	<i>Comparative Business Scorecard</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EUA	Estados Unidos da América
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FORMICT	Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituições Científicas e Tecnológicas
IES	Instituições de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
KPI	<i>Key Performance Indicators</i> (indicadores chave de desempenho)
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
NSI	<i>National System of Innovation</i> (Sistema Nacional de Inovação)
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMC	Organização Mundial do Comércio
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PINTEC	Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PVS	<i>Public Value Scorecard</i>
RUF	<i>Ranking</i> Universitário Folha
SIC	Sistema de Informação ao Cidadão
SMD	Sistemas de Mensuração de Desempenho
SNCTI	Sistema Nacional Ciência, Tecnologia e Inovação
TCU	Tribunal de Contas da União
UEM	Universidade Estadual de Maringá

UF	Unidades Federativas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNICAMP	Universidade de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>19</b>
1.1	Objetivo geral .....	21
1.2	Objetivos específicos .....	22
<b>2</b>	<b>BASES CONCEITUAIS</b> .....	<b>23</b>
2.1	Inovação.....	23
2.1.1	Sistema Nacional de Inovação.....	25
2.1.2	O modelo da Tríplice Hélice .....	27
2.1.3	Inovação no âmbito do setor público.....	29
2.1.4	O papel das IES na inovação.....	30
2.2	Gestão estratégica .....	32
2.3	Mensuração e análise de desempenho .....	35
2.3.1	Sistemas de Mensuração de Desempenho .....	36
2.3.2	Indicadores-chave de desempenho .....	39
2.3.3	<i>Benchmarking</i> .....	41
2.3.4	<i>Scorecard</i> .....	43
2.3.4.1	<i>Balanced Scorecard</i> .....	43
2.3.4.2	<i>Public Value Scorecard</i> .....	44
<b>3</b>	<b>AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO NO BRASIL POR INDICADORES-CHAVE DE DESEMPENHO</b> .....	<b>45</b>
3.1	Indicadores utilizados para mensuração da inovação no Brasil .....	45
3.2	O Manual de Oslo e a PINTEC .....	47
3.3	O FORMICT .....	54
<b>4</b>	<b>MÉTODO CONCEITUAL PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM IES</b> ....	<b>62</b>
4.1	Escolha do sistema de mensuração de desempenho .....	62
4.2	Seleção e elaboração das medidas .....	64
4.2.1	Seleção das variáveis .....	65
4.2.2	Índice Insumos.....	70
4.2.3	Índice Resultados.....	74
4.3	Levantamento e manipulação dos dados .....	78
4.4	Gestão da informação.....	81
4.5	Avaliação e recompensas de desempenho .....	84

4.6	Revisão do sistema.....	84
5	<b>APLICAÇÃO DO MÉTODO - MENSURAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS ALCANÇADOS PELAS IES.....</b>	<b>85</b>
5.1	UNICAMP .....	85
5.2	UFMG.....	96
5.3	UFPR .....	106
5.4	UNESP .....	115
5.5	UFBA .....	125
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS... </b>	<b>136</b>
6.1	Considerações finais .....	136
6.2	Sugestões de trabalhos futuros .....	137
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>138</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>148</b>
	<b>Apêndice A – Valores referentes às variáveis .....</b>	<b>148</b>
	<b>Apêndice B – Avaliação de desempenho por indicadores-chave de desempenho, <i>benchmarking</i> e <i>scorecard</i>.....</b>	<b>164</b>
	B.1 Introdução .....	164
	B.2 Descrição da tecnologia .....	165
	B.3 Escopo .....	171
	B.4 Resultados e discussão.....	171
	B.5 Conclusões.....	179

## 1 INTRODUÇÃO

Estudo conduzido pelo “Boston Consulting Group” em 2009, sobre a avaliação de desempenho para pesquisa e desenvolvimento (P&D), aponta que 73% dos executivos americanos entrevistados acreditam que o processo de inovação precisa ser avaliado de forma tão rigorosa quanto qualquer outra operação (OLIVEIRA, 2010). O problema fundamental, conforme Lins (2003, p. 40), é “[...] a ausência de formas de mensuração satisfatórias do novo conhecimento e de sua contribuição para o progresso tecnológico.”.

O aumento da complexidade envolvendo as atividades voltadas à inovação tem favorecido a organização formalizada, principalmente empresas e instituições de pesquisa, em oposição ao inovador individual. Como consequência, obtém-se uma maior integração entre os diversos agentes envolvidos no processo (PINTO, 2014). Para avaliar o processo de inovação se torna indispensável conhecer a dinâmica interna e a inter-relação entre as instituições que compõem o sistema de inovação.

Nas empresas o avanço é notável, marcado pela existência do Manual de Oslo que, segundo Tigre (2006, p. 72), é “[...] a referência conceitual e metodológica mais utilizada para analisar o processo de inovação.”. A primeira edição do Manual, datada de 1992, surgiu da necessidade de padronizar internacionalmente as metodologias de pesquisa de inovação nas empresas. Atualmente em sua terceira edição, o Manual auxilia a discussão sobre o conhecimento a respeito do processo de inovação e está constantemente sendo atualizado para permitir a continuidade da sua utilização (OCDE, 2005). No Brasil, com base no Manual de Oslo, é realizada a Pesquisa de Inovação (PINTEC) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Como o Manual de Oslo retrata apenas parâmetros para a mensuração da inovação em empresas, para as instituições de pesquisa faz-se necessário uma ferramenta de gestão capaz de captar uma visão mais ampla do processo de inovação, considerando que ganhos econômicos não são objetivos primordiais da organização. Entre estas instituições de pesquisa, no Brasil, se destacam as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT).

A importância das ICT para a inovação foi reconhecida, principalmente, a partir da Lei nº. 10.973/2004 (BRASIL, 2004) que deu autonomia às ICT para prestar serviços a instituições públicas ou privadas, através de atividades voltadas à

inovação e à pesquisa científica e tecnológica. Além disso, celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento, a título exclusivo e não exclusivo (BRASIL, 2004, 2005).

Recentemente tal importância foi ratificada pela Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL 2016) que redefiniu alguns conceitos estabelecidos pela Lei nº. 10.973/2004, inclusive o conceito de inovação e de ICT. Pautada pela Emenda Constitucional 85/2015 (BRASIL, 2015) a Lei nº. 13.243/2016 estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica, visa reduzir a burocracia e facilitar as atividades de pesquisa científica e tecnológica através da descentralização das atividades de ciência, tecnologia e inovação em cada esfera de governo, simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação (BRASIL 2016).

No que tange às ICT a Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL 2016, p.1) prevê: promoção e continuidade dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, assegurando os recursos humanos, econômicos e financeiros para tal finalidade; promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas; estímulo à atividade de inovação nas ICT e nas empresas; incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia; promoção e continuidade dos processos de formação e capacitação científica e tecnológica; fortalecimento das capacidades operacional, científica, tecnológica e administrativa das ICT; apoio, incentivo e integração dos inventores independentes às atividades das ICT e ao sistema produtivo.

Atualmente existe uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para avaliar a atuação das ICT, conhecida como Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil (FORMICT). O FORMICT permite a avaliação da implementação de políticas para a inovação através dos artigos da Lei nº. 10.973/2004 (BRASIL, 2004), mas também permite a visualização dos resultados alcançados através do número de registros de propriedade industrial e dos contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados entre as ICT e demais agentes do sistema de inovação. No entanto, o FORMICT não pode ser encarado como uma ferramenta de gestão, pois não permite à instituição apurar seus

resultados alcançados através da relação entre as entradas e saídas do processo de inovação.

Dada a importância das ICT, o uso de Sistemas de Mensuração de Desempenho desponta como alternativa viável para auxiliar na avaliação de desempenho e também a implementação de estratégias nesse tipo de organização. Para tanto, o sistema deve ser capaz de refletir os resultados alcançados a partir das atividades realizadas, essas informações permitem aumentar o conhecimento sobre o real funcionamento da instituição e também auxilia na identificação das competências funcionais existentes, assim, será possível estabelecer metas que potencializem essas competências e direcionem para a melhoria nos resultados.

A fim de auxiliar o processo de gestão estratégica da inovação nas ICT, este trabalho oferece um método de análise de desempenho composto por indicadores que permitem verificar a efetividade no processo de inovação. Devido à grande diversidade de instituições de pesquisa, optou-se pelas Instituições de Ensino Superior (IES) e, dentro deste universo, pelas públicas, dada a definição de ICT que refere-se a “órgãos ou entidades da administração pública”.

Este trabalho foi estruturado em seis capítulos e dois apêndices para permitir uma melhor apresentação dos resultados da pesquisa. Este primeiro capítulo apresenta uma contextualização do tema e será finalizado com os objetivos do estudo. No capítulo seguinte são apresentadas as bases conceituais utilizadas no desenvolvimento da pesquisa, seguido pelo terceiro capítulo que traz o estado da arte sobre a mensuração da inovação. No quarto capítulo o sistema proposto é apresentado e no quinto capítulo os resultados alcançados pelas IES são mensurados e analisados. As considerações finais e as sugestões para trabalhos futuros são apresentadas no sexto e último capítulo. Por fim, nos apêndices são apresentados os dados utilizados para o cálculo dos indicadores (Apêndice A) e uma prospecção tecnológica de patentes sobre avaliação de desempenho através de indicadores-chave de desempenho, *benchmarking* e *scorecard* (Apêndice B).

## 1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um método genérico de gestão da inovação, baseado em indicadores-chave de desempenho, para instituições brasileiras públicas de ensino superior.

## 1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho são os seguintes:

- Apresentar os conceitos relacionados ao tema e os impactos das políticas públicas de incentivos à inovação nos objetos de estudo;
- Identificar os principais fatores indutores da inovação nas instituições públicas de ensino superior;
- Analisar criticamente as métricas de inovação utilizadas atualmente;
- Com base no item anterior, propor um método de avaliação de desempenho;
- Aplicar o método proposto a um conjunto selecionado e diversificado de instituições.



## 2 Bases Conceituais

### 2.1 Inovação

O termo inovação possui várias definições, entretanto todas comungam do entendimento de considerá-la como sinônimo de mudança e de exploração de novas ideias no âmbito da produção de bens e serviços. A amplitude do tema é ratificada por Schumpeter (1982, p. 48), ao afirmar que produzir inovação é “[...] combinar materiais e forças que estão ao nosso alcance, isso significa produzir outras coisas ou produzir as mesmas coisas com métodos diferentes.”.

Para Schumpeter (1982) a inovação engloba cinco possíveis formas de mudança, sendo elas a introdução de um produto novo ou uma mudança em um produto existente, a adoção de um novo processo, o desenvolvimento de um novo mercado, não explorado anteriormente, a conquista de uma nova fonte de suprimentos, independente se essa fonte já existia ou se foi criada, e a reestruturação dos métodos da organização. Schumpeter (1982) associa a inovação com tudo aquilo que diferencia e cria valor a um negócio, sem associá-la, necessariamente, ao conhecimento científico.

Nesta mesma linha, a OCDE define inovação como:

[...] 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. (OCDE, 2005, p. 55).

São quatro os tipos de inovação identificados pela OCDE (2005, p. 57): inovação de produto, que é a “[...] introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos.”; inovação de processo, que é a “[...] implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*.”; inovação de *marketing*, que é a “[...] implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no seu posicionamento, em sua promoção ou na fixação de preços.”; e inovação organizacional, que 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.”.

À medida que os estudos avançaram novas abordagens surgiram descrevendo também inovações sociais e as inovações no setor público. Sendo assim, a Lei nº. 13.243/2016 define inovação como (BRASIL, 2016, p. 1):

[...] introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho.

Na conceituação de inovação algumas distinções se fazem necessárias, segundo Tigre (2006, p. 72): tecnologia “[...] pode ser definida como conhecimento sobre técnicas.”, enquanto as técnicas “[...] envolvem aplicações desse conhecimento em produtos, processos e métodos organizacionais.”; invenção “[...] se refere à criação de um processo, técnica ou produto inédito.”, já a inovação “[...] ocorre com a efetiva aplicação prática de uma invenção.”.

Nesse sentido, Schumpeter (1982) já enfatizava que inovação não é sinônimo de invenção, uma invenção é a descoberta de novos produtos ou novas formas de produção com potencial para exploração econômica. Sendo assim, uma inovação se torna uma inovação quando explorada economicamente. Nessa mesma linha, para REIS (2008, p. 41) uma invenção é “[...] uma ideia, um esboço ou um modelo para um dispositivo, produto, processo ou sistema novo ou aperfeiçoado.”.

Sob o ponto de vista destes conceitos é importante ressaltar que a inovação é um meio para um fim. Considerando os objetos de estudo para os quais as inovações são igualmente importantes nos âmbitos econômico e social, a definição de inovação dada pela Lei nº. 13.243/2016 será utilizada neste trabalho. Sendo assim, serão consideradas invenções uma ideia, um esboço ou um modelo para um, produto, serviço ou processo novo ou aperfeiçoado.

Para fins de classificação, Freeman e Soete (2008) criaram uma taxonomia das inovações tecnológicas. O nível mais elementar, gradual e contínuo é o das inovações incrementais que representam melhoramentos e modificações feitas no *design* ou na qualidade dos produtos e serviços, aperfeiçoamento de processos organizacionais ou de logística interna e externa, novas práticas de compra e venda, entre outros comumente resultantes do aprendizado e da capacitação. A inovação é considerada por eles como radical quando rompe com uma estrutura existente, traçando nova rota tecnológica, e caracteriza-se pela descontinuidade no tempo, trazendo um salto na produtividade e na tecnologia de produtos, processos e serviços.

Nesta sequência, as mudanças no sistema tecnológico são aquelas inovações capazes de afetar mais de um setor, dando origem a novas atividades econômicas, normalmente acompanhadas de alterações no ambiente interno da organização e em suas relações no ambiente externo, sendo o surgimento do comércio pela *internet* um exemplo clássico deste tipo de inovação. Finalmente, existe a criação de um novo paradigma tecnoeconômico, que envolve mudanças não apenas na tecnologia como também no âmbito social e macroeconômico no qual as inovações estão inseridas (FREEMAN; SOETE, 2008).

Vale ressaltar que Freeman e Soete (2008) se apoiam no modelo chamado de destruição criadora de Schumpeter (1982), no qual a inovação se dá em forma de ciclos, que envolvem períodos de recuperação e prosperidade, seguido de recessão e depressão ou substituição por um novo ciclo com a mesma sequência de períodos. Nos períodos de prosperidade as organizações estão desenvolvendo as tecnologias existentes e, conseqüentemente, as inovações surgem ocasionalmente da busca por inovações incrementais na diferenciação de produtos e serviços. Na recessão as organizações não teriam alternativas a não ser buscar algo completamente novo, uma vez que a saturação elevou os custos e o investimento já não é atrativo devido à falta de perspectiva de retorno. Assim, ideias que previamente pareciam impossíveis ou não valiosas passam a ser exploradas e, dessa forma, geram inovações radicais que poderão levar a mudanças no sistema tecnológico e/ou criação de um novo paradigma tecnoeconômico.

Pode-se observar que a taxonomia de Freeman e Soete (2008) não prevê uma classificação rigorosa e excludente, ao contrário, uma inovação pode pertencer a mais de um dos grupos supracitados, de modo que eles destacam, por exemplo, que uma mudança de paradigma abrange aglomerados de inovações radicais e incrementais.

### 2.1.1 Sistema Nacional de Inovação

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (NSI, sigla derivada do termo em inglês: *National System of Innovation*) foi desenvolvido em paralelo em diferentes locais na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA) na década de 1980, tornando-se mais amplamente difundido através da publicação do trabalho de Freeman (1987) seguido por Lundvall (1992), Nelson (1993) e Edquist (1997).

Freeman (1987) definiu NSI como um conjunto de instituições, atores e mecanismos em um país que contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações. Destacam-se entre essas instituições, atores e mecanismos: os institutos de pesquisa, o sistema educacional, as empresas e seus laboratórios de P&D, as agências governamentais, a estrutura do sistema financeiro, as leis de propriedade intelectual e as IES.

O trabalho de Lundvall (1992) se propôs, principalmente, a investigar o conceito e o desenvolvimento da estrutura de análise dos sistemas de inovação. O autor percebeu que a organização desses sistemas é influenciada por fatores econômicos, políticos e culturais. Assim, as estruturas de produção e as diretrizes institucionais são duas dimensões importantes para definir o NSI. Por fim o autor concluiu que estas dimensões são os fatores que ajudam a determinar a escala, a direção e o sucesso das atividades de inovação.

Nelson (1993), por sua vez, fez um estudo comparativo de Sistemas Nacionais de Inovação de 15 países, concluindo que eles diferem significativamente de país para país, dependendo de sua estrutura econômica, suas bases de conhecimentos e suas instituições específicas. Nesta linha, Albuquerque (1996) ressalta que o NSI é:

[...] uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. (ALBUQUERQUE, 1996, p. 57).

Cabe ressaltar que, como agentes no processo de constituição de um NSI, é necessário que as empresas inovadoras pertençam de fato ao sistema na qual se inserem, o que significa que o ideal é que tais empresas sejam de capital e constituição nacionais. Não basta que elas produzam no território nacional ou para o mercado nacional, é necessária uma efetiva contribuição para o desenvolvimento local. Logo, as subsidiárias de empresas estrangeiras, que pertencem a outros sistemas de inovação, possuem pouca utilidade para uma estratégia de desenvolvimento tecnológico nacional coerente, uma vez que parte dos resultados desse sistema é remetida a outros países (FREEMAN; SOETE, 2008).

No Brasil, a Emenda Constitucional 85/2015 (BRASIL, 2015, p. 1) criou o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) que “[...] será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação.”.

Entretanto, mesmo com a promulgação da emenda supracitada o SNCTI precisa ser regulamentado para discriminar seus atores e funcionamento.

### 2.1.2 O modelo da Tríplice Hélice

O modelo da Tríplice Hélice, apresentado inicialmente por Etzkowitz e Leydesdorff (1997), retrata a dinâmica da inovação através das relações que se estabelecem entre três atores distintos, sendo eles as IES e demais institutos de pesquisa, a iniciativa privada e o governo, configurando assim as três partes distintas de uma mesma hélice. O modelo da Tríplice Hélice assume, portanto, a forma espiral em que as três esferas institucionais independentes trabalham em cooperação e de forma interdependente (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997).

Cabe ao Estado formular as políticas públicas de fomento à inovação, fornecer recursos, financiar pesquisas e incentivar o empreendedorismo organizacional, ao tempo em que promove a diminuição de incertezas na macroeconomia e, assim, estimula os demais agentes a investir em inovação. Além disso, ele pode criar instituições que regulamentem os setores produtivo e financeiro e ainda promover o uso de políticas fiscal, monetária e cambial em prol da produção de inovações (ETZKOWITZ, 2013; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997; FREEMAN; SOETE, 2008).

Cinco ações básicas do governo para promoção da inovação foram elencadas por Etzkowitz (2013, p.103):

- Oferecimento de segurança às empresas pelo governo por meio de garantias específicas;
- adequação do sistema fiscal para incentivar a inovação, tais como créditos fiscais de P&D ou incentivos especiais;
- elaboração de leis e normas para regulamentar o comportamento do mercado e questões monetárias;
- valer-se do sistema jurídico para garantir, ao mesmo tempo, a propriedade intelectual às universidades de pesquisas desenvolvidas por financiamento público, bem como o incentivo à transferência de tecnologia às empresas para o desenvolvimento econômico e social; e

- oferecimento de financiamento (capital de risco público) para pesquisa básica para um modelo linear de inovação.

Cabem às IES e institutos de pesquisa a formação de recursos humanos, a realização de treinamentos, a realização de pesquisa básica e aplicada e o desenvolvendo de protótipos de tecnologias inovadoras (ETZKOWITZ, 2013; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997; FREEMAN; SOETE, 2008). Eles são, portanto, fonte de conhecimento e tecnologia dos quais se originam e tem início o processo de transferência de tecnologia para a iniciativa privada.

A relação entre as IES, a empresa e o governo, visando o desenvolvimento local e regional, é um desafio constante, tanto para aproximar a produção acadêmica das necessidades dos setores produtivos, quanto para reorganizar ou reestruturar ambientes de inovação e desenvolvimento de tecnologias (ETZKOWITZ, 2013).

Para garantir a efetividade das IES no processo de inovação, Etzkowitz (2013) sugere que pode-se atentar para quatro aspectos: liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma visão estratégica; controle jurídico sobre os recursos acadêmicos, incluindo propriedades físicas, como os prédios da universidade, e a propriedade intelectual que resulta da pesquisa; capacidade organizacional para transferir tecnologia através de patenteamento, licenciamento e incubação; e sentimentos e atitudes empreendedoras entre gestores, corpo docente e estudantes.

As empresas são as responsáveis diretas pela inovação, ou seja, pela efetiva aplicação prática de uma invenção. Para tanto, faz-se necessário produzir conhecimento internamente, ou, quando necessário, buscar junto a agentes externos as informações necessárias para a criação de uma base de geração de ideias e de novos conhecimentos que suportem esse processo de inovação até a consolidação dos produtos, processos e serviços. Cabe a elas, entre outras atividades, captar o conhecimento científico e tecnológico gerado nas IES e demais instituições de pesquisa e produzi-los e comercializa-los, oferecendo-os à sociedade na forma de produtos, processos e serviços, gerando benefícios econômicos. Acima de tudo, atentar-se para o que precisam aprender para aperfeiçoar a sua produção tecnológica (ETZKOWITZ, 2013; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997; FREEMAN; SOETE, 2008).

Desenvolvendo este modelo analítico, em Carayannis e Campbell (2012) apresentam 2 modelos mais abrangentes que incluem uma Quarta e uma Quinta Hélices. O modelo da Quádrupla Hélice acrescenta à Tríplice Hélice um quarto elemento: o público, moldado pela cultura. Os autores associam esse elemento à diversidade dos modos de produção de conhecimento e inovação, ressaltando as influências da mídia, indústrias criativas, cultura, valores, estilo de vida e arte na geração de inovações.

O modelo da Quíntupla Hélice adiciona à Hélice Quádrupla o elemento ambientes naturais da sociedade. O modelo traz uma abordagem sócio ecológica enquanto forças motrizes para a geração do conhecimento e da inovação. Carayannis e Campbell (2012) destacam que a Tríplice Hélice enfatiza a produção do conhecimento e inovação em compatibilidade com a economia do conhecimento, a Quádrupla Hélice enfatiza o papel da sociedade e da economia do conhecimento para a geração do conhecimento e inovação e a Quíntupla Hélice enfatiza o papel do ambiente, das sociedades e da economia do conhecimento como condutor da geração do conhecimento e inovação.

### 2.1.3 Inovação no âmbito do setor público

Os trabalhos pioneiros sobre inovação, a exemplo de Schumpeter (1982), objetivavam esclarecer a relação entre inovação e desenvolvimento econômico e assim focavam no desenvolvimento de produtos e processos no setor privado. Com o crescimento do interesse no estudo da inovação, ampliou-se seu escopo, passando a englobar também inovações em serviços, inovações sociais e inovações no setor público (BRANDÃO; BRUNO-FARIA, 2013).

A inovação é igualmente fundamental para um melhor desempenho econômico, para o bem-estar social e para a sustentabilidade ambiental. Apesar de existirem diferenças, existem também semelhanças e sinergias entre inovações nos setores privado e público, uma vez que, no setor público, as inovações também visam melhorar a eficiência organizacional, proporcionar maior qualidade e serviços mais oportunos para os cidadãos, reduzir os custos de transação de negócios e fornecer novos métodos de operação (ANAO, 2009).

Governos em todo o mundo recebem permanente pressão da sociedade para responder às demandas dos cidadãos e à crescente complexidade de seus

ambientes (ALBERTI; BERTUCCI, 2006). Assim, segundo a “Australian National Audit Office” (ANAO), no setor público as inovações estão concentradas em três tipos de atividades (ANAO, 2009, p. 2, tradução nossa):

- moldagem de orientações políticas, onde o papel do setor público é fornecer aconselhamento e opções para auxiliar a tomada de decisão em relação às políticas e programas de governo;
- implementação de políticas e programas, ou seja, a prestação de serviços à comunidade de forma eficiente e eficaz; e
- inovações administrativas, *i.e.*, a introdução de novos processos e práticas internas para melhorar a produtividade e/ou reduzir custos.

Além dessas, outra atividade que está se destacando, é o uso do conhecimento científico como promotor de inovações. Desta forma, as IES e demais institutos de pesquisa públicos exercem também um importante papel de empregar a ciência na resolução de problemas práticos. Sendo assim, a ciência tem sido cada vez mais reconhecida como necessária para a criação e disseminação do conhecimento.

#### 2.1.4 O papel das IES na inovação

As IES públicas estão passando por transformações profundas, principalmente no que diz respeito às suas funções tradicionalmente estabelecidas de ensino e pesquisa (JESUS, 2015). Na visão de Etzkowitz (2013), as IES públicas evoluíram de instituições voltadas à preservação e transmissão de conhecimentos na era medieval, passando por uma primeira revolução teve início na metade do século XIX em que houve a transição de uma instituição dedicada ao ensino para uma instituição de ensino e pesquisa. Atualmente, as IES vivem uma segunda revolução acadêmica, na qual assumem um papel relevante para o desenvolvimento econômico e social, especialmente através da inovação.

As novas oportunidades tecnológicas estão cada vez mais se baseando nos avanços obtidos pelo conhecimento científico, assim, as interações entre ciência e tecnologia possibilitam que os avanços da ciência melhorem a resolução de



problemas práticos, promovendo inovação (KLEVORICK et al., 1995; PINTO, 2014). Portanto, a ciência desempenha tanto um papel de estoque de conhecimento como um papel de fluxo de conhecimento.

Nesse contexto as IES podem ser encardas como fonte de conhecimento, tecnologia e recursos humanos promotores do desenvolvimento econômico e social. Tais agentes são, também, promotores da inovação, e podem atuar em conjunto com governo, empresas e sociedade no desenvolvimento das regiões onde estão inseridos, pois concentra grande parte das competências e infraestrutura de pesquisa, o que é variável em função do ambiente onde estão inseridas e das tradições acadêmicas da instituição (ETZKOWITZ, 2013).

No Brasil, para incentivar a pesquisa científica e tecnológica foi criada a Lei nº. 10.973/2004 (BRASIL, 2004), que ficou conhecida como Lei da Inovação, alterada pelo Decreto 5.563/2005 (BRASIL, 2005) e recentemente pela Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016). A Lei de Inovação definiu a atuação das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), o conceito foi atualizado na Lei nº. 13.243/2016, segundo a qual ICT é todo:

[...] órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. (BRASIL, 2016, p. 1).

No cenário atual, as ICT funcionam como atores fundamentais para subsidiar e fomentar atividades de caráter tecnológico, imprescindíveis neste movimento nacional pela inovação tecnológica (JESUS, 2015). Para isso, a Lei nº. 13.243/2016 prevê que as ICT poderão, mediante remuneração e por prazo determinado, nos termos de contrato ou convênio (BRASIL, 2016, p. 2):

- compartilhar seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com ICT ou empresas em ações voltadas à inovação tecnológica para consecução das atividades de incubação, sem prejuízo de sua atividade finalística;
- permitir a utilização de seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações existentes em suas próprias dependências por ICT, empresas ou pessoas físicas voltadas a atividades de pesquisa,

desenvolvimento e inovação, desde que tal permissão não interfira diretamente em sua atividade-fim nem com ela conflite; e

- permitir o uso de seu capital intelectual em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

As IES bem como os demais institutos de pesquisa não podem ser responsáveis diretos pela inovação, por definição, uma parte importante do processo ocorre nos setores produtivos. Cabe a elas o desenvolvimento tecnológico e a geração de invenções que culminam na transferência de tecnologia para ser inserida no ambiente produtivo ou social na forma de inovações. Nesse sentido, as IES precisam criar condições favoráveis para o desenvolvimento tecnológico, estabelecimento, desenvolvimento e consolidação de ambientes propícios à inovação.

A institucionalização do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), uma obrigação legal para toda ICT desde a Lei nº. 10.973/2004 (BRASIL, 2004), tem por objetivo centralizar a gestão de política institucional de inovação. Ao tratar do processo de criação, proteção, negociação e comercialização, o NIT se torna o responsável por estabelecer esse ambiente propício para que os resultados do desenvolvimento tecnológico na IES sejam invenções com potencial para serem transformados em inovação. Outras funções, segundo Jesus (2015) são favorecer a interlocução entre a IES e o setor produtivo e divulgar o portfólio de tecnologias.

Apesar da importância das IES no processo de inovação, pode-se observar no Apêndice B que ainda não existem patentes que se propõem a oferecer metodologias de mensuração dos resultados alcançados por este tipo de instituição. Para as empresas, no entanto essas patentes existem e trazem metodologias facilmente adaptáveis a qualquer tipo de negócio.

## **2.2 Gestão estratégica**

A realidade competitiva, marcada pela existência das cinco forças competitivas básicas (ameaça de novos entrantes, ameaça de produtos ou serviços substitutos, rivalidade entre os concorrentes, poder de negociação dos fornecedores e poder de negociação dos clientes), traz consigo a necessidade de gestão estratégica para qualquer instituição (PORTER, 2004). Carvalho e Laurindo (2007)

discorrem que a necessidade da estratégia está ligada à existência de competição. Para os autores, a estratégia deve ser revolucionária e visa mudanças no ambiente competitivo de modo a favorecer a organização responsável pela interposição, sendo assim, essa será a primeira a experimentar os impactos causados pela intervenção no ambiente.

Cabe destacar que a estratégia é responsável pela criação de valor para a organização, seja econômico ou social. Assim, ela está associada à criação de vantagens competitivas que, por sua vez, dependem das competências desenvolvidas. Estas competências é que são capazes de diferenciar a organização das demais, utilizando como recursos estratégicos fundamentais o conhecimento e as habilidades humanas e organizacionais adquiridas ao longo do tempo (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

O conhecimento é um fator competitivo e a capacidade de inovação da organização é uma consequência da aplicação dele. Entretanto, o conhecimento por si só não gera inovação e nem vantagem competitiva (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Dessa forma, para desenvolver competência capaz de gerar vantagens competitivas, faz-se necessário que a organização estruture um processo sistemático de aprendizagem utilizando a transferência de conhecimento (FLEURY e FLEURY, 2003).

Considera-se a existência de dois tipos de conhecimento: tácito e explícito. O primeiro apresenta-se com um caráter interiorizado, nem sempre de fácil articulação verbal e que, por isso, é difícil de ser transmitido. Já o segundo é aquele que se torna facilmente articulável, tendo assim seu processo de transmissão facilitado (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A transferência do conhecimento, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), se dá por meio de quatro processos distintos. A socialização é um processo de compartilhamento de experiências por meio de algumas formas de aprendizado, objetivando a transferência do conhecimento tácito (de tácito para tácito), sendo primordial a existência de uma experiência anterior de ambas as partes, permitindo associações por meio de contextos específicos. A externalização é um processo que transforma o conhecimento tácito em conhecimento explícito na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. A combinação, por sua vez, é o modo de conversão de conhecimento que envolve a junção de conjuntos diferentes de conhecimentos já explicitados. Por fim, a internalização, que é o processo de

incorporação do conhecimento explícito ao tácito, sendo a aprendizagem uma forma de efetuar essa conversão.

Existem muitas abordagens estratégicas, destacando-se entre elas a tipologia de Porter (2004), que é composta por três estratégias genéricas: liderança no custo total; diferenciação; e enfoque. Segundo o autor, essas devem ser a base do pensamento estratégico da organização e devem posteriormente ser traduzidas em estratégias mais específicas apropriadas a cada tipo de organização e de ambiente no qual ela está inserida.

O ponto central da estratégia de liderança no custo total é a organização fazer com que seu custo total seja menor do que o das demais organizações, no âmbito de todos os concorrentes e substitutos. Isso exige diminuição constante do custo, utilizando, entre outros elementos, instalações em escala efetiva, controle e redução das despesas gerais e minimização de áreas de apoio. A liderança em custo necessita, constantemente, de reinvestimento em simplificação dos produtos e serviços, equipamento e instalações para reduzir cada vez mais o custo total (PORTER, 2004).

A estratégia de diferenciação pressupõe que a organização ofereça um produto ou serviço que, num âmbito também generalista, seja considerado único pelos clientes, ou seja, cujas características o distingam daqueles oferecidos pelos concorrentes e substitutos. A diferenciação pode permitir à organização requerer mais recursos em troca dos serviços e produtos oferecidos, e estes recursos devem ser direcionados a suprir eventuais custos adicionais em que ela incorre ao se diferenciar e também na busca por novas fontes de diferenciação (PORTER, 2004).

A estratégia de enfoque consiste em, através de uma posição de custo mais baixo ou de uma posição de diferenciação, atender a um determinado segmento de mercado ou grupo de clientes. O alvo, ou escopo estratégico, deve ser suficientemente estreito, de forma a permitir que a organização o atenda de forma efetiva, satisfazendo da melhor forma seu público alvo, seja em termos de custo ou de diferenciação, ou ambos (PORTER, 2004).

A formulação e implementação das estratégias genéricas é adaptável para qualquer tipo de organização, privada ou pública, com ou sem fins lucrativos, independentemente do tamanho e do faturamento. Contudo, observa-se uma grande dificuldade dos colaboradores de uma organização (desde o pessoal operacional até os gerentes) em entender, interiorizar e aplicar o direcionamento estratégico na

execução do trabalho e assim criar vantagem competitiva (HERRERO FILHO, 2005). Dessa forma, surgiram muitas abordagens que objetivam o alinhamento estratégico, visando integrar planejamento e prática, evitando falhas, sendo uma delas a análise de desempenho.

As IES e demais institutos de pesquisa não visam obtenção de lucro, assim sua competitividade pode ser analisada por meio do impacto do resultado de suas atividades na sociedade. Dessa forma, as abordagens descritas anteriormente, cuja importância já foi amplamente aceita para organizações do setor privado, podem ser adaptadas para organizações do setor público, considerando suas particularidades.

### **2.3 Mensuração e análise de desempenho**

Desempenho, segundo Bandeira (2009, p. 5), é “[...] a relação entre o nível efetivo de realização de um objetivo e o nível considerado, teoricamente, como padrão, obedecendo a algum critério.”. Sendo assim, a mensuração de desempenho pode ser definida como o processo de se quantificar uma ação, no qual mensuração é o processo de quantificação e a ação é aquilo que provoca o desempenho.

Mensurar o desempenho consiste, portanto, em transformar dados em indicadores com implicações quantitativas, uma vez que isso facilita o entendimento sobre o que está sendo medido e permite comparação entre pessoas e organizações ao longo do tempo (AZEVEDO, 2012; OLIVEIRA, 2010). Para Davenport (1994), mensurar o desempenho é necessário, pois, para este autor, o que não se pode medir não se pode controlar, o que não se pode controlar não se pode gerenciar, e o que não se pode gerenciar não se pode melhorar.

A análise de desempenho pode ser encarada como uma forma de obter uma visão do estado atual e de simular as consequências da mudança em algumas das variáveis envolvidas e, assim, possibilitar que sejam traçados objetivos de estado futuro. Cabe destacar que dificilmente um indicador isolado conseguirá refletir a complexidade e amplitude da atuação de uma organização (AZEVEDO, 2012; OLIVEIRA, 2010).

### 2.3.1 Sistemas de Mensuração de Desempenho

Existem muitas definições de Sistemas de Mensuração de Desempenho (SMD). Franco-Santos et al. (2007) desenvolveram um trabalho cujo objetivo principal era definir as características principais de um SMD a partir de mais de 300 publicações analisadas. Para cada definição encontrada na pesquisa havia uma perspectiva diferente, e então os autores puderam demonstrar a diversidade do assunto, bem como a falta de consenso sobre a sua definição, uma vez que não foram identificadas duas definições que concordassem com precisão.

Não havendo consenso na definição, os autores perceberam então que, apesar dos diferentes pontos de vista, a base de cada definição era uma combinação das seguintes características: elementos dos SMD; papéis que os SMD executam; e processos que fazem parte dos SMD. Especificamente, os elementos de um SMD são as propriedades ou características que compõem o sistema, os papéis do SMD são os propósitos ou funções que são executados pelo sistema e os processos são as séries de ações que se combinam para constituir o SMD.

Franco-Santos et al. (2007), apesar de identificarem doze componentes diferentes, argumentam ainda que um SMD possui dois elementos fundamentais: medidas de desempenho e infraestrutura de suporte. O primeiro elemento são as medidas (ou métricas) que irão integrar o SMD. Neely et al. (2000) afirmam que o processo de decisão entre as medidas a serem adotadas é importante, pois leva as equipes gerenciais a serem explícitas a respeito de suas prioridades de desempenho e também sobre o relacionamento entre as medidas adotadas, além de oferecer a oportunidade de resolver diferenças de opiniões existentes. O segundo elemento, infraestrutura de suporte, corresponde à captura de dados para alimentação do sistema e a provisão de informação (FRANCO-SANTOS et al., 2007). Assim, a infraestrutura pode variar de simples métodos de armazenamento de dados a sistemas de informação sofisticados e procedimentos que incluem a aquisição, classificação, análise, interpretação e disseminação de dados, além dos recursos humanos necessários para operacionalizá-los.

Os SMD também podem representar diferentes papéis nas organizações, destacando-se, segundo Franco-Santos et al. (2007, p. 797), os seguintes:

- mensuração do desempenho: engloba o papel de monitorar o progresso e mensurar ou analisar o desempenho;
- gerenciamento da estratégia: compreende os papéis de planejamento, formulação, implementação e execução da estratégia, ressaltando a necessidade de atenção para os pontos relevantes e provendo um foco no alinhamento;
- comunicação: compreende os papéis de comunicação interna e externa e conformidade com as regulamentações;
- influência sobre comportamentos: engloba os papéis de recompensar comportamentos, gerenciar relacionamentos e controles; e
- aprendizado e melhoria: compreende os papéis de *feedback*, aprendizagem e melhoria de desempenho.

Em termos dos processos que integram o SMD, Franco-Santos et al. (2007) identificaram a predominância de cinco grandes fases a partir dos trabalhos analisados: seleção e elaboração das medidas, fase que compreende os processos de identificação do que as partes interessadas precisam e querem, compreendendo também planejamento, especificação dos objetivos estratégicos, desenho e seleção do sistema; captura e manipulação de dados, fase que inclui os processos de captura de dados e análise de dados; gestão da informação, fase que engloba os processos de prestação de informações, interpretação e tomada de decisão; avaliação e recompensas de desempenho, fase que inclui os processos de avaliação desempenho e relacionando-a com recompensas; e revisão do sistema, fase que inclui os diferentes procedimentos de revisão e *feedback* dentro do sistema.

De forma mais condensada, Neely et al. (2002) propõem que o processo de construção de um SMD pode ser subdividido em quatro grandes fases: projeto; planejamento e construção; implementação e operação; e atualização. A fase de projeto foca a decisão da escolha das medidas. A segunda fase visa planejar e construir o SMD (tipo de sistema, forma de acessar os dados, distribuição e manipulação de dados, etc.), além de comunicar à organização os seus objetivos. A terceira fase ocupa-se da implementação e da operação do SMD (uso de dados

para a gestão). Finalmente, a quarta fase compromete-se com as revisões do SMD para seu refinamento.

Em termos gerais, as vantagens dos SMD se resumem à possibilidade de monitorar o desempenho e garantir a execução do que foi planejado, ao tempo em que há a possibilidade de melhoria contínua. Além disso, eles apresentam como pontos fortes as seguintes características: são capazes de evidenciar o desempenho das organizações para todos os interessados; tornam factível a avaliação do estado atual; permitem estabelecer metas de estado futuro; facilitam o acompanhamento dos resultados alcançados com possíveis melhorias inseridas e também ações corretivas (AZEVEDO, 2012; LINS, 2003; OLIVEIRA, 2010).

A principal desvantagem de tais métodos é que a elaboração deles foi realizada em países com realidades econômicas diferentes da brasileira, entre outros pontos fracos, tais como: indicadores fundamentados na opinião dos autores, o que pode levar à má interpretação ou mau uso das medidas; a interpretação do modelo conceitual por terceiros pode não condizer com os resultados reais, o que culminaria na utilização inadequada das informações geradas; e questões subjetivas, a exemplo de receio de expor as fragilidades do processo e assim diminuir a autonomia (AZEVEDO, 2012; LINS, 2003; OLIVEIRA, 2010).

Os indicadores de desempenho são o elemento fundamental para os SMD, tendo o objetivo de representar a realidade e correspondendo a uma simplificação dela. Sendo assim, medir o desempenho envolve a determinação de um conjunto de indicadores relativos à organização como um todo e às suas divisões, pessoas, processos, métodos, atividades, entre outros, que reflete os resultados em cada nível observado (AZEVEDO, 2012; HOURNEAUX JUNIOR, 2010).

Qualquer indicador pode ser definido, segundo a OCDE (2003 p. 191), como “[...] parâmetro, ou valor calculado a partir de parâmetros, que provê informação sobre um fenômeno, um meio ambiente ou uma zona geográfica, com significado extensivo e diretamente ligadas ao valor de um parâmetro.”. Já para a “European Environment Agency” (EEA) um indicador é (EEA, 2005, p. 7):

[...] uma medida, geralmente quantitativa, que pode ser usada para ilustrar e comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo.

Para atender os objetivos do SMD, os indicadores devem ter: relevância, ou seja, ser capazes de retratar uma característica do sistema; validade, ao serem capazes de representar com a maior proximidade possível a realidade do sistema;



confiabilidade, ou seja, serem gerados a partir de fontes confiáveis de dados; sensibilidade, isto é, capacidade de refletir mudanças decorrentes de intervenções realizadas (LINS, 2003).

Neste trabalho, a exemplo de Hourneaux Junior (2010), os termos indicadores, métrica e medida estão sendo usados indistintamente, pois, apesar de se observar uma tentativa (MARR, 2006; TANZIL; BELOFF, 2006) para diferenciação dos termos, é possível perceber que não há uma distinção clara entre eles. Uma distinção necessária é entre indicador e índice, e de acordo com Hourneaux Junior (2010, p. 77) índices são um “[...] um conjunto de indicadores agregados.”. Tal definição deriva da distinção feita pela OCDE (2003, p. 191), segundo a qual índice é “[...] um conjunto de parâmetros ou indicadores agregados ou ponderados.”.

Independentemente da metodologia utilizada, a operacionalização da mensuração do desempenho é feita por meio de indicadores de desempenho, pois são eles que propiciam a quantificação do desempenho. Sendo assim, os indicadores correspondem à base para os SMD, as diferenças entre os sistemas se dão, principalmente, na forma de seleção e elaboração das medidas e na gestão das informações obtidas a partir desses (HOURNEAUX JUNIOR, 2010). A seguir são apresentados alguns tipos de SMD.

### 2.3.2 Indicadores-chave de desempenho

Na década de 1970 foi desenvolvido um dos primeiros sistemas de avaliação de desempenho, a partir da aplicação dos chamados indicadores-chave de desempenho ou *Key Performance Indicators* (KPI). Essa iniciativa possibilitou que potenciais investidores pudessem verificar a capacidade de uma empresa em gerar retornos financeiros e, assim, auxiliar na decisão de qual o melhor investimento. A análise compreendia a coleta de valores dos balanços e demonstrativos, documentos padronizados e de domínio público, para a obtenção de índices relativos que possibilitassem analisar as consequências e a efetividade das ações da gerência ao longo de sua existência e compará-las com outras empresas (PEREIRA, 1999).

Ao passar do tempo, esse sistema se tomou muito conhecido e vários indicadores se tornaram de uso comum, e praticamente obrigatório. Além deste

ênfoque em análise de mercado, os KPI também começaram a ser usados para a análise interna das organizações, podendo ser utilizados tanto para controlar a produtividade como para avaliar o desempenho (PEREIRA, 1999).

Os KPI, segundo Parmenter (2007), representam um conjunto de medidas centradas nos aspectos de desempenho organizacional que são os mais críticos para o atual e futuro sucesso da organização. Eles englobam um conjunto de indicadores financeiros, de processos e de pessoas, e podem ainda ser estendidos para outras áreas, como logística, qualidade, tecnologia de informação, entre outras.

Indicadores-chave de desempenho surgiram a partir da necessidade de mensurar os resultados de áreas responsáveis pelo desempenho da organização, geralmente associando o resultado alcançado a partir de um determinado insumo. A demanda por indicadores para acompanhamento de realidades sociais e para avaliação e monitoramento de políticas públicas também se torna cada vez maior (AZEVEDO, 2012; LINS, 2003; OLIVEIRA, 2010).

De acordo com Peterson (2006), indicadores-chave de desempenho são sempre taxas, proporções, médias ou percentagens, dificilmente são simples números. Os KPI podem ser projetados para resumir dados de forma significativa e para transmitir sucintamente o máximo de informação possível (PINHEIRO, 2011).

Segundo Parmenter (2007, p. 19, tradução nossa), o sucesso da implementação dos KPI se define através da presença de quatro princípios fundamentais:

- princípio de parceria, segundo o qual a melhoria do desempenho requer parceria entre os *stakeholders* (partes interessadas ou agentes-chave), ou seja entre a gestão da organização, os trabalhadores e seus representantes locais, sindicatos, clientes, fornecedores, entre outros, que variam de acordo com o tipo de organização;
- princípio da transferência do poder, segundo o qual a melhoria bem-sucedida do desempenho necessita de capacitação dos colaboradores;
- princípio da medição, informação e melhoria do desempenho, segundo o qual é fundamental para a melhoria do desempenho que as organizações estruturem um processo para medição e divulgação dos resultados. Assim, as organizações podem fazer registro diário, semanal, mensal ou anual e nos relatórios devem constar os fatores de sucesso e insucesso. Além

disso, é preciso garantir que o pessoal entenda a medição de desempenho e a encare de forma positiva; e

- princípio da ligação das medidas de desempenho com a estratégia, segundo o qual as medidas de desempenho devem ir ao encontro dos fatores críticos de sucesso da organização e dos seus objetivos estratégicos.

Segundo Pinheiro (2011), apesar da grande aceitação dos KPI na avaliação do desempenho de uma organização, existem limitações associadas à sua implementação. A principal delas é que cada indicador permite a análise de apenas uma parte do desempenho alcançado. Assim, é necessário analisar vários indicadores para se proceder à avaliação do desempenho geral, o que pode levar à perda de foco na medição. Desta forma, torna-se difícil uma visão global do desempenho devido ao número de indicadores que precisam ser aplicados a cada organização. Mesmo com um subconjunto de KPI bem identificado, a avaliação das empresas pode ser prejudicada principalmente se houver comparação entre organizações diferentes ou mesmo entre setores diferentes de uma mesma organização (HORTA et al., 2010; PINHEIRO, 2011).

Outra limitação do uso de um conjunto de KPI é que eles não podem ser utilizados para estabelecer metas globais de melhoria. Isto ocorre porque cada um dos indicadores pode ser comparado com um valor específico de referência (normalmente uma meta ou um *benchmark*), sem considerar os demais aspectos da atividade da empresa, que não são contabilizados neste indicador. Embora qualquer desempenho considerado ruim em relação ao valor de referência identifique um aspecto que requer a melhoria da atividade da empresa, ele pode ter implicações sobre outras dimensões da sua atividade, e isso não é facilmente identificável (HORTA et al., 2010; PINHEIRO, 2011).

### 2.3.3 *Benchmarking*

O surgimento do termo *benchmarking* é relativamente recente, porém suas raízes podem ser muito mais antigas. Tzu (2006, p. 23), general chinês, escreveu em seu livro “A Arte da Guerra”: “[...] conhece teu inimigo e conhece-te a ti mesmo; se tiveres cem combates a travar, cem vezes serás vitorioso.”. Contudo, o interesse

pelo potencial do método para identificação de oportunidades e aumento da competitividade de uma organização data do final da década de 1970 e tem como marco o estudo realizado pela “Xerox Corporation”, que buscou naquela época conhecer as práticas empresariais japonesas (LEIBFRIED; MCNAIR, 1994; SEIBEL, 2004).

Somente na década de 1980 o termo *benchmarking* foi consolidado. Finalmente, na década de 90, ele passou a ser visto como um processo contínuo e sistemático para medir e comparar produtos, serviços e práticas da gestão empresarial, passando a fazer parte do planejamento estratégico e produzindo resultados em empresas pioneiras, tais como: “Xerox Corporation”, “International Business Machines” (IBM), “Ford”, “American Express”, “Eastman Kodak”, entre outras (LEIBFRIED; MCNAIR, 1994; SEIBEL, 2004).

O objetivo do *benchmarking*, de acordo com Leibfried e Mcnair (1994, p. 1), é “[...] compreender processos, ou atividades, existentes e, depois, identificar um ponto de referência externo, ou padrão, pelo qual essas atividades possam ser medidas ou julgadas.”. Tal definição possui um foco externo em ser o melhor entre os concorrentes e obter algum tipo de vantagem competitiva. Os processos de *benchmarking* utilizam indicadores para determinar os níveis de desempenho. No entanto, eles também podem ser uma avaliação das forças (pontos positivos) e fraquezas (pontos negativos) da organização (CAMP, 2002; LEIBFRIED; MCNAIR, 1994).

Uma vez que, segundo Camp (2002, p. 12), o *benchmarking* “[...] trata-se de um processo de descoberta e de uma experiência de aprendizado.”, a partir da percepção de uma lacuna de desempenho a organização precisa analisar seus processos. O mapeamento, por si só, proporciona aprendizado do que atualmente é feito, e depois dele pode-se estabelecer o nível de desempenho que servirá de meta (LEIBFRIED; MCNAIR, 1994). A partir do conhecimento e das metas, as modificações podem ser feitas de modo que a eliminação da lacuna seja feita pelas melhores práticas nas organizações, ou seja, aquelas que conduzem ao desempenho superior, sendo visto como um processo positivo e proativo por meio do qual uma organização pode verificar como outra realiza uma função específica, a fim de melhorar o seu desempenho (CAMP, 2002).

Baseado na filosofia de melhoria contínua, o *benchmarking*, de acordo com Camp (2002, p. 12), “[...] obriga ao teste constante das ações internas em relação

aos padrões externos das práticas da indústria.”. Logo, o *benchmarking* deve ser contínuo para garantir a manutenção da competitividade a partir de uma projeção de um estado futuro. O objetivo não é redução de custo, contudo ela pode ocorrer à medida que os recursos serão melhor distribuídos visando a criação de valor para o cliente (CAMP, 2002).

Para realmente obter vantagem competitiva, Camp (1997) discorre que não se pode simplesmente copiar as melhores práticas, pois isso não resultará em melhoria do desempenho. O fundamental mesmo é conhecê-las e adaptá-las ao ambiente interno da organização. Similarmente a outros métodos, ele exige uma comunicação clara dos objetivos a todos os envolvidos, participação de todas as pessoas da equipe de *benchmarking* na identificação das mudanças necessárias e dos demais colaboradores na execução delas, forçando um reconhecimento claro de que todos fazem parte do processo de mudança (LEIBFRIED; MCNAIR, 1994).

#### 2.3.4 *Scorecard*

As plataformas ou métodos *scorecard* têm como base o uso de indicadores, e entre elas destacam-se o *Balanced Scorecard* (BSC) e o *Public Value Scorecard* (PVS) (AZEVEDO, 2012).

##### 2.3.4.1 *Balanced Scorecard*

De acordo com seus criadores, Kaplan e Norton (1997, p. 2), o BSC “[...] traduz a missão e a estratégia das empresas num conjunto abrangente de medidas de desempenho que serve de base para um sistema de medição e gestão estratégica.”. As medidas de desempenho, no BSC, são agrupadas em perspectivas (HERRERO FILHO, 2005; KAPLAN; NORTON, 1992, 1997; NIVEN, 2007): a perspectiva financeira demonstra se a estratégia está contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros; a perspectiva do cliente avalia se a proposição de valor para a organização está produzindo os resultados esperados em termos de satisfação dos clientes, fidelidade de clientes, retenção de clientes, captação de novos clientes e lucratividade de clientes; a perspectiva dos processos internos identifica se os principais processos de negócios definidos na cadeia de valor estão

contribuindo para geração de valor percebido pelo cliente e atingimento dos objetivos financeiros da organização; a perspectiva da aprendizagem e crescimento verifica se a aprendizagem, a obtenção de novos conhecimentos e o domínio de competências no nível do indivíduo, do grupo e das áreas de negócios estão desempenhando o papel de viabilizadores das três perspectivas anteriores.

No processo de traduzir a estratégia em medidas de desempenho com a utilização do BSC, é possível estabelecer um alinhamento entre as quatro perspectivas do BSC e os interesses dos *stakeholder* (HERRERO FILHO, 2005; KAPLAN; NORTON, 1997, 2006; NIVEN, 2007). Ao construir um BSC a organização pode definir um número maior ou menor de perspectivas para traduzir sua estratégia. Organizações com alta preocupação com a responsabilidade social podem inserir tal perspectiva. Do mesmo modo, instituições de fomento, universidades, incubadoras de empresas ou organizações não governamentais podem incluir perspectivas de investidores ou mantenedores, entre outras (HERRERO FILHO, 2005). Assim, surgiram outros modelos de *scorecard* como o PVS, que será descrito a seguir.

#### 2.3.4.2 *Public Value Scorecard*

Desenvolvido por Moore (2003), o PVS é um modelo de avaliação de desempenho para organizações públicas e sem fins lucrativos, atrelado ao conceito de criação de valor público (do inglês *public value*) que constitui o valor supremo que a entidade pretende produzir, reduzindo o foco na sustentabilidade financeira e concentrando os esforços nos objetivos sociais e na produção de serviços que beneficiem os usuários de maneira geral (AZEVEDO, 2012; BLAUG et al., 2006; MOORE, 2003; ZHANG; WANG, 2010).

Esse modelo possui vários pontos em comum com o BSC, mas existem três diferenças. Primeiro, o desempenho financeiro não é entendido como uma perspectiva, e sim como um meio para uma perspectiva, considerando que os atendimentos às demandas sociais produzem o valor final. A segunda é o fato de examinar não só os clientes diretos da organização, ou seja, aqueles que recebem o serviço, como também o governo de igual maneira. Por último, ele desenvolve capacidades produtivas para alcançar grandes resultados sociais fora do limite da própria organização (ZHANG; WANG, 2010).

### **3 AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO NO BRASIL POR INDICADORES-CHAVE DE DESEMPENHO**

#### **3.1 Indicadores utilizados para mensuração da inovação no Brasil**

A partir do início da década de 1990 houve uma intensificação de estudos baseados em diagnósticos, descrições, análises e propostas relativas ao desenho, redesenho e implementação de sistemas de medição de desempenho para avaliar a inovação e a política tecnológica orientada para a inovação no Brasil (LOURES; FIGUEIREDO, 2009; SILVA 2015).

Um estudo realizado por Kobal et al. (2012) se propôs a fazer uma análise de conteúdo dos artigos publicados sobre inovação com foco nos indicadores de crescimento da inovação brasileira. Para tanto, foram utilizados os artigos publicados em seis revistas e dois eventos sobre inovação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Um dos resultados foi a identificação dos indicadores mais utilizados para análise da inovação, sendo eles:

- Número de patentes;
- Gastos com P&D;
- Número de artigos publicados;
- Número de doutores;
- Pessoal envolvido em P&D; e
- Registro de pesquisa.

Apesar de muito utilizadas, Albuquerque (2003) argumenta que as estatísticas de patente são um indicador limitado, uma vez que nem todas as inovações são patenteáveis devido às exigências legais e também que nem todas as inovações são interessantes de serem patenteadas. O autor considera que existem setores onde a patente de produtos é mais interessante do que em outros e que as comparações se tornam complicadas entre os dados desses indicadores de países diferentes, em vista da diferença legislativa acerca do tema (ALBUQUERQUE, 2003).

Os indicadores de dispêndio são reconhecidos internacionalmente para medir os investimentos em ciência, tecnologia e inovação, assim como os de recursos

humanos, a exemplo do número de doutores e de pessoas envolvidos em P&D, são normalmente considerados como indicadores de insumo à inovação. Os dispêndios em P&D englobam três dimensões: gastos governamentais; gastos das empresas; e dispêndios das instituições de ensino superior. O Manual de Frascati é tido como a principal base metodológica para os indicadores de dispêndio, mas é importante observar que suas instruções se restringem às estatísticas voltadas a P&D (ALBUQUERQUE, 2003).

Indicadores de publicações científicas e registros de pesquisa são bastante utilizados para medir os resultados alcançados em ciência, tecnologia e inovação, especialmente nas instituições de ensino. São considerados como medidas da atividade desenvolvida o número e as características das publicações. Além do número de publicações e de registros de pesquisa, são consideradas também as medidas de impacto como o número de citações oriundas de tais publicações (ALBUQUERQUE, 2003).

A partir desse estudo, e agregando outras análises, Kobal et al. (2012) concluíram que as pesquisas acadêmicas que utilizam indicadores criados para países de economias industrializadas geram resultados aquém da realidade de países emergentes e muitos estudos acabam classificando o Brasil como um país não inovador. Os autores concluíram também que, a despeito de alguns indicadores terem sido adaptados para a realidade brasileira, ainda é possível identificar a carência de indicadores que evidenciem o desempenho inovador segundo o perfil econômico do Brasil (KOBAL et al., 2012).

No Brasil, oficialmente, a avaliação da inovação é feita pela PINTEC para as empresas e pelo FORMICT para as ICT, e ambos utilizam indicadores de desempenho. Cabe destacar que a PINTEC e o FORMICT são instrumentos utilizados para análise setorial, logo os resultados gerados demonstram o desempenho do conjunto de instituições participantes. Para as empresas já existem muitas outras abordagens que têm por base o Manual de Oslo e a PINTEC, sendo possível encontrar na literatura inclusive trabalhos que têm como base alguma plataforma *scorecard*. No entanto, apesar da importância das IES para a inovação, ainda há carência de pesquisas acadêmicas que visem propor formas de mensuração da inovação para este tipo de instituição.

A seguir são apresentadas as metodologias utilizadas pela PINTEC e pelo FORMICT, destacando suas variáveis e uma análise crítica da metodologia utilizada.



Considerando o escopo e os objetivos deste trabalho, para o FORMICT são apresentados, além da metodologia utilizada para a análise da inovação, os seus principais resultados no período de 2008 a 2013.

### 3.2 O Manual de Oslo e a PINTEC

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) possui uma série de manuais metodológicos que ficaram conhecidos como Família Frascati. Além do Manual de Oslo, que apresenta as diretrizes para a coleta e a interpretação de dados relacionados às inovações tecnológicas, existem o Manual de Frascati, que propõe uma metodologia para levantamentos sobre P&D experimental, o Manual de Balanço de Pagamentos Tecnológicos, que propõe um método padrão para a coleta e interpretação de dados sobre o balanço de pagamentos tecnológico de um país, o Manual de Patentes, cujo objetivo é prover uma metodologia para a medição de dados relacionados a patentes em ciência e tecnologia, e o Manual de Canberra, que tem o intuito de estabelecer diretrizes para a medição e análise dos recursos humano dedicados a Ciência e Tecnologia.

A primeira edição do Manual de Oslo foi publicada em 1992 e surgiu da necessidade de padronizar internacionalmente as metodologias de pesquisa de inovação nas empresas. O uso dos resultados das pesquisas oriundas desse Manual, aliado à maior conscientização quanto ao papel governamental, demonstrou a necessidade de sua ampliação e revisão. A segunda edição foi, então, publicada em 1997, mas somente em 2004 foi traduzida para o português e divulgada em meio eletrônico sob a responsabilidade da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

A terceira versão, publicada em português em 2005, expande a estrutura de mensuração da inovação em três importantes sentidos. Primeiro, há uma maior ênfase no papel das interações com outras empresas e instituições no processo de inovação, revelando uma preocupação com as inter-relações das empresas com outros agentes da tríplice hélice. Além disso, a importância da inovação foi reconhecida em organizações menos intensivas em P&D, como os serviços e a indústria de transformação de baixa tecnologia. Por fim, ampliou-se a definição de inovação para incluir dois outros tipos: inovação organizacional e inovação de *marketing*. Um anexo com diretrizes para as pesquisas de inovação em países fora da OCDE também foi adicionado (OCDE, 2005).

Com o apoio do MCTI e da FINEP o IBGE realiza a PINTEC, que de acordo com Silva (2015) é a primeira pesquisa de inovação a nível nacional do Brasil. Seguindo a referência do Manual de Oslo A PINTEC tem por objetivo:

[...] a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, também regionais, das atividades de inovação das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países (IBGE, 2013, p. 12).

O surgimento da PINTEC, de acordo com Silva (2015, p. 4) “[...] constituiu uma novidade radical em termos de mensuração da inovação no Brasil.”. A primeira edição foi publicada em 2002 e ficou conhecida como PINTEC 2000, cobrindo o triênio 1998-2000. Desde então, mais quatro edições da pesquisa já foram realizadas PINTEC 2003 (triênio 2001-2003), PINTEC 2005 (triênio 2003-2005), PINTEC 2008 (triênio 2006-2008) e PINTEC 2011 (triênio 2009-2011).

A pesquisa PINTEC é operacionalizada através de um questionário que se inicia com a identificação da empresa, discriminando também os dados de localização da mesma, seguida por quatro blocos. No primeiro bloco, a empresa deverá informar se implementou inovação de produto ou de processo (IBGE, 2013). Para tanto, são considerados produtos novos, que são aqueles cujas características fundamentais diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa, definição esta que engloba mudanças nas especificações técnicas, nos componentes e materiais, nos *softwares* incorporados e nas funções ou usos pretendidos. Também considera-se inovação de produto aquelas modificações progressivas caracterizadas por um significativo aperfeiçoamento de produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aprimorado (IBGE, 2013). A inovação de processo refere-se à introdução de métodos de produção novos ou substancialmente aprimorados, sendo considerados também os métodos de entrega dos produtos. Para a indústria considera-se que os métodos de produção englobam mudanças nas técnicas de produção, máquinas, equipamentos ou *softwares* usados no processo de transformação de insumos em produtos. Já nas empresas de serviços, os métodos de produção envolvem mudanças nos equipamentos ou *softwares* utilizados, bem como nos procedimentos ou técnicas que são empregados para criação e fornecimento dos serviços (IBGE, 2013).

Os conceitos de inovação de produto e processo utilizados pela PINTEC se referem a produto ou processo novo ou substancialmente aprimorado para a empresa em questão, não sendo, necessariamente, novo para o mercado ou para o

setor de atuação. Isso leva a uma interpretação extremamente ampla, uma vez que a incorporação da inovação pela empresa não compreende necessariamente uma inovação no mercado, podendo a empresa considerar como inovação própria as tecnologias e técnicas desenvolvidas e já utilizadas por outra empresa ou instituição. Para sanar esta lacuna, a PINTEC incluiu questões para que as empresas que implementaram inovações de produto e de processo informem o grau de novidade, discriminando se o produto ou processo é novo para a empresa, novo para o mercado nacional ou novo para o mercado mundial.

Em termos técnicos, a empresa aponta se a inovação compreende o aprimoramento de um produto ou processo já existente ou se trata de um desenvolvimento completamente novo, bem como quem desenvolveu a principal inovação: se principalmente a empresa; se outra empresa do grupo; se a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos; ou se outras empresas ou institutos (IBGE, 2013).

Ainda neste primeiro bloco a empresa é questionada sobre a existência de projetos abandonados ou ainda incompletos para desenvolver ou introduzir produto ou processo novo ou aprimorado. No entanto, Loures e Figueiredo (2009) destacam que apesar de capturar a presença ou não de projetos incompletos ou abandonados, a possibilidade de identificação de fatores que funcionaram como barreiras e obstáculos e que levaram a sua interrupção ou mesmo abandono é limitada.

O segundo bloco engloba as atividades inovativas que representam os esforços da empresa voltados para a melhoria do seu acervo tecnológico e para o desenvolvimento e implementação de produtos ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados. Para a PINTEC as atividades que as empresas empreendem para inovar são de dois tipos: P&D (pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental); e outras atividades não relacionadas com P&D, envolvendo a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos (IBGE, 2013).

Neste ponto, é solicitado à empresa que identifique a importância (alta, média, baixa e não desenvolveu) das atividades inovativas realizadas para a introdução de produtos ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados considerando as seguintes categorias: P&D realizado internamente; aquisição externa de P&D; aquisição de outros conhecimentos externos, exclusive *software*; aquisição de *software*; aquisição de máquinas e equipamentos; realização de treinamento;

introdução das inovações tecnológicas no mercado; e outras preparações para a produção e distribuição (IBGE, 2013).

A seguir contabilizam-se os gastos realizados nas inovações implementadas e nos projetos em andamento e abandonados. Sobre as fontes de financiamento relativas à atividades internas de P&D são solicitados os percentuais financiados pela própria empresa e por terceiros. Esta última fonte foi segmentada em financiamento de outras empresas estatais brasileiras, financiamento de outras empresas privadas brasileiras, financiamento público de instituições financeiras estatais, financiamento público de outros organismos da administração pública e de empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de universidades, de organismos internacionais, *etc.* Porém, não existe uma definição clara do que pode ser considerado como financiamento à inovação, o que pode gerar uma distorção nos valores apurados.

As fontes relativas à aquisição externa de P&D foram agregadas em fontes de financiamento próprias e de terceiros, sendo estas fontes de financiamentos privado e público. Sobre a compra de serviços de P&D, a PINTEC incorporou, a pedido do MCTI, um novo conjunto de informações referentes à distribuição percentual do valor da compra por parte das empresas brasileiras, de acordo com o tipo de organização prestadora do serviço, sendo consideradas as seguintes categorias: empresas privadas e estatais; instituições de pesquisa e centros tecnológicos privados; universidades privadas; universidades públicas; outros organismos da administração pública localizados no Brasil; e empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de universidades, de organismos internacionais (IBGE, 2013).

Ainda neste bloco, é questionado se as atividades internas de P&D foram contínuas ou ocasionais, qual a localização da unidade da federação do departamento de P&D da empresa e ainda a discriminação do número de pessoas do quadro da empresa normalmente ocupadas nas atividades de P&D, por ocupação e nível de qualificação e segundo o tipo de dedicação. Para as pessoas parcialmente alocadas em P&D, solicita-se o percentual médio de dedicação (IBGE, 2013).

A PINTEC busca identificar, também, os impactos da inovação através da proporção das vendas internas e das exportações, atribuídos aos produtos novos ou significativamente aprimorados introduzidos no mercado durante o período em análise. Ainda sobre os impactos, o questionário pede a classificação em

importância (alta, média, baixa e não relevante) para as seguintes categorias: melhoria na qualidade; ampliação da gama de produtos ofertados pela empresa; manutenção da participação da empresa no mercado; ampliação da participação da empresa no mercado; abertura de novos mercados; aumento na capacidade produtiva; aumento da flexibilidade; redução dos custos de produção; redução do consumo de matéria-prima; redução no consumo de energia; redução no consumo de água; redução do impacto sobre o meio ambiente; controle de aspectos ligados à saúde e segurança; e enquadramento em regulamentações e normas (IBGE, 2013).

Nesse ponto, cabe destacar que o impacto das inovações medido proporção das vendas internas e das exportações não reflete os esforços inovadores desenvolvidos pelas empresas que não tenham atingido um resultado em venda. Sendo assim, Loures e Figueiredo (2009) destacam que a PINTEC toma apenas as vendas líquidas como medida de sucesso ou fracasso da inovação, e portanto não analisa o processo de aprendizagem, de acumulação de capacidades, que podem ser determinantes de desempenho futuro.

A PINTEC considera que no processo de inovação tecnológica as empresas podem desenvolver atividades que produzam novos conhecimentos, através de P&D e outras fontes internas, ou utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos incorporados nas patentes, máquinas e equipamentos, artigos especializados, *softwares*, entre outros. Sendo assim, além das capacidades internas, as empresas utilizam informações de uma variedade de fontes. Para identificar as fontes é questionada à empresa a importância (alta, média, baixa e não relevante) das fontes externas de conhecimento, a exemplo de outras empresas do grupo ou de empresas e pessoas físicas, fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou *softwares*, clientes ou consumidores, concorrentes com as quais se relacionam comercialmente, entre outras (IBGE, 2013).

Ainda sobre as fontes de informação, também é questionada a importância dos centros educacionais e de pesquisa, sendo eles universidades ou centros de ensino superior, institutos de pesquisa ou centros tecnológicos, centros de capacitação profissional e assistência técnica e instituições de testes, ensaios e certificações. Outras fontes consideradas são: conferências, encontros e publicações especializadas; feiras e exposições; e redes de informação informatizadas. É investigado também se estas fontes são localizadas no Brasil ou no exterior (IBGE, 2013).

A investigação sobre a importância atribuída a cada fonte de informação, sejam elas internas ou externas, mostra que este é um ponto importante da PINTEC, pois traz consigo um entendimento de que a inovação não é restrita ao setor de P&D internamente, e também que as empresas não estão isoladas do ambiente externo, mas interagem com outras organizações. Dessa forma, a empresa pode aproveitar tais interações para captação de informações que poderão ser transformadas em inovações.

É importante ressaltar a existência de um bloco (terceiro) específico da PINTEC para tratar a cooperação para inovação, que é definida “[...] como a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização.” (IBGE, 2013, p. 24), destacando a importância da formação das alianças para a inovação. Um ponto para a PINTEC é tratar esse tópico em uma seção, pois uma empresa dificilmente desenvolve algum projeto de inovação completamente sozinha (LOURES; FIGUEIREDO, 2009).

As questões focando a cooperação para inovação, presentes na PINTEC, buscam identificar as relações entre um amplo conjunto de atores interligados por canais de troca de conhecimento ou articulados em redes, destacando o parceiro, a importância da aliança, a localização e o objeto da cooperação (IBGE, 2013). É nesse ponto que a pesquisa identifica as interações das empresas com os demais integrantes do NSI, bem como com outras organizações internacionais, cabe salientar que a contratação de serviços de outra organização, sem a colaboração ativa, não é considerada cooperação. Contudo, trata-se de indicadores qualitativos, revelando a importância dada pela empresa a tais redes, mas sem dimensionar o número de alianças e os resultados alcançados a partir delas.

Sobre o apoio do governo, a PINTEC investiga a relação das empresas com o governo, permitindo identificar se a empresa tem aproveitado ou não as políticas públicas existentes. Assim, a empresa sinaliza a utilização (sim ou não) de algum dos programas de financiamentos, incentivos fiscais, subvenções, programas públicos voltados para o desenvolvimento tecnológico e científico, entre outros. (IBGE, 2013).

A PINTEC avalia apenas a utilização de programas, incentivos, financiamentos e subvenções já existentes, sem revelar se tais políticas são suficientes para suprir as demandas das empresas, ou mesmo o motivo pelo qual a empresa não aproveitou alguma destas políticas. Assim poder-se-ia identificar, entre

outras coisas, as políticas mais abrangentes e aquelas de maior demanda, o que poderia funcionar como um direcionador de recursos e de elaboração de políticas que efetivamente atendam à demanda das empresas.

Ainda neste terceiro bloco a PINTEC também faz uma investigação no sentido de identificar se a empresa encontrou dificuldades ou obstáculos para a inovação ou que os tenha inviabilizado, bem como a importância dos fatores que prejudicaram as atividades inovativas da empresa (IBGE, 2013). No entanto, a PINTEC restringe as dificuldades e obstáculos a um conjunto de fatores predeterminados, que possivelmente podem não refletir a ocorrência nas empresas.

Seguindo a recomendação do Manual de OSLO (OCDE, 2005), a PINTEC adicionou, na pesquisa referente ao triênio 2009-2011, um quarto bloco no qual se questiona sobre a implementação (sim ou não) de inovação organizacional, que compreende a implementação de novas técnicas de gestão ou de significativas mudanças na organização do trabalho e nas relações externas da empresa, com vistas a melhorar o uso do conhecimento, a eficiência dos fluxos de trabalho ou a qualidade dos bens ou serviços. Este bloco aborda também a inovação de *marketing*, que é a implementação de novas estratégias ou conceitos de *marketing* que diferem significativamente dos usados previamente pela empresa, englobando, por exemplo, mudanças significativas no desenho ou embalagem do produto, nos seus canais de venda, em sua promoção ou na fixação de preços, sem modificar as características funcionais ou de uso do produto. Estas inovações de *marketing* visam abrir novos mercados ou reposicionar o produto no mercado (IBGE, 2013).

Por fim, ainda no quarto bloco, a PINTEC busca identificar a difusão das atividades relacionadas ao uso, produção e P&D da biotecnologia e da nanotecnologia nas empresas selecionadas da indústria e dos serviços que compõem o âmbito da pesquisa. Apesar de considerar a tecnologia como emergente, a PINTEC entendeu e incluiu este bloco movido pela consideração de que tais tecnologias têm despertado cada vez mais interesse, tanto das empresas que as utilizam e desenvolvem como dos formuladores de políticas, que as vêem como importantes instrumentos propulsores de inovação, crescimento e desenvolvimento (IBGE, 2013).

A PINTEC possui uma estreita relação com a demanda de política pública proveniente do MCTI e vem passando por adequações e revisões e já se observa algumas mudanças nas bases conceituais. Assim a PINTEC passou a englobar

questões que investigam a compra de P&D e a aquisição de conhecimentos externos, além da implementação ou não de inovações organizacionais e de *marketing* revelando que há um entendimento de que a inovação não contempla apenas produtos e processos e também não se dá em um setor específico de P&D interno.

Apesar dos méritos, muitas limitações ainda podem ser reconhecidas na PINTEC. Mesmo depois de cinco edições, as informações coletadas continuam concentradas nas inovações de produto e processo. Além disso, a PINTEC ainda privilegia a investigação de alguns aspectos da inovação na empresa em detrimento de outros, pois, ainda são utilizados muitos indicadores voltados especificamente para as atividades de P&D na geração de produtos e processos novos ou significativamente aperfeiçoados.

### **3.3 O FORMICT**

A Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do MCTI avalia anualmente a Política de Propriedade Intelectual das ICT do Brasil através do Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil (FORMICT). O FORMICT é preenchido anualmente por determinação da Lei nº. 10.973/2004 que estabelece que as ICT devem enviar ao MCTI informações sobre sua política de propriedade intelectual, criações desenvolvidas, proteções requeridas e concedidas e contratos de licenciamento ou transferência de tecnologia firmados (MCTI, 2014).

No Brasil o FORMICT representa atualmente o instrumento de avaliação dos avanços alcançados pelas ICT após a Lei nº. 10.973/2004. Embora não exista obrigatoriedade na Lei para que instituições privadas apresentem informações, muitas estão enviando os dados de forma voluntária (MCTI, 2014).

O FORMICT, assim como a PINTEC, é operacionalizado por um questionário. Inicialmente, identifica-se a ICT através do nome, sigla, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), telefone e endereço, bem como o responsável institucional e o responsável pelas informações. Também devem ser fornecidas as informações de natureza da instituição, pública ou privada, caso seja pública ainda se especifica a rede da qual faz parte, Federal, Estadual ou Municipal, também o Ministério ou



órgão ao qual está subordinada, e, por fim, o tipo de instituição dentro de um conjunto pré-estabelecido (MCTI, 2014).

Após a identificação da ICT, as próximas informações a serem fornecidas referem-se à política de inovação, propriedade intelectual e transferência de tecnologia da instituição. A instituição, então, informa se possui pelo menos um documento formal (portaria, regimento, resolução, *etc.*) no qual esteja definida a sua política de inovação. Caso exista, deve-se indicar quais ações estão implementadas e quais ainda não estão, de acordo com o que está previsto na Lei nº. 10.973/2004 (MCTI, 2014), sendo elas previstas no artigos da Lei (BRASIL, 2004):

- Alianças estratégicas (Art. 3º);
- Desenvolvimento de projetos de cooperação com terceiros (Art. 3º);
- Compartilhamento de instalações e permissão de utilização (Art. 4º);
- Contratos de transferência e licenciamento (Art. 6º);
- Prestação de serviços (Art. 9º);
- Acordos de parcerias (Art. 10º);
- Cessão de direitos sobre a criação para que o respectivo criador os exerça em seu próprio nome (Art. 12º);
- Participação do pesquisador em resultados econômicos (Art. 14º);
- Confidencialidade (Art. 13º);
- Afastamento de pesquisador para prestar colaboração a outra ICT (Art. 15º);
- Licença sem remuneração para o pesquisador constituir empresa (Art. 16º);
- Estímulo ao inventor independente (Art. 23º); e
- Atividade de ensino em temas correlacionados à inovação (Art. 25º).

Em seguida a ICT identifica o estágio de implementação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) segundo as opções: implementado; em implementação; ou não implementado. Nos casos em que o NIT já esteja implementado ou esteja em implementação, a ICT procede a identificação dele fornecendo o nome e endereço e os dados do responsável pelo NIT, a situação do NIT, se exclusivo ou compartilhado (um NIT pode ser exclusivo de uma ICT quando suas ações atendem apenas àquela

instituição, e pode ser compartilhado quando atendem a mais de uma ICT). Se compartilhado, indicam-se quais ICT são atendidas pelo NIT. Em seguida deve-se informar o número de pessoas que trabalham no NIT, a formação delas e a quantidade de comunicações de invenções recebidas (MCTI, 2014).

Ainda sobre o NIT informam-se, de acordo com o previsto no Art. 16º (BRASIL, 2004), quais as suas competências e atividades, caso a caso, e em que situação se encontra a respeito delas, que pode ser: implementada; em desenvolvimento; não implementada; e não se aplica (MCTI, 2014).

Sobre os pedidos de proteção deve-se informar se a instituição possui pedidos de proteção requeridos ou concedidos, informando o tipo de proteção dentro de um conjunto de itens pré-estabelecidos, o título, o *status*, se requerida ou concedida, o sigilo, o setor econômico, o número de protocolo, o território, informando se os pedidos de proteção foram solicitados no Brasil e/ou exterior e em que país(es), e finalmente se o pedido de proteção foi feito com ou sem cotitularidade (MCTI, 2014).

Seguindo com as informações sobre contratos de transferência de tecnologia intermediados pelo NIT, informa-se o título, o objeto do contrato, através de um conjunto de itens pré-estabelecidos, a forma do contrato, com exclusividade, sem exclusividade ou outras formas, o CNPJ das outras instituições envolvidas no referido contrato e finalmente o valor do contrato (MCTI, 2014).

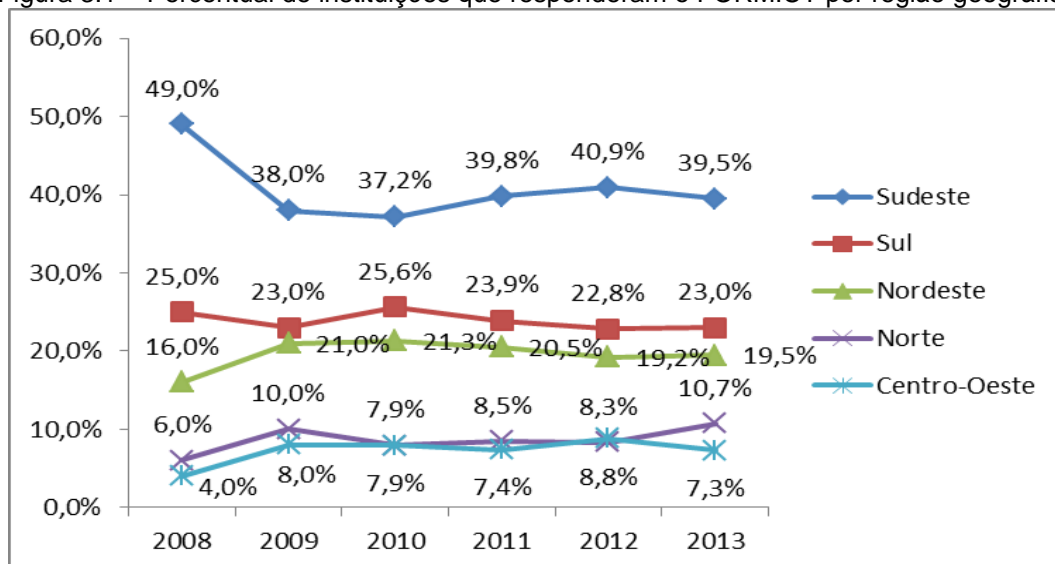
Sobre os rendimentos, deve-se informar o total recebido com os contratos de transferência de tecnologia e também os gastos no ano com registro e manutenção da propriedade intelectual e o número de tecnologias não protegidas, mas que estão disponíveis para serem negociadas (MCTI, 2014).

A seguir são apresentados os principais resultados do FORMICT, desde 2008 até 2013. Cabe ressaltar que o formulário descrito acima foi aprovado em 2010, e anteriormente nem todas as informações eram solicitadas. Desde 2008 a maior parte das instituições que participaram está localizada na região sudeste do Brasil, como se pode observar na Figura 3.1. No primeiro ano ele foi respondido por 101 instituições, em 2009 foram 156, crescendo para 164, 176, 193 e 261 em 2010, 2011, 2012 e 2013 respectivamente.

A Figura 3.2 traz as quantidades de instituições públicas e privadas, cabendo ressaltar que, por definição, instituições privadas não podem ser consideradas como

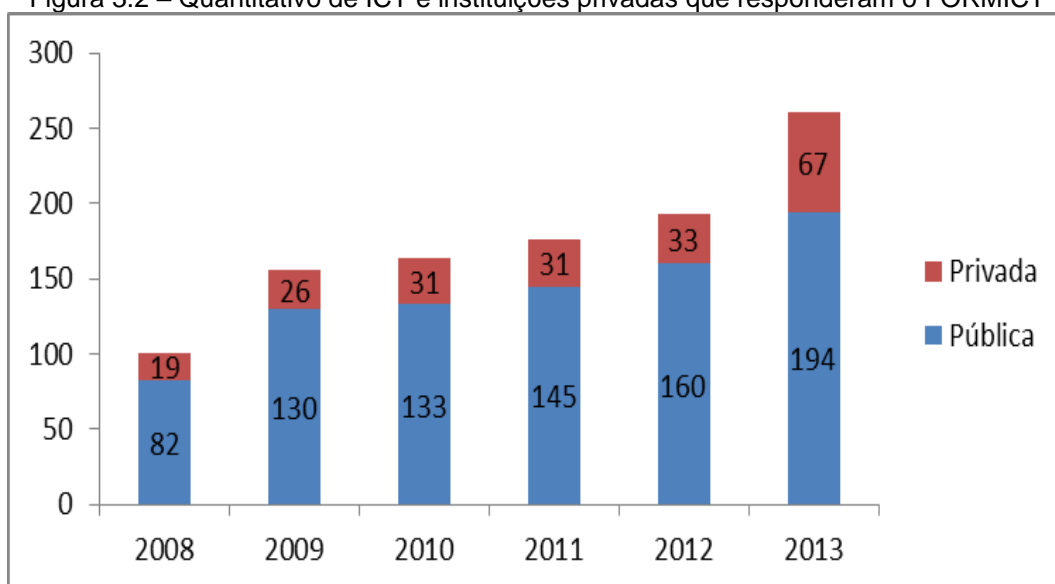
ICT. A resposta delas ao FORMICT é voluntária, e portanto pode-se observar a predominância de instituições públicas.

Figura 3.1 – Percentual de instituições que responderam o FORMICT por região geográfica



Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

Figura 3.2 – Quantitativo de ICT e instituições privadas que responderam o FORMICT

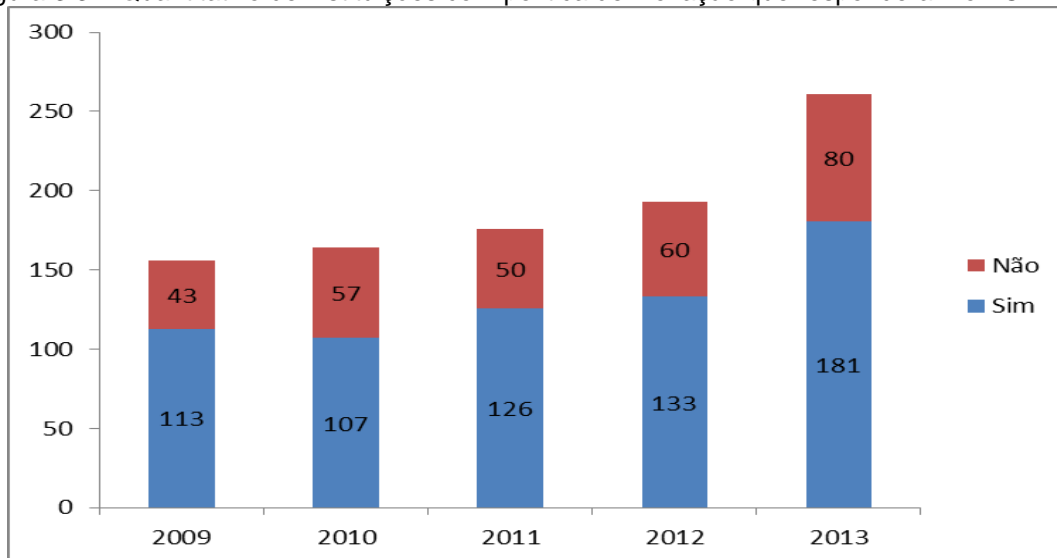


Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

Outro fato revelado pelo FORMICT é a implementação da política de inovação, Figura 3.3 (não existem nos relatórios do FORMICT os dados para o ano de 2008), mostrando que a maioria das instituições possui algum documento que norteia sua atuação nas ações ligadas à inovação. Pode-se observar, no entanto, que percentualmente o crescimento das instituições que possuem política de inovação foi expressivo entre 2010, que era de 60,8%, e 2012, quando passou para

68,9% (em 2011 foi 65,3%). Já entre 2012 e 2013, apesar do incremento de 68 instituições, o percentual subiu apenas para 69,3%.

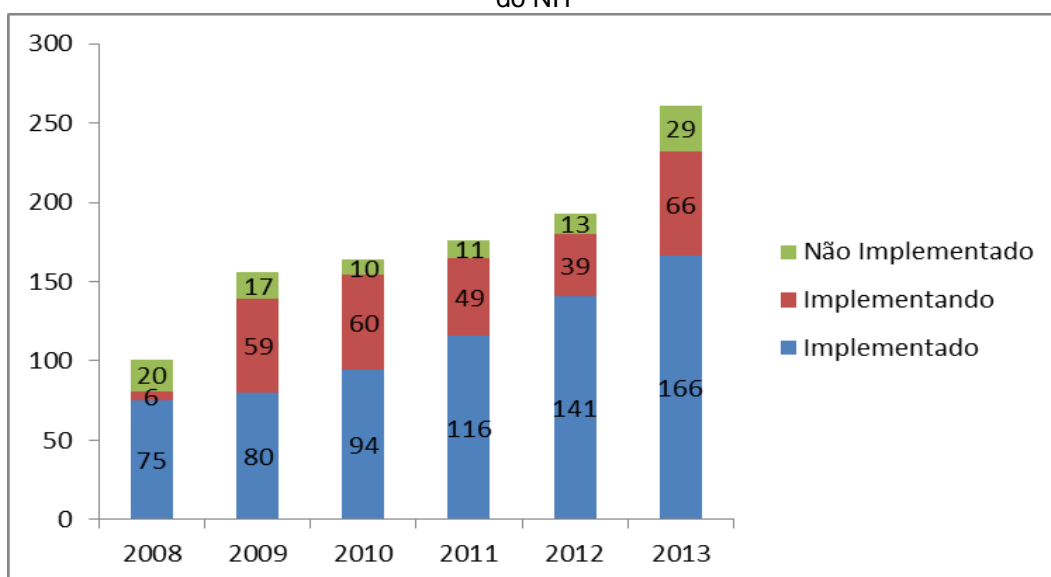
Figura 3.3 – Quantitativo de instituições com política de inovação que responderam o FORMICT



Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

O FORMICT preocupa-se também com a implantação do NIT, prevista na Lei supracitada. Assim, ele pede para a ICT classificar em implementado, implementando e não implementado. A Figura 3.4 mostra o quantitativo de instituições por tipo de classificação. Pode-se observar que a maioria das instituições possui o NIT implementado ou em implementação.

Figura 3.4 – Quantitativo de instituições que responderam o FORMICT por estágio de implementação do NIT

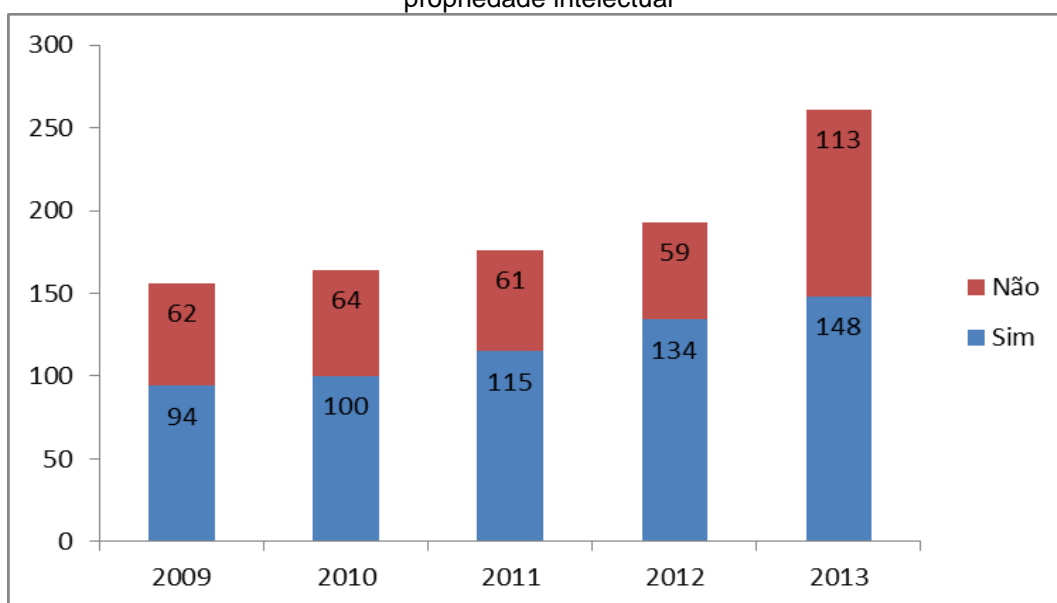


Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

Cabe destacar que a análise agregada feita pelo FORMICT não permite observar, entre as instituições que responderam no ano anterior, quantas estabeleceram tal política no ano em análise. De modo semelhante não permite identificar quantas implementaram o NIT. Isso mostraria um resultado de evolução das instituições que já participam da pesquisa.

Outro resultado importante é a quantidade de ICT que possuem pedido de proteção de propriedade intelectual, Figura 3.5. Pode-se observar que a maioria das instituições possui pedido de proteção de propriedade intelectual entre 2009 e 2013 (não existem nos relatórios do FORMICT os dados para o ano de 2008). Do mesmo modo que para a implementação da política de inovação e do NIT, a análise agregada feita pelo FORMICT não permite observar, entre as instituições que responderam no ano anterior que não possuíam pedidos, quantas conseguiram efetuar um pedido no ano em análise.

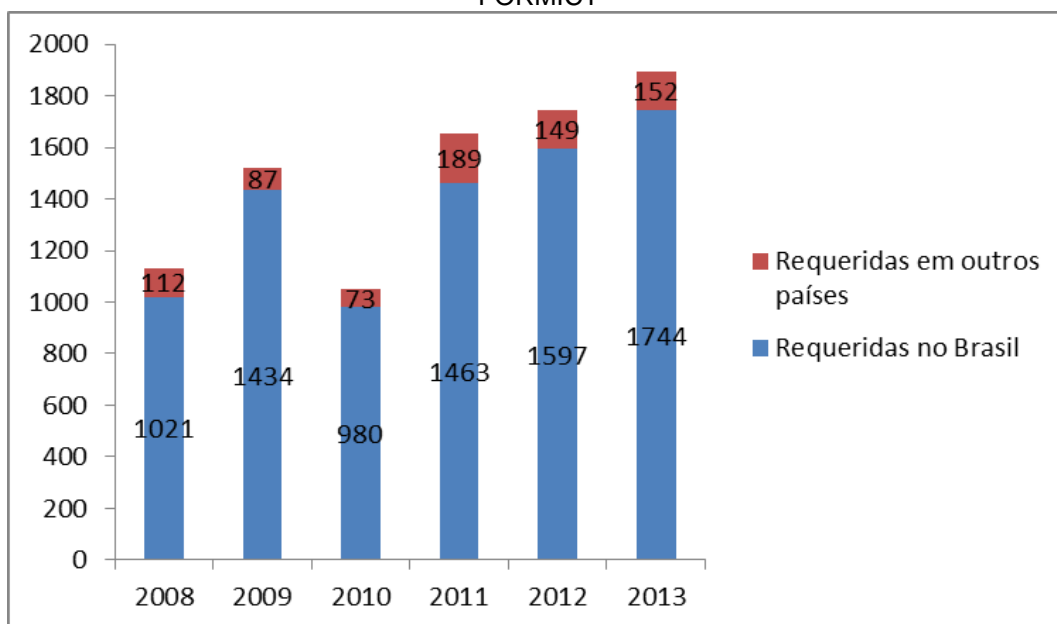
Figura 3.5 – Quantitativo de instituições que responderam o FORMICT com pedido de proteção de propriedade intelectual



Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

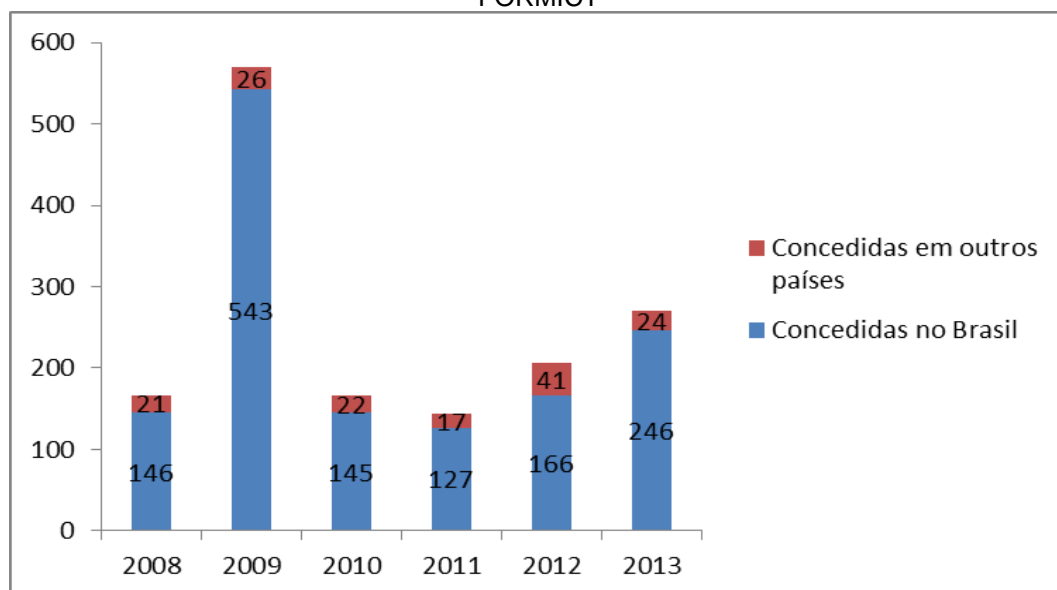
Uma forma tradicional de avaliar a inovação é considerar o número de propriedades intelectuais geradas em uma instituição, especialmente o número de patentes. O FORMICT mantém este indicativo e acrescenta a ele a quantidade de propriedades intelectuais concedidas. A Figura 3.6 mostra o quantitativo de propriedades intelectuais requeridas pelas instituições e a Figura 3.7 mostra o quantitativo das propriedades intelectuais a elas concedidas.

Figura 3.6 – Quantitativo de propriedade intelectual requerida pelas instituições que responderam o FORMICT



Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

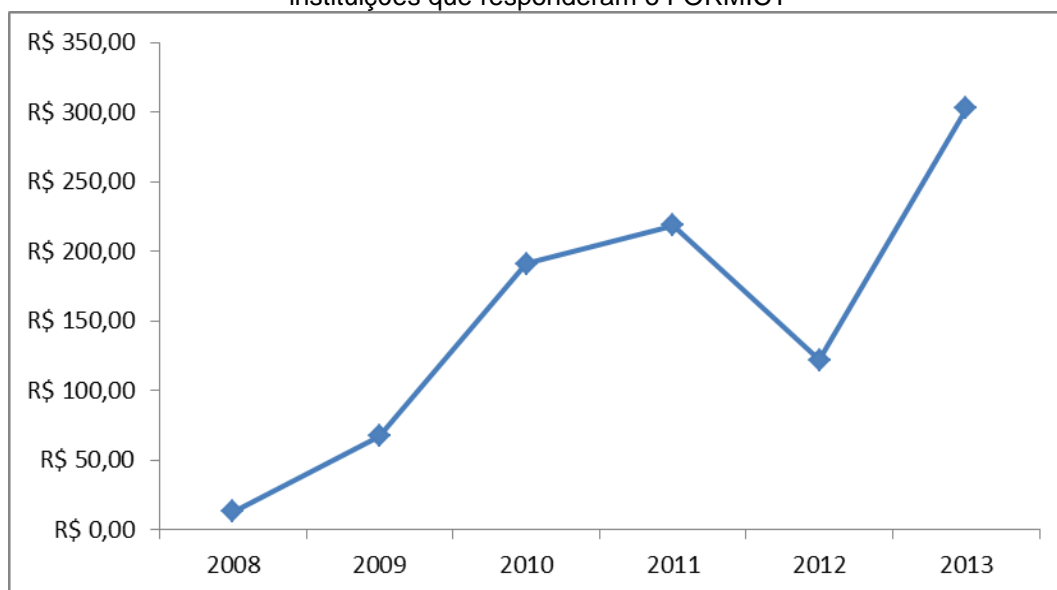
Figura 3.7 – Quantitativo de propriedade intelectual concedida às instituições que responderam o FORMICT



Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

Por fim é pesquisado o montante arrecadado com os contratos de tecnologia, Figura 3.8, que revela uma tendência de crescimento entre 2008 e 2013, com uma única queda no ano de 2012: cresceu de R\$ 13,16 milhões em 2008 para R\$ 302,7 milhões em 2013.

Figura 3.8 – Valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia e licenciamento pelas instituições que responderam o FORMICT



Fonte: Elaborado a partir dos dados de MCTI (2010, 2014).

De forma geral, o FORMICT revela uma evolução das ICT quanto ao cumprimento da Lei nº. 10.973/2004. Contudo, não permite uma avaliação focada, ou seja, não se pode afirmar que o crescimento nos indicadores estejam relacionados ao crescimento individual das ICT. Outro ponto é que o FORMICT não considera as entradas do processo, ou seja, não considera quanto de pessoal foi utilizado para gerar esses resultados, nem mesmo qual o investimento feito para tanto e sua evolução ao longo do tempo.

Tanto a PINTEC quanto o FORMICT são pesquisas capazes de revelar um panorama geral e a evolução da inovação para as instituições que estão no seu escopo de análise. Mas cabe a cada organização escolher a melhor forma de gerir internamente suas atividades de inovação. Neste trabalho sugere-se a mensuração através de indicadores-chave de desempenho como uma alternativa viável para a gestão da inovação.

## 4 MÉTODO CONCEITUAL PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM IES

### 4.1 Escolha do sistema de mensuração de desempenho

Neste trabalho as IES são consideradas como atores do processo de inovação. Tal definição está de acordo com o previsto na Lei nº. 13.243/2016 segundo a qual (BRASIL, 2016, p. 3):

[...] é facultado à ICT prestar a instituições públicas ou privadas serviços técnicos especializados compatíveis com os objetivos desta Lei, nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando, entre outros objetivos, à maior competitividade das empresas.

Parte-se da premissa de que, para melhorar seu desempenho, as IES podem aumentar o número de invenções geradas, ao tempo em que sejam capazes de suprir a demanda e despertar interesse nos setores produtivos para aplicação prática e exploração econômica ou social. Assim, sugere-se uma abordagem estratégica através da análise de desempenho, pretendendo-se oferecer um método genérico que possa ser utilizado por qualquer IES.

Inicialmente foram considerados três tipos de SMD, KPI, *benchmarking* e *scorecard*, que poderiam servir de base para o método conceitual. Após o estudo dos três SMD, elaborou-se um quadro comparativo das características de cada um dos sistemas considerados, a fim de ajudar na seleção do SMD que atenderia aos objetivos deste trabalho. O Quadro 4.1 apresenta de forma resumida as características consideradas relevantes para a comparação entre os SMD.

Quadro 4.1 – Comparativo entre KPI, *benchmarking* e *scorecard*

Característica	KPI	<i>Benchmarking</i>	<i>Scorecard</i>
Estabelecimento de relações de causa e efeito entre as diferentes medidas de desempenho	Não estabelece de forma clara	Não estabelece de forma clara	Apresenta as relações entre as diversas áreas
Número de indicadores	Abrangente	Abrangente	Restrito
Análise do desempenho	Através da comparação de um valor de referência interno com o realizado	Através da comparação de um valor de referência externo com o realizado	Através da execução da estratégia
Desdobramento de metas e(ou) indicadores setoriais para o nível operacional	É possível	Não há	Não há

Fonte: Elaborado pelo autor.



Além das características descritas no Quadro 4.1, os KPI permitem a análise de desempenho através da interpretação direta dos indicadores, bem como a apresentação dos resultados de forma clara e objetiva. Eles preveem ainda o envolvimento de todas as áreas da organização, devido à forma de determinação de indicadores.

Cabe ressaltar que o *benchmarking* prevê uma comparação com um ponto de referência externo e caso exista uma lacuna no desempenho deve-se analisar e compreender os processos internos e em seguida identificar os processos existentes externamente que sejam capazes de conduzir a organização a um desempenho superior, assim a maturidade só é atingida quando a posição de liderança é alcançada. Para atingir a posição de liderança, se fazem necessárias intervenções nos processos internos, que não são facilmente articuláveis em organizações públicas como é o caso das IES. A necessidade de investimento financeiro para tais intervenções, o que se torna outro obstáculo à utilização do *benchmarking*, considerando o orçamento dessas instituições que é aprovado anualmente. Como o objetivo deste trabalho é um método genérico, o *benchmarking* não serve aos propósitos estabelecidos.

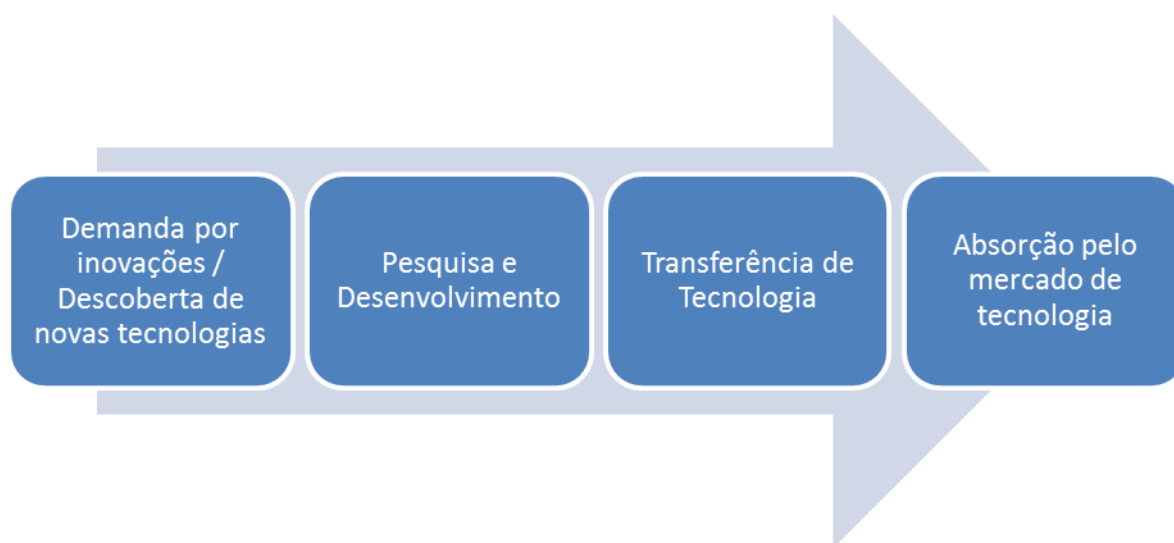
O *scorecard*, por ser um processo sistemático para implementar e obter *feedback* sobre a estratégia da organização, depende do direcionamento estratégico de uma organização específica. Assim, o *scorecard* também não serve aos objetivos deste trabalho. De modo semelhante ao *benchmarking* outros obstáculos são a necessidade de intervenções nos processos internos e de investimento financeiro para atingir o equilíbrio previsto no *scorecard*.

O método selecionado foi o de indicadores-chave de desempenho, assim, foi possível avaliar o desempenho alcançado pelas instituições sem interferir diretamente no seu funcionamento. Para a sua operacionalização foram seguidas as etapas propostas por Franco-Santos et al. (2007). No entanto, cada organização pode utilizar os indicadores ofertados aqui adaptando o método à sua realidade e estabelecer suas metas a partir de seus objetivos e de sua estratégia. Assim, a análise de desempenho proposta funciona como facilitadora de decisão, cabendo então à organização que a utilizará estabelecer os valores de referência, sejam eles metas internas, em uma visão para dentro, ou externas, num processo de *benchmarking*. É possível ainda transformá-lo num *scorecard*, que garantindo o alinhamento dos KPI à sua estratégia.

## 4.2 Seleção e elaboração das medidas

Processo, de acordo com Slack et al. (2009, p. 8), é um conjunto de “[...] operações que produzem produtos e serviços através da transformação de entradas em saídas.”. A inovação nas IES, segundo esta definição, é um processo de transformação de um grupo de entradas ou insumos conhecidos em resultados ou saídas desejadas. Nas IES, ela segue o fluxo representado na Figura 4.1.

Figura 4.1 – Etapas do processo de inovação nas IES



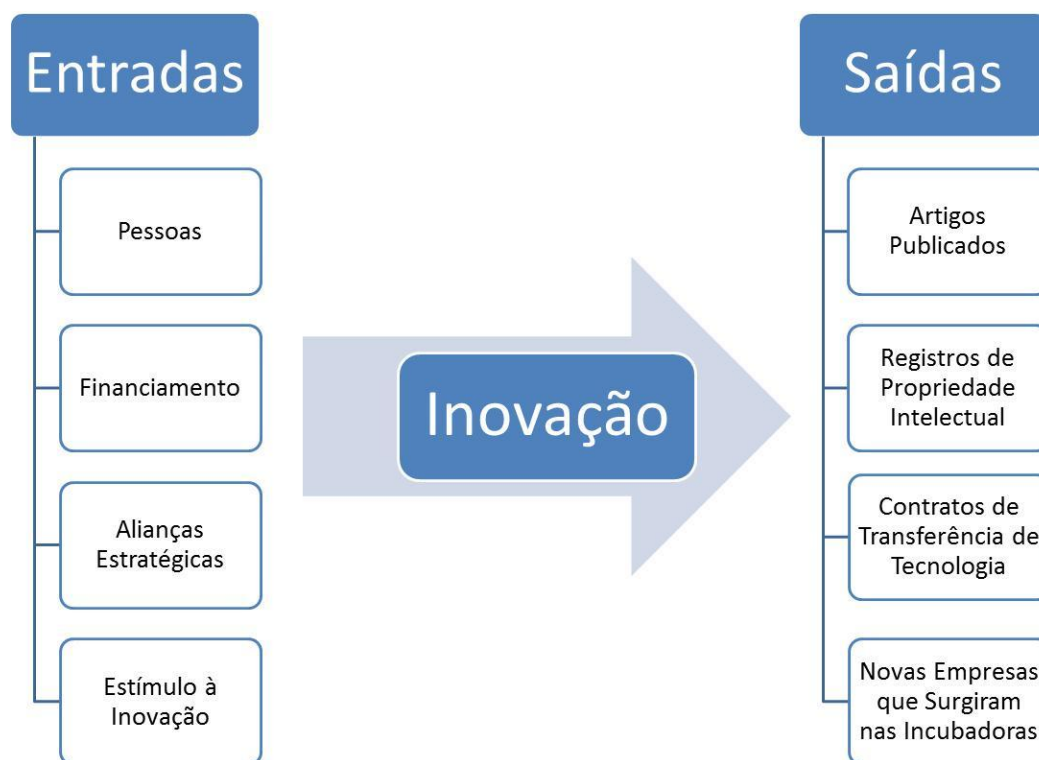
Fonte: Adaptado de Dall’Agnol (2010, p. 95).

Identificada uma oportunidade, através da demanda por produtos, serviços ou processos novos ou aperfeiçoados ou através da descoberta de novas tecnologias, a IES poderá impor esforços de pesquisa básica e aplicada para dar respostas a estas demandas. Portanto utiliza sua capacidade de desenvolvimento tecnológico para criar invenções. Em seguida pode proceder a transferência de tecnologia que será absorvida pelo mercado de tecnologia transformando as invenções em inovações.

Para tanto ela utiliza os recursos disponíveis, que são as entradas do processo e as transforma em saídas. São consideradas como entradas aqueles recursos que adentram o processo de inovação para serem tratados, transformados ou convertidos de alguma forma, e também se considera entrada os agentes transformadores. As saídas são os recursos após o tratamento, transformação ou conversão pelos agentes transformadores, gerando os resultados do processo. A

Figura 4.2 representa as entradas e saídas (insumos e resultados) do processo de inovação nas IES.

Figura 4.2 – Entradas e saídas do processo de inovação nas IES



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2.1 Seleção das variáveis

As variáveis para o cálculo dos indicadores refletem uma representação numérica dos insumos utilizados e resultados alcançados pela IES e serão descritas a seguir. Serão aproveitadas algumas variáveis já utilizadas na PINTEC, que é a pesquisa realizada em empresas privadas. Também serão aproveitadas algumas utilizadas pelo FORMICT, que é a pesquisa realizada nas ICT.

O insumo fundamental para as IES são as pessoas. São elas que irão perceber as demandas por inovações e através do conhecimento associado à criatividade irão buscar soluções para tais demandas ou ainda através da descoberta de novas tecnologias que irão integrar o processo de inovação. Nas IES a mão-de-obra pode ser dividida em dois grandes grupos, docentes e discentes, sendo estes os agentes responsáveis pela criação e disseminação de conhecimento nestas instituições.

As variáveis que serão utilizadas para caracterizar o pessoal da instituição utilizam os dados de número de docentes, que pode ser estratificado como: número de docentes doutores; número de docentes mestres; número de docentes especialistas; e número de docentes graduados. De modo semelhante, utilizam-se os dados do número de discentes: número de estudantes de graduação; e número de estudantes de pós-graduação, este último subdividido em número de estudantes de pós-graduação tipo mestrado e número de estudantes de pós-graduação tipo doutorado.

Algo semelhante já é feito pela CAPES no Plano Nacional de Pós-Graduação (CAPES, 2010) para caracterizar o efetivo envolvido nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, utilizando as mesmas categorias acima. Também na PINTEC é feito algo semelhante para caracterizar o setor de P&D das empresas, dividindo os pesquisadores em doutores, mestres, graduados, nível médio ou fundamental. Do mesmo modo a PINTEC divide os técnicos em graduados e em nível médio ou fundamental.

Com estes dados é possível caracterizar a mão-de-obra da IES também é possível verificar a qualificação e então instituir políticas que melhorem a qualificação desta mão-de-obra, oferecendo incentivos aos docentes para desenvolver projetos capazes de gerar inovações e envolver os discentes nesses projetos.

Devido às características das IES de ensino, pesquisa e extensão, o montante acima discriminado pode estar envolvido em outras áreas que não estão diretamente ligadas ao processo de inovação. Decidiu-se, então, caracterizar também o pessoal envolvido em grupos de pesquisa. Para tanto, são utilizadas como variáveis o número de grupos de pesquisa na plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e o número de pessoas envolvidas em tais grupos, estratificadas como: número de pesquisadores; número de doutores pesquisadores; número de estudantes envolvidos em pesquisa; e número de técnicos envolvidos em pesquisa.

O principal problema dos dados acima está no fato de que eles refletem a pesquisa da IES como um todo, e não apenas de pesquisas capazes de gerar inovações. Mesmo assim, estes dados serão considerados, pois se tratam de indicadores de pesquisa consolidados e utilizados pelo CNPq, pelo MCTI e pelas IES relacionado ao processo de inovação.

O financiamento é outra variável a ser utilizada. Esta variável é composta pelos valores, em moeda corrente no país, repassados pelas agências de fomento às IES. De acordo com a Lei nº. 10.973/2004 são consideradas agências de fomento (BRASIL, 2004, p. 1):

[...] órgão ou instituição de natureza pública ou privada que tenha entre os seus objetivos o financiamento de ações que visem a estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação.

Vale destacar que a definição de agência de fomento não foi alterada pela Lei nº. 13.143/2016 manteve-se a definição citada acima. O grande problema desta variável está na disponibilidade de dados. Nas IES as pesquisas financiadas preveem autonomia dos pesquisadores para a gestão dos recursos. Assim, nem a IES nem a agência de fomento possuem registros completos e precisos dos montantes da aplicação destes recursos em atividades direcionadas à inovação.

A PINTEC apura percentualmente os gastos das empresas de acordo com as fontes de financiamento utilizadas para atividades internas de P&D, considerando como categorias de financiamento os fundos próprios da empresa, de empresas estatais, de outras empresas privadas, de instituições de pesquisas, centros tecnológicos e universidades privadas, de instituições financeiras estatais, de outros organismos da administração pública e também financiamento proveniente do exterior.

Outros insumos estão relacionados às alianças estratégicas firmadas pela IES através de redes de cooperação, cujos dados a serem apurados são o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros. Estes dados refletem a interação da IES com terceiros, valendo aqui ressaltar que esses dados estão em acordo com a Lei nº. 13.243/2016, segundo a qual (BRASIL, 2016, p. 3):

[...] é facultado à ICT celebrar acordos de parceria com instituições públicas e privadas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo.

Nestes acordos também estão incluídos os termos e contratos referentes ao compartilhamento e a permissão de utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações existentes nas dependências da IES, desde que sejam utilizados em atividades voltadas à inovação, ou para a consecução de atividades de incubação, conforme previsto na Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016).

A importância desses dados já é reconhecida pelo FORMICT através de uma apuração não quantitativa. O FORMICT se preocupa apenas se há uma política da ICT para viabilizar tais alianças. Assim, os dados quantitativos podem não existir ou não estar disponíveis ou não serem confiáveis, uma vez que ainda não são apurados para outros fins.

A PINTEC também faz uma apuração semelhante para as empresas, não quantitativa também, preocupando-se em retratar somente a importância das redes de cooperação para o processo de inovação numa escala de alta importância, média importância, baixa importância e não relevante, sendo a importância das redes de cooperação retratada por tipo de parceiro: clientes ou consumidores; fornecedores; concorrentes; outra empresa do grupo; empresas de consultoria; universidades ou institutos de pesquisa; centros de capacitação profissional e assistência técnica; e instituições de testes, ensaios e certificações.

Ainda no que tange às alianças estratégicas, outro ponto apurado pela PINTEC é a compra de serviços de pesquisa e desenvolvimento, estratificando por percentual de P&D externo adquirido de: empresas privadas e estatais e de instituições de pesquisa e centros tecnológicos privados; universidades privadas; universidades públicas; outros organismos da administração pública; e empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de universidades, de organismos internacionais, *etc.*

O estímulo configura outro insumo ao processo de inovação. Neste caso, podem ser considerados os estímulos não financeiros através do conhecimento compartilhado na forma de palestras, manuais e disciplinas ofertadas aos discentes, entre outros, podendo ser utilizadas duas variáveis: número de ações de estímulo ao inventor (manuais, realização de eventos, palestras, realização de *workshops*); e número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação). Nesse ponto o FORMICT se preocupa se há uma política de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação. Contudo, esses dados também não são apurados quantitativamente e assim podem não existir ou não estar disponíveis ou ainda não serem confiáveis.

Os dados relacionados aos resultados do processo refletem as saídas do processo, ou seja, a produção e difusão de invenções na forma de inovação. O desenvolvimento tecnológico será transformado na variável número de artigos publicados, já a produção de invenções será transformada nas seguintes variáveis:

número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil através do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI); número de registros de propriedade industrial protocolada através de organismos internacionais; número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil através do INPI; e número de concessões de propriedade industrial protocolada através de organismos internacionais.

O número de artigos não reflete necessariamente as invenções, pois retrata todo o desenvolvimento tecnológico da IES, já o número de registros de propriedade industrial é comumente utilizado a fim de medir os resultados da invenção e em alguns casos da inovação. Entretanto, em países como o Brasil, que não exportam significativamente produtos industrializados com marca própria, essa prática de registro de propriedade industrial é pouco usada (KOBAL et al., 2012).

Os registros de propriedade industrial podem ser estratificados em patentes, marcas, *softwares*, desenhos industriais, localizações geográficas e proteção de cultivares. Esses são os dados mais fáceis de serem apurados, pois já são contemplados no FORMICT e na PINTEC e, além disso, o número de patentes está entre os indicadores mais utilizados para a mensuração da inovação (KOBAL et al., 2012).

Por fim os dados de difusão das invenções na forma de inovação contemplam as seguintes variáveis: número de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento assinados; valor arrecadado com os contratos de transferência de tecnologia; número de empresas incubadas; e faturamento das empresas incubadas. Suzart (2015) ressalta que os contratos de transferência de tecnologia dão sentido concreto à tecnologia desenvolvida dentro das IES, pois vão além de suas dimensões técnicas, estabelecendo parcerias entre a IES e outros atores do sistema produtivo.

A importância desses dados também está explicitada na Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016, p. 2), que reza que “[...] é facultado à ICT pública celebrar contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida isoladamente ou por meio de parceria.”. Tais dados, à exceção do número contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento negociados, já são apurados pelo FORMICT.

Acredita-se que a partir dessas variáveis é possível criar um conjunto de indicadores-chave de desempenho capaz de representar, de forma aproximada, a

realidade da participação da IES no processo de inovação. Para tanto, serão utilizados indicadores na forma de taxas, proporções, médias ou percentagens. Assim, pretende-se retratar de forma simplificada os resultados alcançados pelas áreas responsáveis pelo desempenho da organização no processo de inovação.

Seguindo a abordagem de entradas e saídas do processo, os indicadores foram divididos em dois grupos que foram denominados Índice Insumos e Índice Resultados. Tal divisão também tem a finalidade de facilitar a operacionalização do método e a interpretação dos resultados alcançados, representados nos indicadores selecionados para tal fim.

#### 4.2.2 Índice Insumos

O Índice Insumos representa as relações entre as variáveis consideradas como as entradas do processo. Esse grupo de indicadores visa mensurar os aspectos da instituição que podem levá-la a um desempenho superior no processo de inovação. Os indicadores selecionados para compor este índice estão indicados no Quadro 4.2.

Inicialmente verifica-se os indicadores de pessoal, a matéria humana capaz de gerar e transferir o conhecimento que poderá ser transformado em invenção e inovação respectivamente (números 1 e 2 no Quadro 4.2). Os indicadores revelam o número médio de discentes da instituição por cada unidade de docente e por cada unidade de docente doutor, indicando a disponibilidade de discentes para atividades do processo de inovação a serem desenvolvidas sobre a orientação e supervisão dos docentes. Esses indicadores já são utilizados pelas IES como indicador de qualidade para confecção de seu relatório de gestão e também é utilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância, (INEP, 2012) e pela CAPES no Plano Nacional de Pós-Graduação (CAPES, 2010).



Quadro 4.2 – Indicadores selecionados para o Índice Insumos

Nº	Objetivo	Numerador	Denominador
1	Dimensionar o número de discentes em relação ao número de docentes	Número de discentes	Número de docentes
2	Dimensionar o número de discentes em relação ao número de docentes doutores	Número de discentes	Número de docentes doutores
3	Dimensionar o número de grupos de pesquisa em relação ao número de docentes	Número de grupos de pesquisa	Número de docentes
4	Dimensionar o número de grupos de pesquisa em relação ao número de docentes doutores	Número de grupos de pesquisa	Número de docentes doutores
5	Dimensionar o número de grupos de pesquisa em relação ao número de discentes	Número de grupos de pesquisa	Número de discentes
6	Dimensionar o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação ao número de docentes	Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	Número de docentes
7	Dimensionar o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação ao número de docentes doutores	Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	Número de docentes doutores
8	Dimensionar o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação ao número de discentes	Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	Número de discentes
9	Dimensionar o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação ao número de grupos de pesquisa	Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	Número de grupos de pesquisa
10	Dimensionar o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação ao pessoal envolvido em pesquisa	Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	Pessoal envolvido em pesquisa
11	Dimensionar o número de ações de estímulo ao inventor em relação ao número de docentes	Número de ações de estímulo ao inventor	Número de docentes
12	Dimensionar o número de ações de estímulo ao inventor em relação ao número de docentes doutores	Número de ações de estímulo ao inventor	Número de docentes doutores
13	Dimensionar o número de ações de estímulo ao inventor em relação ao número de discentes	Número de ações de estímulo ao inventor	Número de discentes
14	Dimensionar o número de ações de estímulo ao inventor em relação ao número de grupos de pesquisa	Número de ações de estímulo ao inventor	Número de grupos de pesquisa
15	Dimensionar o número de ações de estímulo ao inventor em relação ao pessoal envolvido em pesquisa	Número de ações de estímulo ao inventor	Pessoal envolvido em pesquisa
16	Dimensionar o número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação em relação ao número de docentes	Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação	Número de docentes
17	Dimensionar o número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação em relação ao número de docentes doutores	Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação	Número de docentes doutores
18	Dimensionar o número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação em relação ao número de discentes	Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação	Número de discentes
19	Dimensionar o valor do financiamento em relação ao número de docentes	Valor do financiamento	Número de docentes

<b>Nº</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Numerador</b>	<b>Denominador</b>
20	Dimensionar o valor do financiamento em relação ao número de docentes doutores	Valor do financiamento	Número de Docentes Doutores
21	Dimensionar o valor do financiamento em relação ao número de discentes	Valor do financiamento	Número de Discentes
22	Dimensionar o valor do financiamento em relação ao número de grupos de pesquisa	Valor do financiamento	Número de grupos de pesquisa
23	Dimensionar o valor do financiamento ao inventor em relação ao pessoal envolvido em pesquisa	Valor do financiamento	Pessoal envolvido em pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida os indicadores refletem a organização deste pessoal em grupos de pesquisa (números 2 a 5 no Quadro 4.2). Os grupos de pesquisa são compostos, ao menos em tese, por docentes e discentes que possuem interesses em comum e se agrupam para maximizar o potencial de geração e evitar a repetição e a concorrência entre pesquisas. Optou-se por dimensionar o número de grupos de pesquisa para cada unidade de docente, docente doutor e discente para obter uma representação numérica dos agrupamentos de pesquisa disponíveis por cada uma das variáveis de pessoal.

Os próximos indicadores (números 6 a 10 no Quadro 4.2) refletem a capacidade da IES em formar redes de cooperação para a inovação. A necessidade deles se dá pela importância das redes de cooperação na maximização da geração de invenção por meio do compartilhamento de recursos, importância que inclusive é reconhecida pela Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016).

Optou-se por dimensionar o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação às variáveis de pessoal (número de docentes, número de docentes doutores e número de discentes) e também em relação às variáveis de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em grupos pesquisa). Assim é possível ter uma representação indicando o número médio de redes de cooperação em relação ao total de pessoal da instituição e também em relação ao pessoal envolvido nos grupos de pesquisa que, conforme discutido anteriormente, é o quantitativo que se aproxima do número de pessoas envolvidas no processo de inovação.

Os indicadores que seguem (números 11 a 15 no Quadro 4.2) refletem as ações de estímulo a inovação feitas pela instituição para incentivar seu pessoal a produzir invenções. Tal estímulo é marcado pela elaboração de manuais, pela realização de eventos, palestras e *workshops* que promovam a cultura na instituição, disseminando a importância da inovação para atendimento às demandas impostas pelo ambiente no qual a organização está inserida. Para caracterizá-lo optou-se pelo dimensionamento do número médio de ações de estímulo ao inventor em relação às variáveis de pessoal e também em relação às variáveis de agrupamento de pessoal. Ainda sobre o estímulo, dimensiona-se o número médio de atividades de ensino em relação às variáveis de pessoal (números 16 a 18 no Quadro 4.2). Este estímulo representa as disciplinas ofertadas pelos docentes aos discentes.

Em seguida (números 19 a 23 no Quadro 4.2) dimensiona-se o financiamento médio em relação às variáveis de pessoal (número de docentes, número de docentes doutores e número de discentes) e também em relação às variáveis de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em grupos pesquisa). Esses indicadores apresentam uma dificuldade em comum, a disponibilidade dos dados de financiamento às atividades relacionadas ao processo de inovação nas IES, mas são indicadores importantes para caracterizar os insumos à inovação, pois os recursos financeiros são indispensáveis para promover a inovação.

#### 4.2.3 Índice Resultados

O Índice Resultados, por sua vez, representa as relações entre as variáveis consideradas como as saídas do processo e aquelas consideradas como entradas. Esse grupo de indicadores visa mensurar os resultados alcançados pela instituição a partir dos insumos. Os indicadores selecionados para compor este índice estão indicados no Quadro 4.3.

Os indicadores que envolvem o número de artigos publicados (números 1 a 6 no Quadro 4.3) tratam da produtividade média dos artigos publicados por cada uma das variáveis de pessoal (número de docentes, número de docentes doutores e número de discentes) e pelas variáveis de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em grupos pesquisa), e também se calcula o valor médio de financiamento recebido pela instituição para a produção de uma unidade de artigo.

Estes indicadores apresentam não apenas os resultados da invenção, mas sim uma visão geral do desenvolvimento tecnológico na IES, pois os artigos englobam também os resultados alcançados pelas demais áreas de atuação da instituição. Mas eles não podem ser desprezados para a avaliação da inovação, pois, nas IES, o processo de inovação passa pelo desenvolvimento tecnológico e, além disso, se tratam de indicadores comumente utilizados pelas instituições nos seus relatórios de gestão e por outras instituições, a exemplo da CAPES, que faz o cálculo do indicador número de artigos publicados por cientistas ativos no Brasil (CAPES, 2010), e do INEP, para caracterizar a produção científica, cultural, artística e tecnológica (INEP, 2012).

Quadro 4.3 – Indicadores selecionados para o Índice Resultados

Nº	Objetivo	Numerador	Denominador
1	Dimensionar o número de artigos publicados em relação ao número de docentes	Número de artigos publicados	Número de docentes
2	Dimensionar o número de artigos publicados em relação ao número de docentes doutores	Número de artigos publicados	Número de docentes doutores
3	Dimensionar o número de artigos publicados em relação ao número de discentes	Número de artigos publicados	Número de discentes
4	Dimensionar o número de artigos publicados em relação ao número de grupos de pesquisa	Número de artigos publicados	Número de grupos de pesquisa
5	Dimensionar o número de artigos publicados em relação ao pessoal envolvido em pesquisa	Número de artigos publicados	Pessoal envolvido em pesquisa
6	Dimensionar o financiamento em relação ao número de artigos publicados	Financiamento	Número de artigos publicados
7	Dimensionar o número de registros de propriedades industriais requeridas em relação ao número de docentes	Número de registros de propriedade industrial requeridas	Número de docentes
8	Dimensionar o número de registros de propriedades industriais requeridas em relação ao número de docentes doutores	Número de registros de propriedade industrial requeridas	Número de docentes doutores
9	Dimensionar o número de registros de propriedades industriais requeridas em relação ao número de discentes	Número de registros de propriedade industrial requeridas	Número de discentes
10	Dimensionar o número de registros de propriedades industriais requeridas em relação ao número de grupos de pesquisa	Número de registros de propriedade industrial requeridas	Número de grupos de pesquisa
11	Dimensionar o número de registros de propriedades industriais requeridas em relação ao pessoal envolvido em pesquisa	Número de registros de propriedade industrial requeridas	Pessoal envolvido em pesquisa
12	Dimensionar o financiamento em relação ao número de registros de propriedade industrial requeridas	Financiamento	Número de registros de propriedade industrial requeridas
13	Dimensionar o número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil em relação ao número de registros de propriedade industrial requeridas	Número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	Número de registros de propriedade industrial requeridas
14	Dimensionar o número de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países em relação ao número de registros de propriedade industrial requeridas	Número de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países	Número de registros de propriedade industrial requeridas
15	Dimensionar o número de registros de propriedades industriais concedidas em relação ao número de registros de propriedade industrial requeridas	Número de registros de propriedade industrial concedidas	Número de registros de propriedade industrial requeridas
16	Dimensionar o número de registros de propriedade industrial concedidas no Brasil em relação ao número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	Número de registros de propriedade industrial concedidas no Brasil	Número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil

<b>Nº</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Numerador</b>	<b>Denominador</b>
17	Dimensionar o número de registros de propriedade industrial concedidas em outros países em relação ao número de registro de propriedade industrial protocoladas em outros países	Número de registros de propriedade industrial concedidas em outros países	Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países
18	Dimensionar o número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil em relação ao número de propriedade industrial concedida	Número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil	Número de propriedade industrial concedida
19	Dimensionar o número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países em relação ao número de propriedade industrial concedida	Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países	Número de propriedade industrial concedida
20	Dimensionar o número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados em relação ao número de registros de propriedade industrial requeridos	Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	Número de registros de propriedade industrial requeridas
21	Dimensionar o número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados em relação ao número de docentes	Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	Número de docentes
22	Dimensionar o número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados em relação ao número de docentes doutores	Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	Número de docentes doutores
23	Dimensionar o número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados em relação ao número de discentes	Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	Número de discentes
24	Dimensionar o número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados em relação ao número de grupos de pesquisa	Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	Número de grupos de pesquisa
25	Dimensionar o número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados em relação ao pessoal envolvido em pesquisa	Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	Pessoal envolvido em pesquisa
26	Dimensionar o financiamento em relação ao número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	Financiamento	Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados
27	Dimensionar o valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia em relação ao número de docentes	Valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia	Número de docentes
28	Dimensionar o valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia em relação ao número de docentes doutores	Valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia	Número de docentes doutores
29	Dimensionar o valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia em relação ao número de discentes	Valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia	Número de discentes
30	Dimensionar o valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia em relação ao número de grupos de pesquisa	Valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia	Número de grupos de pesquisa
31	Dimensionar o valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia em relação ao pessoal envolvido em pesquisa	Valor arrecadado com contratos de transferência de tecnologia	Pessoal envolvido em pesquisa
32	Faturamento médio das empresas incubadas	Faturamento	Número de empresas incubadas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cabe destacar que o conhecimento divulgado na forma de artigo passa a ser de domínio público, caso não seja registrado antes como propriedade intelectual. Sendo assim, esta análise de produtividade pode ser feita de forma agregada, utilizando também os indicadores de número de registros de propriedade industriais (números 7 a 12 no Quadro 4.3), uma vez que, conforme amplamente discutido por Kobal et al. (2012), os pesquisadores do Brasil costumam publicar a invenção na forma de artigo e não registrar como propriedade industrial. Sendo assim, mensura-se a produtividade de registros de propriedades industriais requeridas por cada variável de pessoal e de agrupamento do pessoal, e também o valor médio de financiamento recebido pela instituição para a produção de uma unidade de propriedade industrial requerida.

Os próximos indicadores (números 13 a 14 no Quadro 4.3) revelam onde a IES costuma registrar sua propriedade industrial, revelando a porcentagem ou razão centesimal do número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil, através do INPI, e dos registros protocoladas em outros países em relação ao número total de registros de propriedade industrial requeridas. Já os indicadores que seguem (números 15 a 17 no Quadro 4.3) refletem a taxa de retorno de títulos de propriedade industrial em relação ao total requerido. Trata-se de três indicadores que refletem uma visão geral de todos os títulos recebidos pela instituição e também uma visão dos títulos recebidos, separadamente, no Brasil e em outros países.

De forma semelhante ao que foi feito para os registros de propriedade industrial, os indicadores que seguem (números 18 a 20 no Quadro 4.3) revelam a porcentagem ou razão centesimal do número de títulos de propriedade industrial concedidas no Brasil, através do INPI, e dos títulos concedidos em outros países em relação ao número total dos títulos de propriedade industrial concedidos.

As propriedades industriais, após registro, estão disponíveis para negociação. Outra análise de produtividade (indicadores números 21 a 26 no Quadro 4.3) revela o número médio de contratos de tecnologia e licenciamento assinados por cada uma das variáveis de pessoal (número de docentes, número de docentes doutores e número de discentes) e pelas variáveis de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em grupos pesquisa). Também se calcula o valor médio de financiamento recebido pela instituição para alcançar a assinatura de uma unidade de contrato de transferência de tecnologia e licenciamento.

Estes indicadores são centrais para a análise da inovação nas IES, pois é a partir da transferência de tecnologia que uma invenção passa a ter aplicação prática e se transforma em inovação, *vide* a definição dada pela Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016), Este processo se dá através da transferência de tecnologia e *know-how* para empresas já existentes, ou através da criação de novas empresas nas incubadoras.

Pela transferência de *know-how* as IES podem receber um retorno financeiro ou não, uma vez que a ICT, segundo a Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016, p. 3), “[...] poderá ceder seus direitos sobre a criação, mediante manifestação expressa e motivada e a título não oneroso, ao criador, para que os exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, ou a terceiro, mediante remuneração.”. O retorno financeiro também é considerado aqui (números 27 a 31 no Quadro 4.3), pois poderá configurar outra fonte de investimento para novas pesquisas. Assim, calcula-se o valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia em relação às mesmas variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal.

Por fim utiliza-se também um indicador que relaciona o resultado financeiro alcançado pelas empresas incubadas na IES (número 32 no Quadro 4.3). O resultado será apurado por meio do faturamento médio de cada empresa, através da relação entre o total faturado dividido pelo número de empresas incubadas.

### **4.3 Levantamento e manipulação dos dados**

Para iniciar o levantamento e a manipulação dos dados foi necessário selecionar os objetos de estudo, tendo sido utilizado como um critério arbitrário o número de pedidos de patentes feitos pela instituição ao INPI. O *Ranking* Universitário Folha (RUF), apura anualmente esse resultado para 192 IES brasileiras públicas e privadas.

O RUF é uma avaliação do ensino superior do Brasil feita pelo jornal “Folha de São Paulo” com periodicidade anual, a partir de dados coletados em bases de patentes brasileiras, em bases de periódicos científicos, em bases do Ministério da Educação (MEC) e em pesquisas nacionais de opinião. Iniciado em 2012, ele é composto por cinco índices: pesquisa, internacionalização, inovação, ensino e mercado. A classificação é feita na forma de *ranking*, para cada um dos índices (FOLHA, 2014).



O índice inovação é composto por apenas um indicador, que é o número de pedidos de patentes feitos pela instituição ao INPI. O RUF não considera como indicador a transferência de tecnologia, e portanto trata da capacidade de invenção da instituição e não da inovação, que se dá através da introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social. Além disso, o RUF só considera o depósito de patentes no Brasil, não considera as patentes depositadas em outros países, através de organismos internacionais, e também não considera outros tipos de propriedade industrial a exemplo de marcas, *softwares*, desenhos industriais, localizações geográficas e proteção de cultivares.

Mesmo reconhecendo as inúmeras fragilidades e vieses apresentados por este *ranking*, cuja discussão foge do escopo deste trabalho, optou-se por utilizar o resultado gerado pelo RUF devido à sua periodicidade anual, à sua abrangência. Sendo assim, selecionou-se 14 entre as 15 IES melhores colocadas no índice inovação, eliminando a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) por ser uma instituição particular, e que portanto não atende aos objetivos deste trabalho de propor um método de gestão para as instituições públicas de ensino superior. A relação de todas as IES selecionadas está representada no Quadro 4.4, incluindo sua classificação no RUF e sua localização nas Unidades Federativas (UF) do Brasil.

Quadro 4.4 – Instituições selecionadas para a pesquisa

RUF	Instituição	UF
1º	Universidade de São Paulo (USP)	São Paulo
2º	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	São Paulo
3º	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Minas Gerais
4º	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Rio de Janeiro
5º	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Paraná
6º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Rio Grande do Sul
7º	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)	São Paulo
8º	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	Minas Gerais
8º	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Santa Catarina
10º	Universidade de Brasília (UNB)	Distrito Federal
11º	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	Pernambuco
13º	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	São Paulo
14º	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	Paraná
14º	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Bahia

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Folha (2014).

A seguir procedeu-se o levantamento dos dados, inicialmente pela leitura dos Relatórios de Gestão das IES selecionadas para este estudo. Tais relatórios integram o processo de controle através do Tribunal de Contas da União (TCU) previsto na Constituição Federal do Brasil, segundo a qual (BRASIL, 1988, p. 43):

[...] prestará contas qualquer pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que utilize, arrecade, guarde, gerencie ou administre dinheiros, bens e valores públicos ou pelos quais a União responda, ou que, em nome desta, assumia obrigações de natureza pecuniária.

Os Relatórios de Gestão foram a opção de busca considerada por se tratar de uma obrigação legal das IES federais que configuram a maioria das instituições selecionadas. Mas cabe destacar que os dados referentes às variáveis consideradas neste estudo não são obrigatórios segundo a instrução normativa que direciona a sua elaboração. Nos casos em que não há obrigatoriedade de elaboração do Relatório de Gestão, ou naqueles em que os dados necessários não estavam disponíveis, novas buscas foram realizadas em outras publicações da instituição, a exemplo de relatórios de atividades, anuários estatísticos, relatórios de gestão setorial, entre outros.

Devido ao fato de que a maioria das publicações traz os resultados alcançados pela instituição ano a ano, o período anual também foi considerado neste trabalho. O recorte no tempo foi dado considerando o período mais recente para o qual existiam publicações disponíveis. Sendo assim, foram levantados os dados dos anos de 2008 a 2013. Como não foram localizados os valores para todas as variáveis no período considerado, mesmo após essa busca em publicações da instituição, tentou-se acesso à base de dados do FORMICT. Contudo, segundo a Coordenação de Propriedade Intelectual do MCTI, as informações individuais são sigilosas, sendo públicas somente aquelas que constam nos relatórios consolidados.

Por fim, após esgotadas outras alternativas, os dados foram solicitados às IES através do Serviço de Informação ao Cidadão (SIC), federal ou estadual conforme a natureza da instituição. O SIC é derivado da Lei nº 12.527/2011 que regulamenta o direito constitucional de acesso às informações públicas (BRASIL, 2011). As solicitações foram feitas pela internet, através dos e-SIC. Das 15 instituições para as quais foram feitas as solicitações, a USP e a UEM não responderam, a UNB disponibilizou menos da metade dos dados necessários, a UFRJ, UFRGS, UFV, UFSC, UFPE e UFSCar, não disponibilizaram os dados de transferência de tecnologia. Procedeu-se então a análise das 5 instituições que

estão listadas no Quadro 4.5. Mesmo entre estas instituições, não havia disponibilidade ou existência de todos os dados. Sendo assim, optou-se por obtê-los através de interpolação linear ou da taxa média de crescimento, conforme as características do conjunto de dados existente.

Quadro 4.5 – Instituições analisadas

RUF	Instituição	UF
2º	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	São Paulo
3º	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Minas Gerais
5º	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Paraná
7º	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)	São Paulo
14º	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Bahia

Fonte: Elaborado pelo autor

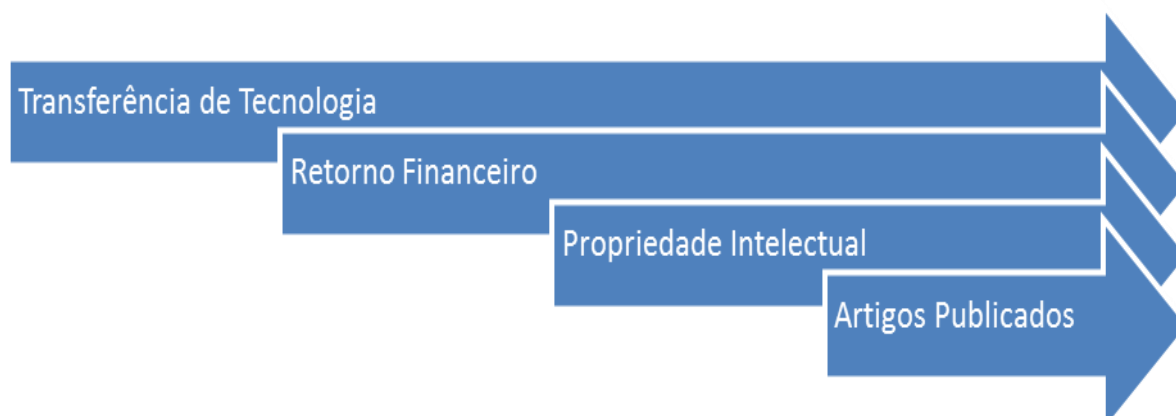
Tais dados foram, então, armazenados em planilhas eletrônicas, manipulados através dos recursos do *software* Microsoft Excel®, compilados na forma de gráficos e tabelas, e transformados em informação que foi interpretada de acordo com a hierarquia de análise proposta pelo modelo conceitual, conforme descrito mais adiante.

Recomenda-se a manutenção, por parte das instituições, de um banco de dados que precisa ser atualizado ao fim de cada período a ser analisado. Assim, será possível manipular as informações efetuando o cálculo dos indicadores, acompanhar os resultados alcançados e a evolução destes resultados, período a período. Devido à simplicidade dos cálculos (médias, taxas e proporções), é possível utilizar planilhas eletrônicas simples.

#### 4.4 Gestão da informação

Considerando a abordagem por processo adotada neste trabalho, a inovação será analisada em etapas. Para melhor visualização a interpretação dos dados pode seguir o fluxo inverso ao apresentado na Figura 4.1, ou seja, analisa-se primeiro o Índice Resultados, pois assim verifica-se qual o nível de resultado alcançado a partir dos insumos empregados. A proposta de análise segue a sequência representada na Figura 4.3, iniciando no primeiro nível pelos indicadores centrais que tratam da transferência de tecnologia (indicadores números 21 a 26 no Quadro 4.3) e das empresas incubadas (indicador número 34 no Quadro 4.3).

Figura 4.3 – Sequência para análise do Índice Resultados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses indicadores são considerados centrais para o método proposto já que são eles que refletem a inovação através da introdução da invenção nos setores produtivos da sociedade atendendo a definição de inovação dada na Lei nº. 13.243/2016 (BRASIL, 2016). Dessa forma, será possível quantificar as invenções geradas na instituição que despertaram interesse de terceiros para serem transformadas em inovação.

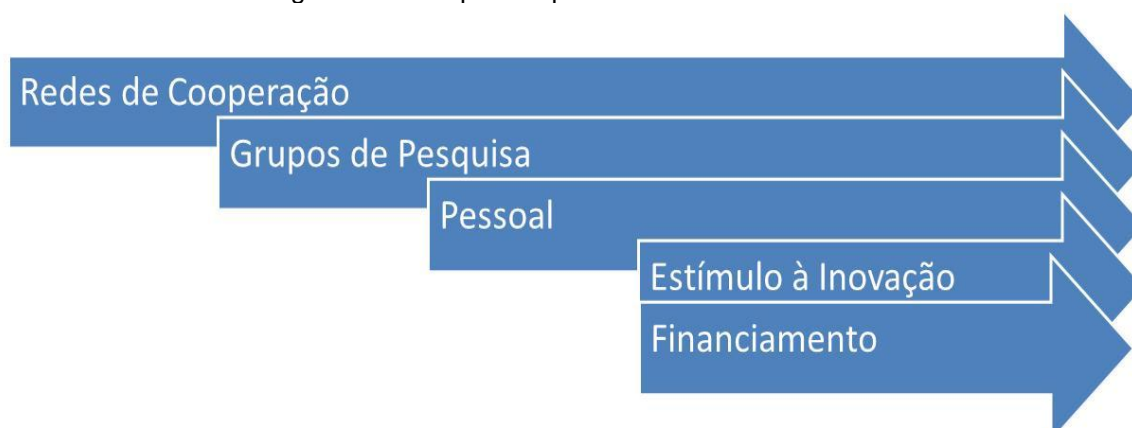
Em seguida, analisam-se os indicadores que demonstram o retorno financeiro gerado a partir dos contratos de transferência de tecnologia e do faturamento alcançado pelas empresas incubadas (números 27 a 32 no Quadro 4.3). Esses indicadores revelam a valorização econômica das invenções geradas pela instituição e absorvidas na forma de produtos, processos e serviços novos ou aperfeiçoados. Cabe salientar que esse retorno financeiro pode ser utilizado para investir em outros projetos de pesquisa que irão realimentar o processo e gerar mais invenções, assim a ICT poderá alcançar melhores resultados em inovação.

Para suportar a transferência de tecnologia é necessário que a instituição seja capaz de gerar tecnologia. Sendo assim, analisa-se a produtividade de tecnologia através das invenções registradas na forma de propriedade industrial e do desenvolvimento tecnológico através dos artigos publicados. A análise pode ser feita de forma agregada, considerando os indicadores de produtividade de propriedade industrial (números 7 a 12 no Quadro 4.3) e de artigos (números 1 a 6 no Quadro 4.3). Nessa análise também é possível caracterizar a propriedade industrial através da identificação de onde a instituição realiza os depósitos de propriedade industrial

(indicadores número 13 a 14 no Quadro 4.3), das relações entre os títulos de propriedade requeridos e aqueles concedidos (indicadores número 15 a 17 no Quadro 4.3) e da identificação de onde recebe mais títulos de propriedade industrial (indicadores números 18 a 20 no Quadro 4.3).

Após a análise do Índice Resultados, procede-se a análise do Índice Insumos através das relações desses insumos entre si. Para melhor visualização a análise pode seguir a sequência apresentada na Figura 4.4, iniciando pela análise da capacidade da instituição de formação de redes de cooperação com terceiros (indicadores números 6 a 10 no Quadro 4.2) essas redes quando formadas com atores do setor produtivo poderão garantir que ao fim do processo a tecnologia gerada seja aproveitada na forma de produtos, serviços ou processos novos ou aperfeiçoados, pois a parceria direcionará o processo para atender à demanda real do ator envolvido na rede.

Figura 4.4 – Sequência para análise do Índice Insumos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida analisa-se o agrupamento das pessoas em grupos de pesquisa (números 2 a 5 no Quadro 4.2). Os grupos de pesquisa podem ser utilizados para discussões, para divisão das atividades de pesquisa e para complementar tais atividades, isso poderá reduzir o tempo do processo além de oferecer a possibilidade de ampliar o número de tecnologias geradas.

Como suporte às redes de cooperação e para os grupos de pesquisa estão as pessoas, são elas a fonte da criatividade para a geração de novas tecnologias. Para caracterizar o pessoal que pode ser envolvido em projetos de inovação, analisam-se os indicadores de pessoal (números 1 e 2 no Quadro 4.2), revelando as características da mão-de-obra disponível. Por fim analisam-se as ações de estímulo

a inovação feitas pela instituição para incentivar esse pessoal a produzir invenção com potencial para ser transformada em inovação (indicadores números 11 a 15 no Quadro 4.2) e também o financiamento disponível para a realização das atividades necessárias para a geração da invenção (números 19 a 23 no Quadro 4.2).

Somente após todas essas análises a instituição poderá definir metas, e a partir delas efetuar a tomada de decisão. Partindo da política da instituição, decidem-se quais ações podem ser tomadas para atingir as metas propostas e alcançar melhorias no desempenho no processo de inovação. No entanto, neste trabalho não serão estabelecidas metas, pois não foi feita uma análise ambiental e foge ao seu escopo conhecer a política de gestão da inovação das instituições que foram selecionadas como objetos de estudo. As demais etapas, avaliação e recompensa de desempenho e revisão do sistema, também necessitam de interação direta com os objetos de estudo, logo também não serão desenvolvidas neste trabalho.

#### **4.5 Avaliação e recompensas de desempenho**

Após a definição das ações a serem tomadas, a instituição pode avaliar os avanços alcançados a partir dessas ações e recompensar as pessoas envolvidas no processo pela melhoria no desempenho. As recompensas podem englobar benefícios materiais e imateriais, levando as pessoas a entenderem que seus esforços levam a uma avaliação de desempenho favorável, e também que quanto mais esforço empenhado maior será o nível de desempenho alcançado e maior a recompensa.

#### **4.6 Revisão do sistema**

O sistema precisa ser constantemente revisado e atualizado, não só a cada período de análise, mas também quando da eventualidade de mudanças no ambiente, pois a partir de novas ações tomadas pela instituição outros fatores podem passar a influenciar o processo. Assim, outras variáveis podem ser inseridas no SMD e outros indicadores podem ser criados para relacionar essas outras variáveis entre si e também com aquelas que já compõem o SMD e, desta forma, identificar sua interferência nos resultados do processo de inovação.

## **5 APLICAÇÃO DO MÉTODO - MENSURAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS ALCANÇADOS PELAS IES**

A apresentação dos resultados segue a sequencia proposta no método conceitual. Para melhor visualização e interpretação dos resultados, optou-se por mostrar apenas os resultados alcançados pelas IES mensurados a partir dos indicadores. Os valores das variáveis e suas fontes estão disponíveis no Apêndice A.

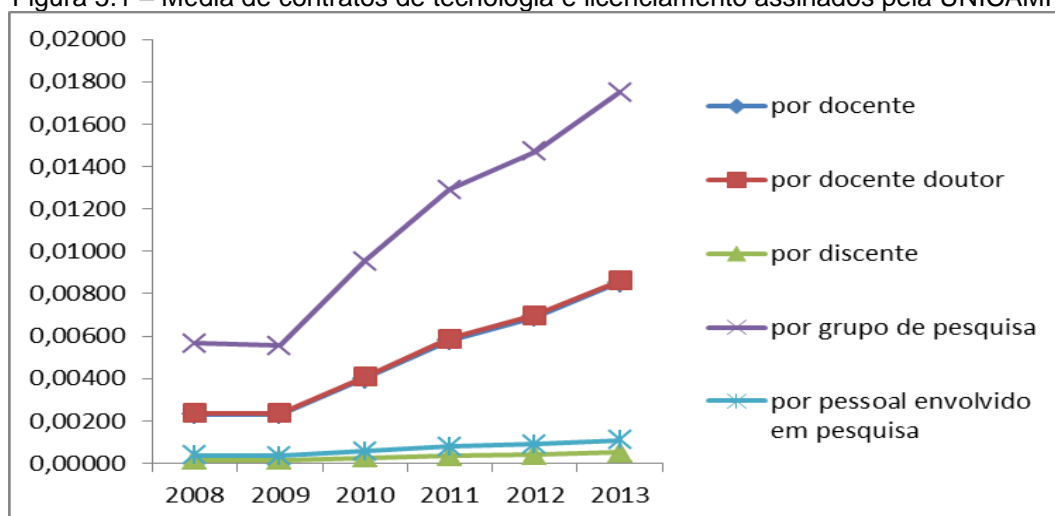
É importante destacar que os resultados apresentados a seguir são uma exemplificação do modo como qualquer instituição pode utilizar o método proposto para auxiliar na gestão de inovação. Faz-se necessário ter cautela na interpretação dos resultados obtidos, uma vez que não foi realizada a análise do ambiente interno das instituições e também, os dados utilizados provêm de diferentes fontes e podem haver distorções causadas pelo uso de relatórios.

### **5.1 UNICAMP**

A UNICAMP foi oficialmente fundada em 5 de outubro de 1966 e compõe-se de 24 unidades de ensino e pesquisa divididas em dez institutos e 14 faculdades (UNICAMP, 2015). A IES possui um corpo docente formado, na maioria, por profissionais com titulação de doutor. Em termos de inovação, fazendo uma análise da Figura 5.1 é possível observar o crescimento, a partir de 2009, do número médio de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados por cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes), e de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa).

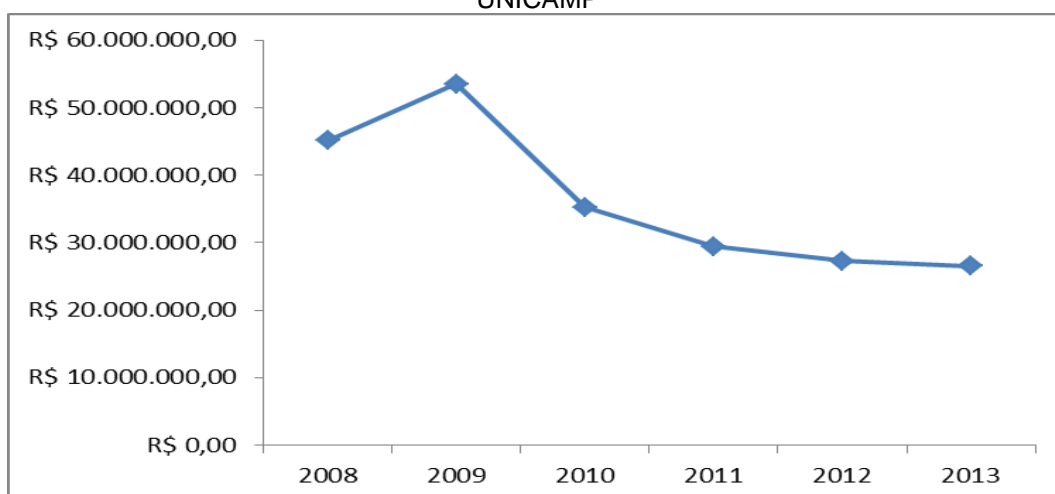
Já a Figura 5.2 mostra que a partir de 2009 houve uma diminuição do valor médio de financiamento por contrato de transferência de tecnologia e licenciamento assinado. Sendo assim, é possível inferir que a UNICAMP está conseguindo potencializar o aumento nos insumos do processo de inovação transformando-os em aumento no número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados. Cabe salientar que é através desses contratos que as invenções serão a ser inseridos nos ambientes econômico e social, trazendo respostas às demandas por inovações.

Figura 5.1 – Média de contratos de tecnologia e licenciamento assinados pela UNICAMP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Figura 5.2 – Financiamento\* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UNICAMP

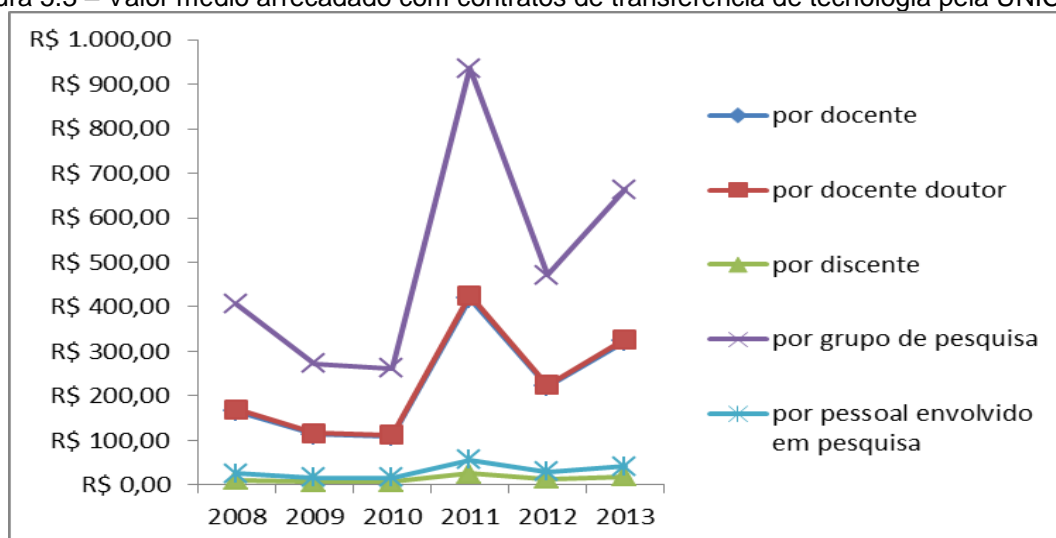


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Por estes contratos de transferência de tecnologia e licenciamento a instituição pode receber um retorno financeiro, e na Figura 5.3 é mostrada a evolução do valor médio recebido pela UNICAMP através destes contratos por cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal. Este indicador mostra a valorização, financeira, das invenções geradas na instituição. É possível observar um período de queda consecutiva entre 2008 e 2010, seguido de um pico em 2011, queda em 2012 e retomada do crescimento em 2013. É importante destacar neste ponto que o aumento no número médio de contratos assinados verificados na Figura 5.1 não está sendo acompanhado pelo aumento na arrecadação decorrente destes contratos.



Figura 5.3 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UNICAMP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

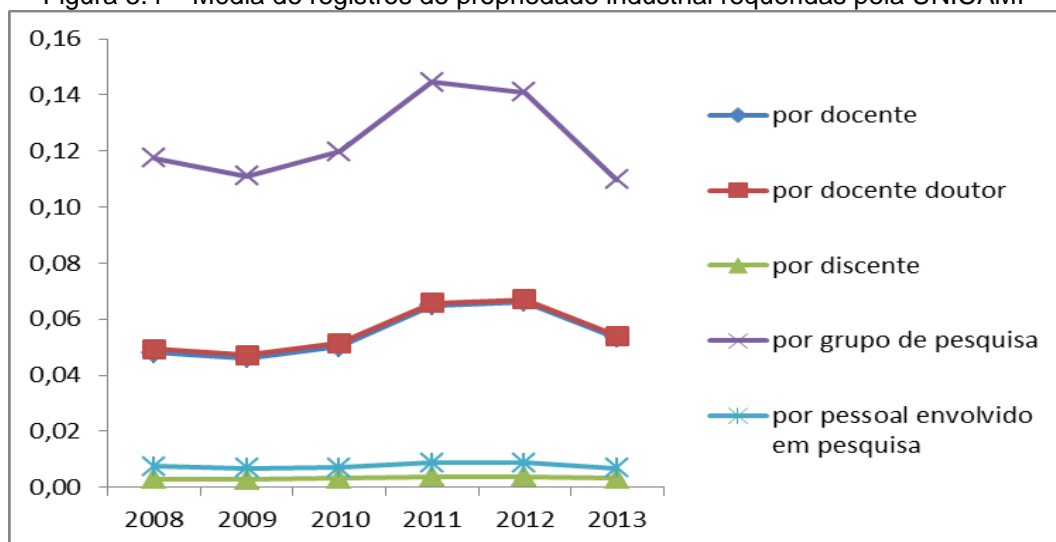
Outra forma de transferência de tecnologia são as incubadoras. Em relação a esse ponto a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da UNICAMP (INCAMP) oferece os seguintes serviços ou facilidades (UNICAMP, 2015): possibilidade de instalar empresas na própria incubadora ou em espaços selecionados; interação com as unidades de ensino e pesquisa da UNICAMP para acesso às informações científicas e serviços tecnológicos; orientação para elaboração e encaminhamento de projetos para captação de recursos junto às agências de fomento e para apresentação de projetos a investidores; orientação em propriedade intelectual e transferência de tecnologia, em gestão financeira, *marketing*, planejamento, produção e operações; e auxílio na elaboração e/ou atualização do plano de negócios.

A INCAMP permite 3 anos como período máximo de incubação. Recebendo este suporte, as empresas incubadas na INCAMP tiveram um faturamento médio de R\$ 118.182,00 em 2012 e R\$ 45.455,00 em 2013 (para o período de 2008 a 2011 não havia disponibilidade dos dados necessários para esta análise).

Para a transferência de tecnologia e licenciamento é necessário que a instituição tenha a tecnologia e o *know-how*. Nas IES, a existência desses elementos pode ser mensurada pelas propriedades industriais, requeridas ou concedidas, e pelos artigos publicados pelos corpos docente e discente da instituição. A Figura 5.4 traz as relações entre o número de registros de propriedade industrial registrada e

os números de docentes, docentes doutores, discentes, grupos de pesquisa e pessoas envolvidas em pesquisa na UNICAMP.

Figura 5.4 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UNICAMP



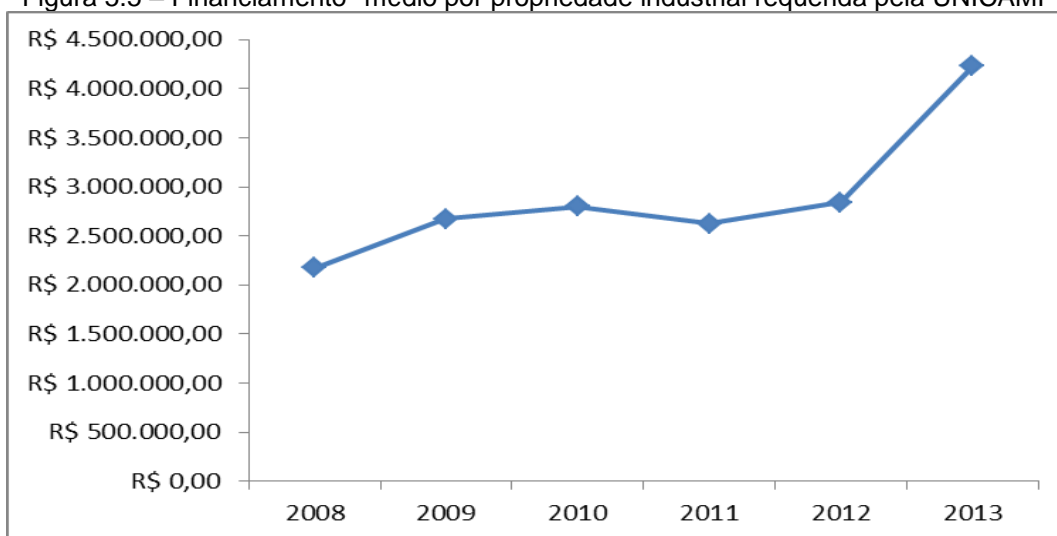
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A produtividade de propriedade industrial, representada na Figura 5.4, revela que a produtividade dos discentes e do pessoal envolvido em pesquisa foi constante ao longo do período considerado. Já a produtividade dos grupos de pesquisa, dos docentes e dos docentes doutores apresenta queda no resultado alcançado entre 2008 e 2009, nos anos seguintes apresenta uma tendência de crescimento até 2011 quando foram requeridos 112 registros de propriedade industrial, no entanto, em 2012 apesar de requerido 115 registros a produtividade dos grupos de pesquisa diminuiu e dos docentes e docentes doutores se manteve. Em 2013, as três séries apresentam diminuição da produtividade.

O financiamento médio por registro de propriedade industrial requerida, mostrado na Figura 5.5, apresenta uma tendência de aumento, decorrente do fato de que o aumento no valor do financiamento recebido pela instituição é crescente no período, mas o número de propriedades requeridas não. É possível inferir que apesar do aumento nos insumos do processo de inovação, a instituição não está conseguindo produzir proporcionalmente maior número de propriedade industrial.

A caracterização das propriedades industriais revelou que a maioria delas é requerida no Brasil, através do INPI, chegando a 99% em 2012. Assim a maior parte das concessões também se dá no Brasil.

Figura 5.5 – Financiamento\* médio por propriedade industrial requerida pela UNICAMP

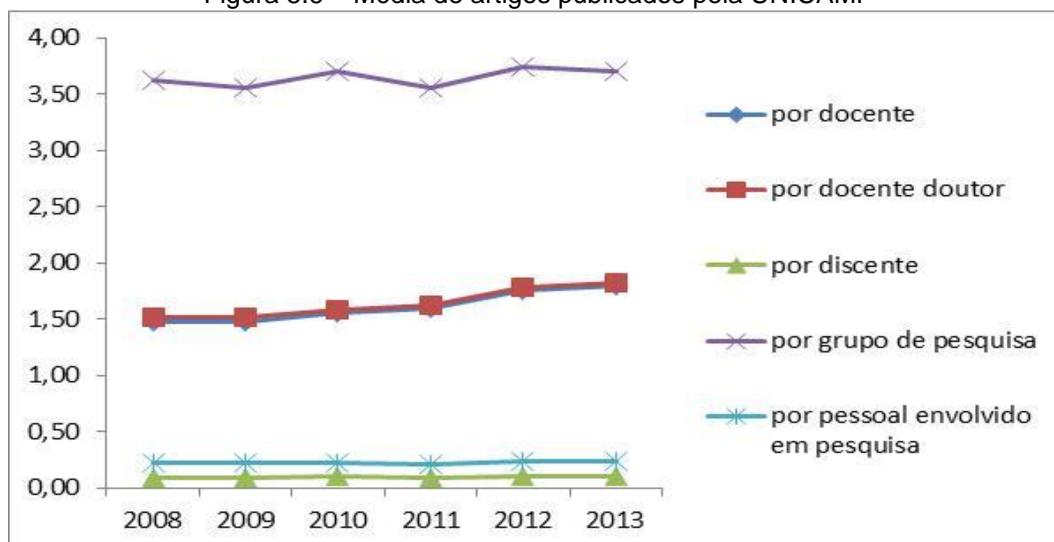


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

É possível observar, na Figura 5.6, um pequeno aumento na produtividade dos docentes e dos docentes doutores, já a produtividade dos discentes do pessoal envolvido em pesquisa e dos grupos de pesquisa se manteve praticamente constante.

Figura 5.6 – Média de artigos publicados pela UNICAMP



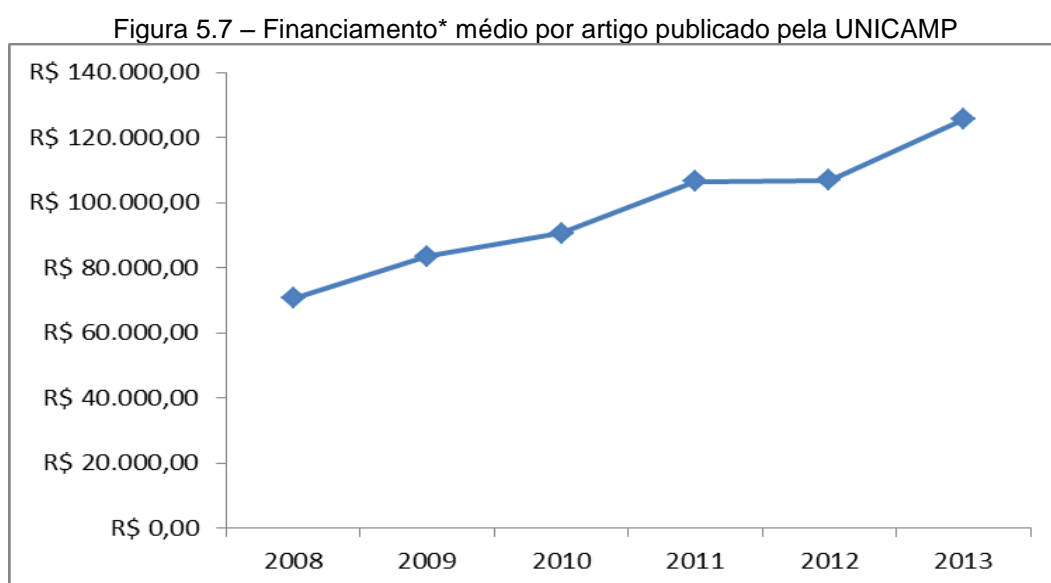
Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A produtividade de artigos publicados foi calculada a partir do número de artigos indexados na base ISI - Web of Science, tendo sido contados os artigos em que pelo menos um dos autores pertence à UNICAMP. A estratégia de busca foi definida pela seguinte booleana: AD=[UNICAMP] OR AD=[U\* E\* CAMPINAS] OR

AD=[U\* E\* DE CAMPINAS] OR AD=[STATE UNIV\* OF CAMPINAS] OR AD=[STATE UNIV\* CAMPINAS]. Os resultados gerados pela booleana foram refinados para que a contagem dos artigos considerasse apenas aqueles originados nas ciências tecnológicas.

Observa-se na Figura 5.7 que o financiamento médio por artigo publicado está aumentando ao longo do período estudado, revelando que, apesar do aumento no financiamento, a instituição não está conseguindo produzir proporcionalmente maior um número de artigos.



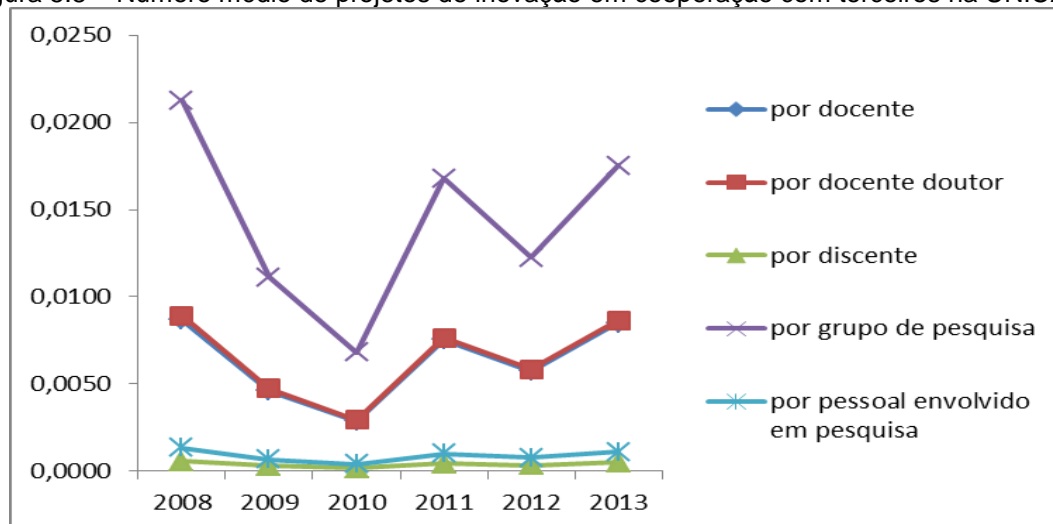
Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Para alcançar melhores resultados a instituição pode formar redes de cooperação, através da interação com outras instituições para realização conjunta de pesquisas e desenvolvimento de projetos de inovação, e tais redes podem ser encaradas como uma forma de interação externa da IES. A partir dela a instituição poderá aumentar seu potencial de geração de invenções, e também aumentar a garantia de que essas irão suprir demandas econômicas e sociais. A Figura 5.8 mostra o número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros por cada uma das variáveis de pessoal (docente, discente e docente doutor) e pelas variáveis de agrupamento de pessoal (grupo de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa). O comportamento das séries é semelhante e revela que houve uma diminuição relativa da realização de projetos com terceiros entre 2008 e 2010, seguida de crescimento em 2011, queda em 2012 e novo crescimento em 2013.

Cabe ressaltar que através dessas alianças, quando firmadas com empresas, a possibilidade de inserção da invenção no mercado ao final do processo aumenta bastante. E quando firmadas com outras instituições de pesquisa, ou com pesquisadores independentes, evita-se a concorrência entre as pesquisas, ao tempo em que se pode compartilhar infraestrutura e pessoal.

Figura 5.8 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UNICAMP

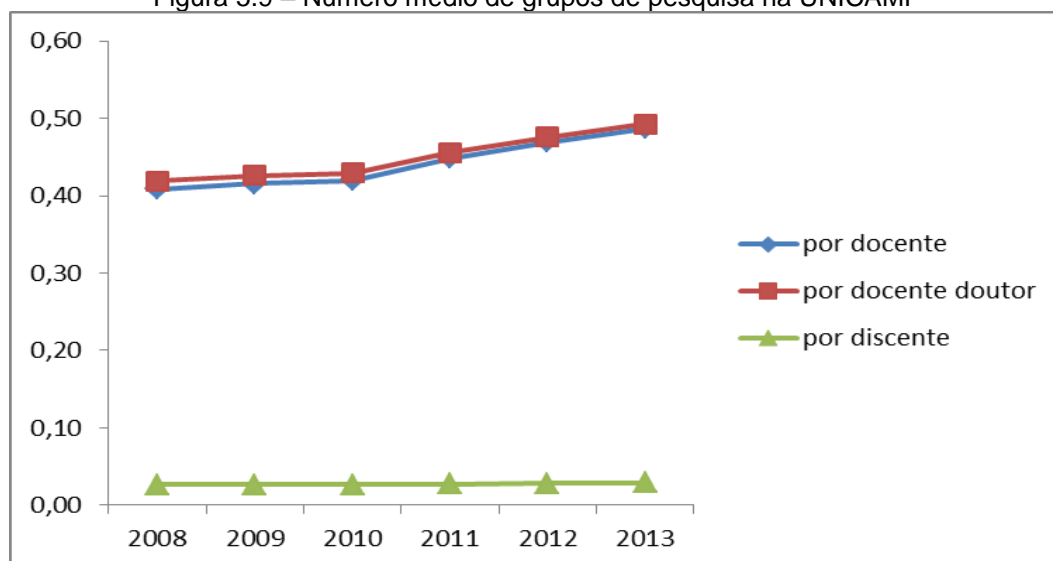


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

É comum nas IES haver o agrupamento dos docentes e discentes em grupos de pesquisa para a realização de projetos. Sendo assim, os grupos de pesquisa revelam a integração interna do pessoal que compõe a instituição. Esses grupos visam potencializar o conhecimento gerado através da realização de estudos complementares, priorizando a cooperação e evitando concorrência entre pesquisas. Na Figura 5.9 é possível observar o crescimento no número médio de grupos de pesquisa, por docente, por docente doutor e por discente, chegando a aproximadamente 0,5 grupo para cada docente em 2013.

O crescimento nesses indicadores revela que os corpos docente e discente da UNICAMP estão aumentando sua integração interna através da criação de novos grupos de pesquisa, permitindo, assim, maior interação entre as pessoas integrantes da instituição. Cabe destacar que o aumento no agrupamento interno não levou a UNICAMP, no período de 2008 a 2013, a uma maior produção de propriedade industrial requerida, nem de artigos publicados.

Figura 5.9 – Número médio de grupos de pesquisa na UNICAMP



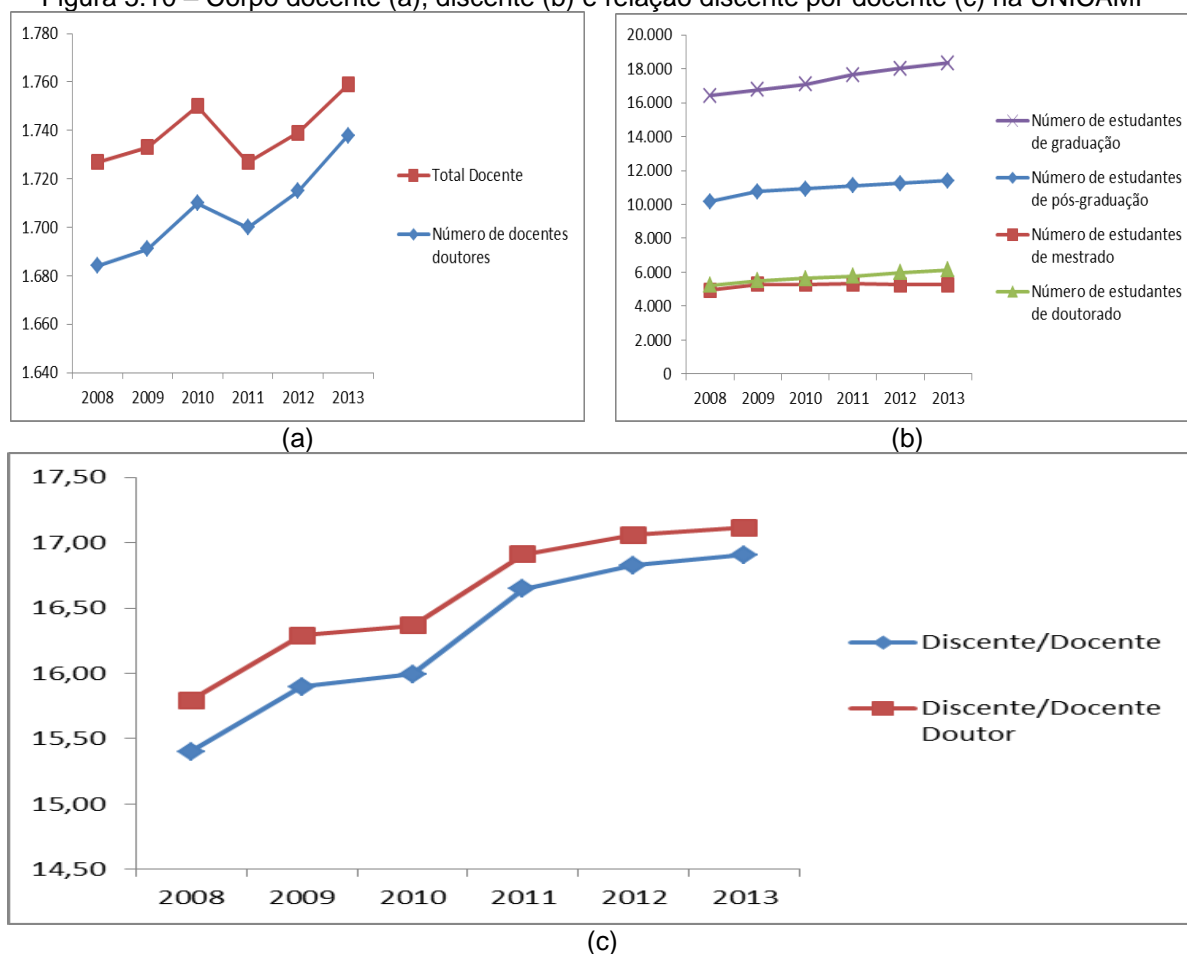
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A IES aumentou seu corpo docente (Figura 5.10, a) e discente (Figura 5.10, b), sendo observado que o aumento no corpo discente foi superior ao do corpo docente. Logo, a relação do número de discentes por docente e por docente doutor (Figura 5.10, c) aumenta sucessivamente entre 2008 e 2013, indicando a diminuição da disponibilidade dos docentes, por discente, mas também que há um maior número de discentes para serem envolvidos nos projetos de pesquisas.

A realização de ações para estímulo dos corpos docente e discente no sentido de incentivar e levar conhecimento é um fator que pode levar à melhoria do desempenho das instituições quanto à inovação. Tal estímulo pode ser dado na forma de manuais, realização de eventos, congressos, seminários, encontros, exposições, palestras e *workshops*, entre outros. A realização dessas ações tem como objetivo fazer com que o pessoal da instituição se sinta motivado a compartilhar suas ideias e participar de projetos de inovação, conhecendo os benefícios pessoais e institucionais, e principalmente os benefícios econômicos e sociais da inserção de invenções para a resolução das demandas por inovação.

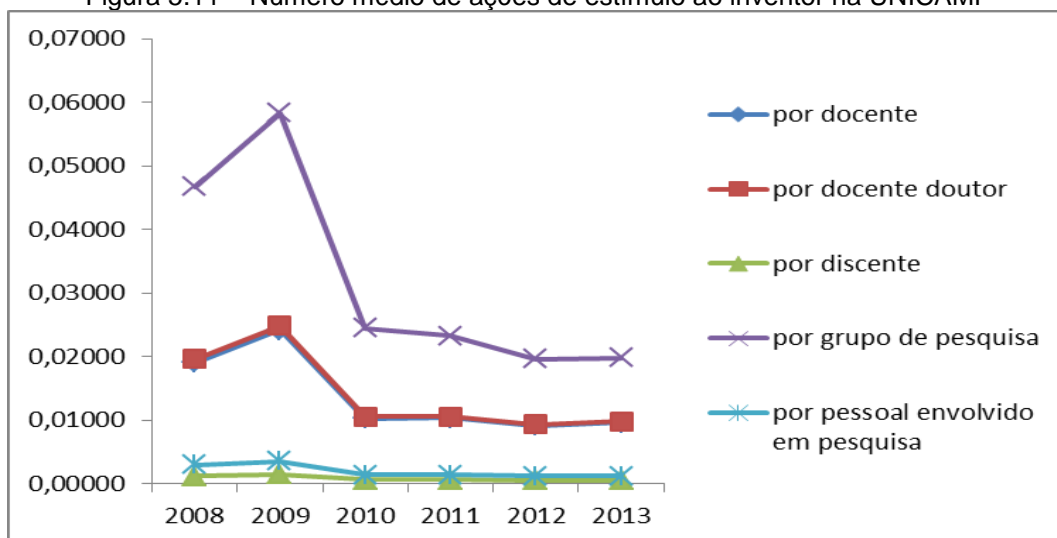
Na UNICAMP, a partir de 2009, houve uma diminuição consecutiva do número médio de ações de estímulo, como é possível observar na Figura 5.11. A maior variação se deu entre os anos de 2009 e 2010 e a tendência de queda se manteve nos anos seguintes.

Figura 5.10 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UNICAMP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Figura 5.11 – Número médio de ações de estímulo ao inventor na UNICAMP

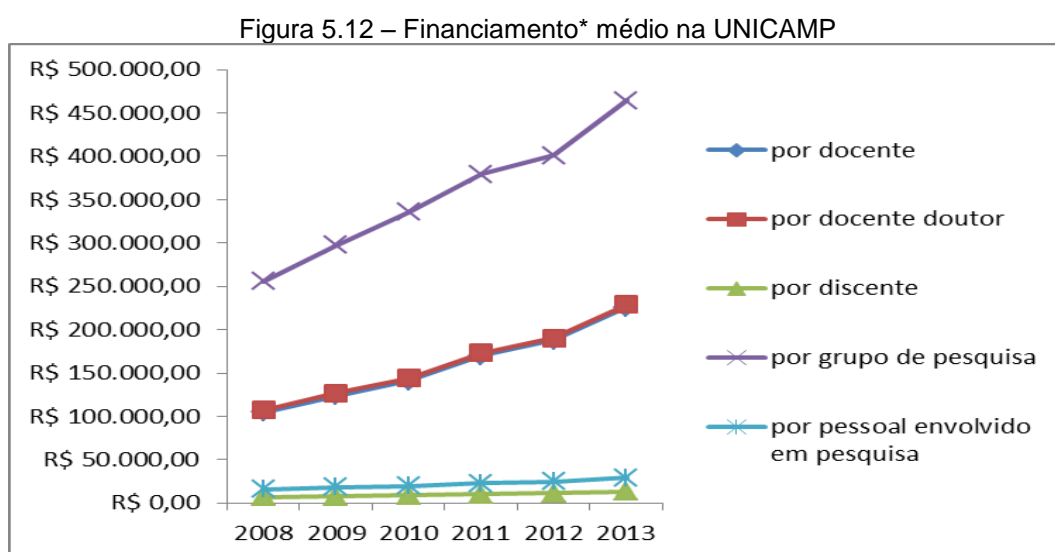


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

É importante destacar que o corpo discente tem um fluxo contínuo semestral de ingressos e egressos, e portanto sua permanência é limitada a um período

máximo de realização do curso. Sendo assim, a cada ano a instituição recebe novos integrantes para seu corpo docente e precisa manter este estímulo, e aumentá-lo de acordo com o crescimento no seu pessoal. Outra forma de incentivo são as disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação com temas correlacionados à inovação, mas na UNICAMP os dados referentes a este elemento não foram localizados nem disponibilizados pela instituição.

A Figura 5.12 trata do volume médio de recursos financeiros recebidos pela instituição através das agências de fomento (CNPQ, CAPES, FINEP e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP). É possível observar que entre 2008 e 2013 houve um crescimento consecutivo do valor médio recebido, por docente, docente doutor, discente, grupo de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa. Sendo assim, é possível inferir que há ao longo desse período cada vez mais recursos financeiros por cada uma das variáveis, mas é importante ressaltar que esse recurso não será direcionado apenas para os projetos de inovação, mas também para as demais áreas de atuação da instituição.



Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Os recursos financeiros são fundamentais para a realização das atividades que integram o processo de inovação, e, além disso, são um fator de incentivo. Com eles é possível melhorar a infraestrutura através da compra de equipamentos para montagem, manutenção e melhoria dos laboratórios de pesquisa, onde se poderá desenvolver os projetos de inovação. Eles podem ser usados também para a



concessão de bolsas de auxílio aos docentes e discentes, que visam apoio para maior dedicação de tempo das pessoas nos projetos.

A análise dos resultados dos indicadores revela que a UNICAMP, apesar de ter aumentado o número médio de contratos de tecnologia e licenciamento assinados, precisa aumentar também a produtividade média de tecnologia, gerando mais propriedade industrial e mais artigos publicados. Pois, se não houver tecnologia, não há como realizar sua transferência. A transferência se dá através de atores do setor privado para exploração econômica, e de agentes do setor público e dos chamados empreendedores sociais para a resolução de problemas sociais. Para tanto é necessário não apenas aumentar o montante, mas é preciso gerar tecnologias que atendam às demandas econômicas e sociais.

Uma forma de aumentar a produtividade e garantir a difusão de invenções é através das alianças estratégicas para projetos de inovação em cooperação com terceiros, a exemplo dos atores citados. Contudo, este recurso está sendo pouco utilizado pela UNICAMP, conforme se verificou nos indicadores do número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros. Outra forma de realizar a transferência de tecnologia e garantir a difusão das invenções se dá através das incubadoras, pois assim se pode criar novas empresas e utilizar o conhecimento e tecnologia gerados na instituição para promover desenvolvimento econômico. Porém, foi observado entre os anos de 2012 e 2013 uma redução de mais de 50% no faturamento das empresas incubadas na UNICAMP.

Para o processo de inovação o insumo fundamental são as pessoas. Sendo assim, para a melhoria do desempenho a instituição precisa estimular seus corpos docente e discente a aumentar a produtividade de invenção com potencial para se tornar inovação. No entanto, de acordo com os dados disponíveis, a UNICAMP parece estar diminuindo esse estímulo ao longo do período estudado, apesar do aumento no número de discentes e docentes. Outra forma de melhorar a produtividade é incentivar o agrupamento do pessoal em grupos de pesquisa, pois nesses grupos as pessoas poderão somar suas competências e, através da transferência de conhecimento, desenvolver tecnologias, invenções e inovações.

Por fim, para existirem os projetos de pesquisa que poderão gerar inovação é necessária a captação de financiamento junto às agências de fomento. Nesse sentido, a captação de recursos média tem sido crescente na UNICAMP, mas apesar disso não está havendo uma melhoria aparente da produtividade. Portanto, é

possível especular que para um incremento no seu desempenho a UNICAMP precisa de uma ação combinada de melhorias nos seus insumos.

## 5.2 UFMG

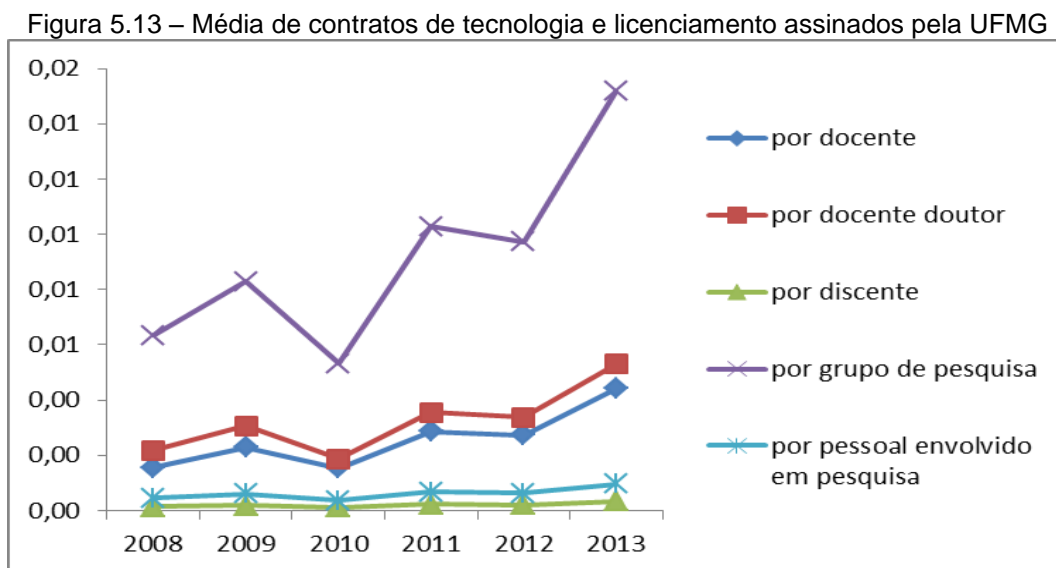
A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) recebeu essa denominação em 1965. Ela deriva da Universidade de Minas Gerais (UMG), criada em 1927, que era uma instituição privada, subsidiada pelo Estado e surgida a partir da união de quatro escolas de nível superior existentes em Belo Horizonte: a Faculdade de Direito, a Escola Livre de Odontologia, a Faculdade de Medicina e a Escola de Engenharia. A UMG permaneceu na esfera estadual até 1949, quando foi federalizada. Compõe-se, atualmente, de 20 unidades acadêmicas distribuídas em três *campi* universitários (UFMG, 2015a).

Em termos de inovação a UFMG conta com a Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT). A CTIT atua principalmente na gestão do conhecimento científico e tecnológico gerado, desenvolvendo atividades concernentes à disseminação da cultura de propriedade intelectual, ao sigilo das informações sensíveis, à proteção do conhecimento e à comercialização das invenções geradas na instituição, entre outras (UFMG, 2015a).

No que tange à transferência de tecnologia, a UFMG apresentou uma tendência de crescimento no número médio de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados em relação a cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes) e de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa). Pode-se observar na Figura 5.13 que entre 2008 e 2013 houve dois períodos de queda, em 2010 e 2012, seguidos por períodos de recuperação e ascensão. Assim a UFMG alcançou seu melhor resultado em 2013, quando foi assinado um total de 13 contratos.

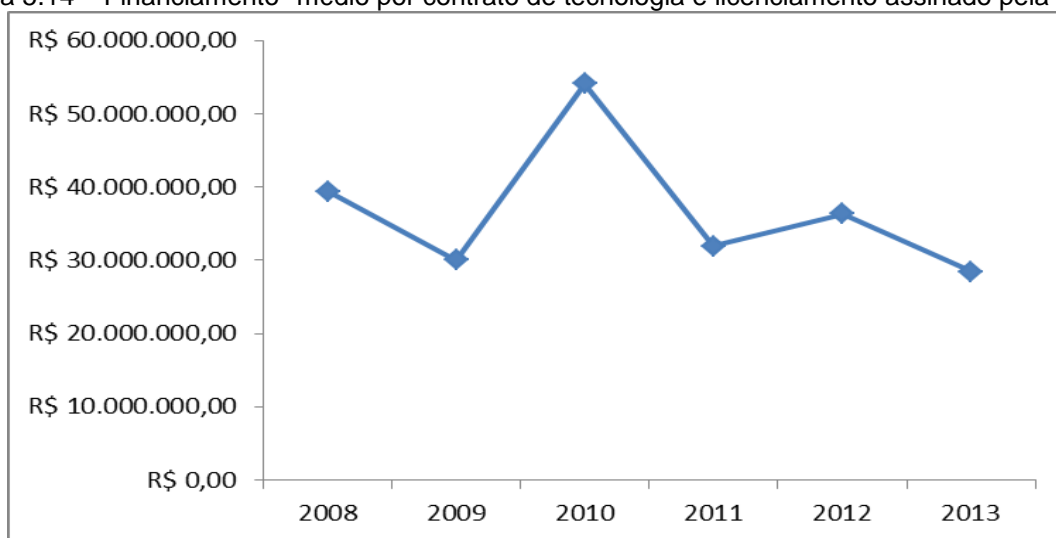
O aumento no número total de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento está levando a UFMG a diminuir o financiamento médio por unidade de contrato assinado. Pode-se observar na Figura 5.14 que nos períodos onde houve diminuição do número médio de contratos houve aumento no financiamento médio. O maior nível de financiamento por contrato se deu em 2010, quando foram

assinados quatro contratos, período que corresponde também ao pior resultado alcançado entre os indicadores mostrados na Figura 5.13.



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Figura 5.14 – Financiamento\* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UFMG



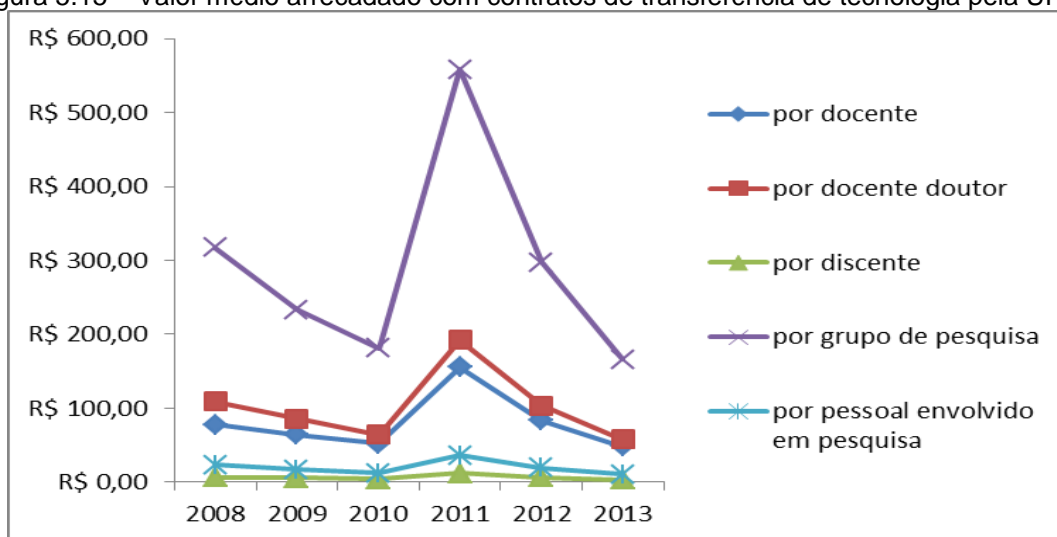
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Considerando apenas os resultados alcançados nos períodos inicial e final é possível afirmar que houve avanço na transferência de tecnologia da UFMG para os setores produtivos entre 2008 e 2013. No entanto não se pode ignorar os dois períodos onde houve um resultado inferior ao período anterior, pois é possível que os resultados tivessem sido ainda melhores caso a instituição tivesse conseguido manter o crescimento ao longo de todo o período considerado. Seria útil para UFMG

entender o que a levou a interromper seu crescimento nesses dois períodos e tomar ações para que os resultados sejam sempre superiores ao alcançado no período anterior.

Pelos contratos assinados a UFMG obteve retorno financeiro, conforme se observa na Figura 5.15, mas o crescimento no número médio de contratos não está sendo acompanhado pelo aumento na arrecadação. Nesses indicadores é possível observar que a UFMG, após quedas consecutivas entre 2008 e 2010, alcançou seu melhor resultado em 2011, quando recebeu R\$ 434 mil, e voltou a cair nos anos seguintes chegando ao seu pior resultado em 2013.

Figura 5.15 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UFMG



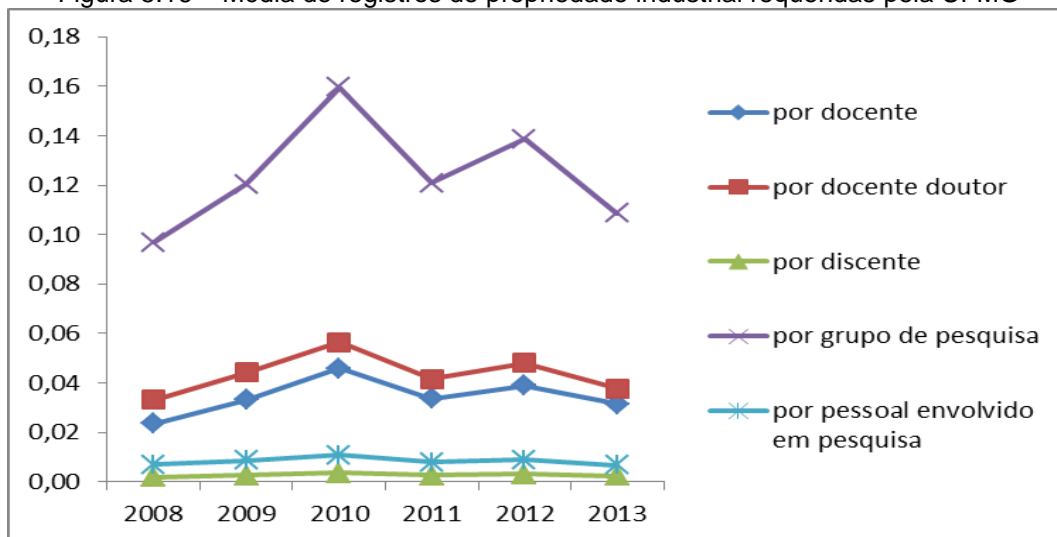
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A UFMG também realiza transferência de tecnologia através da sua incubadora, a INOVA-UFMG. Criada em 2003, a incubadora mantém incubadas simultaneamente 10 empresas e desde a sua criação já conseguiu graduar 59 empresas (UFMG, 2015a). Os dados sobre o faturamento não foram disponibilizados, de modo que uma análise sobre este aspecto não pode ser realizada.

A produtividade de propriedade industrial, representada na Figura 5.16, revela que a UFMG apresenta crescimento nos seus resultados entre os três primeiros períodos, atingindo o melhor resultado em 2010 quando foram requeridas 120 propriedades. Contudo, a tendência de crescimento não se manteve nos anos seguintes. Apesar de uma melhoria em 2012, ela chegou em 2013 a um patamar

inferior ao de 2009. Estes dados parecem mostrar que o aumento nos insumos não está levando a UFMG a um aumento na produtividade de propriedade industrial.

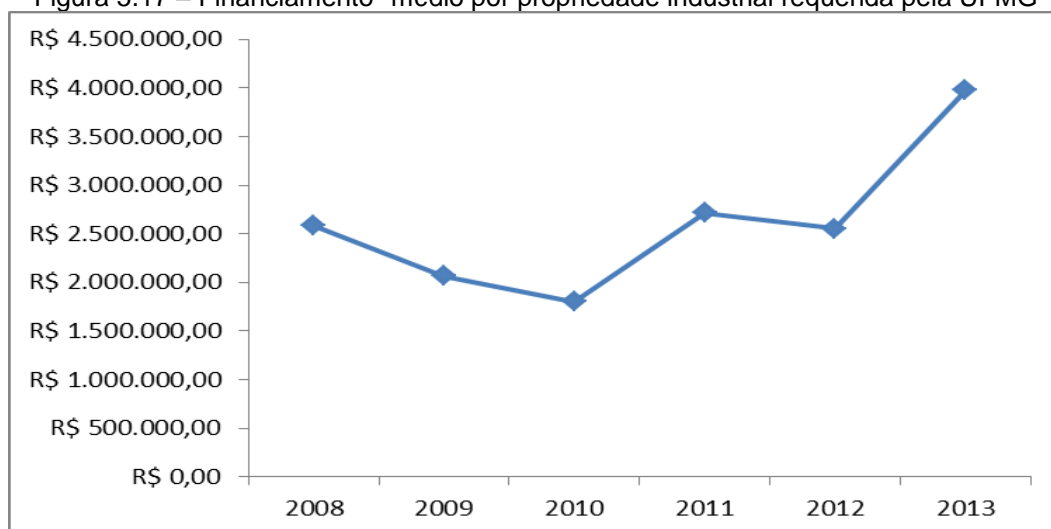
Figura 5.16 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UFMG



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Uma tendência inversa acontece com o financiamento médio recebido pela instituição por cada unidade de propriedade industrial requerida. Pode-se observar na Figura 5.17 que em 2010, quando houve maior produtividade, houve também o menor volume de financiamento por propriedade industrial requerida. Mesmo com o aumento no financiamento observado no período não houve aumento de produtividade.

Figura 5.17 – Financiamento\* médio por propriedade industrial requerida pela UFMG

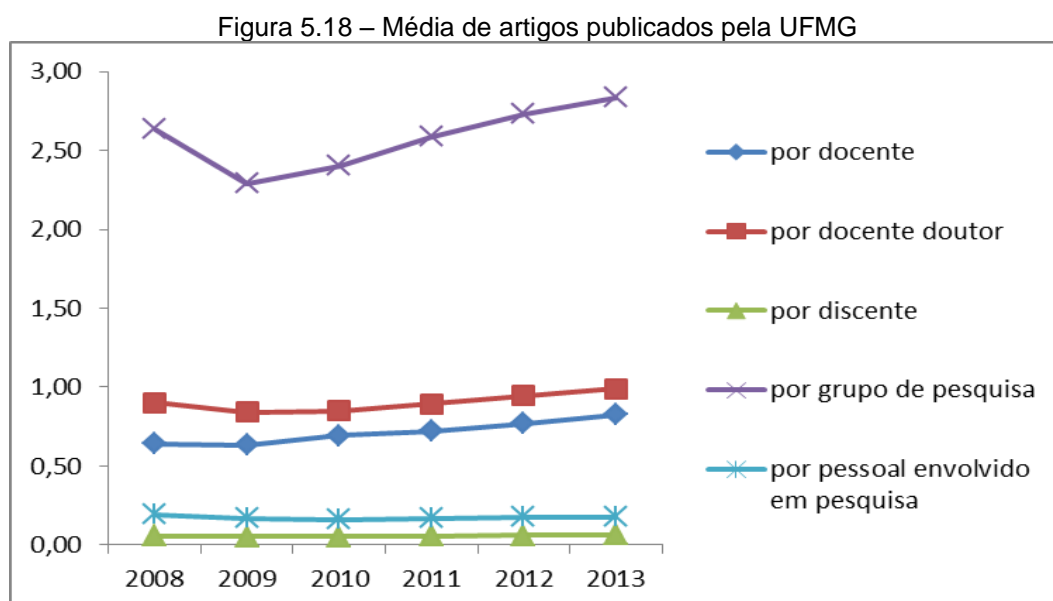


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

A maioria das propriedades industriais geradas na UFMG são depositadas no Brasil através do INPI, cerca de 82%. Contudo, em 2010, quando alcançou sua maior produtividade, mais de 35% dos depósitos foram feitos em outros países. Neste período a maioria das concessões recebidas foi a partir dos depósitos realizados em outros países (mais de 57%).

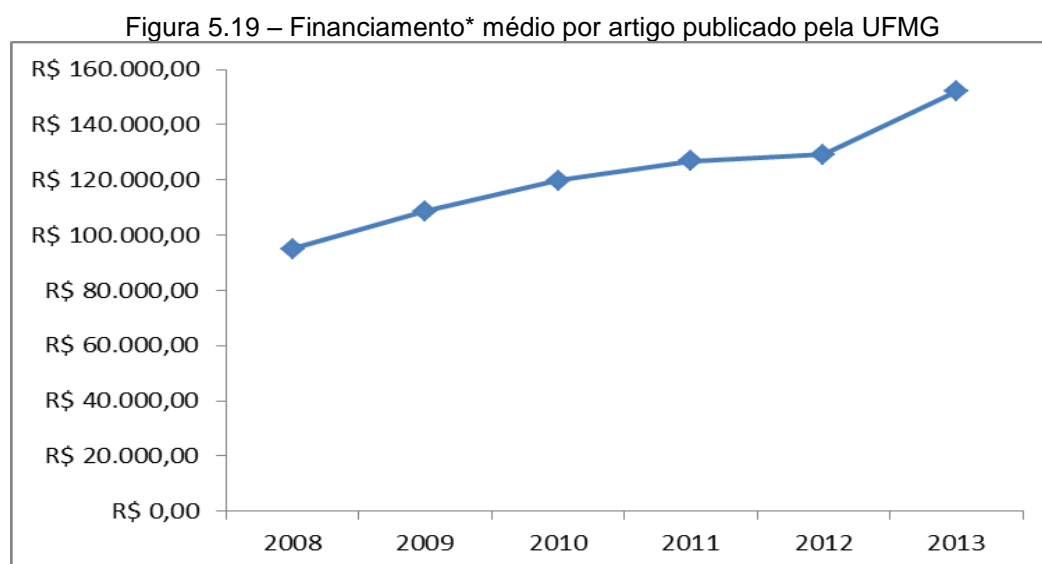
A produtividade de artigos publicados foi calculada a partir do número de artigos indexados na base ISI - Web of Science, tendo sido contados os artigos em que pelo menos um dos autores pertence à UFMG. A estratégia de busca foi definida pela seguinte booleana: AD=[UFMG] OR AD=[U\* F\* MINAS GERAIS] OR AD=[U\* F\* DE MINAS GERAIS] OR AD=[FED\* UNIV\* of MINAS GERAIS] OR AD=[FED\* UNIV\* MINAS GERAIS]. Os resultados gerados pela booleana foram refinados para que a contagem dos artigos considerasse apenas aqueles originados nas ciências tecnológicas.

Conforme é possível observar na Figura 5.18, apesar de uma pequena diminuição dos resultados alcançados entre 2008 e 2009, na produtividade por docente, docente doutor e grupo de pesquisa, nos anos seguintes a UFMG manteve um crescimento consecutivo atingindo seu melhor resultado em 2013 quando foram publicados 2.430 artigos. A produtividade por discente e por pessoal envolvido em pesquisa foi praticamente constante.



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Por outro lado, a Figura 5.19 mostra que mesmo com o aumento da produtividade de artigos, o financiamento médio por artigo continua a crescer ao longo do período considerado para este estudo. Isso revela que o financiamento tem crescido a cada ano em níveis mais altos que o aumento do número de artigos produzidos e publicados pela UFMG.



Fonte: Vide Apêndice A;

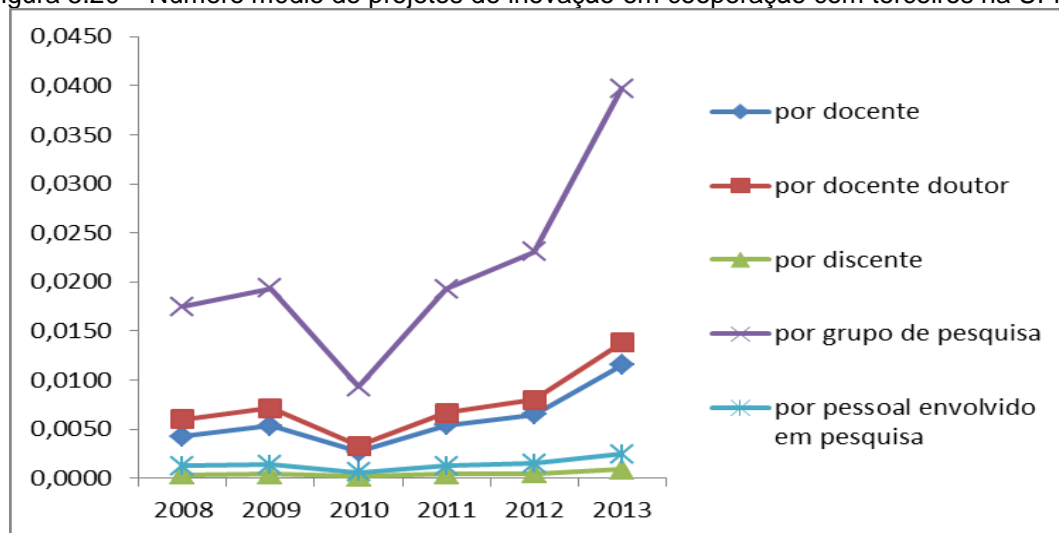
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Sobre a interação da instituição com outros atores da inovação, é possível observar na Figura 5.20 que entre 2008 e 2009, e também a partir de 2010, houve crescimento no número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação a cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes) e de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa). Somente entre os anos de 2009 e 2010 houve uma queda, mas a instituição conseguiu retomar o crescimento nos anos seguintes, atingindo seu melhor resultado em 2013 quando foram 34 projetos em cooperação. Este crescimento revela que a UFMG está conseguindo atrair novas parcerias e aumentar o seu potencial de formação de alianças externas estratégicas com outros atores do processo de inovação.

Na Figura 5.21, Observa-se que o número de grupos de pesquisa por discente manteve-se praticamente constante ao longo de todo o período, tendo crescido em relação ao número de docentes até 2010, quando manteve pequenas variações nos anos seguintes. Em relação ao número de docentes doutores,

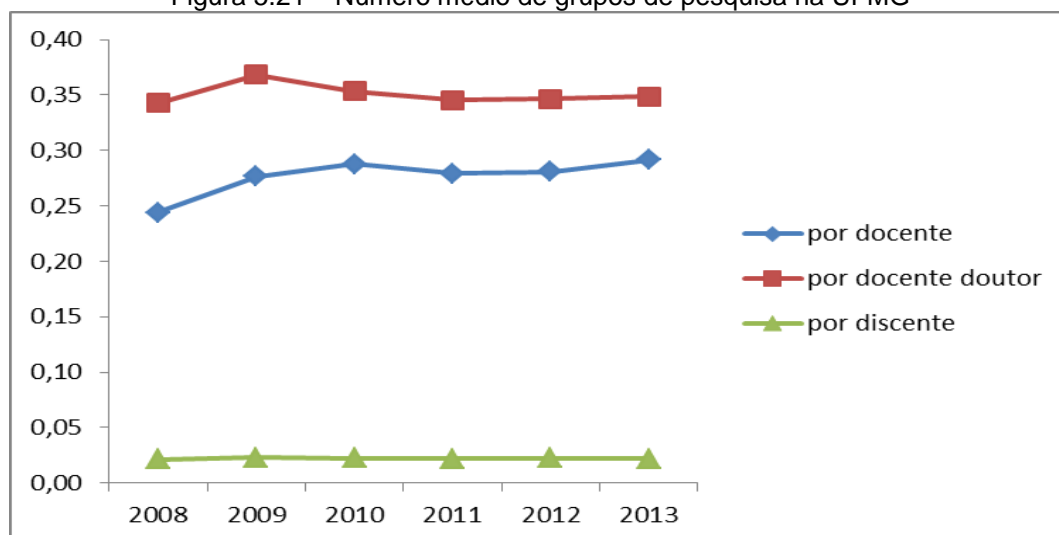
observa-se uma tendência de queda entre 2009 e 2011 e uma constância entre 2011 e 2013. Assim, em termos gerais, o crescimento no número de grupos de pesquisa foi ligeiramente superior ao crescimento dos corpos docente e discente da instituição entre 2008 e 2010, e praticamente igual a partir de 2010.

Figura 5.20 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UFMG



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Figura 5.21 – Número médio de grupos de pesquisa na UFMG



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

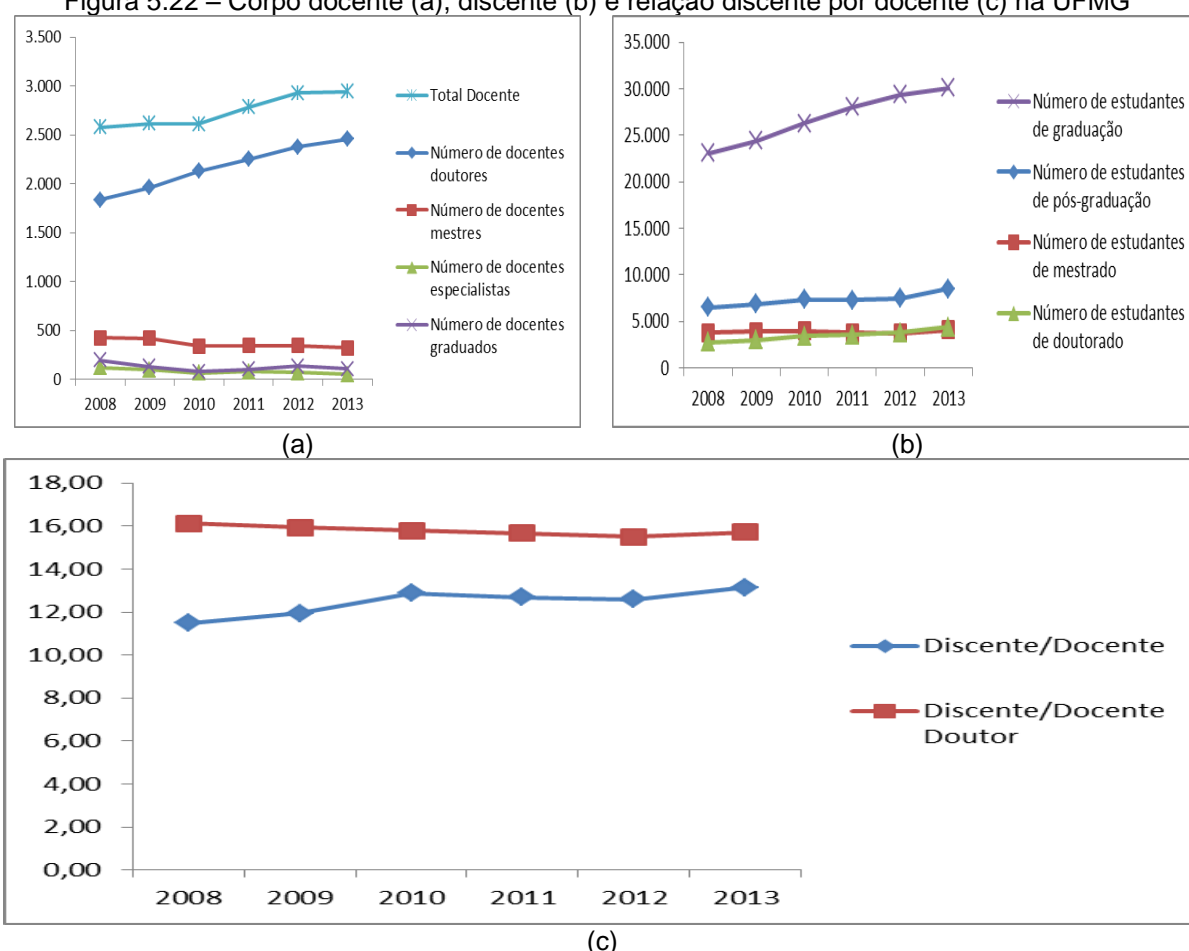
Entre 2008 e 2013 a UFMG aumentou seu corpo docente (Figura 5.22, a), aumento que é acompanhado por um aumento no número de docentes doutores e por uma diminuição no número de discentes mestres, especialistas e graduados. O corpo discente (Figura 5.22, b) também aumentou no período, tendo uma maioria de



estudantes de graduação na sua composição. O número de estudantes de pós-graduação também cresceu, principalmente o número de doutorandos que, em 2012, ultrapassou o número de mestrandos.

Observa-se ainda que o aumento no número de docentes doutores foi superior ao do corpo docente. Sendo assim, houve queda na relação do número de discentes por docentes doutores (Figura 5.22, c). No entanto, na relação do número total de discente pelo total docente houve aumento, especialmente entre 2008 e 2010, com esta relação mantendo-se praticamente constante entre 2010 e 2012 e voltando a subir em 2013.

Figura 5.22 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UFMG

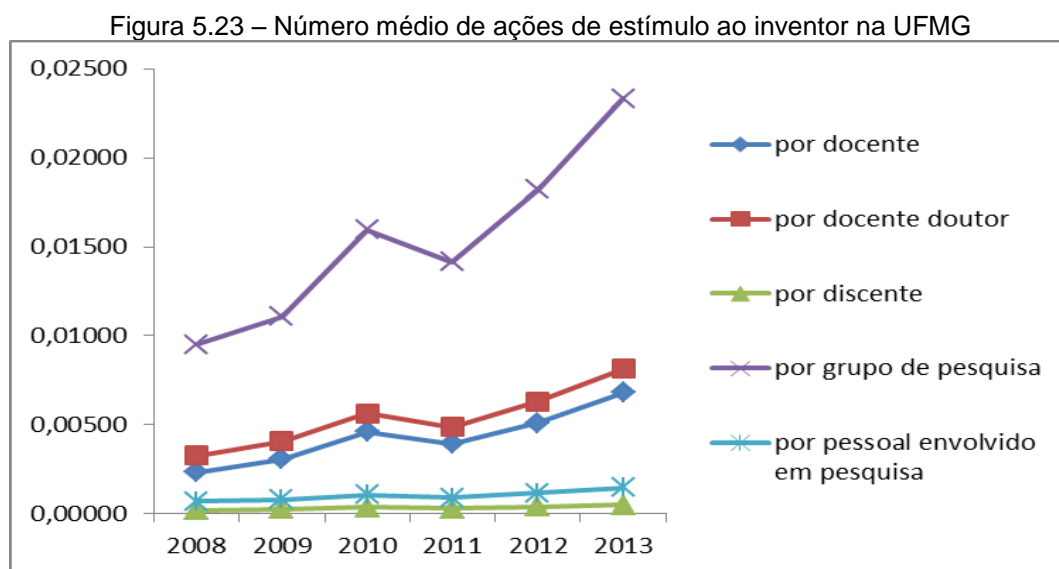


(c)

Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

O estímulo à inovação na UFMG, avaliado pelo número de ações de estímulo ao inventor, também revelou uma tendência de crescimento, interrompida apenas em 2011, conforme se observa na Figura 5.23. Isso mostra a preocupação da instituição em manter seu pessoal estimulado a produzir mais invenção com

potencial para se tornar inovação. Cabe destacar, mais uma vez, que numa IES o fluxo discente de ingressos e egressos exige manutenção e ampliação dos programas de estímulo para que a cultura de geração de invenção se mantenha ao longo do tempo e não se perca com a renovação do corpo discente.



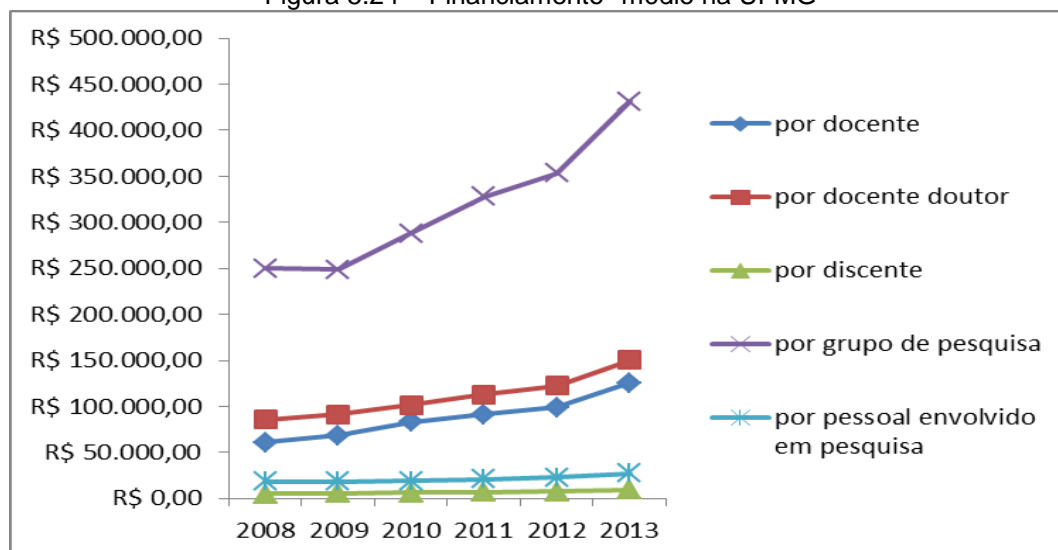
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A Figura 5.24 trata do volume médio de recursos financeiros recebidos pela instituição, através das agências de fomento (CNPQ, CAPES, FINEP e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG). É possível observar que entre 2008 e 2013 houve um crescimento consecutivo do valor médio recebido por docente, docente doutor, discente, grupo de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa, revelando um aumento no nível de financiamento repassado pelas agências à instituição. Cabe ressaltar, novamente, que o financiamento não é totalmente direcionado aos projetos de inovação da instituição, mas corresponde à totalidade do financiamento recebido por ela para todas as suas áreas de atuação.

A partir dos resultados alcançados pela instituição, é possível afirmar que a UFMG está conseguindo difundir suas invenções através da assinatura de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento. No entanto, observa-se que em dois períodos, 2010 e 2012, o número médio de contratos assinados por cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal foi menor que o do período anterior. Outro indicativo da transferência de tecnologia é o retorno financeiro sobre

esta transferência. Nesse aspecto a UFMG alcançou o melhor resultado em 2011, mas nos demais períodos o retorno foi inferior aos períodos anteriores.

Figura 5.24 – Financiamento\* médio na UFMG



Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Para garantir a transferência de tecnologia é necessário que a instituição seja capaz de gerar invenções, além de garantir que elas sejam capazes de responder às demandas econômicas e sociais, para assim despertar o interesse das empresas privadas ou públicas, demais setores públicos ou ainda dos empreendedores sociais. Nesse sentido, apesar do aumento no número médio de artigos publicados, o mesmo não aconteceu com o número médio de propriedades industriais requeridas, existindo assim o risco de haver diminuição da transferência de tecnologia se não houver aumento na geração de tecnologias inovadoras.

Uma forma de garantir a transferência de tecnologia e a inserção das invenções na forma de produtos, serviços ou processos novos ou aperfeiçoados é através das alianças estratégicas, para o que é necessário que a instituição tenha projetos de inovação em parceria com terceiros, o que está sendo conseguido pela UFMG, que tem aumentado o número médio desse tipo projeto. Outra forma de garantir a transferência de tecnologia é através das incubadoras, mas não se pôde fazer análises a este respeito para a UFMG, devido à não disponibilidade de dados.

Em relação aos grupos de pesquisa, que mostram o agrupamento interno do pessoal da instituição, o seu número se manteve praticamente constante na UFMG, apesar do aumento no insumo fundamental, que são as pessoas. Cabe destacar que

a instituição tem aumentado seu estímulo a esse pessoal na forma de manuais, palestras, *workshops* e outros eventos. Além disso, tem conseguido diminuir a relação do número de discentes por docente doutor e manter aproximadamente constante a relação entre o número de discentes e o número de docentes.

Em termos de financiamento, a UFMG está conseguindo captar cada vez mais recursos em relação a cada uma das variáveis analisadas. De forma geral foi possível verificar um ambiente favorável à melhoria do desempenho no processo de inovação, sendo necessário que a instituição busque alternativas para potencializar a geração e difusão de invenções.

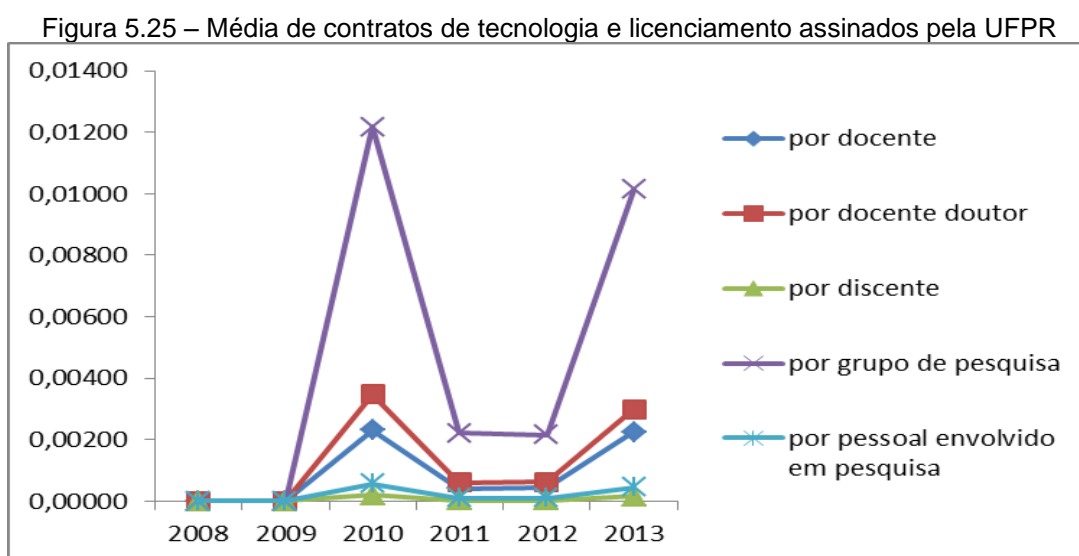
### 5.3 UFPR

A UFPR surgiu a partir da Universidade do Paraná, criada em dezembro de 1912, que era uma instituição particular que começou a funcionar em 1913. Com a Primeira Guerra Mundial, em 1914, foi imposta uma lei que determinava o fechamento das universidades particulares. Para evitar o fechamento, a instituição foi desmembrada em faculdades autônomas e assim permaneceu por cerca de 30 anos. Em 1946 iniciou-se a mobilização para a sua federalização, e em 1950 passou a ser camada de Universidade Federal do Paraná. Adotou-se, então, o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, para nortear as atividades da UFPR em direção ao desenvolvimento da comunidade em que está inserida (UFPR, 2015a).

A Universidade conta com dois espaços principais de concentração da inovação. Um deles é a Agência de Inovação UFPR, tem por objetivo “[...] fazer com que a pesquisa realizada na Universidade seja aplicada na Indústria, de forma que traga melhorias para a sociedade e também gere receita para a UFPR, possibilitando que cada vez mais inovações possam ser desenvolvidas.”, e o outro é a Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP-PR), que é um programa de extensão e pesquisa universitária e que “[...] tem como foco central o Cooperativismo, o Associativismo e outras formas de Economia Solidária.” (UFPR, 2015a).

A transferência de tecnologia na UFPR está representada na Figura 5.25, mensurada através do número médio de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados em relação a cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes) e de agrupamento de pessoal (número de

grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa). Entre 2008 e 2009 não houve nenhuma contrato assinado, e em 2010 a UFPR atingiu seu melhor resultado, quando foram assinados cinco contratos. Nos dois anos seguintes a instituição não conseguiu manter os resultados alcançados, pois foi assinado apenas um contrato a cada ano, e somente em 2013 voltou ao patamar de 2010, tendo novamente assinado cinco contratos, mas o aumento das demais variáveis fez com que o desempenho fosse inferior ao de 2010.

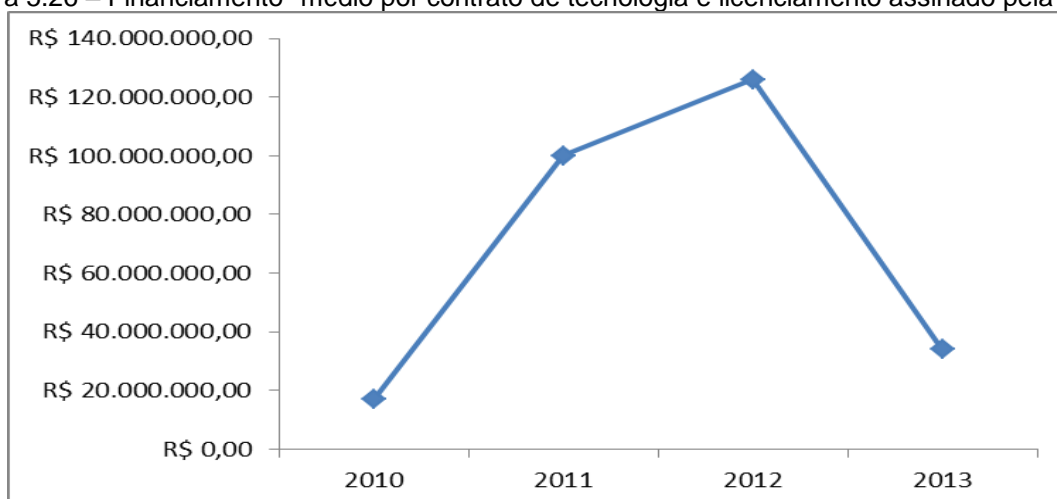


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Dados os números anteriores, o financiamento médio por contrato de transferência de tecnologia e licenciamento (Figura 5.26) cresceu entre 2010 e 2012 e em seguida, em 2013, caiu significativamente. É importante destacar que não houve contrato assinado em 2008 e 2009, apesar de ter existido financiamento e que esse, apesar de crescente, não foi naturalmente acompanhado por aumento no número de contratos assinados. Analisando esses indicadores é possível afirmar que a transferência de tecnologia na UFPR não está conseguindo expandir sua atuação, pois apesar do aumento nos insumos não se identificou um maior número de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados.

Conforme destacado no objetivo da Agência de Inovação UFPR, a transferência de tecnologia é vista como uma fonte de receita para a instituição. Mas, apesar da importância reconhecida, não houve retorno financeiro entre 2008 e 2012. Pode-se observar na Figura 5.27 que somente em 2013 a UFPR recebeu um retorno no valor total de R\$ 319.461,19.

Figura 5.26 – Financiamento\* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UFPR

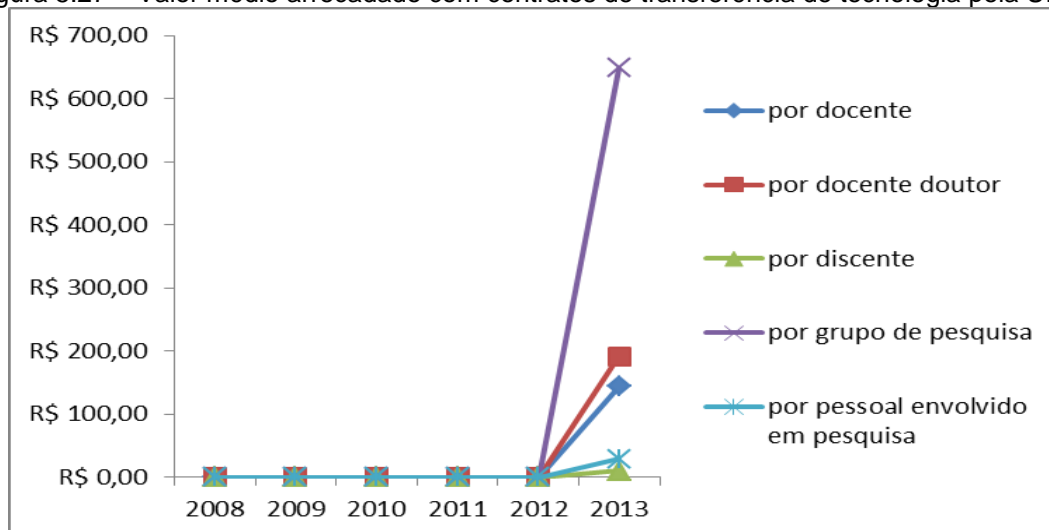


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Outra forma de transferência de tecnologia utilizada pela UFPR é a incubadora de empresas, criada em 2008 e que atualmente conta com sete empresas incubadas, já tendo sido graduadas três (UFPR, 2015a). Os dados sobre o faturamento de tais empresas não foi disponibilizado pela instituição, de modo que a análise de faturamento médio das empresas incubadas não pode ser realizada.

Figura 5.27 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UFPR



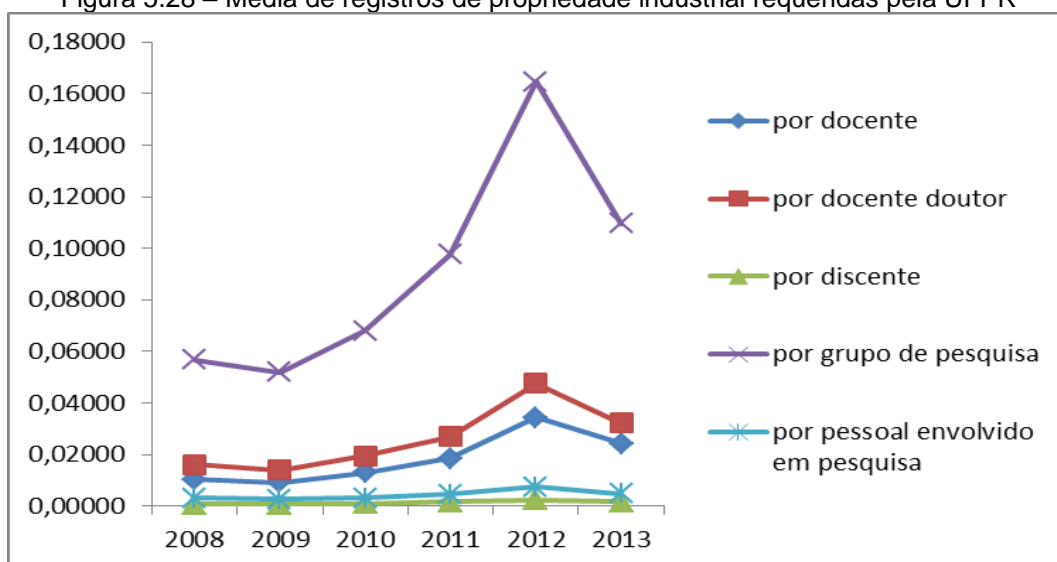
Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Sobre a produção de propriedade industrial é possível observar na Figura 5.28 o número médio de propriedades industriais requeridas pela UFPR em relação a cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal. Houve uma pequena queda em 2009 seguida por crescimento até 2012. O melhor resultado foi

alcançado em 2012, quando foi requerido um total de 76 propriedades industriais. Em 2013 é possível observar nova queda, quando foram requeridas 54 propriedades industriais.

Figura 5.28 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UFPR



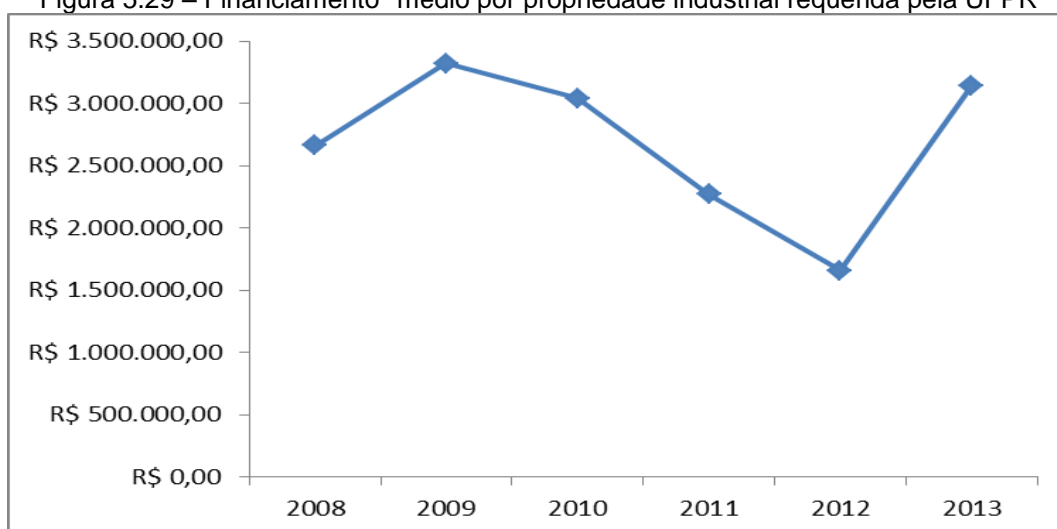
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Com a finalidade de divulgar e captar possíveis interessados, a UFPR, através da Agência de Inovação UFPR, disponibiliza um portfólio de suas propriedades industriais através do Catálogo Eletrônico da Inovação Tecnológica da UFPR. O catálogo também contém os grupos de pesquisa, laboratórios e recursos humanos qualificados e aptos a oferecer seus serviços no desenvolvimento da pesquisa aplicada, de ações, projetos e programas de extensão, assessoria e consultoria, a todos os setores da sociedade (UFPR, 2015a).

A melhoria no número de propriedades industriais requeridas pela UFPR entre 2009 e 2012 leva a uma diminuição do financiamento médio recebido pela instituição no período, conforme é possível observar na Figura 5.29. Sendo assim, em 2012, quando foi requerido o maior número de propriedades industriais, foi também identificado o menor nível de financiamento por requerimento.

A UFPR, no período aqui analisado, depositou todas as suas propriedades industriais no Brasil, ou seja, nenhum depósito foi feito através de organismos internacionais. Sendo assim, sua única concessão, que se deu em 2013, foi também no Brasil.

Figura 5.29 – Financiamento\* médio por propriedade industrial requerida pela UFPR

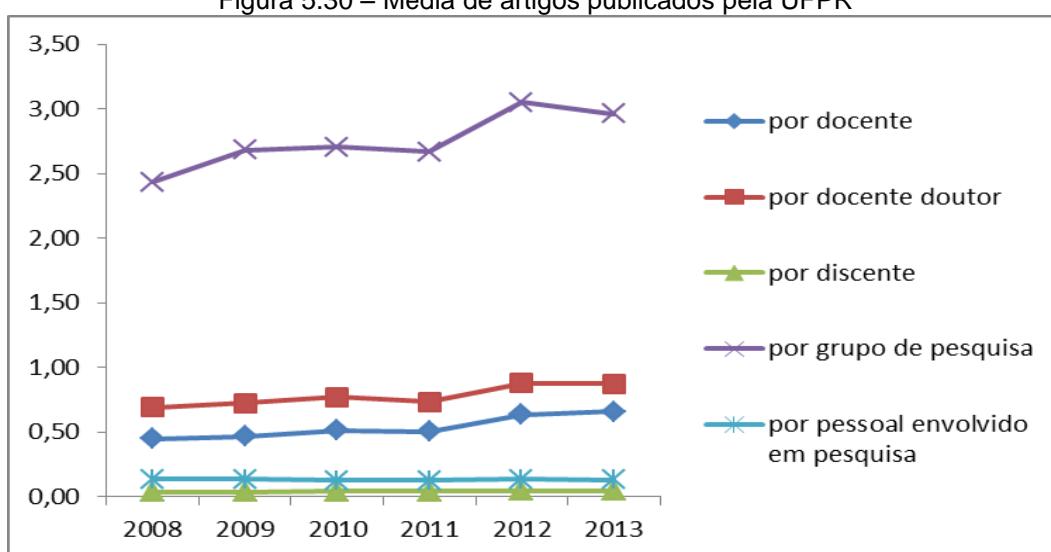


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

É possível observar na Figura 5.30 que o número de artigos publicados por discente, e pessoal envolvido se manteve praticamente. As séries que representam a produtividade por grupo de pesquisa, docente e docente doutor também se mantiveram praticamente constantes 2008 e 2011 e crescimento em 2012. Em 2013, no entanto, apesar de ter alcançado o maior número de artigos publicados, houve crescimento apenas no número de artigos publicados por docente. Os melhores resultados alcançados pela UFPR para estes indicadores se deram em 2012, quando foram publicados 1.409 artigos.

Figura 5.30 – Média de artigos publicados pela UFPR



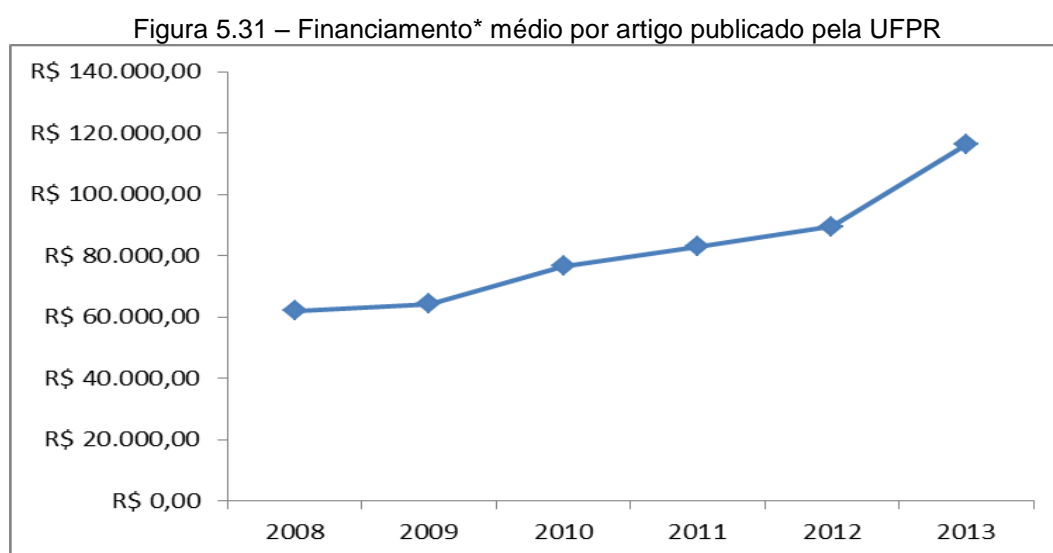
Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.



Em relação aos artigos publicados, foi utilizada a seguinte booleana no ISI - Web of Science, considerando trabalhos em que pelo menos um dos autores pertence à UFPR: AD=[UFPR] OR AD=[U\* F\* PARAN\*] OR AD=[U\* F\* DO PARAN\*] OR AD=[FED\* UNIV\* OF PARAN\*] OR AD=[FED\* UNIV\* PARAN\*]. Os resultados gerados pela booleana foram refinados para que a contagem dos artigos considerasse apenas aqueles originados nas ciências tecnológicas.

Apesar das variações no número médio de artigos publicados, o financiamento médio por artigo publicado cresceu ao longo do período estudado aqui. Pode-se observar na Figura 5.31 que a série é crescente ao longo do período de 2008 a 2013.



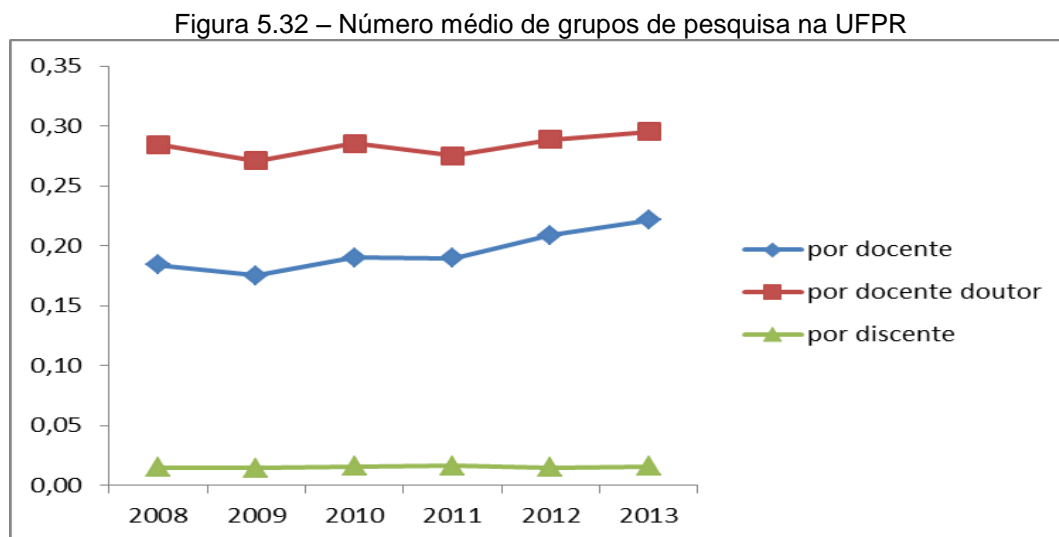
Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

A UFPR apresentou um resultado incomum em relação às demais instituições do grupo pesquisado aqui na formação de alianças estratégicas com outras instituições através de projetos de inovação em cooperação com terceiros, não tendo apresentado nenhum projeto entre 2008 e 2013. A cooperação interna está representada na Figura 5.32, mensurada aqui através do número médio de grupos de pesquisa por docente, docente doutor e discente.

Apesar do crescimento no número total de grupos de pesquisa, o número médio apresentou variações com períodos de expansão seguidos por períodos de retração. Tais variações são dadas pelo comportamento do quantitativo do pessoal da instituição representado na Figura 5.33. Esse padrão se manteve entre 2008 e 2011, sendo interrompido em 2012 quando houve crescimento seguido de novo

crescimento em 2013. Cabe destacar que a instituição alcançou no ano de 2013 o maior número total de grupos de pesquisa, com um total de 493.



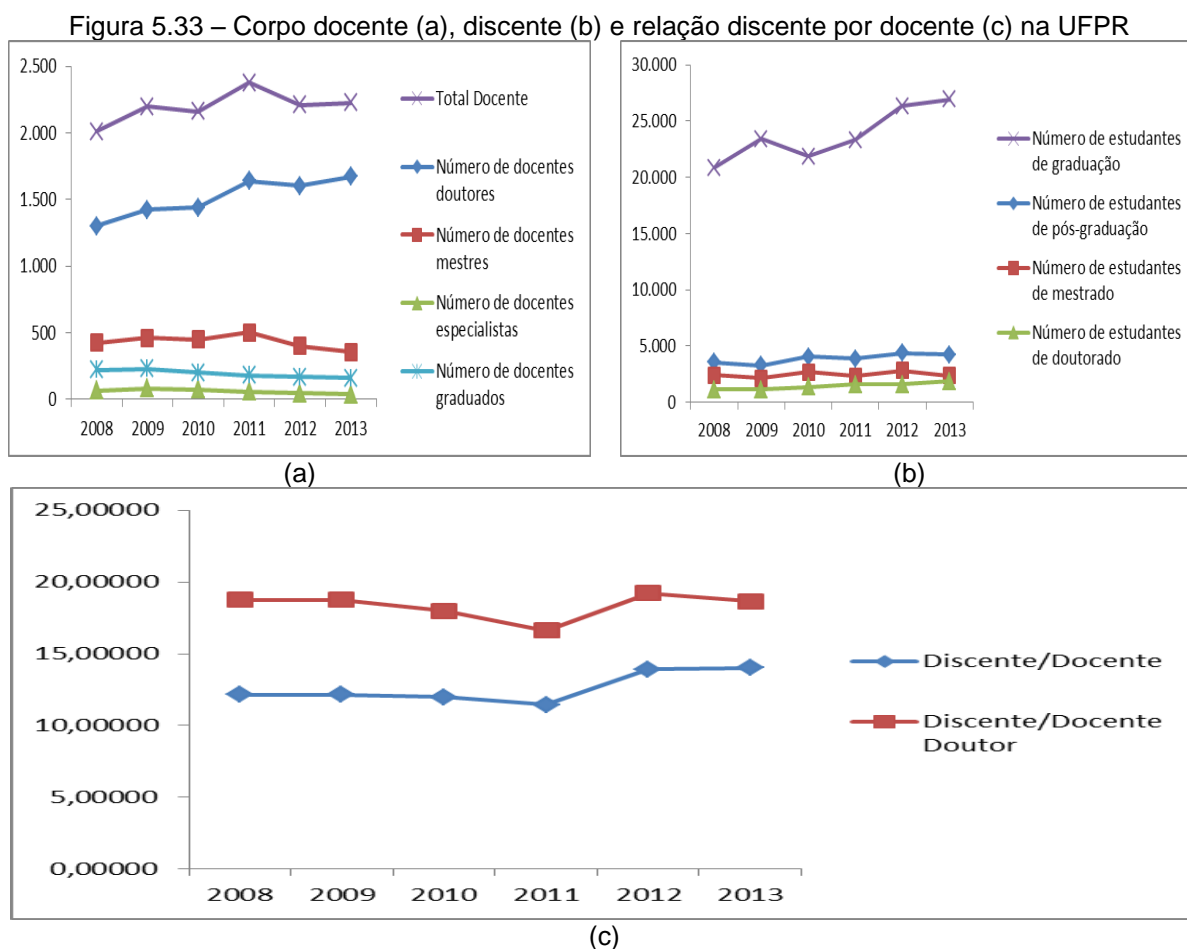
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Pode-se observar na Figura 5.33 (a) que o quantitativo do corpo docente da UFPR sofreu variações ao longo do período, havendo períodos de aumento do total de docentes bem como períodos de diminuição. Já o número de docentes doutores foi crescente, com exceção do ano de 2012 onde se observa que o número é menor do que o de 2011, mas ainda assim houve aumento no pessoal com maior nível de especialização, ou seja, com titulação de doutor.

O número de discentes está representado na Figura 5.33 (b) e apresenta um crescimento consecutivo no número de discentes de graduação a partir de 2010, logo após uma queda entre 2008 e 2009. O número de estudantes de pós-graduação variou, com períodos de diminuição seguidos de período de crescimento, cabendo destacar que tais variações são reflexos do aumento ou diminuição no número de discentes de mestrado, pois o número de estudantes de doutorado se mostrou crescente no período.

Sendo assim, a relação entre o número de discentes e o número de docentes (Figura 5.33, c) foi diminuindo entre 2008 e 2011, período onde houve o menor resultado e assim maior disponibilidade de docentes para cada discente. Nos anos seguintes, 2012 e 2013, houve aumento no número de discente e consequente diminuição na disponibilidade dos docentes. De forma semelhante, a relação entre o número de discentes e o número de docentes doutores foi caindo entre 2008 e 2011,

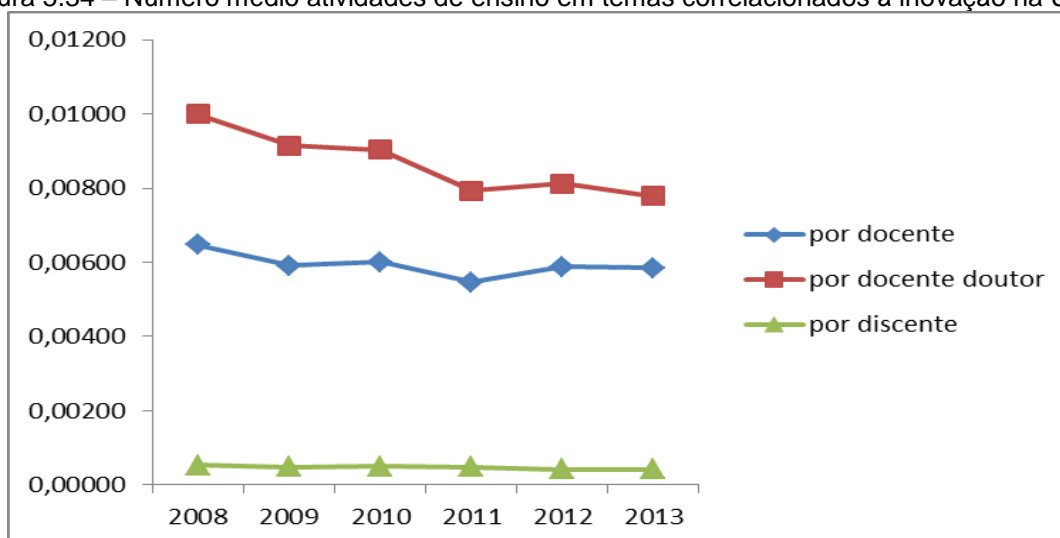
e aumentou em 2012, mas, diferentemente do indicador anterior, em 2013 o valor apurado voltou a diminuir, denotando uma disponibilidade em 2013 superior àquela apurada em 2012, ano no qual se identificou o pior resultado para estes dois indicadores.



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Não foram disponibilizados os dados do número de ações de estímulo ao inventor, e assim esta análise não pode ser realizada. A UFPR não contabiliza o número de ações de estímulos dadas na forma de manuais, palestras, *workshops* e outros eventos. Já com relação ao número médio de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação, é possível observar na Figura 5.34 que ao longo do período estudado houve diminuição no número médio de atividades por docente, por docente doutor e por discente. Isso mostra que a disseminação dos conceitos relacionados à inovação pode ser prejudicada, uma vez que o número de disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação se manteve constante, apesar da variação (crescimento) do número de docentes e discentes.

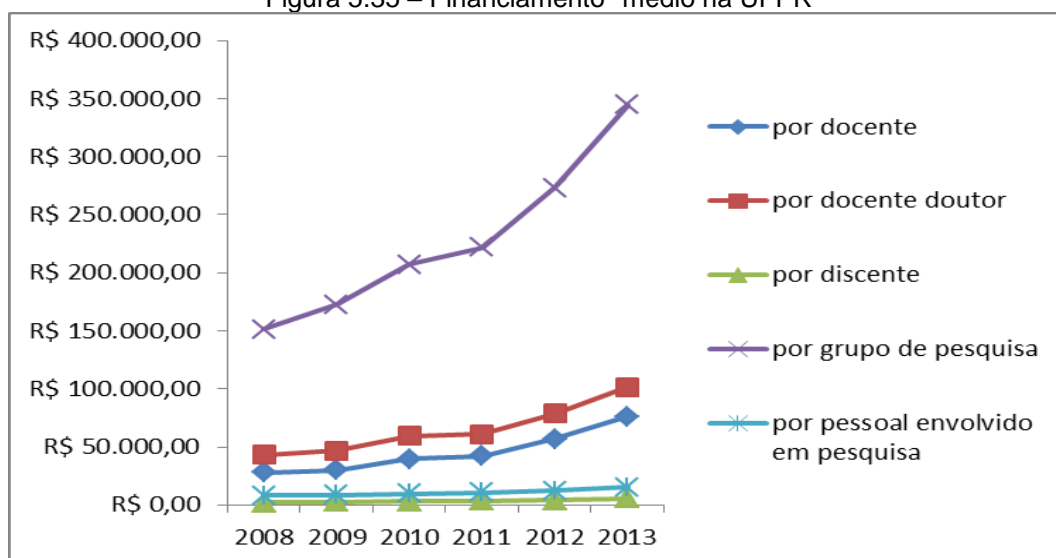
Figura 5.34 – Número médio atividades de ensino em temas correlacionados à inovação na UFPR



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

O financiamento na UFPR trata do volume médio de recursos financeiros recebidos pela instituição através das agências de fomento (CNPQ, CAPES, FINEP e Fundação Araucária). É possível observar através da Figura 5.35 que entre 2008 e 2013 houve aumento no financiamento médio por cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal. Assim, é possível verificar que a instituição a cada ano recebeu maior volume de recursos financeiros, no entanto não se pode afirmar que o recurso seja suficiente para a manutenção e ampliação das atividades da instituição, incluindo aquelas relativas à inovação.

Figura 5.35 – Financiamento\* médio na UFPR



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Não houve nenhum contrato assinado em 2008 e 2009 e apenas cinco contratos em 2010 e em 2013, quando se observou os melhores resultados para os indicadores que mensuram a transferência de tecnologia na instituição. Portanto, a transferência de tecnologia na UFPR ainda não se mostrou crescente, apesar da produção de propriedade industrial e de artigos publicados ter aumentado ao longo de quase todo o período, sendo possível que a produção na instituição ainda não esteja despertando interesse para ser inserida nos contextos econômico e social.

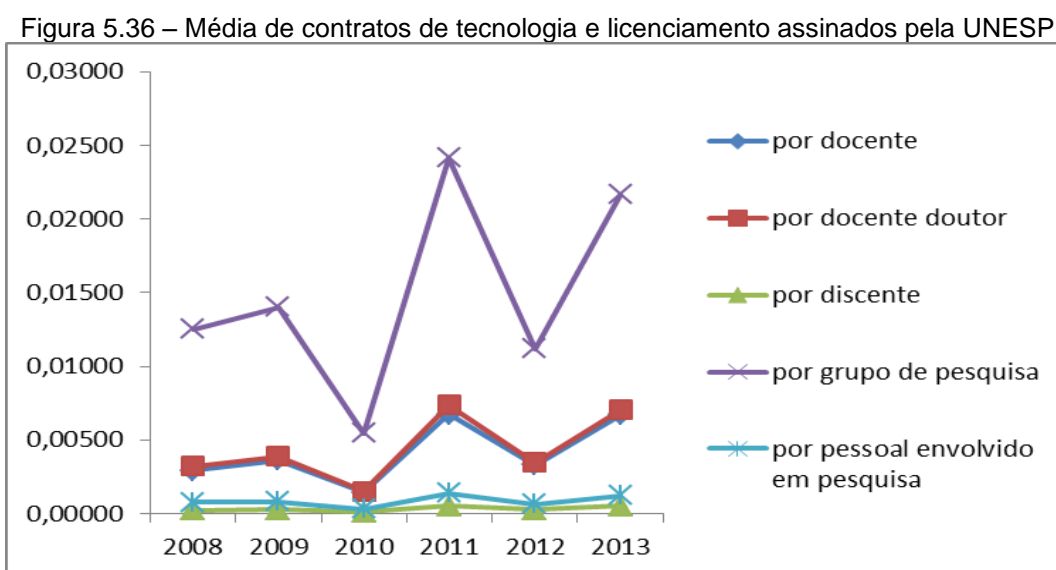
O retorno financeiro sobre as tecnologias desenvolvidas e aperfeiçoadas pela UFPR foi zero ao longo de quase todo o período analisado, só havendo retorno em 2013. Em relação a incubadoras não se pôde fazer nenhuma análise devido à indisponibilidade de dados. Uma oportunidade de aumentar a produtividade e a transferência de tecnologia é através das alianças estratégicas, pois a interação com outras instituições pode levar à melhoria dos resultados em inovação. Esta oportunidade parece não estar sendo aproveitada pela UFPR, cabendo então à instituição buscar tais parcerias através de projetos em cooperação.

Internamente, as redes de cooperação analisadas através dos grupos de pesquisa, apesar de terem aumentado em números absolutos, não acompanhou o crescimento do insumo fundamental: as pessoas. Apesar da importância do pessoal na produção de invenções, o estímulo a essas pessoas dado através das disciplinas diminuiu. É importante destacar que a relação entre números de discentes e docentes diminuiu nos primeiros anos, mas está aumentando novamente desde 2012, diminuindo assim a disponibilidade dos docentes para orientações e supervisões. O financiamento foi crescente no período, revelando maior captação de recursos.

#### **5.4 UNESP**

A Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) foi criada em 1976, resultado da incorporação de institutos isolados de ensino superior do Estado de São Paulo. Atualmente ela conta com 34 unidades acadêmicas, entre faculdades e institutos. Para gerir a política de inovação a instituição conta com a Agência UNESP de Inovação (AUIN-UNESP). A AUIN-UNESP se propõe a atender a demanda de solicitações de proteção ao conhecimento em todas as suas modalidades, bem como de sua efetiva exploração econômica (UNESP, 2015a).

A Figura 5.36 representa a transferência de tecnologia na UNESP, mensurada através do número médio de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados em relação a cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes) e de agrupamento de pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa). É possível observar alternância nos resultados alcançados pela instituição, com um período de expansão seguido por outro de contração.



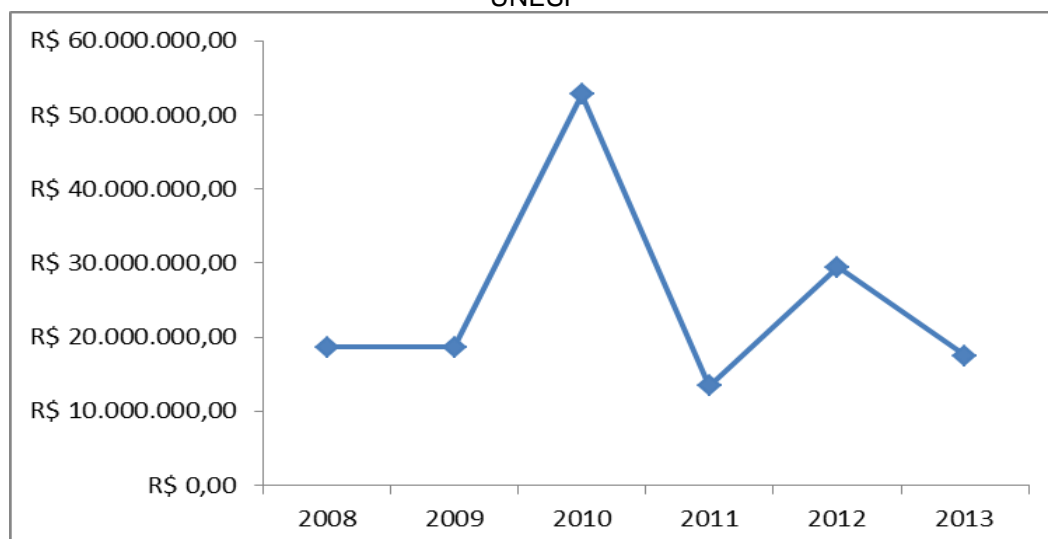
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

O melhor resultado para esses indicadores se deu em 2011, quando foram assinados 24 contratos. O ano de 2013, apesar de ter alcançado o número absoluto de 25 contratos assinados, apresentou resultado inferior devido ao aumento nas demais variáveis. Sendo assim, as variações no valor médio do financiamento por contrato assinado, Figura 5.37, mostram que o menor índice se deu em 2011, mesmo período do melhor resultado pra os indicadores representados na Figura 5.36.

Pelos contratos assinados a UNESP recebeu o retorno financeiro apresentado na Figura 5.38 que mostra o valor médio arrecadado em relação a cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal. É possível observar que o melhor resultado foi alcançado em 2009, quando foram recebidos aproximadamente R\$ 6 milhões através desses contratos. No ano seguinte, em

2010, foram recebidos R\$ 50 mil, notando-se, assim, uma grande diferença entre o maior e o menor resultados alcançados.

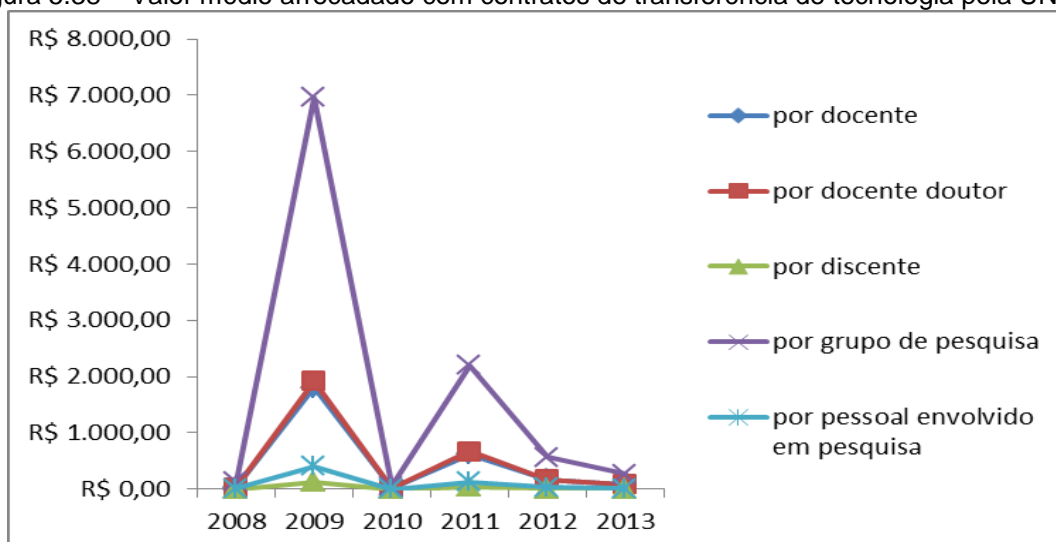
Figura 5.37 – Financiamento\* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UNESP



Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Figura 5.38 – Valor médio arrecadado com contratos de transferência de tecnologia pela UNESP



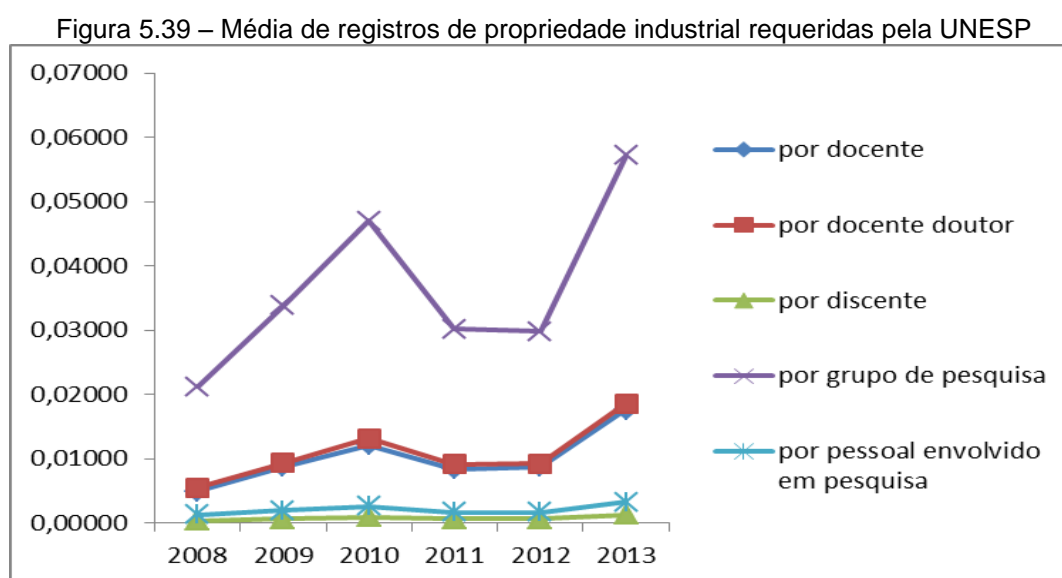
Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A UNESP não possui incubadora própria, mas faz parte da Rede de Incubadoras de Empresas do ParqTec que é uma entidade privada e sem fins lucrativos e que tem como finalidade promover o desenvolvimento regional através da transferência de tecnologia da academia para o setor produtivo. Essa rede é composta por cinco incubadoras e conta com o apoio de outras instituições do

Estado de São Paulo, incluindo a USP e a FAPESP (UNESP, 2015a). Desta forma, aqui também não foi possível realizar uma análise de transferência de tecnologia através de incubadoras.

A seguir, na Figura 5.39, observa-se a produtividade de propriedade industrial na UNESP através da média de propriedade industrial requerida por docente, docente doutor, discente, grupo de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa. Entre 2008 e 2010 a produtividade foi crescente, mas nos dois anos seguintes houve uma queda nos resultados alcançados. Em 2013 houve uma retomada do aumento da produtividade e nesse ano a instituição alcançou o melhor resultado entre os períodos estudados ao solicitar registro de 66 propriedades industriais.

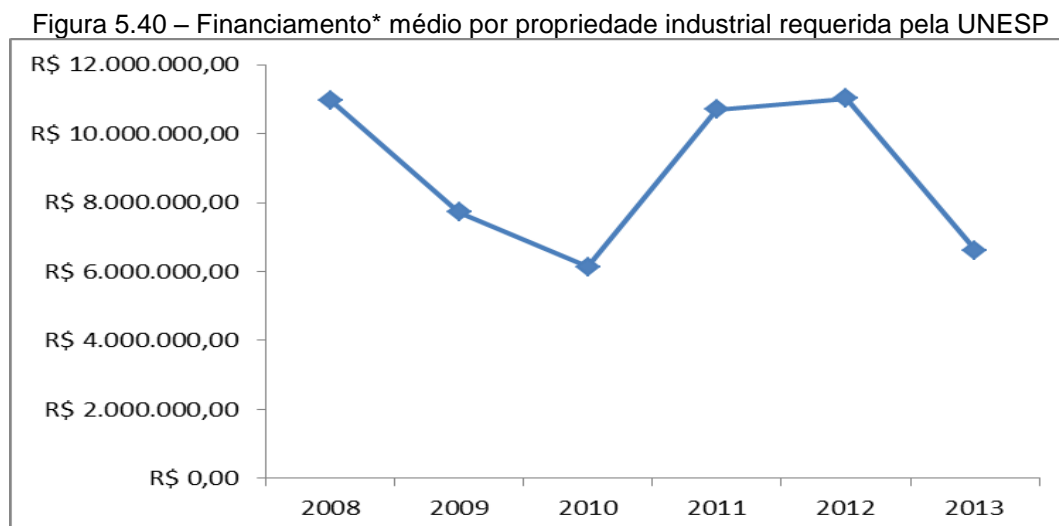


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A Figura 5.40 é a representação do financiamento recebido pela instituição por propriedade industrial requerida. Cabe destacar que o menor índice se deu em 2010 quando foram requeridas 39 proteções e não em 2013 quando houve um maior número de pedidos de proteção de propriedade industrial, o que se explica pelo aumento expressivo no financiamento ao longo dos anos.

Foi possível observar também que mais de 80% dos registros requeridos pela UNESP foram feitos no Brasil entre 2008 e 2013. Assim, as concessões, na sua maioria, também se deram no Brasil. Somente no ano de 2009 houve uma diferença, quando metade das concessões se deu no exterior.





Fonte: Vide Apêndice A;

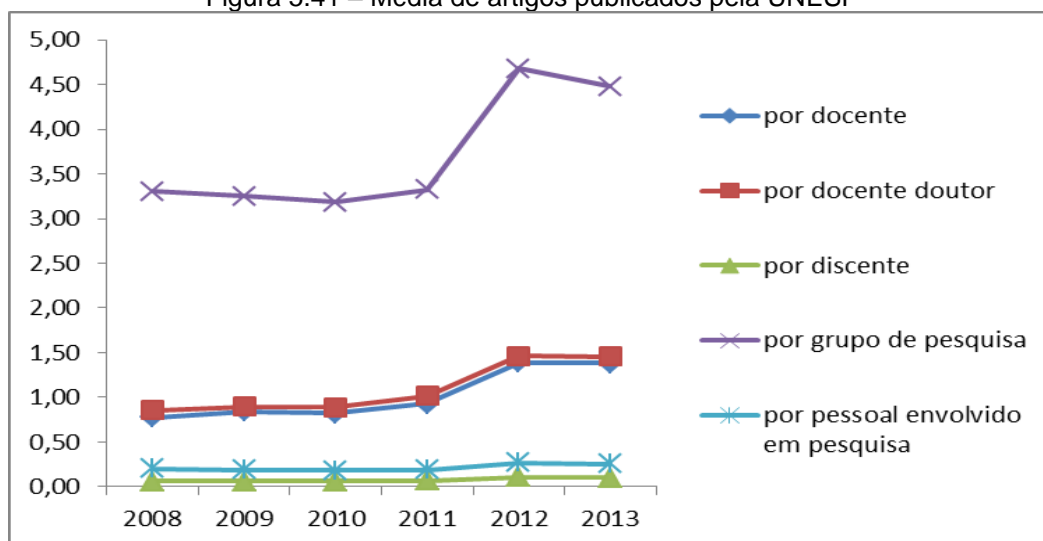
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

No que se refere aos artigos publicados, foi utilizada a seguinte booleana no ISI - Web of Science, considerando trabalhos em que pelo menos um dos autores pertence à UNESP: AD=[UNESP] OR AD=[U\* E\* PAULISTA] OR AD=[STATE UNIV\* PAULISTA]. Os resultados gerados pela booleana foram refinados para que a contagem dos artigos considerasse apenas aqueles originados nas ciências tecnológicas.

Após um período de cinco anos sem grandes evoluções na produtividade de artigos publicados pela UNESP, é possível observar na Figura 5.41 que em 2012 houve um avanço no número médio de artigos publicados em relação a cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal. Nesse ano foram publicados mais de 5 mil artigos e no ano anterior o resultado alcançado foi de 3,3 mil artigos, motivo pelo qual a média de 2012 se distanciou daquela alcançada nos anos anteriores. Este é um resultado muito importante para a instituição, que conseguiu ampliar em cerca de 1,7 mil o número absoluto de artigos publicados entre 2011 e 2012. Em 2013 apesar do aumento no número de artigos, a produtividade foi inferior à alcançada em 2012 revelando que a instituição não conseguiu manter o crescimento alcançado no ano anterior.

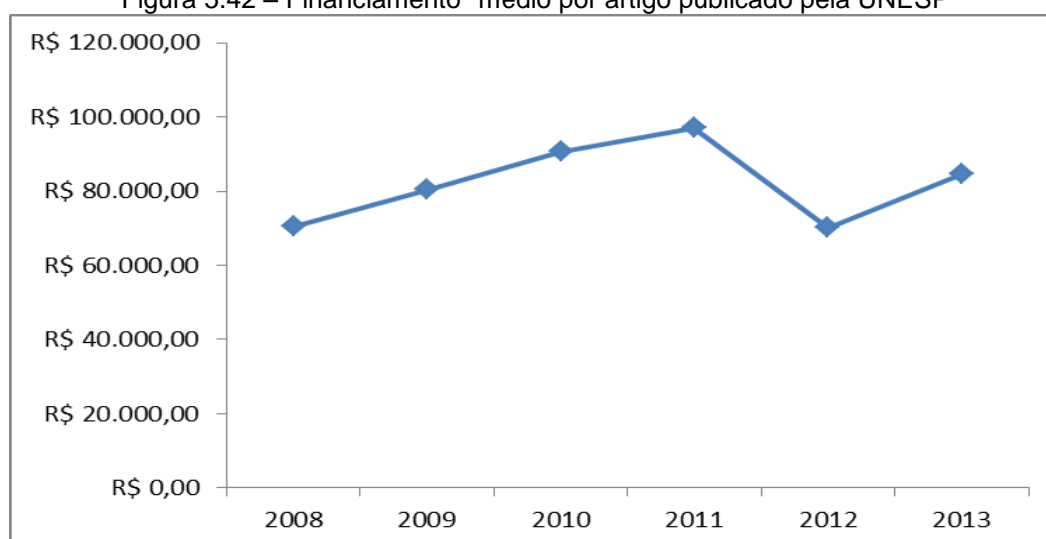
O financiamento médio recebido pela instituição por artigo publicado, que se apresenta crescente na Figura 5.42 entre os anos de 2008 e 2011, caiu em 2012 e voltou a crescer em 2013. Pode-se inferir então que, que somente em 2012 a produção de artigos cresceu a níveis superiores ao aumento do financiamento recebido pela UNESP.

Figura 5.41 – Média de artigos publicados pela UNESP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

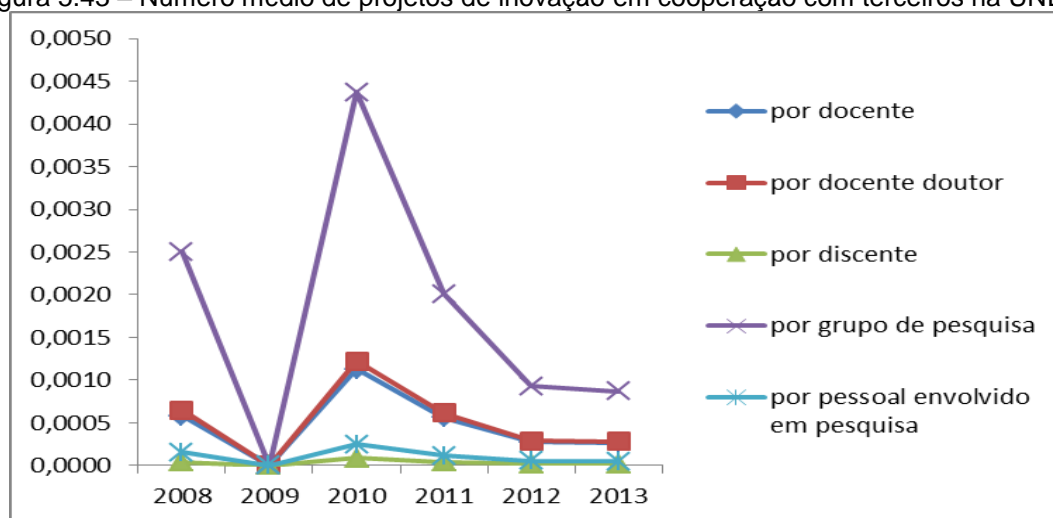
Figura 5.42 – Financiamento\* médio por artigo publicado pela UNESP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Para alcançar esses resultados, a instituição combinou seus insumos disponíveis. A Figura 5.43 representa a formação de alianças estratégicas para as inovações feitas pela UNESP, mostrando o número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros em relação a cada uma das variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal. É possível observar que em 2010 a instituição alcançou seu melhor resultado, quando possuía quatro projetos de cooperação. Nos anos seguintes o número médio desse tipo de projeto foi decrescente, o que parece mostra que a instituição não está conseguindo manter nem aumentar sua rede de alianças estratégicas.

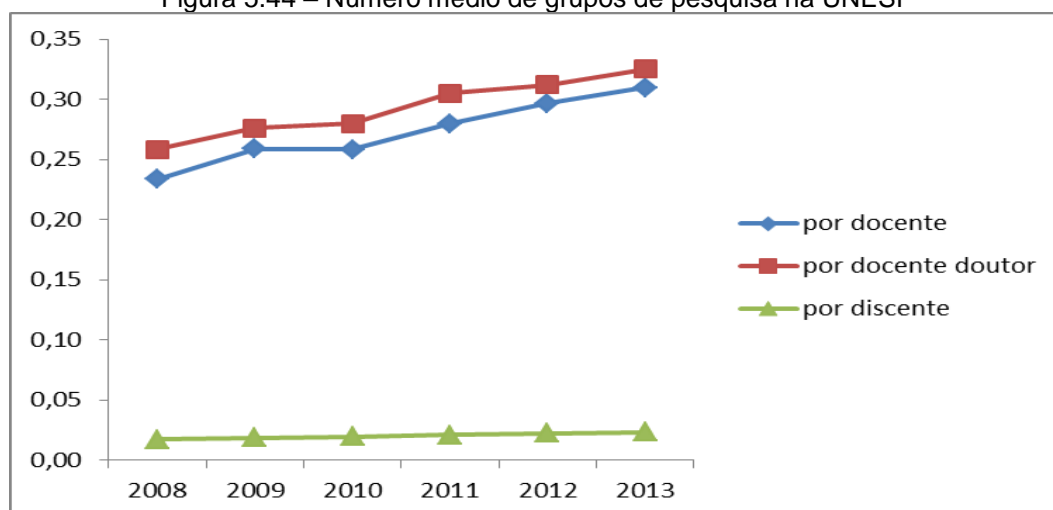
Figura 5.43 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UNESP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Internamente, conforme se pode observar na Figura 5.44, o agrupamento dos corpos discente e docente, mensurado através do número médio de grupos de pesquisa por docente, docente doutor e discente, é crescente. Isso mostra que o número de grupos de pesquisa está crescendo em níveis superiores ao aumento do pessoal disponível e, assim, há maior oportunidade de reunir esse pessoal para somar esforços a fim de potencializar o desenvolvimento tecnológico, gerar mais invenções com potencial para serem transformadas em inovação.

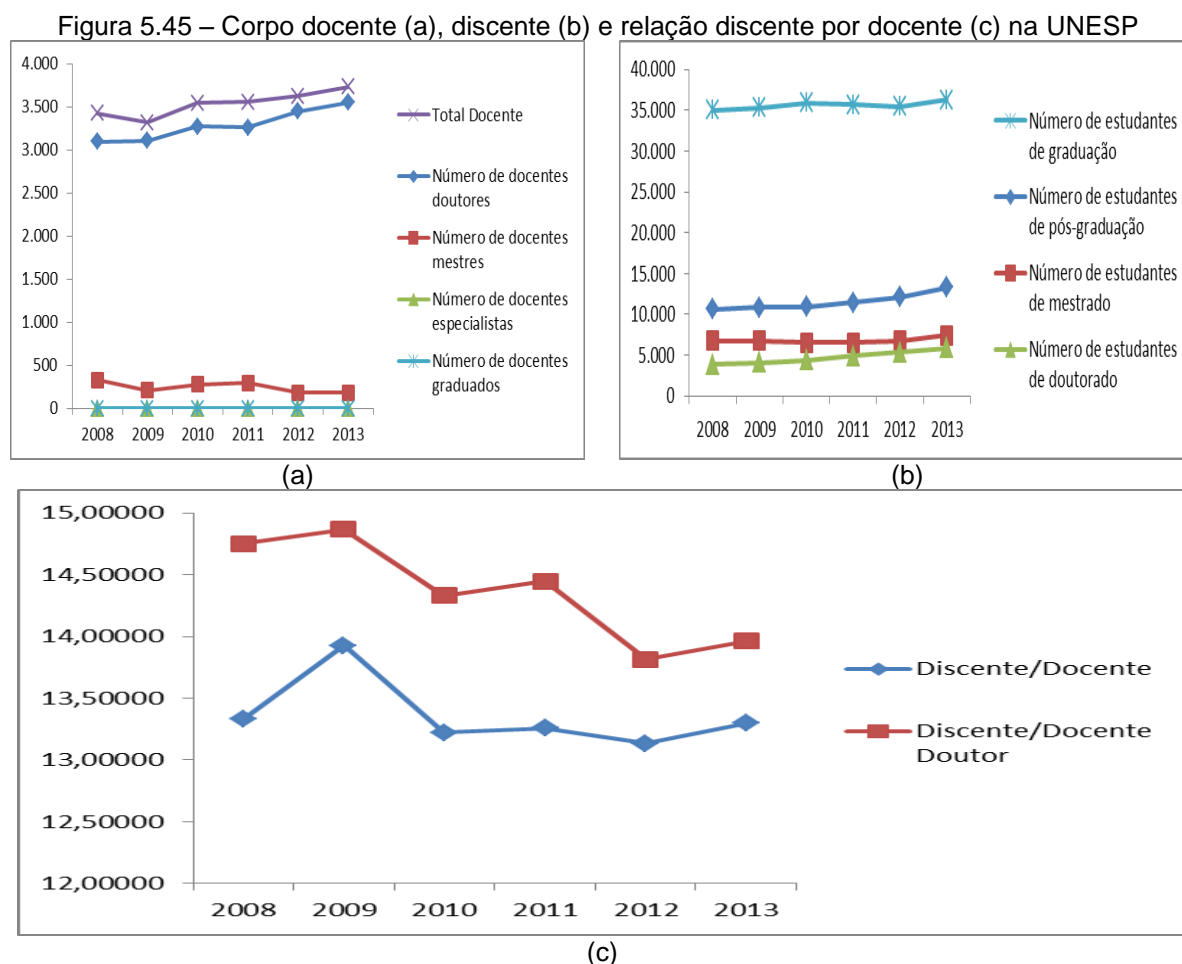
Figura 5.44 – Número médio de grupos de pesquisa na UNESP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

O corpo docente na UNESP (Figura 5.45, a) é formado por uma maioria expressiva de doutores e por alguns mestres, não tendo sido encontrados nem

especialistas nem graduados. É possível observar também que foi crescente o número de docentes doutores e decrescente o número de docentes mestres, mostrando que, além do aumento no número total de docentes, esta mão-de-obra também está se especializando ao longo do tempo.



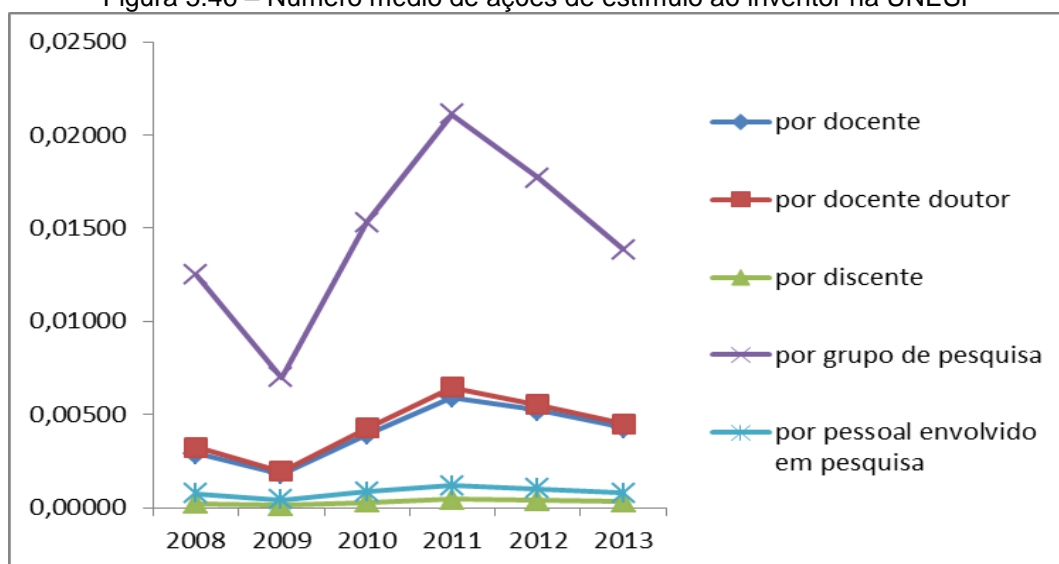
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Também é possível observar na Figura 5.45 (b) que houve aumento do corpo discente marcado pelo crescimento no número de estudantes de graduação assim como de pós-graduação. No entanto, o número de estudantes de pós-graduação foi sempre crescente enquanto que o de estudantes de graduação sofreu queda nos anos de 2011 e 2012. Vale ressaltar o crescimento no número de discentes de doutorado que se aproximou da metade dos estudantes de pós-graduação em 2013. Diante disso observa-se que o número de docentes está crescendo a níveis superiores ao número de discentes e assim a relação entre número de discentes e número de docentes (Figura 5.45, c) revela uma tendência de queda, principalmente

entre 2009 e 2012 quando se atingiu o menor número de discentes por docente bem como por docente doutor. Portanto, pode-se inferir que há maior disponibilidade dos docentes para orientações e supervisões dos discentes em projetos de pesquisa e inovação.

A UNESP aumentou o número médio de ações (na forma de manuais, palestras, *workshops* e outros eventos) de estímulo ao inventor entre 2009 e 2011, como se pode observar na Figura 5.46, chegando a ofertar 21 ações de estímulo nesse ano, quando houve o melhor resultado. Mas em 2012 e 2013 este número foi reduzido para 19 e 16 respectivamente, mostrando que a instituição diminuiu nesses dois anos o estímulo dado ao seu pessoal.

Figura 5.46 – Número médio de ações de estímulo ao inventor na UNESP

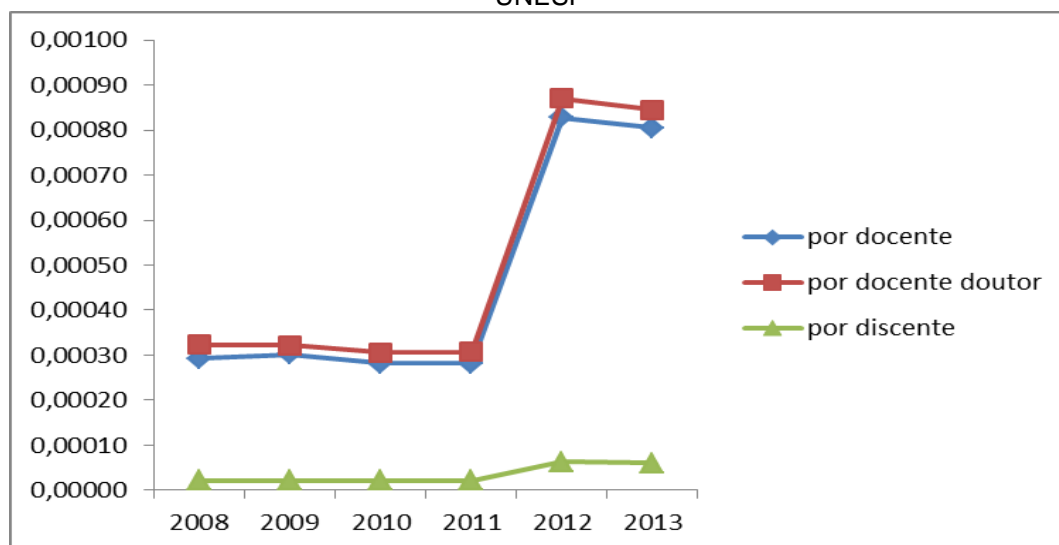


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Sobre as atividades de ensino que podem ser utilizadas como outra forma de estímulo (Figura 5.47), a instituição ofertava uma disciplina com temas correlacionados à inovação, considerando as disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação. Em 2012 e 2013 foram oferecidas três disciplinas. Isso mostra que o estímulo à inovação não está acompanhando o crescimento na mão-de-obra docente e discente.

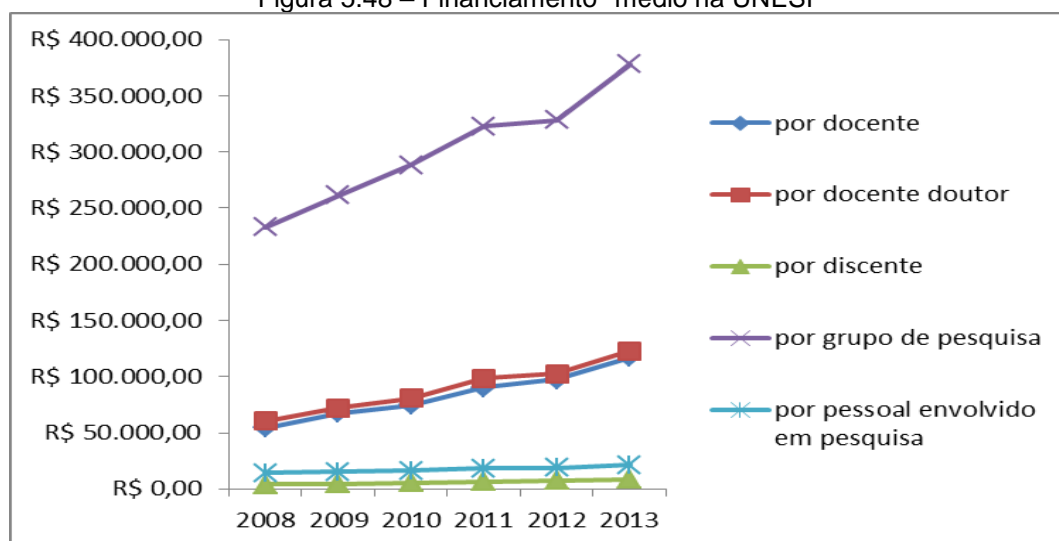
Figura 5.47 – Número médio de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação na UNESP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A Figura 5.48 trata do volume médio de recursos financeiros recebidos pela instituição através das agências de fomento (CNPQ, CAPES, FINEP e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP). É possível observar que entre 2008 e 2013 houve um crescimento consecutivo do valor médio recebido por docente, docente doutor, discente, grupo de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa. Sendo assim, é possível inferir que a instituição recebeu, ao longo desse período, cada vez mais recursos financeiros para serem utilizados em seus projetos de pesquisa e de inovação.

Figura 5.48 – Financiamento\* médio na UNESP



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

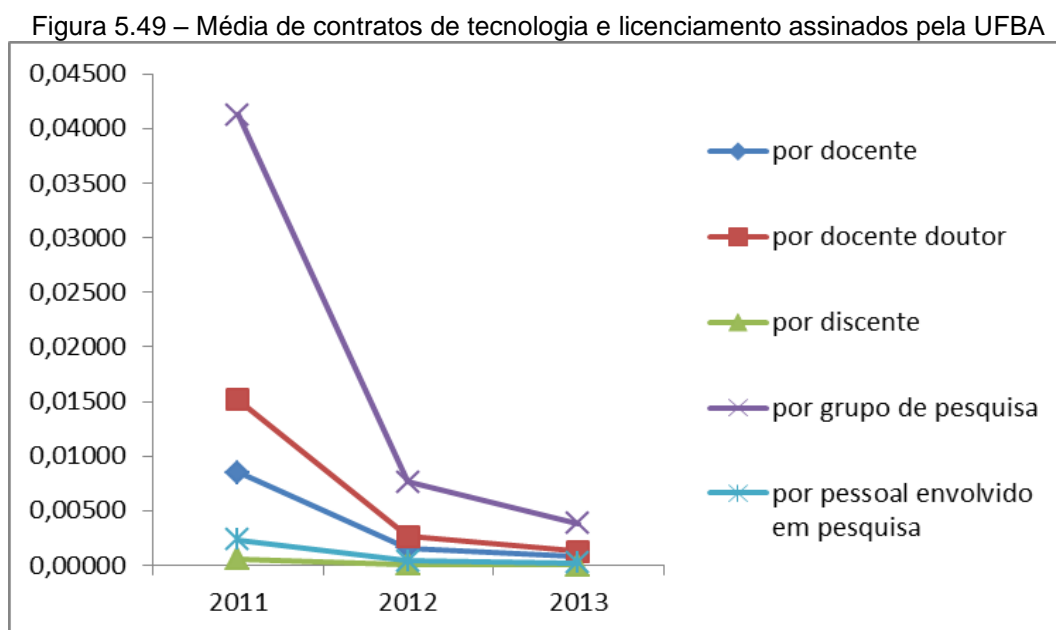
Os resultados alcançados pela UNESP revelam que a tecnologia gerada na instituição está sendo transferida para os setores produtivos, mas nem sempre foi possível observar um aumento no número dos contratos firmados pela instituição com a finalidade de transferência de tecnologia e licenciamento para exploração. Assim, com as variações no número desses contratos, o retorno financeiro também sofreu grandes variações, com resultados da ordem de R\$ 6 milhões coexistindo com resultados da ordem de R\$ 50 mil.

Para melhorar esses resultados é necessário que a UNESP potencialize a geração de tecnologia aumentando a produção de propriedade industrial e de artigos publicados, ao tempo em que precisa produzir tecnologias que atendam a demandas por inovações. A instituição pode alcançar melhores resultados aumentando sua rede de parcerias com terceiros e também as parcerias internas através de grupos de pesquisa e fazendo com que tais parcerias sejam efetivas. Para isso ela pode aproveitar o aumento na mão-de-obra, estimulando-a e oferecendo as condições necessárias para o desenvolvimento de projetos que tenham como resultado invenções com potencial para serem transformadas em inovações. Paralelamente, ela pode captar mais financiamento e garantir que esse financiamento seja direcionado a projetos capazes de gerar resultados que melhorem o desempenho da instituição.

## **5.5 UFBA**

Em 1808 o Príncipe Regente Dom João VI instituiu o primeiro curso universitário do Brasil, criando assim a Escola de Cirurgia da Bahia, que deu origem à atual Faculdade de Medicina da Bahia. Ainda no século XIX foram criados os cursos de Farmácia (1832) e Odontologia (1864), a Academia de Belas Artes (1877), o curso de Direito (1891) e a Escola Politécnica (1897). No século XX foram criadas a Faculdade de Ciências Econômicas da Bahia (1934) e a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (1941). Em 1946 essas unidades de ensino superior constituíram o núcleo inicial da Universidade da Bahia que em 1950 passou a ser chamada de Universidade Federal da Bahia (UFBA). Somente a partir do final da década de 1960 e início da década de 1970 foram implantados os primeiros cursos de pós-graduação – inicialmente em nível de Mestrado.

Na UFBA a análise do número médio de contratos de transferência de tecnologia e licenciamento assinados (Figura 5.49) em relação a cada uma das variáveis de pessoal (docentes, docentes doutores e discentes) e de agrupamento d pessoal (número de grupos de pesquisa e pessoal envolvido em pesquisa) foi realizada somente para os anos de 2011, 2012 e 2013, devido à indisponibilidade de dados para os demais anos do período considerado.



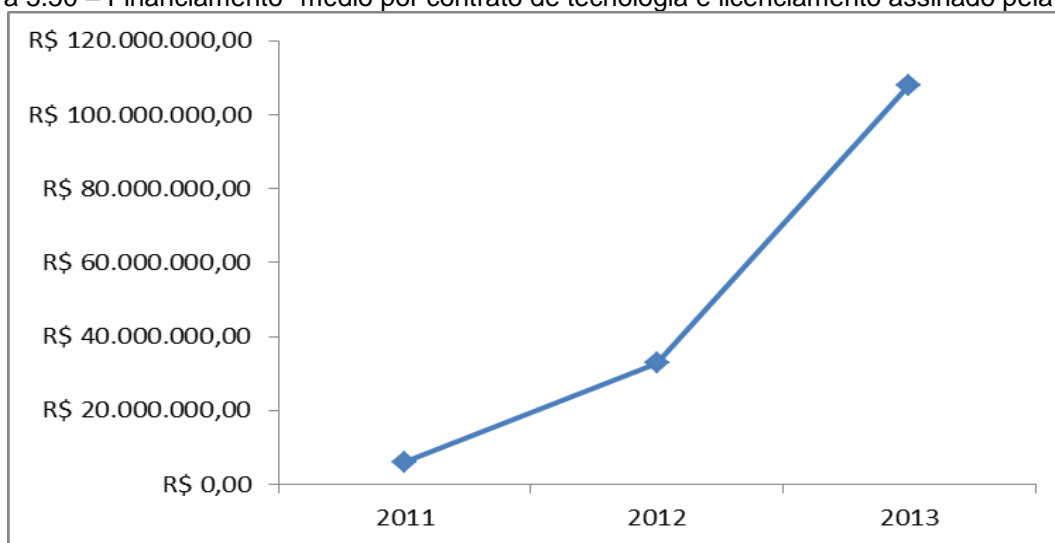
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A instituição teve seu melhor resultado em 2011, quando foram assinados 22 contratos, e nos anos seguintes a média de contratos assinados caiu, conforme é possível observar na Figura 5.49. Isso denota que a UFBA não está conseguindo expandir a transferência da tecnologia gerada na instituição para ser explorada economicamente e socialmente pelos setores produtivos da sociedade.

O menor nível de financiamento por contrato de transferência de tecnologia assinado, Figura 5.50, também se deu em 2011. Nos anos seguintes o valor médio do financiamento por contrato cresceu, o que se explica pela diminuição do número de contratos assinados e também pelo aumento no financiamento recebido pela instituição. Este resultado revela que, apesar do aumento do financiamento recebido, a transferência de tecnologia não está se expandindo.



Figura 5.50 – Financiamento\* médio por contrato de tecnologia e licenciamento assinado pela UFBA

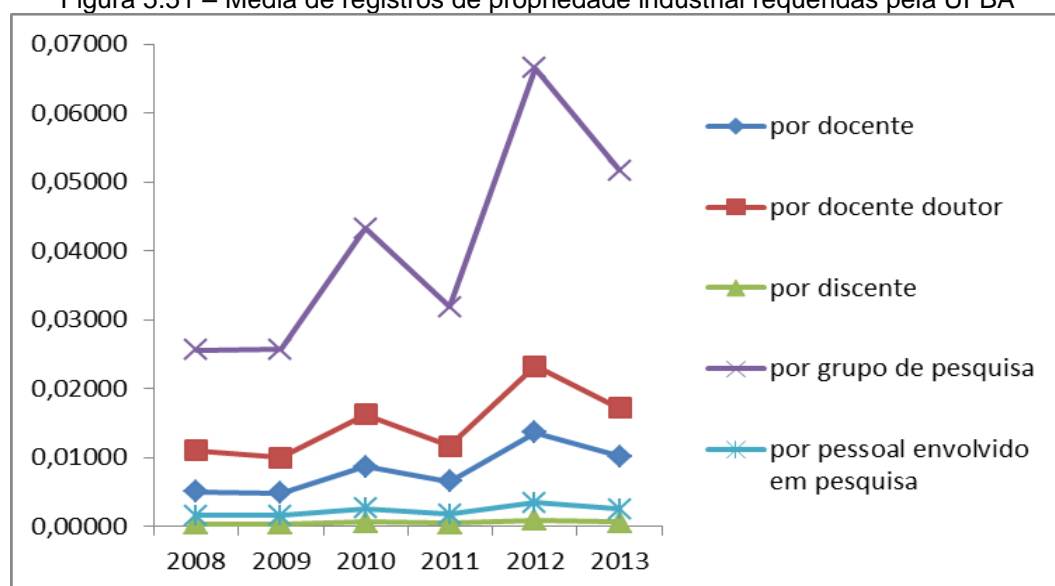


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

É importante destacar a alternância nos resultados alcançados no número médio de propriedade industrial requerida pela instituição, comportamento que está retratado na Figura 5.51. Também se pode observar nessa figura que nos períodos de recuperação os resultados alcançados são superiores aos demais alcançados anteriormente. O melhor resultado alcançado pela UFBA se deu no ano de 2012, quando foi requerido um total de 35 propriedades industriais, número que foi 27 no ano seguinte.

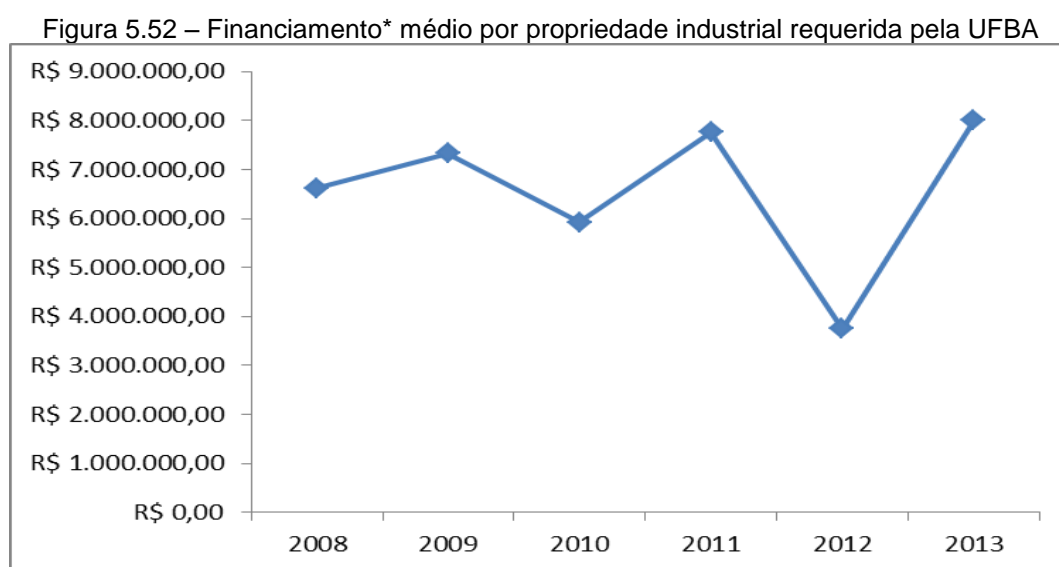
Figura 5.51 – Média de registros de propriedade industrial requeridas pela UFBA



Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Devido ao aumento no financiamento e à alternância na produtividade de propriedades industriais na UFBA, o financiamento médio (Figura 5.52) também alternou. O menor nível de financiamento por propriedade industrial requerida se deu em 2012, quando a instituição depositou o maior número de propriedades industriais do período. Cabe destacar que o maior nível de financiamento se deu em 2013, o que se explica pelo expressivo aumento do financiamento em relação aos anos anteriores, uma vez que nesse ano foi requerido o segundo maior número de propriedades industriais no período 2008-2013.



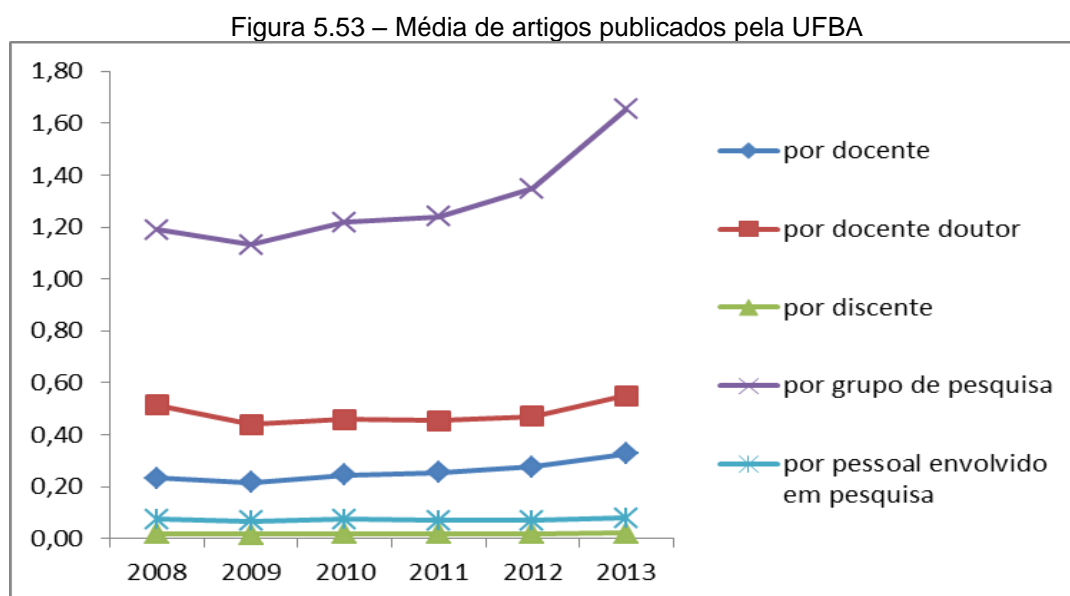
Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Ainda sobre as propriedades industriais, a UFBA requereu a maioria dos títulos de propriedade industrial no Brasil sendo esses mais de 90% do total de propriedades industriais requeridas pela instituição. No entanto, a única concessão recebida pela UFBA se deu em 2012 através de um organismo situado em outro país.

No que concerne aos artigos publicados, foi utilizada a seguinte booleana no ISI - Web of Science, considerando trabalhos em que pelo menos um dos autores pertence à UFBA: AD=[UFBA] OR AD=[U\* F\* BAHIA] OR AD=[U\* F\* DA BAHIA] OR AD=[FED\* UNIV\* OF BAHIA] OR AD=[FED\* UNIV\* BAHIA]. Os resultados gerados pela booleana foram refinados para que a contagem dos artigos considerasse apenas aqueles originados nas ciências tecnológicas.

A produtividade de artigos está representada na Figura 5.53, e é possível observar que o melhor resultado se deu em 2013, quando a UFBA conseguiu publicar 864 artigos.

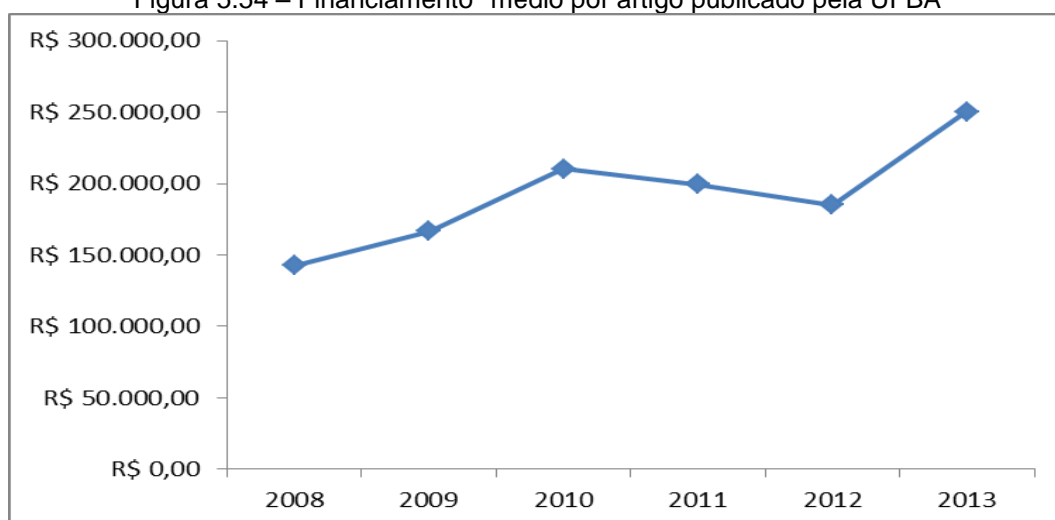


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Apesar do aumento no número total de artigos publicados ao longo do período estudado, é possível observar na figura que a produtividade, por discente e por pessoal envolvido em pesquisa, se manteve praticamente constante. Já a produtividade por docente doutor caiu entre 2008 e 2009, se manteve constante até 2012 e cresceu em 2013 e a produtividade por docente e por grupo de pesquisa foi crescente a partir de 2009. Essas variações podem ser explicadas pelas diferentes formas de variações dos insumos uma vez que o número de artigos publicados foi crescente.

Pode-se observar na Figura 5.54 que o aumento no número de artigos publicados entre 2008 e 2010 foi inferior ao aumento no financiamento, o que levou ao aumento no financiamento médio por artigo publicado. Entre 2010 e 2012, no entanto, o panorama foi diferente, levando à diminuição do financiamento médio. Em 2013 houve um expressivo aumento no financiamento recebido e novamente o crescimento no financiamento foi superior ao aumento no número de artigos, elevando assim o financiamento médio.

Figura 5.54 – Financiamento\* médio por artigo publicado pela UFBA

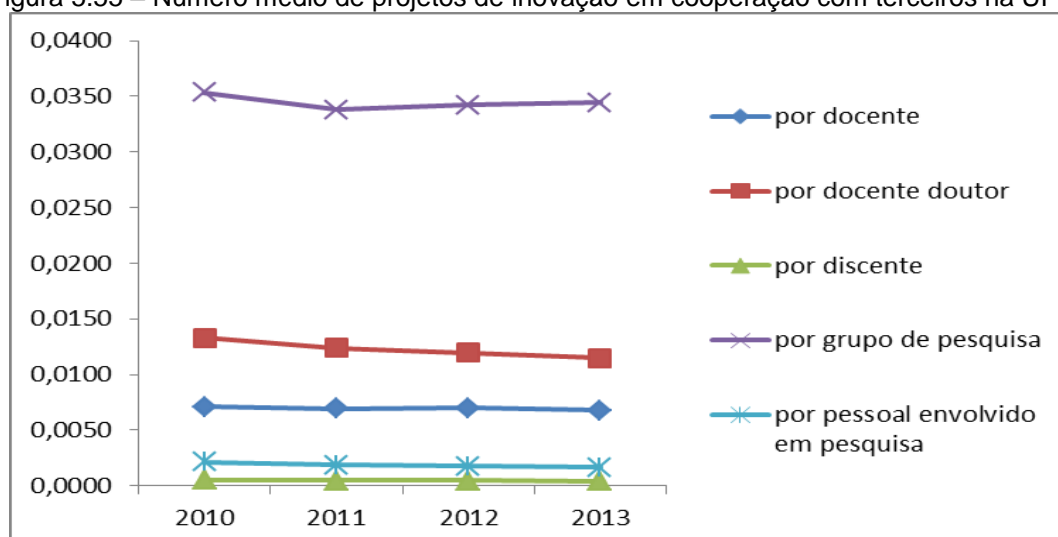


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

A UFBA manteve ao longo do período 2010 a 2013 um total de 18 projetos de inovação em cooperação com terceiros. Sendo assim, pode-se observar na Figura 5.55 que, devido ao aumento nas demais variáveis, o número médio desses projetos é decrescente, pois, apesar do aumento dos corpos docente e discente, dos grupos de pesquisa e do pessoal envolvido em pesquisa, a instituição não conseguiu ampliar o número total de projetos.

Figura 5.55 – Número médio de projetos de inovação em cooperação com terceiros na UFBA

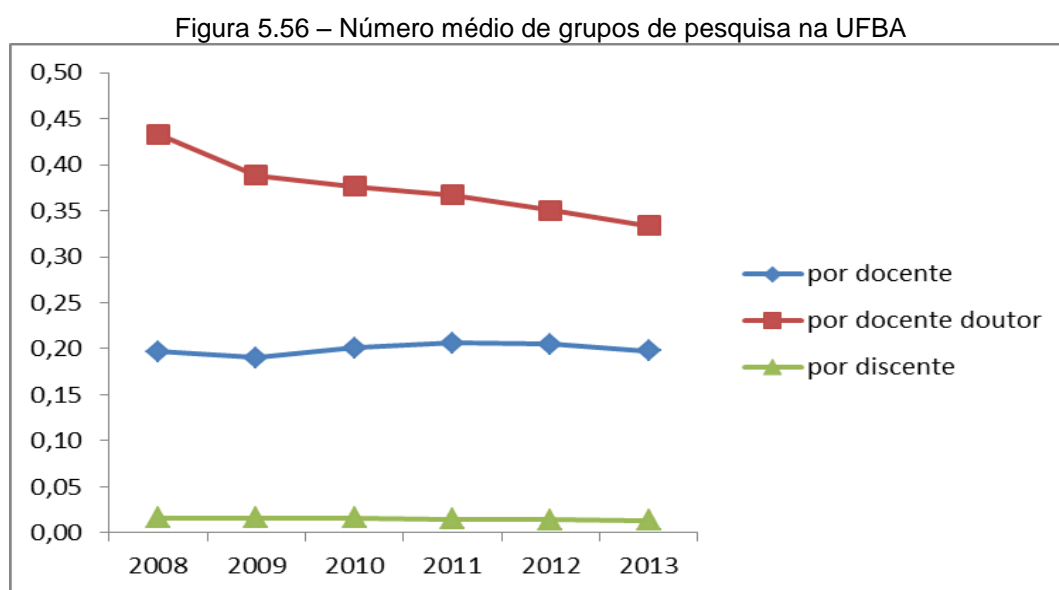


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Internamente, o agrupamento do pessoal disponível para a execução de projetos está representado na Figura 5.56 através do número médio de grupos de

pesquisa por docente, docente doutor e discente. Pode-se observar que a série é decrescente para o número de grupos de pesquisa por docente doutor ao longo de todo o período e também é decrescente para o número de discentes a partir de 2009, havendo crescimento no número de grupos de pesquisa por discente somente entre 2008 e 2009. Já o número médio por docente cresceu entre 2009 e 2011 e diminuiu nos demais períodos.



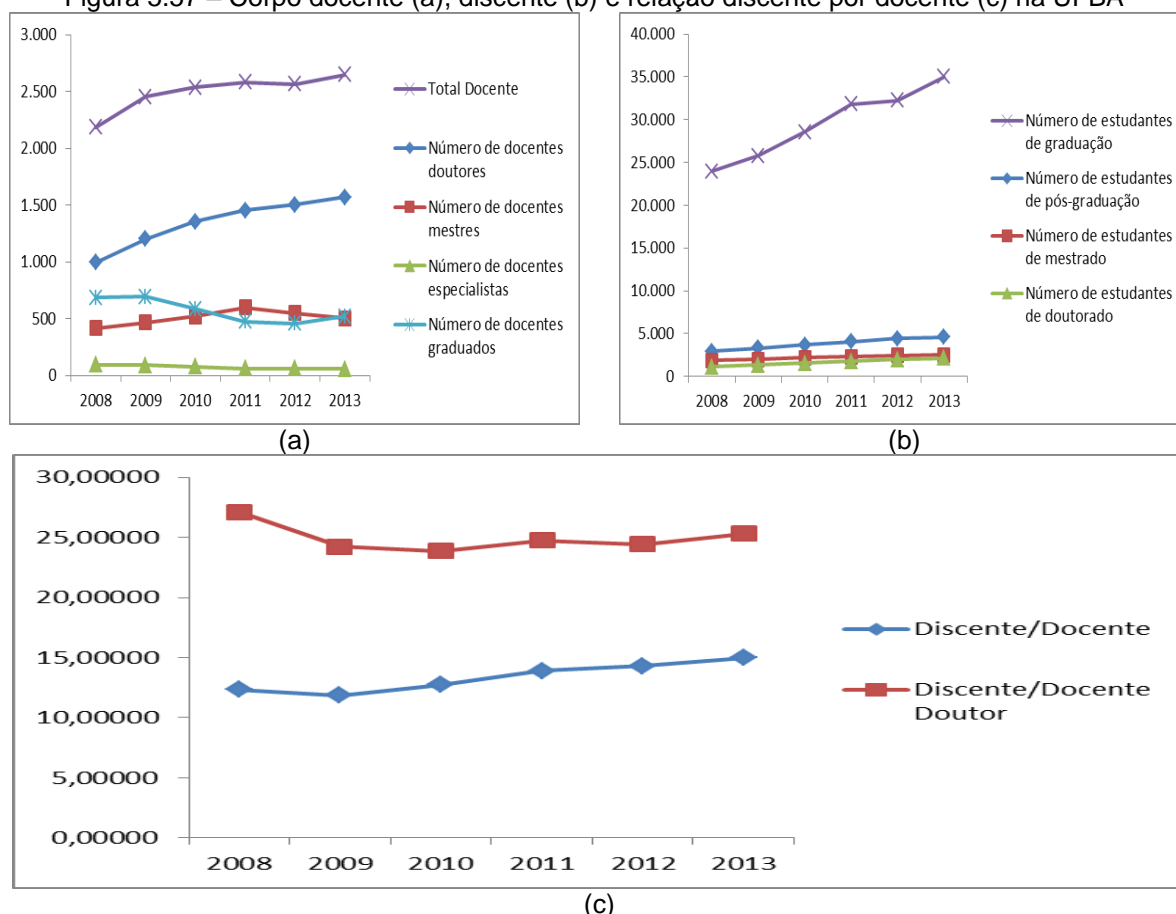
Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A Figura 5.57 mostra as variações de pessoal ocorridas na UFBA e mostra também que o número total de grupos de pesquisa na instituição foi crescente entre 2008 e 2011, passando de 430 a 533. Em 2012 e 2013, no entanto, o número total de grupos caiu para 526 e 523, respectivamente, revelando uma diminuição no agrupamento de pessoal da UFBA.

É possível observar na Figura 5.57 (a) que houve um aumento na mão-de-obra docente na UFBA, marcada principalmente pelo aumento no número de docentes com titulação mínima de doutor, mas cabe ressaltar que eles correspondem apenas a aproximadamente metade do corpo docente. O número de docentes com mestrado cresceu entre 2008 e 2011 e caiu nos períodos seguintes. Diferentemente do número de especialistas que foi decrescente ao longo de todo o período, o número de graduados voltou a crescer em 2013, sendo ainda necessário incentivar e investir na especialização desse pessoal.

O número de discentes (Figura 5.57, b) foi crescente ao longo de todo o período, crescimento marcado pelo aumento no número de estudantes de graduação e de pós-graduação, apesar desses últimos serem ainda uma minoria no total do corpo discente na UFBA. Ainda é possível observar na Figura 5.57 (b) que o número de estudantes de doutorado está a cada ano se aproximando da metade do número de estudantes de pós-graduação. A relação entre número de discentes por número de docentes (Figura 5.57, c) vem crescendo desde 2009, revelando que o aumento no corpo discente foi superior ao do corpo docente. Já a relação por docente doutor, que diminuiu entre 2008 e 2009, se manteve praticamente constante entre 2009 e 2013 com pequenas oscilações nesse período.

Figura 5.57 – Corpo docente (a), discente (b) e relação discente por docente (c) na UFBA

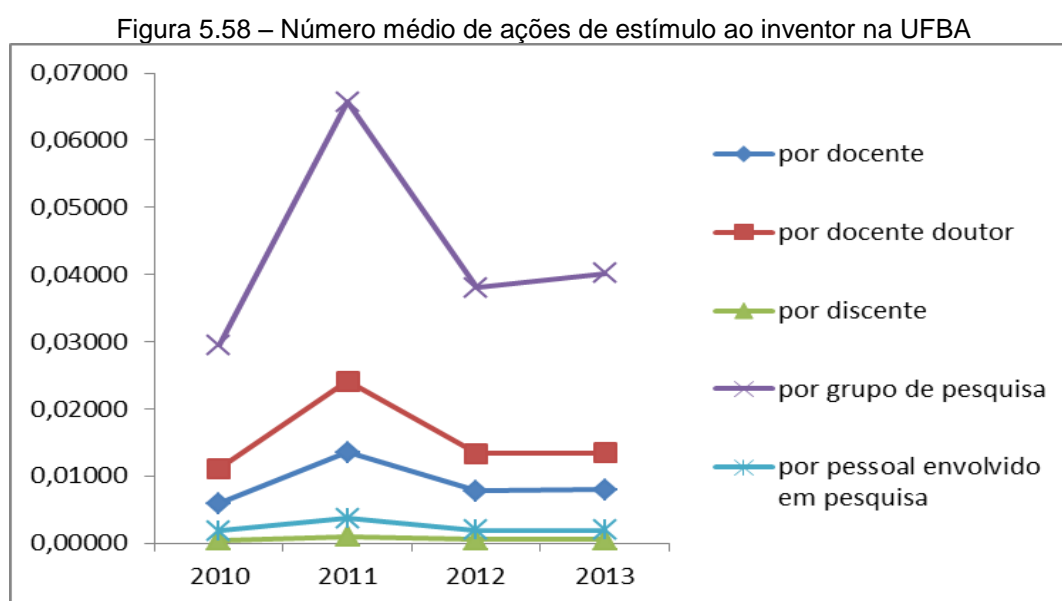


Fonte: Vide Apêndice A;

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Para aumentar os resultados no processo de inovação é preciso motivar as pessoas e para isso a UFBA ofereceu ações de estímulo que estão representadas na Figura 5.58. Essas ações foram feitas na forma de manuais, realização de eventos, congressos, seminários, encontros, exposições, palestras e *workshops*,

entre outros, que visam fornecer as bases de informação sobre a importância e também os benefícios, econômico e social, que podem ser alcançados a partir da produção de invenção com potencial para ser transformada em inovação. A análise aqui é realizada apenas para os anos de 2010 a 2013 devido à disponibilidade de dados nos outros anos do período. Pode-se observar na Figura 5.58 que o estímulo teve seu melhor resultado em 2011, quando foram oferecidas 35 ações, mas este número decresceu nos anos seguintes, apesar do aumento do número de docentes e discentes e do pessoal envolvido em pesquisa.

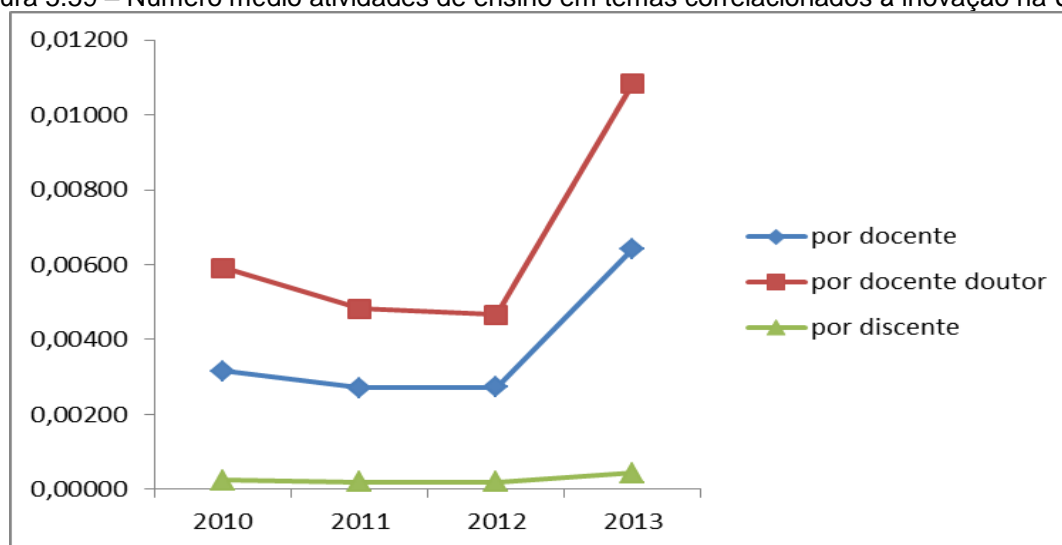


Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Em relação às disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação com temas correlacionado à inovação, a Figura 5.59 retrata o número médio destas disciplinas por docente, docente doutor e discente, revelando que em 2013 houve ampliação no número de disciplinas ofertadas para um total de 17, alterando o viés de queda que vinha sendo observado nos anos anteriores.

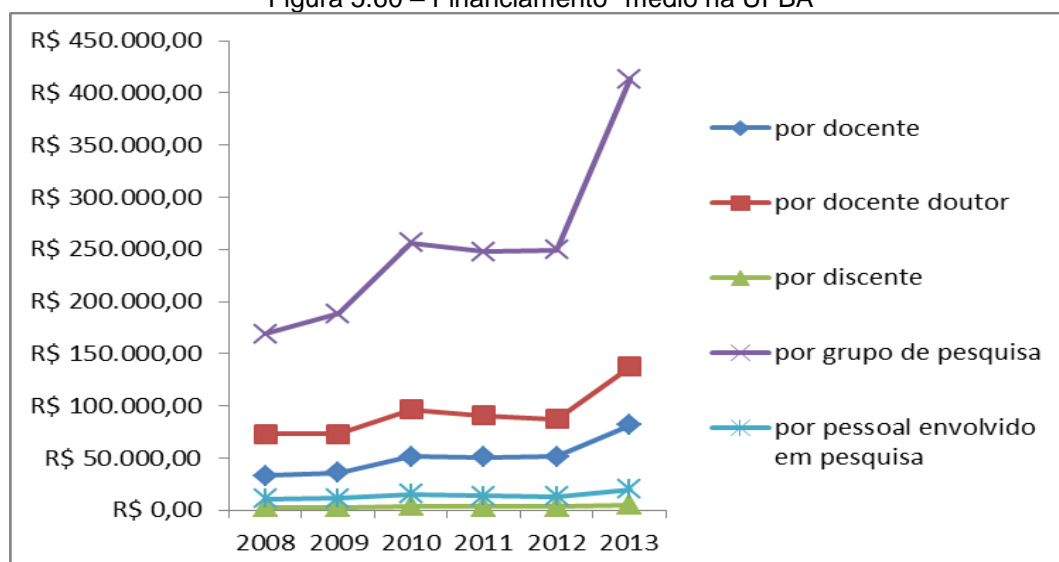
O financiamento recebido pela UFBA através das agências de fomento (CNPQ, CAPES, FINEP e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB) também tem impacto nos resultados, pois ele é necessário para custear os projetos que são desenvolvidos. Pode-se observar na Figura 5.60 que entre 2010 e 2012 houve uma diluição do financiamento médio em relação às variáveis de pessoal e de agrupamento de pessoal.

Figura 5.59 – Número médio atividades de ensino em temas correlacionados à inovação na UFBA



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Figura 5.60 – Financiamento\* médio na UFBA



Fonte: Vide Apêndice A;  
Nota: Dados trabalhados pelo autor. \* O financiamento corresponde a um valor aproximado.

Na UFBA a transferência de tecnologia mensurada através do número de contratos assinados foi decrescente entre 2011 e 2013, mesmo com o aumento da produtividade de propriedade industrial e de artigos observada nos anos anteriores. Sendo assim, é possível que a tecnologia gerada na instituição não esteja sendo capaz de gerar interesse para introdução nos ambientes econômico e social.

Uma forma de melhorar a transferência de tecnologia é aumentar o número de projetos de inovação em cooperação com terceiros. Apesar de ter conseguido manter o número desses projetos, a UFBA não foi capaz de ampliar e estabelecer



um maior número de alianças estratégicas com outras instituições e demais atores do processo de inovação. Também é necessário aumentar o número de grupos de pesquisa, fornecendo a eles as bases necessárias para desenvolver as atividades e potencializar os esforços para o desenvolvimento tecnológico, e gerar invenção com potencial para se transformar em inovação.

Para melhorar seus resultados a instituição pode aumentar seu número de projetos de inovação em cooperação com terceiros bem como seu estímulo à inovação, uma vez que já se observa um maior número de pessoas, insumo fundamental. É necessário ainda melhorar a qualificação dessas pessoas, em especial dos docentes, onde se observa que apenas metade deles possui titulação de doutor. Pode-se também aumentar a oferta de cursos de pós-graduação, uma vez que estudantes de pós-graduação são minoria no corpo docente, e ainda garantir que o financiamento seja captado e destinado a projetos capazes de empreender a inovação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

### 6.1 Considerações finais

Apesar das limitações inerentes à metodologia dos indicadores-chave de desempenho, o método desenvolvido e adaptado neste trabalho mostrou-se efetivo para a análise de desempenho do processo de inovação em Instituições de Ensino Superior no Brasil. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi alcançado e o método proposto aqui pode ser utilizado para gestão da inovação por qualquer IES pública para avaliar os resultados alcançados face às metas estabelecidas por ela.

Uma das principais limitações dos indicadores-chave de desempenho é a perda de foco na medição devido à necessidade de analisar vários indicadores para a avaliação do desempenho geral, uma vez que cada indicador permite a análise de apenas uma parte do desempenho alcançado. Para tentar minimizar essa limitação foi criada uma sequência de análise. Essa sequência representa uma vantagem do método e tem como base as etapas do processo de inovação.

A análise proposta inicia pela apuração dos resultados alcançados na transferência de tecnologia, através dos contratos de tecnologia e licenciamento assinados, e do retorno financeiro alcançado através desses contratos. Em seguida é feita uma análise dos resultados alcançados nas atividades de pesquisa através das propriedades industriais requeridas e dos artigos publicados. Ainda nessa análise é possível identificar onde a instituição está fazendo seus depósitos e também onde estão se dando as concessões dos títulos de propriedade industrial, se no Brasil, através do INPI, ou através de outros organismos que não estão situados no país.

É importante ressaltar que os indicadores utilizados na mensuração dos resultados não são números absolutos, tendo sido optado por dimensionar, sempre que possível, a média dos resultados alcançados em relação aos insumos utilizados. Assim, em sua maioria, obteve-se indicadores de produtividade em relação aos docentes, aos docentes doutores, aos discentes, aos grupos de pesquisa e ao pessoal envolvido nesses grupos de pesquisa. Essa forma de análise representa outra vantagem do método proposto, pois não trata apenas da análise do resultado alcançado, mas do resultado alcançado a partir dos recursos utilizados para alcançá-lo. Por fim é feita a análise dos insumos utilizados, trazendo as relações da

instituição com terceiros por meio dos projetos de cooperação para inovação, a organização da instituição em grupos de pesquisa e as relações entre o pessoal disponível, o estímulo dado a esse pessoal e o financiamento captado para custear as atividades necessárias em todas as etapas do processo de inovação.

Portanto, ao utilizar este método a instituição será capaz de avaliar todo o processo de inovação, ao tempo em que pode analisar cada etapa individualmente e assim identificar pontos onde são necessárias melhorias para alcançar efetividade na gestão da inovação.

Apesar dessa capacidade, o método apresenta como lacuna a possibilidade de apurar apenas os resultados alcançados no passado, fazendo-se necessário a utilização de outras metodologias para a previsão de possíveis resultados alcançáveis a partir de variações nos insumos. Outra lacuna observada é que as relações de causa e efeito não são facilmente identificáveis. E assim, a influência das políticas da instituição nos resultados alcançados não se torna evidente.

Para que os indicadores sejam realmente úteis é necessário que a organização que pretenda utilizá-los se atente aos objetivos pré-estabelecidos por elas e, desta forma, possa utilizar os indicadores mais significativos, ou seja, aqueles capazes de monitorar de forma contínua o desempenho alcançado frente aos objetivos propostos.

## **6.2 Sugestões de trabalhos futuros**

Sugere-se para trabalhos futuros os seguintes desenvolvimentos:

- A avaliação do método desenvolvido em instituições privadas de ensino superior;
- A identificação de técnicas de previsão capazes de gerar uma aproximação de resultados da inovação que podem ser alcançados pela instituição a partir dos insumos;
- A criação de uma metodologia para mensurar todo o financiamento recebido pela instituição e identificar o quanto dele é destinado à inovação.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, Adriana; BERTUCCI, Guido (Org.). **Innovations in governance and public administration: replicating what works**. New York: United Nations Publication, 190 p., 2006.
- ALBUQUERQUE, Eduardo da M. Patentes e atividades inovativas: uma avaliação preliminar do caso brasileiro. In: VIOTTI, E. B; MACEDO, M. M. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas: Unicamp. p. 329-376, 2003.
- \_\_\_\_\_. Sistema Nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista da Economia Política**, v. 16, n. 3, jul./set., 1996.
- ALCORN, John W.; FRANK, Joachim H. **Self-extending monitoring models that learn based on arrival of new data**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2012/0029977 A1, data de publicação: 02 fev. 2012.
- ALVES Camila G. M. F.; OLIVEIRA Murilo A. O perfil de pesquisa científica sobre ciência, tecnologia e institutos públicos de pesquisa: uma análise bibliométrica dos últimos 500 anos. **Revista UNIABEU**, v. 7, n. 15, jan./abr., 2014.
- ANAO – AUSTRALIAN NATIONAL AUDIT OFFICE. **Innovation in the public sector: enabling better performance, driving new directions**. Camberra: ANAO, 77 p., 2009.
- ANNE, Ajay K. **Predictive key risk indicator identification process using quantitative methods**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2014/0019194 A1, data de publicação: 16 jan. 2014.
- AZEVEDO, Sayuri U. de. **Modelagem do public value scorecard como instrumento de avaliação de desempenho para uma organização do terceiro setor**. 153 p. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Programa de Mestrado em Contabilidade do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.
- BANDEIRA, Anselmo A. **Indicadores de desempenho: Instrumentos à Produtividade Organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 292 p., 2009.
- BIRKNER, Charles C.; ELDAHDAH, Elias G.; MARTINEZ, David F. **Integrated quality assurance control system to manage construction projects**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2002/0198755 A1, data de publicação: 26 dez. 2002.
- BLAUG, Ricardo; HORNER, Louise; LEKHI, Rohit. **Public Value, politics and public management**. London: The work foudation, 72 p., 2006.
- BRANDÃO, Soraya M., BRUNO-FARIA, Maria de F. Inovação no setor público: análise da produção científica em periódicos nacionais e internacionais da área de

administração. **Revista de Administração Pública**, v. 47, n. 1, p. 227-248, jan./fev., 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Código civil**. Brasília, DF, 11 out. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm)>. Acesso em 26 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. **Código civil**. Brasília, DF, 26 fev. 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm)>. Acesso em 15 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. **Código civil**. Brasília, DF, 02 dez. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm)>. Acesso em 26 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Código civil**. Brasília, DF, 18 nov. 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm)>. Acesso em 26 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Código civil**. Brasília, DF, 11 jan. 2016. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm)>. Acesso em 12 jan. 2016.

CAMP, Robert C. Adaptar criativamente: os fundamentos do benchmarking eficiente e o caminho para a obtenção de vantagem competitiva. **HSM Management**, n. 3, jul./ago., 1997.

\_\_\_\_\_. **Benchmarking: o caminho da qualidade total: identificando, analisando e adaptando as melhores práticas da administração que levam a maximização da performance empresarial**. 3. ed., São Paulo: Pioneira, 250 p., 2002.

CARAYANNIS, Elias G.; BARTH, Thorsten D.; CAMPBELL, David FJ. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2012.

CARVALHO, Marly M. de; LAURINDO, Fernando J. B. **Estratégia competitiva: dos conceitos à implementação**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 227 p., 2007.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ). **Painel de investimentos**. (s/d)a. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/painel-de-investimentos>>. Acesso em 15 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano tabular**. (s/d)b. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/planotabular/index.jsp>>. Acesso em 15 mar. 2015.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Plano nacional de pós-graduação (PNPG) 2011-2020**. Brasília: CAPES, 608 p., 2010.

\_\_\_\_\_. **Sistema de informações georreferenciadas**. (s/d). Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/planotabular/index.jsp>>. Acesso em 15 mar. 2015.

DALL'AGNOL, Roberto M. **A gestão da inovação nas universidades: o capital social e a institucionalização de unidades de inovação no ambiente acadêmico**. 388 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 391 p., 1994.

DEITERING, Franz; MANFRED, Ostertag; SCHOENECKER, Mathias. **Analytical survey system**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2005/0060219 A1, data de publicação: 17 mar. 2005.

DESHMUKH, Om D.; DORAI, Chitra; JOSHI, Shailesh; RZASA, Maureen E.; VISWESWARIAH, Karthik; WRIGHT, Garry J.; ZENG, Sai. **Back office process monitoring and analysis**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2011/0218841 A1, data de publicação: 08 set. 2011.

DEY, Kuntal; MODANI, Natwar; NANAVATI, Amit A.; KABBINAHITHLU, Subramanya; PRASAD, Narayana; ZHU, Zheng. **Social network marketing plan monitoring method and system**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2011/0173051 A1, data de publicação: 14 jul. 2011.

EDQUIST, Charles. **Systems of Innovation: technologies, institutions and organizations**. London: Pinter Publishers/Cassell Academic, 432 p., 1997.

ETZKOWITZ, Henry. **Hélice tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em ação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 214 p., 2013.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF Loet. **University in the global economy: a triple helix of university-industry-government relations**. London: Cassell Academic, 184 p., 1997.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). **Agriculture and environment in EU-15 — the IRENA indicator report**. Copenhagen: EEA Report, 128 p., 2005.

FARKAS, Bernard; SEIFMAN, Donald H.; CHIAT, Jonathan. **Collaborative bench mark based determination of best practices**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2003/0208388 A1, data de publicação: 06 nov. 2003.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). **Prestação de contas**. 2014. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/aceso-a-informacao-externo/transparencia/2015-10-27-13-20-34/relatorios-de-gestao>>. Acesso em 15 mar. 2015.

FLEURY, Afonso C. C.; FLEURY, Maria T. L. Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil. **Revista Gestão e Produção**, v. 10, n. 2, p. 129-144, ago. 2003.

FOLHA DE SÃO PAULO (FOLHA). **Ranking por indicador de inovação**. 2014. Disponível em: <<http://ruf.folha.uol.com.br/2014/rankingdeuniversidades/rankingporinovacao/>>. Acesso em 15 set. 2014.

FRANCO-SANTOS, Monica; KENNERLEY, Mike; MICHELI, Pietro; MARTINEZ, Veronica; MASON, Steve; MARR, Bernard; GRAY, Dina; NEELY, Andy. Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 8, p. 784-801, 2007.

FREEMAN, Christopher. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London; New York: Pinter, 155 p., 1987.

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. 3. ed. Campinas: UNICAMP, 813 p., 2008.

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA. **Relatório de atividades 2013 e plano de trabalho 2014**. 2014. Disponível em: <[http://www.fappr.pr.gov.br/arquivos/File/Arquivos/RA2013\\_PT2014.pdf](http://www.fappr.pr.gov.br/arquivos/File/Arquivos/RA2013_PT2014.pdf)>. Acesso em 16 mai. 2015.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DA BAHIA (FAPESB). **Relatório de atividades 2013**. 2014. Disponível em: <[http://www.fapesb.ba.gov.br/?page\\_id=288](http://www.fapesb.ba.gov.br/?page_id=288)>. Acesso em 19 mai. 2015.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FAPEMIG). **Relatório de gestão 2004-2014**. 2015. Disponível em: <[http://www.fapemig.br/wp-content/uploads/2015/05/relatorio\\_gestao\\_mn\\_baixa.pdf](http://www.fapemig.br/wp-content/uploads/2015/05/relatorio_gestao_mn_baixa.pdf)> Acesso em 20 mai. 2015.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Pagamentos de bolsas e auxílios efetuados.** (s/d). Disponível em: <<http://www.fapesp.br/estatisticas/pagamentos/>>. Acesso em 16 mai. 2015.

GOEL, Sukriti; BHAT, Jyoti M. **Non intrusive system and method for monitoring business processes.** Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2011/0218843 A1, data de publicação: 08 set. 2011.

GUTIERREZ JR., Alberto; AMES, Clarence F.; HUSSAIN, Jamil. **Conversion of inputs to determine quality of service (QoS) score and QoS rating along selectable dimensions.** Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2013/0028114, data de publicação: 31 jan. 2013.

HANDY, Stephen V. de W.; PETERSON, Peter B.; WILSON, Brent; HULEN, Corey J. **Scorecard interface editor.** Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2009/0106640, data de publicação: 23 abr. 2009.

HERRERO FILHO, Emílio. **Balanced scorecard e a gestão estratégica: uma abordagem prática.** 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 241 p., 2005.

HORTA, Isabel M.; CAMANHO, Ana S.; COSTA, Jorge M. Performance Assessment of Construction Companies Integrating Key Performance Indicators and Data Envelopment Analysis. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 136, n. 5, p. 581-594, mai., 2010.

HOURNEAUX JUNIOR, Flavio. **Relações entre as partes interessadas (stakeholders) e os sistemas de mensuração do desempenho organizacional.** 218 p. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de inovação 2011.** Rio de Janeiro: IBGE, 227 p., 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e a distância.** Brasília: INEP, 34 p., 2012.

JESUS, Patrícia C. de. **Apropriação do conhecimento gerado na UFBA visando transferência de tecnologia (TT) para a sociedade.** Dissertação (Mestrado em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade) – Programa de Pós-graduação em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014.

JONATH, Michael A.; YEN, Michelle J.; TELLAN, Donna; BOE, James. **System, method and computer program product for generating key performance indicators in a business process monitor.** Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2009/0063221, data de publicação: 05 mar. 2009.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: balanced scorecard.** 22. ed. Rio de Janeiro: Campus, 344 p., 1997.



\_\_\_\_\_. **Alinhamento: utilizando balanced scorecard para criar sinergia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 335 p., 2006.

\_\_\_\_\_. The Balanced Scorecard – measures that drive performance. **Harvard Business Review**, v. 70, n. 1, p. 71-79, 1992.

KING, Nigel; MAGNUSSON, Annica. **Continuous audit process control objectives**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2004/0260582 A1, data de publicação: 23 dez. 2004.

KLANN, Roberto C.; KLANN, Patrícia A.; POSTAI, Kátia R.; RIBEIRO, Maria J. Relação entre o ciclo de vida organizacional e o planejamento em empresas metalúrgicas do Município de Brusque-SC. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 6, n. 16, p. 119-142, 2012.

KLEVORICK, Alvin K.; LEVIN, Richard C.; NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research Policy**, n. 24, p. 185-205, 1995.

KOBAL, Ariella B. C.; LÁZARO, José C.; SANTOS, Sandra M. dos. O perfil do crescimento da inovação brasileira, baseado em indicadores segundo as pesquisas acadêmicas. **Revista Estudos do CEPE**, n. 36, p. 195-227, jul./dez., 2012.

LAUMANN, Suzanne; LANG, Martin. **Method for the brokerage of benchmarks in healthcare pathways**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2007/0299703 A1, data de publicação: 27 dez. 2007.

LEIBFRIED, Kathleen H. J.; MCNAIR, Carol J. **Benchmarking: uma ferramenta para a melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Campus, 312 p., 1994.

LINS, Fernanda E. **Mensurando a inovação tecnológica: indicadores e determinantes**. 109 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

LOURES, Camila S.; FIGUEIREDO, Paulo N. Mensuração de capacidades tecnológicas inovadoras em empresas de economias emergentes: méritos limitações e complementaridades de abordagens existentes. **Revista Produção On Line**, v. 9, n. 1, p. 95-120., 2009.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. **National innovation systems: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 317 p., 1992.

MARR, Bernard. **Strategic performance management: leveraging and measuring your intangible value drivers**. Burlington: Butterworth-Heinemann, 208 p. 2006.

MAYERHOFF, Zea D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

MCKEAN, Michael. **System and method for scoring groups**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2010/0211433 A1, data de publicação: 19 ago. 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO BRASIL (MCTI). Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. **Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil: relatório FORMICT 2009**. Brasília: MCTI, 28 p., 2010.

\_\_\_\_\_. **Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil: relatório FORMICT 2013**. Brasília: MCTI, 54 p., 2014.

MOORE, Mark H. The public value scorecard: a rejoinder and an alternative to strategic performance measurement and management in non-profit organizations by Robert Kaplan. **Hauser Center for Nonprofit Organizations Working Paper**, n. 18, mai, 2003.

NEELY, Andy. D.; ADAMS, Chris; KENNERLEY, Mike. **The performance prism: The scorecard for measuring and managing business success**. London: Prentice Hall, 377 p., 2002.

NEELY, Andy; MILLS, John; PLATTS, Ken; RICHARDS, Huw; GREGORY, Mike; BOURNE, Mike; KENNERLEY, Mike. Performance measurement systems design: developing and testing a process based approach. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 20, p. 1119-1146, 2000.

NELSON, R. R. **National innovation systems: a comparative study**. New York: Oxford University Press, 560 p., 1993.

NIVEN, Paul R. **Balanced scorecard passo-a-passo: elevando o desempenho e mantendo o resultado**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 334 p., 2007.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 13. ed. Rio de Janeiro: Campus, 358 p., 1997.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO. **Manual de Oslo: Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Tradução de Financiadora de Estudos e Projetos. 3. ed. Brasília: FINEP, 184 p., 2005.

\_\_\_\_\_. **OECD environmental indicators: development, measurement and use**. Paris: OCDE, 370 p., 2003.

OLIVEIRA, André R. de. **Uma avaliação de sistemas de medição de desempenho para P&D implantados em empresas brasileiras frente aos princípios de construção identificados na literatura**. 423 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

PARMENTER, David. **Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs**. New Jersey: John Wiley & Sons, 236 p., 2007.

PEREIRA, Carlos A. A. **Priorização de Investimentos em uma Cadeia Logística Completa**. 103 p. Dissertação (Mestrado em Logística) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Rio de Janeiro, 1999.

PETERSON, Eric T. **The big book of key performance indicators**. New York: Celilo Group Media & CafePress, 109 p., 2006.

PINHEIRO, João. **Indicadores-chave de desempenho (key performance indicators) aplicados à construção desempenho e benchmarking do setor**. 139 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2011.

PINTO, Jefferson de S. **Estudo da mensuração do processo de inovação nas empresas**. 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 409 p., 2004.

\_\_\_\_\_. How competitive forces shape shape strategy. **Harvard Business Review**, p.137-145, nov./dez., 1979.

REIS, Dálcio Roberto dos. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. Barueri: Manole, 208 p., 2008.

SANTOS, David F. L. O perfil da inovação na indústria brasileira. **Revista Gestão Industrial**, v. 8, p. 142-163, 2012.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 169 p., 1982.

SEIBEL, Silene. **Um modelo de benchmarking baseado no sistema produtivo classe mundial para avaliação de práticas e performances da indústria exdividido portadora brasileira**. 218 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

SIKLOS, Robert E.; KASHEPAVA, Stanislav.; MARCHAND, Troy A. **Methods and systems for annotating a dashboard**. Patente Canadá. Número do registro: CA 2012/2737023 A1, data de publicação: 06 jul. 2012.

SILVA, Diego R. de M. **O processo de construção conceitual-metodológica da PINTEC**. 120 p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) –

Programa de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 703 p., 2009.

SUZART, Vivian P. **A importância dos contratos de transferência de tecnologia no âmbito das Instituições de Ciência e Tecnologia: relacionamento entre a instituição e seus parceiros, vantagem econômica e seu reflexo na sociedade**. Dissertação (Mestrado em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade) – Programa de Pós-graduação em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014.

TANZIL, Dickson; BELOFF, Beth R. Assessing impacts: overview on sustainability indicators and metrics. **Environmental Quality Management**, v. 15, n. 4, p. 41-56, 2006.

TIGRE, Paulo B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 282 p., 2006.

THOMSON REUTERS. **Web of Science**. 2014. Disponível em: <<http://apps-webofknowledge.ez10.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

TZU, Sun. **A arte da guerra**. Porto Alegre: L&PM, 152 p., 2006.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” (UNESP). **História da criação da UNESP**. 2015a. Disponível em: <<http://www.unesp.br/portal#!/apresentacao/historico/>>. Acesso em 25 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Solicitação de informação. [mensagem pessoal]. 2015b. Mensagem recebida por <eronpassos@yahoo.com.br> em 17 abr. 2015.

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS (UNICAMP). **A UNICAMP**. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/a-unicamp>>. Acesso em 10 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. 2014. Disponível em: <<http://www.aeplan.unicamp.br/anuario/2014/anuario2014.pdf>>. Acesso em 10 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Solicitação de informação. [mensagem pessoal]. 2015. Mensagem recebida por <eronpassos@yahoo.com.br> em 28 abr. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA). **Universidade Federal da Bahia – a primeira do Brasil**. Disponível em: <<https://www.ufba.br/historico>>. 2015. Acesso em 15 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão do exercício de 2013**. 2014. Disponível em: <<http://www.proplan.ufba.br/documentacao-legislacao/relatorios-gestao>>. Acesso em 10 mar. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Conheça a UFMG**. Disponível em: <[https://www.ufmg.br/conheca/ac\\_index.shtml](https://www.ufmg.br/conheca/ac_index.shtml)>. 2015a. Acesso em 20 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Prestação de contas da UFMG**. 2014. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proplan/gestao-da-informacao/prestacao-de-contas-da-ufmg/prestacao-de-contas-da-ufmg-2013/>>. Acesso em 10 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. Solicitação de informação. [mensagem pessoal]. 2015b. Mensagem recebida por <eronpassos@yahoo.com.br> em 14 mai. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR). **Histórico**. 2015a. Disponível em: <<http://www.ufpr.br/portalufpr/historico-2/>>. Acesso em 13 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Solicitação de informação. [mensagem pessoal]. 2015b. Mensagem recebida por <eronpassos@yahoo.com.br> em 07 mai. 2015.

WELZANT, Heather; RYAN, Patricia; EMENECKER, Jo A. **Collaborative quality assurance system and method**. Patente Estados Unidos da América. Número do registro: US 2014/0188575 A1, data de publicação: 03 jul. 2014.

ZHANG, Sui; WANG, Ladi. A public value approach to service management in public hospitals - an alternative to the balanced scorecard. **International Conference on Management and Service Science**, p.1-4, ago., 2010.

## **APÊNDICES**

### **Apêndice A – Valores referentes às variáveis**

As Tabelas A.1, A.2, A.3, A.4 e A.5 apresentam as variáveis e seus valores para a UNICAMP, UFMG, UFPR, UNESP e UFBA, respectivamente, que foram utilizados na composição do método utilizado para sua avaliação.

Tabela A.1 – Variáveis da UNICAMP

Variável	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de grupos de pesquisa na plataforma Lattes do CNPq (somente grupos certificados atualizados e não atualizados) <sup>1</sup>	856	816	775	734	720	706	(CNPQ, s/d,b)
Número de linhas de pesquisa <sup>1</sup>	3.252	3.104	2.957	2.809	2.726	2.643	(CNPQ, s/d,b)
<b>Pessoal envolvido em pesquisa</b>	<b>13.655</b>	<b>13.219</b>	<b>12.782</b>	<b>12.346</b>	<b>11.745</b>	<b>11.143</b>	<b>Fonte:</b>
Número de pesquisadores <sup>1</sup>	5.133	4.813	4.493	4.173	3.992	3.810	(CNPQ, s/d,b)
Número de doutores envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	4.614	4.311	4.007	3.703	3.520	3.336	(CNPQ, s/d,b)
Número de estudantes envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	8.145	7.934	7.722	7.511	7.074	6.636	(CNPQ, s/d,b)
Número de técnicos envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	377	472	567	662	680	697	(CNPQ, s/d,b)
<b>Docentes<sup>2</sup></b>	<b>1.759</b>	<b>1.739</b>	<b>1.727</b>	<b>1.750</b>	<b>1.733</b>	<b>1.727</b>	<b>Fonte:</b>
Número de docentes doutores	1.738	1.715	1.700	1.710	1.691	1.684	(UNICAMP, 2014)
Número de docentes mestres	-	-	-	-	-	-	
Número de docentes especialistas	-	-	-	-	-	-	
Número de docentes graduados	-	-	-	-	-	-	
<b>Discentes</b>	<b>29.742</b>	<b>29.259</b>	<b>28.751</b>	<b>27.989</b>	<b>27.548</b>	<b>26.598</b>	<b>Fonte:</b>
Número de estudantes de graduação	18.338	18.026	17.650	17.083	16.777	16.422	(UNICAMP, 2014)
Número de estudantes de pós-graduação	<b>11.404</b>	<b>11.233</b>	<b>11.101</b>	<b>10.906</b>	<b>10.771</b>	<b>10.176</b>	(UNICAMP, 2014)
Número de estudantes de mestrado <sup>3</sup>	<b>5.263</b>	<b>5.249</b>	<b>5.322</b>	<b>5.276</b>	<b>5.280</b>	<b>4.929</b>	(UNICAMP, 2014)
Número de estudantes de mestrado profissional	-	-	-	-	-	-	
Número de estudantes de mestrado acadêmico	-	-	-	-	-	-	(UNICAMP, 2014)
Número de estudantes de doutorado	6.141	5.984	5.779	5.630	5.491	5.247	(UNICAMP, 2014)
<b>Alianças estratégicas</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>Fonte:</b>
Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	15	10	13	5	8	15	(UNICAMP, 2014)
<b>Estímulo à inovação</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>33</b>	<b>Fonte:</b>
Número de ações de estímulo ao inventor (Manuais; Realização de eventos; Palestras; Realização de <i>workshops</i> )	17	16	18	18	42	33	(UNICAMP, 2014)

Variável	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação)	-	-	-	-	-	-	
<b>Publicações</b>	<b>3.313</b>	<b>3.150</b>	<b>2.886</b>	<b>2.879</b>	<b>2.699</b>	<b>2.693</b>	<b>Fonte:</b>
Número de artigos publicados (Instituição)	2.637	2.594	2.399	2.229	2.241	2.178	(UNICAMP, 2014)
Número de artigos publicados (Busca na base)	3.313	3.150	2.886	2.879	2.699	2.693	(THOMSON REUTERS, 2014)
<b>Registros de propriedade industrial requeridos</b>	<b>94</b>	<b>115</b>	<b>112</b>	<b>88</b>	<b>80</b>	<b>83</b>	<b>Fonte:</b>
Número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	90	114	98	72	72	79	(UNICAMP, 2015)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países	4	1	14	16	8	4	(UNICAMP, 2015)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	
<b>Tipos de propriedade industrial requeridos<sup>4</sup></b>	<b>90</b>	<b>114</b>	<b>98</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>Fonte:</b>
Patentes de invenção	-	-	-	-	-	-	
Modelo de utilidade	-	-	-	-	-	-	
Total de patentes (patente de invenção + modelo de utilidade)	75	75	81	67	60	56	(UNICAMP, 2014)
Registro de marcas	0	10	3	1	4	13	(UNICAMP, 2015)
Programas de computador ( <i>software</i> )	15	29	13	4	8	10	(UNICAMP, 2014)
Desenho industrial	0	0	1	0	0	0	(UNICAMP, 2015)
Indicação ou localização geográfica	0	0	0	0	0	0	(UNICAMP, 2015)
Proteção de Cultivares	-	-	-	-	-	-	
<b>Propriedade industrial concedida</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>Fonte:</b>
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil	11	9	7	7	14	8	(UNICAMP, 2014)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países	0	1	2	1	0	0	(UNICAMP, 2014)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	
<b>Contratos de tecnologia e licenciamento</b>							<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento negociados	-	-	-	-	-	-	



Variável	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	15	12	10	7	4	4	(UNICAMP, 2014)
Valor arrecadado com os contratos de transferência de tecnologia	R\$ 567.737,00	R\$ 384.638,00	R\$ 724.752,00	R\$ 191.681,00	R\$ 195.713,00	R\$ 286.195,00	(UNICAMP, 2014)
<b>Incubadora de Empresas</b>							<b>Fonte:</b>
Empresas Incubadas	8	10	9	11	10	10	(UNICAMP, 2014)
Empresas Graduadas	3	1	7	1	3	6	(UNICAMP, 2014)
Faturamento	R\$ 500.000,00	R\$ 1.300.000,00	-	-	-	-	(UNICAMP, 2014)
<b>Financiamento</b>	<b>R\$ 397.634.655,06</b>	<b>R\$ 326.878.150,13</b>	<b>R\$ 293.954.065,40</b>	<b>R\$ 246.468.882,04</b>	<b>R\$ 214.060.382,84</b>	<b>R\$ 180.460.059,78</b>	<b>Fonte:</b>
CNPQ	R\$ 79.397.000,00	R\$ 69.569.000,00	R\$ 61.067.000,00	R\$ 63.339.000,00	R\$ 55.919.000,00	R\$ 50.386.000,00	(CNPQ, s/d,a)
CAPES <sup>5,6</sup>	R\$ 85.104.949,90	R\$ 66.886.893,13	R\$ 54.712.998,61	R\$ 45.650.864,98	R\$ 44.471.487,52	R\$ 27.084.550,42	(CAPES, s/d)
FINEP <sup>5</sup>	R\$ 96.666.105,99	R\$ 62.360.931,66	R\$ 62.046.677,57	R\$ 40.984.251,37	R\$ 29.608.522,45	R\$ 24.931.721,75	(FINEP, 2014)
FAPESP <sup>5</sup>	R\$ 136.466.599,17	R\$ 128.061.325,34	R\$ 116.127.389,22	R\$ 96.494.765,69	R\$ 84.061.372,86	R\$ 78.057.787,61	(FAPESP, s/d)
<p>1 - valores para os anos de 2009, 2011, 2012 e 2013 obtidos por interpolação linear</p> <p>2 - corresponde à soma do número de docentes doutores, mestres, especialistas e graduados, os dados correspondem ao nível de detalhamento encontrado</p> <p>3 - corresponde à soma do número de discentes de mestrado acadêmico e profissional, os dados correspondem ao nível de detalhamento encontrado</p> <p>4 - corresponde ao detalhamento das propriedades industriais registradas no Brasil</p> <p>5 - valores obtidos a partir do investimento total, considerou-se que a distribuição dos recursos é proporcional ao número de doutores da instituição</p> <p>6 - valores para o ano de 2013 obtidos por crescimento médio de nos anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012</p>							

Tabela A.2 – Variáveis da UFMG

Variável	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de grupos de pesquisa na plataforma Lattes do CNPq (somente grupos certificados atualizados e não atualizados)	857	823	778	752	723	630	(UFMG, 2015b)
Número de linhas de pesquisa <sup>1</sup>	3.820	3.622	3.425	3.227	2.893	2.559	(CNPQ, s/d,b)
<b>Pessoal envolvido em pesquisa</b>	<b>13.618</b>	<b>12.801</b>	<b>11.985</b>	<b>11.169</b>	<b>9.930</b>	<b>8.690</b>	<b>Fonte:</b>
Número de pesquisadores <sup>1</sup>	5.657	5.240	4.824	4.407	3.912	3.417	(CNPQ, s/d,b)
Número de doutores envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	4.527	4.175	3.822	3.470	3.040	2.610	(CNPQ, s/d,b)
Número de estudantes envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	7.615	7.136	6.658	6.180	5.510	4.840	(CNPQ, s/d,b)
Número de técnicos envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	346	425	503	582	508	433	(CNPQ, s/d,b)
<b>Docentes</b>	<b>2.942</b>	<b>2.929</b>	<b>2.785</b>	<b>2.612</b>	<b>2.616</b>	<b>2.580</b>	<b>Fonte:</b>
Número de docentes doutores	2.457	2.377	2.254	2.129	1.964	1.837	(UFMG, 2014)
Número de docentes mestres	325	345	348	341	422	424	(UFMG, 2014)
Número de docentes especialistas	51	71	81	64	97	124	(UFMG, 2014)
Número de docentes graduados	109	136	102	78	133	195	(UFMG, 2014)
<b>Discentes</b>	<b>38.632</b>	<b>36.841</b>	<b>35.331</b>	<b>33.620</b>	<b>31.261</b>	<b>29.611</b>	<b>Fonte:</b>
Número de estudantes de graduação	30.113	29.333	28.017	26.254	24.390	23.078	(UFMG, 2014)
Número de estudantes de pós-graduação	<b>8.519</b>	<b>7.508</b>	<b>7.314</b>	<b>7.366</b>	<b>6.871</b>	<b>6.533</b>	(UFMG, 2014)
Número de estudantes de mestrado	<b>4.112</b>	<b>3.719</b>	<b>3.766</b>	<b>3.945</b>	<b>3.891</b>	<b>3.782</b>	(UFMG, 2014)
Número de estudantes de mestrado profissional	54	41	38	9	11	0	(UFMG, 2015b)
Número de estudantes de mestrado acadêmico	4.058	3.678	3.728	3.936	3.880	3.782	(UFMG, 2014)
Número de estudantes de doutorado	4.407	3.789	3.548	3.421	2.980	2.751	(UFMG, 2014)
<b>Alianças estratégicas</b>	<b>34</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>Fonte:</b>
Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	34	19	15	7	14	11	(UFMG, 2015b)
<b>Estímulo à inovação</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>Fonte:</b>
Número de ações de estímulo ao inventor (Manuais; Realização de eventos; Palestras; Realização de <i>workshops</i> )	20	15	11	12	8	6	(UFMG, 2015b)

Variável	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação)	-	-	-	-	-	-	
<b>Publicações</b>	<b>2.607</b>	<b>2.407</b>	<b>2.143</b>	<b>1.944</b>	<b>1.773</b>	<b>1.751</b>	<b>Fonte:</b>
Número de artigos publicados (Instituição)	4.509	4.550	4.045	3.859	3.658	3.495	(UFMG, 2015b)
Número de artigos publicados (Busca na base)	2.607	2.407	2.143	1.944	1.773	1.751	(THOMSON REUTERS, 2014)
<b>Registros de propriedade industrial requeridos</b>	<b>93</b>	<b>114</b>	<b>94</b>	<b>120</b>	<b>87</b>	<b>61</b>	<b>Fonte:</b>
Número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	91	98	84	76	66	52	(UFMG, 2015b)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países	2	16	10	44	21	9	(UFMG, 2015b)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	
<b>Tipos de propriedade industrial requeridos<sup>2</sup></b>	<b>91</b>	<b>98</b>	<b>84</b>	<b>76</b>	<b>66</b>	<b>52</b>	<b>Fonte:</b>
Patentes de invenção	75	72	74	62	43	44	(UFMG, 2015b)
Modelo de utilidade	3	4	1	0	4	1	(UFMG, 2015b)
Total de patentes (patente de invenção + modelo de utilidade)	78	76	75	62	47	45	(UFMG, 2015b)
Registro de marcas	7	17	7	11	13	5	(UFMG, 2015b)
Programas de computador ( <i>software</i> )	5	5	2	2	1	2	(UFMG, 2015b)
Desenho industrial	1	0	0	1	5	0	(UFMG, 2015b)
Indicação ou localização geográfica	0	0	0	0	0	0	(UFMG, 2015b)
Proteção de Cultivares	0	0	0	0	0	0	(UFMG, 2015b)
<b>Propriedade industrial concedida</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>Fonte:</b>
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil	16	2	4	4	0	5	(UFMG, 2015b)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países	10	5	1	4	3	10	(UFMG, 2015b)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	
<b>Contratos de tecnologia e licenciamento</b>							<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento negociados	13	8	8	4	6	4	(UFMG, 2015b)

Variável	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	13	8	8	4	6	4	(UFMG, 2015b)
Valor arrecadado com os contratos de transferência de tecnologia	R\$ 141.989,01	R\$ 244.806,71	R\$ 433.970,36	R\$ 136.382,98	R\$ 168.435,73	R\$ 200.000,00	(UFMG, 2015b)
<b>Incubadora de Empresas</b>							<b>Fonte:</b>
Empresas Incubadas	-	-	-	-	-	-	
Empresas Graduadas	-	-	-	-	-	-	
Faturamento	-	-	-	-	-	-	
<b>Financiamento</b>	<b>R\$ 369.580.264,32</b>	<b>R\$ 290.811.010,17</b>	<b>R\$ 255.185.195,80</b>	<b>R\$ 216.444.610,02</b>	<b>R\$ 180.020.659,34</b>	<b>R\$ 157.582.208,39</b>	<b>Fonte:</b>
CNPQ	R\$ 84.754.000,00	R\$ 66.129.000,00	R\$ 58.199.000,00	R\$ 56.361.000,00	R\$ 48.870.000,00	R\$ 45.759.000,00	(CNPQ, s/d,a)
CAPES <sup>3,4</sup>	R\$ 91.806.687,64	R\$ 69.592.016,12	R\$ 52.193.050,75	R\$ 42.224.429,88	R\$ 38.085.941,76	R\$ 23.822.392,79	(CAPES, s/d)
FINEP <sup>3</sup>	R\$ 80.263.064,48	R\$ 51.779.053,55	R\$ 51.518.124,49	R\$ 34.029.731,27	R\$ 24.584.322,73	R\$ 20.701.117,21	(FINEP, 2014)
FAPEMIG <sup>3</sup>	R\$ 112.756.512,20	R\$ 103.310.940,50	R\$ 93.275.020,56	R\$ 83.829.448,86	R\$ 68.480.394,85	R\$ 67.299.698,38	(FAPEMIG, 2015)
<p>1 - valores para os anos de 2009, 2011, 2012 e 2013 obtidos por interpolação linear</p> <p>2 - corresponde ao detalhamento das propriedades industriais registradas no Brasil</p> <p>3 - valores obtidos a partir do investimento total, considerou-se que a distribuição dos recursos é proporcional ao número de doutores da instituição</p> <p>4 - valores para o ano de 2013 obtidos por crescimento médio de nos anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012</p>							

Tabela A.3 – Variáveis da UFPR

Variáveis	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de grupos de pesquisa na plataforma Lattes do CNPq (somente grupos certificados atualizados e não atualizados)	493	462	451	411	385	370	(UFPR, 2015b)
Número de linhas de pesquisa <sup>1</sup>	2.348	2.201	2.053	1.905	1.734	1.563	(CNPQ, s/d,b)
<b>Pessoal envolvido em pesquisa</b>	<b>11.049</b>	<b>10.286</b>	<b>9.522</b>	<b>8.759</b>	<b>7.716</b>	<b>6.672</b>	<b>Fonte:</b>
Número de pesquisadores <sup>1</sup>	3.418	3.186	2.954	2.722	2.458	2.194	(CNPQ, s/d,b)
Número de doutores envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	2.784	2.574	2.365	2.156	1.926	1.695	(CNPQ, s/d,b)
Número de estudantes envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	7.377	6.775	6.173	5.571	4.814	4.057	(CNPQ, s/d,b)
Número de técnicos envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	254	325	395	466	444	421	(CNPQ, s/d,b)
<b>Docentes</b>	<b>2.224</b>	<b>2.210</b>	<b>2.378</b>	<b>2.162</b>	<b>2.197</b>	<b>2.011</b>	<b>Fonte:</b>
Número de docentes doutores	1.671	1.601	1.639	1.440	1.422	1.301	(UFPR, 2015b)
Número de docentes mestres	356	398	500	450	462	426	(UFPR, 2015b)
Número de docentes especialistas	39	44	58	72	83	65	(UFPR, 2015b)
Número de docentes graduados	158	167	181	200	230	219	(UFPR, 2015b)
<b>Discentes</b>	<b>31.171</b>	<b>30.748</b>	<b>27.229</b>	<b>25.890</b>	<b>26.665</b>	<b>24.407</b>	<b>Fonte:</b>
Número de estudantes de graduação	26.942	26.353	23.342	21.847	23.401	20.871	(UFPR, 2015b)
Número de estudantes de pós-graduação	<b>4.229</b>	<b>4.395</b>	<b>3.887</b>	<b>4.043</b>	<b>3.264</b>	<b>3.536</b>	(UFPR, 2015b)
Número de estudantes de mestrado	<b>2.359</b>	<b>2.820</b>	<b>2.312</b>	<b>2.679</b>	<b>2.123</b>	<b>2.416</b>	(UFPR, 2015b)
Número de estudantes de mestrado profissional	92	75	46	67	64	34	(UFPR, 2015b)
Número de estudantes de mestrado acadêmico	2.267	2.745	2.266	2.612	2.059	2.382	(UFPR, 2015b)
Número de estudantes de doutorado	1.870	1.575	1.575	1.364	1.141	1.120	(UFPR, 2015b)
<b>Alianças estratégicas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Fonte:</b>
Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	0	0	0	0	0	0	(UFPR, 2015b)
<b>Estímulo à inovação</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>Fonte:</b>
Número de ações de estímulo ao inventor (Manuais; Realização de eventos; Palestras; Realização de <i>workshops</i> )	-	-	-	-	-	-	

Variáveis	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação)	13	13	13	13	13	13	(UFPR, 2015b)
<b>Publicações</b>	<b>1.554</b>	<b>1.489</b>	<b>1.289</b>	<b>1.192</b>	<b>1.098</b>	<b>948</b>	<b>Fonte:</b>
Número de artigos publicados (Instituição)	4069	3962	3278	4810	2492	-	(UFPR, 2015b)
Número de artigos publicados (Busca na base)	1554	1489	1289	1192	1098	948	(THOMSON REUTERS, 2014)
<b>Registros de propriedade industrial requeridos</b>	<b>54</b>	<b>76</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>Fonte:</b>
Número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	54	76	44	28	20	21	(UFPR, 2015b)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países	0	0	0	0	0	0	(UFPR, 2015b)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	(UFPR, 2015b)
<b>Tipos de propriedade industrial requeridos</b>	<b>54</b>	<b>76</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>Fonte:</b>
Patentes de invenção	44	73	40	23	17	19	(UFPR, 2015b)
Modelo de utilidade	0	0	1	0	0	0	(UFPR, 2015b)
Total de patentes (patente de invenção + modelo de utilidade)	44	70	41	23	17	19	(UFPR, 2015b)
Registro de marcas	0	0	2	5	0	1	(UFPR, 2015b)
Programas de computador ( <i>software</i> )	5	3	1	0	0	1	(UFPR, 2015b)
Desenho industrial	5	3	0	0	0	0	(UFPR, 2015b)
Indicação ou localização geográfica	0	0	0	0	0	0	(UFPR, 2015b)
Proteção de Cultivares	0	0	0	0	3	0	(UFPR, 2015b)
<b>Propriedade industrial concedida</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Fonte:</b>
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil	1	0	0	0	0	0	(UFPR, 2015b)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países	0	0	0	0	0	0	(UFPR, 2015b)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	(UFPR, 2015b)
<b>Contratos de tecnologia e licenciamento</b>							<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento negociados	-	-	-	-	-	-	

<b>Variáveis</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	5	1	1	5	0	0	(UFPR, 2015b)
Valor arrecadado com os contratos de transferência de tecnologia	R\$ 319.461,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	(UFPR, 2015b)
<b>Incubadora de Empresas</b>							<b>Fonte:</b>
Empresas Incubadas	-	-	-	-	-	-	
Empresas Graduadas	-	-	-	-	-	-	
Faturamento	-	-	-	-	-	-	
<b>Financiamento</b>	<b>R\$ 169.845.494,04</b>	<b>R\$ 126.080.261,88</b>	<b>R\$ 99.956.086,05</b>	<b>R\$ 85.182.558,05</b>	<b>R\$ 66.404.446,98</b>	<b>R\$ 55.964.041,50</b>	<b>Fonte:</b>
CNPQ	R\$ 33.193.000,00	R\$ 28.585.000,00	R\$ 18.703.000,00	R\$ 23.054.000,00	R\$ 19.669.000,00	R\$ 20.970.000,00	(CNPQ, s/d,a)
CAPES <sup>3,4</sup>	R\$ 59.845.880,43	R\$ 43.974.787,49	R\$ 35.394.423,95	R\$ 29.299.253,65	R\$ 21.343.141,67	R\$ 13.171.286,19	(CAPES, s/d)
FINEP <sup>3</sup>	R\$ 55.807.620,77	R\$ 36.002.435,28	R\$ 35.821.008,99	R\$ 23.661.174,04	R\$ 17.093.697,69	R\$ 14.393.670,44	(FINEP, 2014)
Fundação Araucária <sup>3,5</sup>	R\$ 20.998.992,84	R\$ 17.518.039,11	R\$ 10.037.653,11	R\$ 9.168.130,36	R\$ 8.298.607,62	R\$ 7.429.084,87	(FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA, 2014)
<p>1 - valores para os anos de 2009, 2011, 2012 e 2013 obtidos por interpolação linear</p> <p>2 - valores para os anos de 2008, 2009 e 2010 obtidos por crescimento médio de nos anos de 2011, 2012 e 2013</p> <p>3 - valores obtidos a partir do investimento total, considerou-se que a distribuição dos recursos é proporcional ao número de doutores da instituição</p> <p>4 - valores para o ano de 2013 obtidos por crescimento médio de nos anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012</p> <p>5 - valores para os anos de 2009 e 2010 obtidos por interpolação linear</p>							

Tabela A.4 – Variáveis da UNESP

Variáveis	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de grupos de pesquisa na plataforma Lattes do CNPq (somente grupos certificados atualizados e não atualizados) <sup>1</sup>	1.154	1.075	995	915	858	800	(CNPQ, s/d,b)
Número de linhas de pesquisa <sup>1</sup>	4.672	4.342	4.013	3.684	5.917	8.149	(CNPQ, s/d,b)
<b>Pessoal envolvido em pesquisa</b>	<b>20.270</b>	<b>18.892</b>	<b>17.513</b>	<b>16.134</b>	<b>14.643</b>	<b>13.152</b>	<b>Fonte:</b>
Número de pesquisadores <sup>1</sup>	7.055	6.453	5.850	5.247	4.783	4.319	(CNPQ, s/d,b)
Número de doutores envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	6.149	5.620	5.090	4.560	4.177	3.794	(CNPQ, s/d,b)
Número de estudantes envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	12.587	11.656	10.726	9.795	8.794	7.793	(CNPQ, s/d,b)
Número de técnicos envolvidos em grupos de pesquisa <sup>1</sup>	628	783	937	1.092	1.066	1.040	(CNPQ, s/d,b)
<b>Docentes</b>	<b>3.730</b>	<b>3.625</b>	<b>3.553</b>	<b>3.543</b>	<b>3.316</b>	<b>3.425</b>	<b>Fonte:</b>
Número de docentes doutores	3.552	3.446	3.261	3.269	3.106	3.095	(UNESP, 2015b)
Número de docentes mestres	178	179	292	274	210	330	(UNESP, 2015b)
Número de docentes especialistas	0	0	0	0	0	0	(UNESP, 2015b)
Número de docentes graduados	0	0	0	0	0	0	(UNESP, 2015b)
<b>Discentes</b>	<b>49.595</b>	<b>47.608</b>	<b>47.111</b>	<b>46.843</b>	<b>46.173</b>	<b>45.654</b>	<b>Fonte:</b>
Número de estudantes de graduação	36.264	35.485	35.666	35.929	35.284	35.026	(UNESP, 2015b)
Número de estudantes de pós-graduação	<b>13.331</b>	<b>12.123</b>	<b>11.445</b>	<b>10.914</b>	<b>10.889</b>	<b>10.628</b>	(UNESP, 2015b)
Número de estudantes de mestrado	<b>7.433</b>	<b>6.788</b>	<b>6.544</b>	<b>6.519</b>	<b>6.774</b>	<b>6.777</b>	(UNESP, 2015b)
Número de estudantes de mestrado profissional	513	319	402	209	117	184	(UNESP, 2015b)
Número de estudantes de mestrado acadêmico	6.920	6.469	6.142	6.310	6.657	6.593	(UNESP, 2015b)
Número de estudantes de doutorado	5.898	5.335	4.901	4.395	4.115	3.851	(UNESP, 2015b)
<b>Alianças estratégicas</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>Fonte:</b>
Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	1	1	2	4	0	2	(UNESP, 2015b)
<b>Estímulo à inovação</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>Fonte:</b>
Número de ações de estímulo ao inventor (Manuais; Realização de eventos; Palestras; Realização de <i>workshops</i> )	16	19	21	14	6	10	(UNESP, 2015b)



<b>Variáveis</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>Fonte:</b>
Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação)	3	3	1	1	1	1	(UNESP, 2015b)
<b>Publicações</b>	<b>5.178</b>	<b>3.510</b>	<b>3.362</b>	<b>2.983</b>	<b>2.813</b>	<b>2.647</b>	<b>Fonte:</b>
Número de artigos publicados (Instituição)	6.885	7.036	4.731	4.587	4.119	4.687	(UNESP, 2015b)
Número de artigos publicados (Busca na base)	5.178	3.510	3.362	2.983	2.813	2.647	(THOMSON REUTERS, 2014)
<b>Registros de propriedade industrial requeridos</b>	<b>66</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>Fonte:</b>
Número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	61	25	29	39	20	13	(UNESP, 2015b)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países	5	7	1	4	9	4	(UNESP, 2015b)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	
<b>Tipos de propriedade industrial requeridos<sup>2</sup></b>	<b>61</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>39</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>Fonte:</b>
Patentes de invenção	28	16	11	11	7	7	(UNESP, 2015b)
Modelo de utilidade	0	1	3	0	0	1	(UNESP, 2015b)
Total de patentes (patente de invenção + modelo de utilidade)	28	17	14	11	7	8	(UNESP, 2015b)
Registro de marcas	26	1	0	4	6	0	(UNESP, 2015b)
Programas de computador ( <i>software</i> )	7	7	11	23	7	4	(UNESP, 2015b)
Desenho industrial	0	0	4	1	0	1	(UNESP, 2015b)
Indicação ou localização geográfica	0	0	0	0	0	0	(UNESP, 2015b)
Proteção de Cultivares	0	0	0	0	0	0	(UNESP, 2015b)
<b>Propriedade industrial concedida</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Fonte:</b>
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil	20	5	5	7	1	1	(UNESP, 2015b)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países	3	4	1	1	1	0	(UNESP, 2015b)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	
<b>Contratos de tecnologia e licenciamento</b>							<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento negociados	25	12	24	5	12	10	(UNESP, 2015b)

<b>Variáveis</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	25	12	24	5	12	10	(UNESP, 2015b)
Valor arrecadado com os contratos de transferência de tecnologia	R\$ 305.276,00	R\$ 610.690,31	R\$ 2.190.815,00	R\$ 50.000,00	R\$ 5.970.900,00	R\$ 104.321,00	(UNESP, 2015b)
<b>Incubadora de Empresas<sup>3</sup></b>							<b>Fonte:</b>
Empresas Incubadas	-	-	-	-	-	-	
Empresas Graduadas	-	-	-	-	-	-	
Faturamento	-	-	-	-	-	-	
<b>Financiamento</b>	<b>R\$</b> <b>436.607.317,88</b>	<b>R\$</b> <b>352.770.043,10</b>	<b>R\$</b> <b>320.931.137,44</b>	<b>R\$</b> <b>263.677.751,38</b>	<b>R\$</b> <b>224.084.822,70</b>	<b>R\$</b> <b>186.509.634,12</b>	<b>Fonte:</b>
CNPQ	R\$ 62.405.000,00	R\$ 50.211.000,00	R\$ 47.089.000,00	R\$ 48.343.000,00	R\$ 38.133.000,00	R\$ 33.561.000,00	(CNPQ, s/d,a)
CAPES <sup>4,5</sup>	R\$ 100.071.342,95	R\$ 78.649.493,70	R\$ 64.334.721,46	R\$ 53.678.938,42	R\$ 52.292.157,91	R\$ 31.847.587,44	(CAPES, s/d)
FINEP <sup>4</sup>	R\$ 113.665.621,73	R\$ 73.327.605,33	R\$ 72.958.087,12	R\$ 48.191.663,10	R\$ 34.815.420,35	R\$ 29.316.166,45	(FINEP, 2014)
FAPESP <sup>4</sup>	R\$ 160.465.353,20	R\$ 150.581.944,07	R\$ 136.549.328,86	R\$ 113.464.149,86	R\$ 98.844.244,44	R\$ 91.784.880,22	(FAPESP, s/d)
<p>1 - valores para os anos de 2009, 2011, 2012 e 2013 obtidos por interpolação linear</p> <p>2 - corresponde ao detalhamento das propriedades industriais registradas no Brasil</p> <p>3 - não possui incubadora própria mas faz parte da Rede de Incubadoras de Empresas do ParqTec (<a href="http://www.parqtec.com.br/">http://www.parqtec.com.br/</a>)</p> <p>4 - valores obtidos a partir do investimento total, considerou-se que a distribuição dos recursos é proporcional ao número de doutores da instituição</p> <p>5 - valores para o ano de 2013 obtidos por crescimento médio de nos anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012</p>							

Tabela A.5 – Variáveis da UFBA

Variáveis	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de grupos de pesquisa na plataforma Lattes do CNPq (somente grupos certificados atualizados e não atualizados)	523	526	533	509	467	430	(UFBA, 2014)
Número de linhas de pesquisa	2.298	2.242	2.184	2.075	1.805	1.641	(UFBA, 2014)
<b>Pessoal envolvido em pesquisa</b>	<b>10.804</b>	<b>10.172</b>	<b>9.522</b>	<b>8.367</b>	<b>7.683</b>	<b>6.735</b>	<b>Fonte:</b>
Número de pesquisadores	3.969	3.779	3.672	3.206	2.997	2.543	(UFBA, 2014)
Número de doutores envolvidos em grupos de pesquisa	2.837	2.651	2.515	2.126	1.986	1.628	(UFBA, 2014)
Número de estudantes envolvidos em grupos de pesquisa	6.167	5.732	5.209	4.536	4.137	3.699	(UFBA, 2014)
Número de técnicos envolvidos em grupos de pesquisa	668	661	641	625	549	493	(UFBA, 2014)
<b>Docentes</b>	<b>2.648</b>	<b>2.566</b>	<b>2.583</b>	<b>2.535</b>	<b>2.452</b>	<b>2.184</b>	<b>Fonte:</b>
Número de docentes doutores	1.568	1.502	1.452	1.353	1.202	993	(UFBA, 2014)
Número de docentes mestres	503	546	597	519	467	414	(UFBA, 2014)
Número de docentes especialistas	56	59	60	76	89	94	(UFBA, 2014)
Número de docentes graduados	521	459	474	587	694	683	(UFBA, 2014)
<b>Discentes</b>	<b>39.666</b>	<b>36.698</b>	<b>35.907</b>	<b>32.264</b>	<b>29.095</b>	<b>26.926</b>	<b>Fonte:</b>
Número de estudantes de graduação	35.048	32.257	31.826	28.560	25.796	23.970	(UFBA, 2014)
Número de estudantes de pós-graduação	<b>4.618</b>	<b>4.441</b>	<b>4.081</b>	<b>3.704</b>	<b>3.299</b>	<b>2.956</b>	(UFBA, 2014)
Número de estudantes de mestrado <sup>1</sup>	<b>2.498</b>	<b>2.451</b>	<b>2.314</b>	<b>2.175</b>	<b>1.959</b>	<b>1.851</b>	(UFBA, 2014)
Número de estudantes de mestrado profissional	-	-	-	-	-	-	
Número de estudantes de mestrado acadêmico	-	-	-	-	-	-	(UFBA, 2014)
Número de estudantes de doutorado	2.120	1.990	1.767	1.529	1.340	1.105	(UFBA, 2014)
<b>Alianças estratégicas</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Fonte:</b>
Número de projetos de inovação em cooperação com terceiros	18	18	18	18	-	-	(UFBA, 2014)
<b>Estímulo à inovação</b>	<b>38</b>	<b>27</b>	<b>42</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Fonte:</b>
Número de ações de estímulo ao inventor (Manuais; Realização de eventos; Palestras; Realização de <i>workshops</i> )	21	20	35	15	-	-	(UFBA, 2014)

Variáveis	2013	2012	2011	2010	2009	2008	Fonte:
Número de atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (disciplinas ministradas na graduação e na pós-graduação)	17	7	7	8	-	-	(UFBA, 2014)
<b>Publicações</b>	<b>955</b>	<b>759</b>	<b>705</b>	<b>679</b>	<b>569</b>	<b>554</b>	<b>Fonte:</b>
Número de artigos publicados (Instituição)	777	724	699	652	578	541	(UFBA, 2014)
Número de artigos publicados (Busca na base)	955	759	705	679	569	554	(THOMSON REUTERS, 2014)
<b>Registros de propriedade industrial requeridos</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>Fonte:</b>
Número de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	27	33	15	20	10	11	(UFBA, 2014)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países	0	2	2	2	2	0	(UFBA, 2014)
Número de registros de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	
<b>Tipos de propriedade industrial requeridos</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>Fonte:</b>
Patentes de invenção	-	-	-	-	-	-	
Modelo de utilidade	-	-	-	-	-	-	
Total de patentes (patente de invenção + modelo de utilidade)	23	27	14	22	11	7	(UFBA, 2014)
Registro de marcas	0	2	0	0	0	0	(UFBA, 2014)
Programas de computador ( <i>software</i> )	4	6	3	0	1	4	(UFBA, 2014)
Desenho industrial	0	0	0	0	0	0	(UFBA, 2014)
Indicação ou localização geográfica	0	0	0	0	0	0	(UFBA, 2014)
Proteção de Cultivares	-	-	-	-	-	-	
<b>Propriedade industrial concedida</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Fonte:</b>
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil	0	0	0	0	0	0	(UFBA, 2014)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países	0	1	0	0	0	0	(UFBA, 2014)
Número de concessões de propriedade industrial protocoladas em ambos (Brasil e outros países)	-	-	-	-	-	-	(UFBA, 2014)
<b>Contratos de tecnologia e licenciamento</b>							<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento negociados	18	20	38	-	-	-	(UFBA, 2014)

<b>Variáveis</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>Fonte:</b>
Número de contratos de tecnologia e licenciamento assinados	2	4	22	-	-	-	(UFBA, 2014)
Valor arrecadado com os contratos de transferência de tecnologia	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-	-	-	(UFBA, 2014)
<b>Incubadora de Empresas</b>							<b>Fonte:</b>
Empresas Incubadas	-	-	-	-	-	-	
Empresas Graduadas	-	-	-	-	-	-	
Faturamento	-	-	-	-	-	-	
<b>Financiamento</b>	<b>R\$ 216.131.161,27</b>	<b>R\$ 131.288.597,60</b>	<b>R\$ 131.943.220,99</b>	<b>R\$ 130.393.941,68</b>	<b>R\$ 87.918.701,84</b>	<b>R\$ 72.776.368,55</b>	<b>Fonte:</b>
CNPQ	R\$ 35.493.000,00	R\$ 25.594.000,00	R\$ 23.017.000,00	R\$ 28.713.000,00	R\$ 22.155.000,00	R\$ 20.485.000,00	(CNPQ, s/d,a)
CAPES <sup>2,3</sup>	R\$ 49.340.567,08	R\$ 35.984.937,34	R\$ 28.749.944,12	R\$ 25.319.132,84	R\$ 24.314.066,51	R\$ 11.825.401,40	(CAPES, s/d)
FINEP <sup>2</sup>	R\$ 66.283.199,55	R\$ 42.760.407,44	R\$ 42.544.925,84	R\$ 28.102.583,47	R\$ 20.302.334,33	R\$ 17.095.488,34	(FINEP, 2014)
FAPESB <sup>2</sup>	R\$ 65.014.394,63	R\$ 26.949.252,82	R\$ 37.631.351,02	R\$ 48.259.225,37	R\$ 21.147.301,01	R\$ 23.370.478,80	(FAPESB, 2014)
<p>1 - corresponde à soma do número de discentes de mestrado acadêmico e profissional, os dados correspondem ao nível de detalhamento encontrado</p> <p>2 - valores obtidos a partir do investimento total, considerou-se que a distribuição dos recursos é proporcional ao número de doutores da instituição</p> <p>3 - valores para o ano de 2013 obtidos por crescimento médio de nos anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012</p>							

## **Apêndice B – Avaliação de desempenho por indicadores-chave de desempenho, *benchmarking* e *scorecard***

### B.1 Introdução

Garantir a competitividade das organizações não é uma tarefa simples, mas é indispensável para garantir a sobrevivência delas ao longo do tempo. O papel dos gestores como responsáveis pelo sucesso traz consigo a necessidade de reconhecer o ambiente no qual a organização está inserida e criar ou adaptar métodos de gestão que estejam alinhados com a política institucional. Cabe ressaltar que tal ambiente está em constante transformação, oriunda de tecnologias emergentes, mudanças no comportamento da sociedade e suas conseqüentes alterações nas demandas dos clientes, ou ainda do resultado de ações dos concorrentes no mercado (CARVALHO; LAURINDO, 2007).

Para reconhecer o ambiente, Porter (1979) criou um método fundamentado em cinco forças: clientes, fornecedores, concorrentes diretos, novos entrantes e produtos substitutos. A análise horizontal da cadeia produtiva, de acordo com Carvalho e Laurindo (2007), é feita para o relacionamento com clientes e fornecedores, e a vertical para os concorrentes diretos, produtos substitutos ou novos. Clientes concentrados ou que representam grandes frações das vendas possuem a vantagem de barganhar, minimizando a autonomia da organização para estabelecer as condições no momento da negociação, o que significa que a força dos clientes é uma ameaça na integração da cadeia. Do mesmo modo, se o produto dos fornecedores é crítico, a variedade de fornecedores é reduzida, a autonomia também estará comprometida e a força dos fornecedores será uma ameaça.

A concorrência entre organizações de um mesmo ramo de negócio pode assumir as formas de redução dos preços, adição de valor a produtos e serviços, entre outras. Da mesma forma, novas empresas que entram para este mesmo ramo de negócio, ou a existência de produtos capazes de substituir os produtos existentes, aumentam as barreiras para manutenção e expansão das organizações. Estas disputas por parcelas de mercado representam também ameaças sob a ótica de Porter (1979). Para decidir como se posicionar estrategicamente frente ao ambiente, o gestor necessita alinhar planejamento e prática. Contudo, observa-se, segundo Herrero Filho (2005), uma grande dificuldade dos colaboradores de uma

organização (desde o pessoal operacional até os gerentes) em entender, interiorizar e aplicar o direcionamento estratégico na execução do trabalho.

Uma gestão efetiva, de acordo com Herrero Filho (2005), precisa compreender que para o sucesso da estratégia os acontecimentos do ambiente interno da organização podem ter a mesma importância dos eventos externos. Assim, surgem os métodos de gestão interna que se propõem a garantir uma implementação bem sucedida da estratégia gerencial. Os métodos de análise de desempenho baseados em indicadores despontam como uma alternativa para minimizar a dificuldade de direcionar os integrantes de uma organização para a execução do plano estratégico.

A participação dos colaboradores é parte importante do processo. Camp (1997) afirma que para motivar os colaboradores os gestores das organizações devem: acreditar que a necessidade de mudança existe; determinar o que deve ser mudado; criar um quadro de resultados desejados. Dessa forma, a busca por metas, por ser uma formulação desafiadora, gera uma motivação positiva. Assim, transformar os resultados em índices numéricos garante que as ações levarão à consecução dos objetivos do plano.

Com a finalidade de identificar a variedade de aplicações, evitar uso ilegal de propriedade intelectual e fornecer bases para os gestores de qualquer tipo de organização, este trabalho objetiva fazer uma prospecção tecnológica da análise de desempenho por indicadores-chave de desempenho, *benchmarking* e *scorecard*, que estejam baseados em algum tipo de indicador de desempenho. Especificamente, visa-se caracterizar a tecnologia segundo a evolução anual do número de patentes depositadas, identificar os países e organizações detentores da tecnologia, verificar se há concentração em poucos inventores, identificar outras áreas nas quais a tecnologia está sendo utilizada e fazer um detalhamento técnico da aplicação em análise de desempenho.

## B.2 Descrição da tecnologia

A análise de desempenho possui duas funções principais: facilitadora de decisão e influenciadora de desempenho. Ao realizar o papel de facilitadora de decisão a avaliação fornece informações para o responsável a fim de diminuir a incerteza no processo decisório. Já como influenciadora de desempenho, ela trata

do controle organizacional, permitindo a gerentes e funcionários atitudes desejáveis na resolução de problemas práticos (DEMSKI; FELTHAM, 1976, *apud* AZEVEDO, 2012).

Em termos gerais, as vantagens dos métodos de análise de desempenho por indicadores se resumem à possibilidade de monitorar o desempenho e garantir a execução do que foi planejado, ao tempo em que há a possibilidade de melhoria contínua. Além disso, os modelos apresentam como pontos fortes as seguintes características: são capazes de evidenciar o desempenho das organizações para todos os interessados; tornam factível a avaliação do estado atual; permitem estabelecer metas de estado futuro; facilitam o acompanhamento dos resultados alcançados com possíveis melhorias inseridas e também ações corretivas (AZEVEDO, 2012; LINS, 2003; OLIVEIRA, 2010; SANTOS, 2012). Para isso, as medidas de avaliação devem englobar tanto aspectos quantitativos como qualitativos, visando atestar que os objetivos do avaliado foram alcançados. Esses aspectos podem ser desempenho divisional, que se refere à geração de resultados pelas atividades desenvolvidas nas áreas de responsabilidade de seus respectivos gestores, e desempenho individual, que trata das atividades relacionadas aos cargos ou funções ocupados por aqueles que devem ser avaliados (AZEVEDO, 2012; LINS, 2003).

A principal desvantagem de tais métodos é que a elaboração deles foi realizada em países com realidades econômicas diferentes da brasileira. Além disso, as disparidades entre as regiões geográficas dentro do próprio país dificultam a comparação entre os dados. Outros pontos fracos são: indicadores fundamentados na opinião dos autores; e a interpretação do modelo conceitual por terceiros pode não condizer com os resultados reais (AZEVEDO, 2012; LINS, 2003; OLIVEIRA, 2010; SANTOS, 2012).

Os indicadores-chave de desempenho têm o objetivo de representar a realidade, correspondendo a uma simplificação dela. Os indicadores, para atender seus objetivos, devem ter: relevância, ou seja, devem ser capazes de retratar uma característica do sistema; validade, ao serem capazes de representar com a maior proximidade possível a realidade do sistema; confiabilidade, ou seja, devem ser gerados a partir de fontes confiáveis de dados; sensibilidade, isto é, capacidade de refletir mudanças decorrentes de intervenções realizadas (LINS, 2003).



Indicadores-chave de desempenho correspondem à base para outros métodos de gestão. Ele surgiu da necessidade de mensurar os resultados de áreas responsáveis pelo desempenho da organização, geralmente associando o resultado alcançado a partir de um determinado insumo. Partindo disso, muitas outras atualizações surgiram a partir de novos conhecimentos adquiridos e a partir das melhorias nos métodos de gestão das organizações (AZEVEDO, 2012; LINS, 2003; OLIVEIRA, 2010; SANTOS, 2012).

O surgimento do termo *benchmarking* é relativamente recente, porém suas raízes podem ser muito mais antigas. Tzu (2006, p. 23), general chinês, escreveu em seu livro *A Arte da Guerra*: “[...] conhece teu inimigo e conhece-te a ti mesmo; se tiveres cem combates a travar, cem vezes serás vitorioso.”. Contudo, o interesse pelo potencial do modelo de identificação de oportunidades de aumento da competitividade de uma empresa data do final da década de 1970 e tem como marco o estudo realizado pela *Xerox Corporation*, que buscou naquela época conhecer as práticas empresariais japonesas (SEIBEL, 2004).

As empresas japonesas estavam iniciando suas vendas no mercado norte-americano, com preços inferiores e variedade de modelos superior àquela das empresas locais. O cenário desafiador preocupava importantes executivos americanos, que passaram a ter interesse em conhecer o sistema japonês de produção, em saber como alcançavam tal desempenho competitivo. A ideia da *Xerox* de conhecer os melhores competidores existentes no cenário foi considerada original para o ambiente corporativo (SEIBEL, 2004).

Somente na década de 1980, o termo *benchmarking* foi consolidado. Finalmente, na década de 1990, ele passou a ser visto como um processo contínuo e sistemático para medir e comparar produtos, serviços e práticas da gestão empresarial, passando a fazer parte do planejamento estratégico e produzindo resultados em empresas pioneiras, tais como: International Business Machines (IBM), Xerox, Ford, American Express, Eastman Kodak, entre outras.

Normalmente os processos de *benchmarking* utilizam indicadores para determinar os níveis de desempenho. No entanto, ele também pode ser uma avaliação das forças (pontos positivos) e fraquezas (pontos negativos) da organização. Ele pode ser realizado dentro da própria organização, entre departamentos, unidades de negócio ou funções internas (*benchmarking* interno),

em empresas do mesmo ramo de atividade (*benchmarking* competitivo), ou de setores diferentes, não concorrentes (*benchmarking* funcional ou genérico).

O *benchmarking* busca as melhores práticas nas organizações, ou seja, aquelas que conduzem ao desempenho superior, sendo visto como um processo positivo e proativo por meio do qual uma organização pode verificar como outra realiza uma função específica, a fim de melhorar o seu desempenho (CAMP, 2002). Para realmente obter vantagem competitiva com o *benchmarking*, Camp (1997) discorre que não se deve simplesmente copiar as melhores práticas, pois isso não resultará em melhoria do desempenho. O fundamental, mesmo, é conhecê-las e adaptá-las ao ambiente interno da organização.

As plataformas ou modelos *scorecard* têm como base o uso de indicadores, e entre elas destacam-se: *Balanced Scorecard* (BSC); *Public Value Scorecard* (PVS); entre outras (AZEVEDO, 2012).

O *Balanced Scorecard*, que prevê um balanceamento entre os resultados de uma organização, foi criado por Kaplan e Norton (1992) como alternativa aos métodos tradicionais que priorizavam aspectos financeiro-contábeis em detrimento de ativos intangíveis fundamentais para garantir a competitividade. De acordo com seus criadores, Kaplan e Norton (1997, p. 2) o BSC “[...] traduz a missão e a visão das empresas num conjunto abrangente de medidas de desempenho que serve de base para um sistema de medição e gestão estratégica.”

O conceito do BSC, assim como o de estratégia competitiva, é dinâmico, e desde sua criação ele vem incorporando conhecimentos decorrentes de sua implantação em organizações espalhadas por todo o mundo. No processo de traduzir a estratégia em medidas de desempenho, é possível estabelecer um alinhamento entre as quatro perspectivas do BSC (financeira, do cliente, dos processos internos, e da aprendizagem e crescimento) e os interesses dos *stakeholders* (HERRERO FILHO, 2005; KAPLAN; NORTON, 2006; NIVEN, 2007).

As medidas de desempenho, no BSC, são agrupadas em perspectivas (HERRERO FILHO, 2005; KAPLAN; NORTON, 2006; NIVEN, 2007): a perspectiva financeira demonstra se a estratégia está contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros; a perspectiva do cliente avalia se a proposição de valor para a empresa está produzindo os resultados esperados em termos de satisfação dos clientes, conquista de novos clientes, retenção de clientes, lucratividade de clientes e participação de mercado; a perspectiva dos processos internos identifica se os

principais processos de negócios definidos na cadeia de valor estão contribuindo para geração de valor percebido pelo cliente e atingimento dos objetivos financeiros da organização; a perspectiva da aprendizagem e crescimento verifica se a aprendizagem, a obtenção de novos conhecimentos e o domínio de competências no nível do indivíduo, do grupo e das áreas de negócios estão desempenhando o papel de viabilizadores das três perspectivas anteriores.

A utilização do BSC a fim de atingir o desempenho almejado para cada perspectiva é uma das principais vantagens desse modelo. Com ele é possível identificar os fatores que influenciam diretamente no resultado e assim elevar o desempenho em áreas-chave para o sucesso organizacional. Cuidado especial deve ser dado à elaboração que irá compor o BSC, pois poucas medidas podem não levar ao balanceamento entre os resultados esperados e os fatores indutores dele. Muitas medidas, por sua vez, podem levar à perda de foco daquelas medidas que tenham impacto efetivo sobre a estratégia (CARVALHO; LAURINDO, 2007).

Desenvolvido por Moore (2003), o PVS é um modelo de avaliação de desempenho para organizações públicas e sem fins lucrativos, atrelado ao conceito de criação de valor público (constitui o valor supremo que a entidade pretende produzir, ignorando o foco na sustentabilidade financeira e concentrando os esforços nos objetivos sociais e na produção de serviços que beneficiem os usuários de maneira geral).

O PVS traduz a estratégia organizacional em indicadores fundamentados nas premissas do setor público e sem fins lucrativos, consistindo em uma alternativa ao *Balanced Scorecard*, já que fornece uma estrutura mais adaptada ao gerenciamento desses setores. Esse modelo possui vários pontos em comum com o BSC, mas existem três diferenças. Primeiro, o desempenho financeiro não é entendido como uma perspectiva, considerando que os termos sociais produzem o valor final. A segunda é o fato de examinar não só os clientes da organização, como também o governo de igual maneira. Por último, ele desenvolve capacidades produtivas para alcançar grandes resultados sociais fora do limite da própria organização (AZEVEDO, 2012).

O foco do modelo PVS sustenta-se em três premissas, sendo a missão social da organização uma delas. Essa premissa se concentra na questão-chave do que constitui o valor supremo que a organização pretende produzir. Outra premissa consiste na legitimidade e suporte, que tem sua atenção focada em suporte e

autorização frente aos serviços, incluindo, dessa forma, financiadores como o governo e outros contribuintes. O terceiro componente do modelo de Moore (2003) é a capacidade operacional, que enfoca a capacidade da organização em atingir os objetivos desejados. Não é considerada apenas a capacidade organizacional que envolve a integridade financeira e a aprendizagem organizacional, mas também a capacidade dos parceiros, colaboradores e coprodutores. Abaixo, as três premissas são expandidas (ZHANG; WANG, 2010; AZEVEDO, 2012):

#### Missão social:

- visão e missão organizacionais;
- objetivos estratégicos;
- relação entre objetivos, atividades, realizações e resultados;
- ranking de resultados.

#### Legitimidade e suporte:

- relação e diversificação de financiador;
- papel dos voluntários e diversificação;
- visibilidade e legitimidade com o público em geral;
- relações com os reguladores do governo;
- reputação com a mídia;
- credibilidade com os atores da sociedade civil.

#### Capacidade operacional:

- resultados organizacionais;
- produtividade e eficiência;
- integridade financeira;
- moral, capacidade e desenvolvimento da equipe;
- moral, capacidade e desenvolvimento dos parceiros;
- aprendizado organizacional.

A missão social é o objetivo central da organização, ou seja, é a sua proposta mais compreensiva e ambiciosa. Para atingir os resultados pretendidos, a inclusão de valores de gestão de eficiência, eficácia e custo-eficácia em organizações sem

fins lucrativos, assim como valores mais amplos como democracia, transparência, equidade, autorização e confiança, colabora para o alcance da missão da organização e para a avaliação da criação do valor público (AZEVEDO, 2012).

### B.3 Escopo

A fim de atender aos objetivos deste trabalho, o método de prospecção utilizado foi o de monitoramento segundo a definição de Mayerhoff (2008). Em relação ao processo de pesquisa, a coleta de dados foi secundária, visto que as patentes foram extraídas do banco de patentes da Espacenet. A natureza aplicada, de caráter exploratório e descritivo, utilizada aqui expõe as características do fenômeno estudado, proporcionando mais informações sobre o assunto a ser investigado.

A estratégia de busca valeu-se da utilização do operador booleano e (*and*) para encontrar patentes que relacionam algum tipo de indicador às metodologias de gestão descritas na seção anterior. Dessa forma a busca foi estruturada pela palavra truncada “indicator\*” que aparece no título ou resumo da patente e pelo código CPC (*Cooperative Patent Classification*): G06Q10/06393 – *scorecard, benchmarking* ou indicador-chave de desempenho (*score-carding, benchmarking or key performance indicator [KPI] analysis*). Desse processo de busca resultou um total de 124 registros, havendo repetição em 21 deles, restando, portanto, 103 patentes.

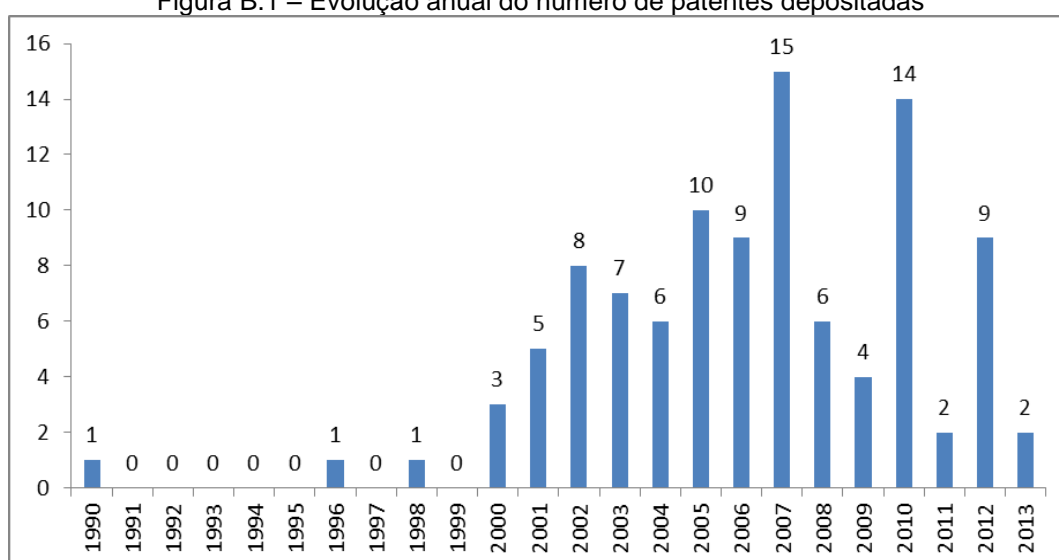
### B.4 Resultados e discussão

Considerando que a gestão estratégica surgiu na década de 1950, a análise de desempenho por indicadores também é relativamente recente, conforme pode se observar na Figura B.1, com o primeiro depósito datando de 1990. Após isso, seguem-se cinco anos sem nenhum material depositado, caracterizando um início tímido, e somente em 1996 e 1998 foram realizados novos depósitos, um em cada ano. Somente a partir do ano 2000 é que o interesse pelo tema se mostra mais expressivo, e o pico no número de patentes se deu em 2007.

Fazendo uma analogia ao Ciclo de Vida Organizacional (MILLER; FRIESEN, 1984, *apud* KLANN et al., 2012), a tecnologia passou pela fase de nascimento e

estaria em crescimento. No nascimento a tecnologia está voltada para sua viabilidade, e tem como características principais o uso mais restrito e centralizado em poucas pesquisas. No estágio de crescimento, as técnicas estão um pouco mais desenvolvidas e assim surgem novas aplicações e adaptações ao seu uso. As variações ao longo dos anos mostram que a tecnologia ainda não atingiu a maturidade, caracterizada por um patamar quase constante de heterogeneidade, no qual a inovação diminui e o crescimento no número de estudos se dá de forma mais lenta. Assim, novos estudos podem estar sendo realizados e patentes podem estar sendo depositadas.

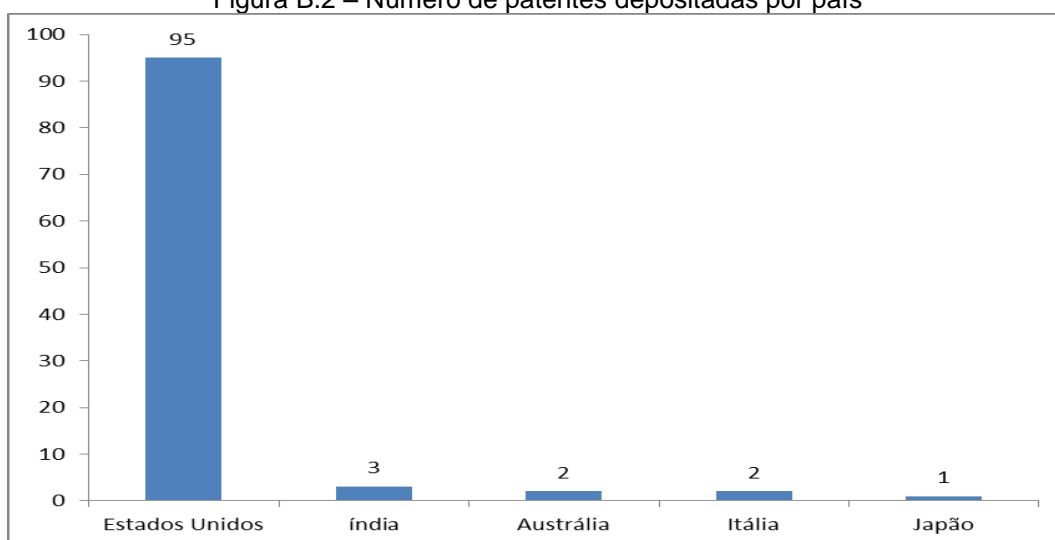
Figura B.1 – Evolução anual do número de patentes depositadas



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos países detentores da tecnologia, Figura B.2, revela que os Estados Unidos da América (EUA) detêm mais de 90% das patentes depositadas, denotando a importância do país na geração de conhecimento e de adaptação dos métodos preexistentes. Um estudo realizado por Alves e Oliveira (2014) ratifica a posição de destaque dos EUA que realizaram, em 2011, um número de 247.750 depósitos no *United State Patent and Trademark Office* (USPTO). A Índia depositou 4.548, a Austrália 3.767, a Itália 4.282 e o Japão, que possui apenas uma patente relacionada ao tema deste trabalho, 85.184 depósitos. Vale destacar também que dos 16 principais depositantes, 14 estão nos EUA, o que também explica o destaque do país em relação aos demais.

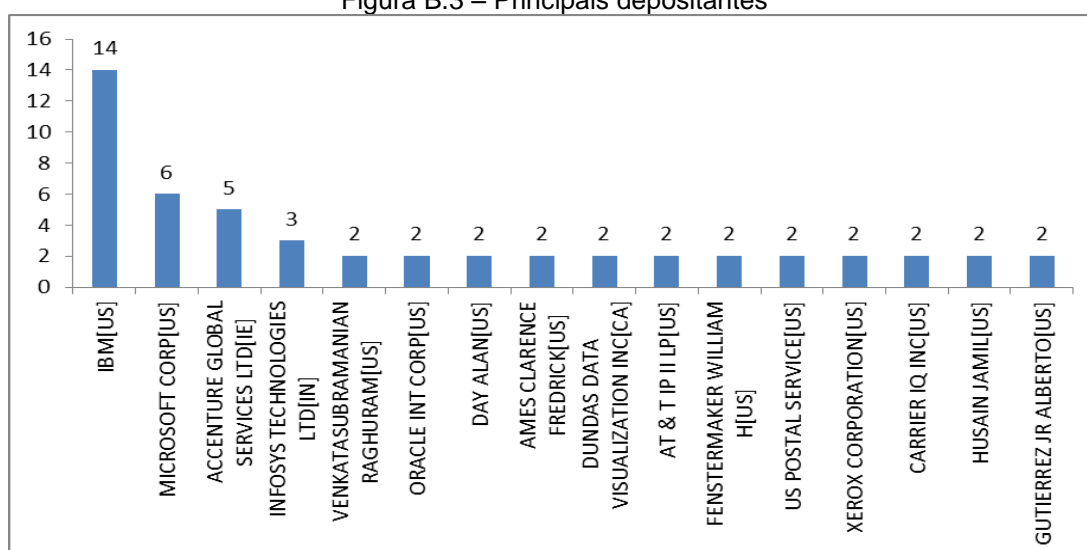
Figura B.2 – Número de patentes depositadas por país



Fonte: Elaborado pelo autor.

A IBM é a organização com maior número de patentes depositadas, sendo que mais de 13% das patentes levantadas foram depositadas por ela. Verifica-se na Figura B.3 o destaque da IBM em relação a outras organizações conhecidas no cenário empresarial, a exemplo da Microsoft Corporation, Oracle e Xerox Corporation. Esta última apesar de apresentar-se como pioneira no uso do *benchmarking*, premiada em 1993 nos EUA com o Prêmio Nacional de Qualidade e tendo o método como ponto central de sua gestão, possui apenas dois depósitos.

Figura B.3 – Principais depositantes

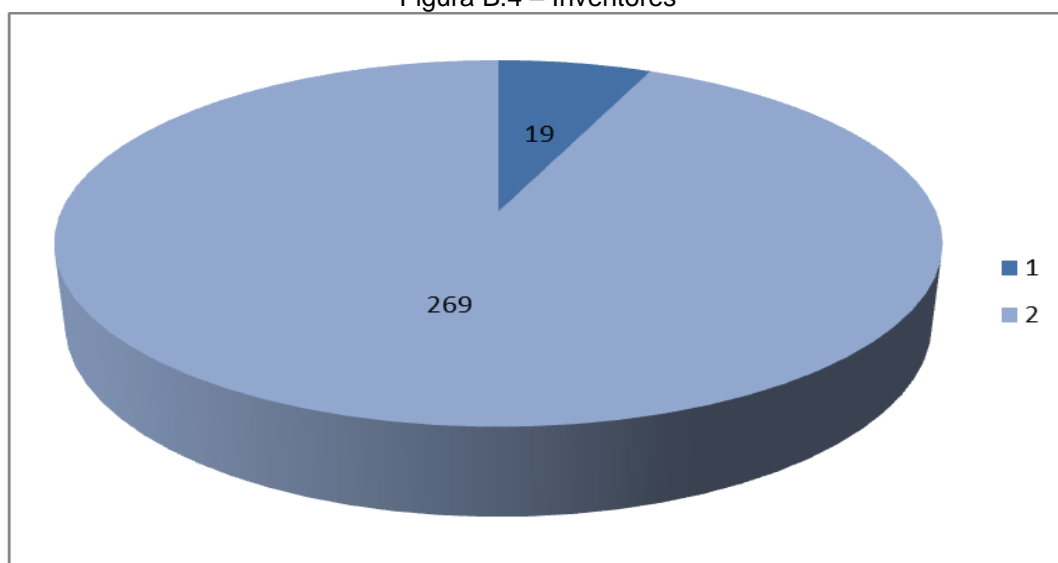


Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro fato, observado na Figura B.4, mostra que mais de 93% dos inventores possuem duas patentes, mas nenhum deles se destacou com mais de duas

patentes. Apesar da dispersão, pode-se verificar que a maioria dos inventores está envolvida em mais de um projeto. Este fato traz consigo um ponto positivo, pois um número grande de inventores garante que mais aspectos relacionados ao tema serão estudados, mas também pode haver concorrência entre os estudos. Nesse ponto vale ressaltar que a prospecção é uma ferramenta importante para evitar tal concorrência, uma vez que aponta quem se destaca e o que está sendo estudado.

Figura B.4 – Inventores



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos códigos CPC, representada na Figura B.5, revela outras áreas às quais as patentes estão ligadas, sendo que a maioria delas está relacionada ao código G06Q10/06, que agrupa patentes de “Recursos, fluxos de trabalho, gestão humana ou de projetos.”. Um fato que chama atenção é que apenas 16 patentes estão relacionadas à análise de desempenho.

Como o foco deste trabalho é análise de desempenho, as 16 patentes relacionadas a este tópico foram analisadas individualmente. Ao separá-las por tipo de metodologia empregada, o resultado revelou predominância de indicadores-chave de desempenho com 11 patentes, seguido de *benchmarking* com quatro, e *scorecard* com apenas um patente, conforme mostra o Quadro B.1.



Figura B.5 – Códigos CPC, desconsiderando o utilizado na atividade de busca



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro B.1 – Patentes sobre análise de desempenho por tipo de metodologia empregada

Indicadores-chave de desempenho	Benchmarking	Scorecard
Birkner et al. (2002); King e Magnusson (2004); Jonath et al. (2009); Gutierrez Jr. et al. (2009); Dey et al. (2011); Deshmukh et al. (2011); Goel e Bhat (2011); Alcorn e Frank (2012); Siklos et al. (2012); Anne (2014); Welzant et al. (2014).	Farkas et al. (2003); Deitering et al. (2005); Laumann e Lang (2007); McKean (2010).	Handy et al. (2009).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao tipo de organização onde o método patenteado pode ser utilizado, há predominância do uso genérico, ou seja, com aplicação prática em qualquer organização, sendo apenas quatro patentes específicas, e vale aqui destacar que das patentes com aplicação específica três utilizam a metodologia indicador-chave de desempenho: uma em serviços de educação (WELZANT et al., 2014); uma em qualidade de serviços (GUTIERREZ JR et al., 2009); e uma em construção civil

(BIRKNER et al., 2002). A quarta patente específica utiliza *benchmarking* em serviços de saúde (LAUMANN; LANG, 2007). O fato da maioria das patentes ser de caráter genérico possibilita a adaptação das metodologias sem a necessidade de grandes alterações em sua estrutura. O caráter genérico da maioria dessas metodologias, portanto, permite que as vantagens competitivas oriundas de sua aplicação sejam aproveitadas em qualquer setor da economia, por organizações de qualquer porte, com fins lucrativos ou não.

Outro fato identificado foi o tipo de comparação permitida, sendo observado que, devido às próprias características inerentes às suas respectivas metodologias, algumas estruturas são menos flexíveis e outras mais. As patentes que utilizam indicadores-chave de desempenho, por exemplo, permitem apenas comparação com pré-requisitos, enquanto as que utilizam *benchmarking* permitem apenas comparação com dados de outras organizações. Por outro lado, aquela que utiliza *scorecard* permite comparação tanto com outras organizações quanto com pré-requisitos. Portanto, uma crítica é pertinente aqui: uma vez que todas as patentes consideradas geram um sistema computacional, que faz agrupamento e análise numérica dos dados, a estrutura não deveria ser rígida a ponto de só permitir a comparação com pré-requisitos ou com dados de outra organização, como observado em todas as patentes exceto a que utiliza *scorecard*, mas sim permitir ambas (como a que utiliza *scorecard*), o que permitiria às organizações utilizar mais de uma metodologia em um mesmo sistema computacional.

De modo geral, indicadores são utilizados por gestores para avaliar o desempenho das atividades realizadas nas organizações. Eles são medidas quantificáveis para compreender se os objetivos estão sendo atingidos. Conseqüentemente, esses indicadores determinam se é preciso tomar atitudes diferentes daquelas em curso, que possam melhorar os resultados atuais. As patentes relacionadas a essa metodologia partem desse princípio, e a maioria delas possui caráter genérico que permite a sua utilização em qualquer tipo de organização.

Contudo, ao utilizar essa metodologia é necessário ter muito cuidado, pois tradicionalmente o modelo é baseado em medidas financeiras. Vale destacar que melhorias no desempenho podem exigir grandes mudanças, inclusive no sistema de medição e assim o ideal é incorporar também ativos intangíveis e intelectuais para

que não se torne uma iniciativa isolada de uma determinada área, dissociada da estratégia organizacional.

As patentes consideradas geraram *softwares* capazes de realizar o cálculo das medidas de desempenho e gerar gráficos e relatórios que mostram o resultado da atuação perante a meta, as diferenças estão apenas na área de atuação, mas todas atendem às especificidades do método indicadores-chave de desempenho. Uma delas tem uso restrito a serviços educacionais (WELZANT et al., 2014), tal patente trata de um *software* de gestão e garantia da qualidade para instituições de ensino a partir de um ou mais indicadores de qualidade, definidos pela organização. Pode ser utilizado por mais de um usuário que insere os resultados apurados em campo, permitindo a eles, inclusive, inserir possíveis causas para o resultado observado, bem como recomendações, observações estas que são compartilhadas com os demais usuários do sistema.

Outra trata da qualidade em serviços (GUTIERREZ JR et al., 2009), utiliza um servidor de dados para destacar, principalmente, problemas de qualidade a partir do sistema de indicadores-chave previamente definido. Dessa forma, o usuário pode selecionar as medidas que estejam com desempenho superior e/ou inferior à meta. Uma terceira está restrita à construção civil (BIRKNER et al., 2002), e ela discorre sobre a transformação do projeto em indicadores de qualidade, as etapas definidas em cronograma são transformadas em medidas quantitativas de tempo, e o consumo de materiais e matérias-primas em indicadores quantitativos de custo. Não são consideradas medidas qualitativas, sendo um sistema rígido que contempla somente requisitos de tempo e custo.

Alcorn e Frank (2012) criaram um *software* capaz de gerar qualquer indicador a partir do modelo previamente estabelecido, cabendo ao usuário efetuar a entrada dos dados a partir da interface. Eliminando a necessidade da interferência do usuário na entrada de dados, Siklos et al. (2012) tratam de um *software* cujos dados de entrada são extraídos a partir da integração do computador a um painel de controle, enquanto no trabalho de Dey et al. (2011) tais dados são extraídos diretamente da *internet* para o monitoramento do *marketing* em redes sociais.

Deshmukh et al. (2011), Goel e Bhat (2011) e Jonath et al. (2009) desenvolveram sistemas para auxiliar a melhoria de atividades de apoio, tais como vendas, atendimento ao consumidor, *marketing*, entre outros processos de negócios, Anne (2014) desenvolveu ferramentas para identificação e gestão de riscos, e o

trabalho de King e Magnusson (2004) se propõe a gerar uma auditoria contínua para qualquer processo.

As patentes relacionadas à metodologia *benchmarking* revelam características marcantes do método ao permitir apenas comparação com outras organizações ou com outras áreas funcionais, e contemplam *softwares* desenvolvidos com esse fim. Eles permitem que sejam fornecidos e adquiridos dados de outras organizações por meio de interfaces que permitem ao usuário comparar o desempenho alcançado com os demais integrantes da rede. Assim, todos têm acesso aos dados inseridos e podem realizar o mesmo processo. Para a criação desta rede é necessário que um elo de confiança seja estabelecido, a fim de que os dados fornecidos sejam reais e permitam o desenvolvimento conjunto de todos os integrantes da rede, incluindo a realimentação do processo cada vez que ações de melhoria sejam implementadas.

Partindo dos sistemas gerados nas patentes, é possível chegar a um processo de aprendizado com o outro integrante da rede, sendo possível analisar e identificar o que está sendo feito de forma errada. Logo, não se deve copiar as ações implementadas de forma acrítica, pois o resultado pode ser desastroso, já que os ambientes interno e externo podem ser diferentes para cada organização. A patente gerada por Farkas et al. (2003) prevê uma colaboração entre as organizações sob análise, o sistema identifica quais os melhores resultados, partindo do pressuposto que o melhor desempenho está associado à melhor prática, e pode-se inclusive inserir informações de métodos utilizados por outras organizações. Diferentemente, McKean (2010) e Deitering et al. (2005) desenvolveram *softwares* de modo que cabe ao usuário definir quais grupos de organizações serão analisados dentro de uma perspectiva de indicadores também definida por ele.

Vale aqui destacar o trabalho de Laumann e Lang (2007) que desenvolveram um método específico para a área de serviços de saúde, contemplando as particularidades do setor, sem negligenciar os pontos que caracterizam o método. O grande ponto questionável desse *software*, que também existe em Farkas et al. (2003), é fornecer sugestões de ações com base nos grupos de indicadores fornecidos, o que pode levar ao temido processo de cópia, pois fornece sugestões sem considerar o ambiente no qual a organização está inserida, cabendo ao usuário identificar qual prática está levando a organização ao desempenho superior.

A única patente que contempla a metodologia *scorecard* é da Microsoft Corporation (HANDY et al., 2009), e trata-se de um *software* capaz de montar um modelo no qual o usuário define quais perspectivas irão integrá-lo. Do mesmo modo, define-se quais indicadores irão compor cada perspectiva e como eles se inter-relacionam. A ferramenta permite, assim, comparação com pré-requisitos ou com outras organizações. O *benchmarking* pode ser utilizado para incorporar melhores práticas e verificar se as metas estabelecidas levam a organização a um nível de desempenho inferior, equivalente ou superior diante dos seus concorrentes.

Vale ressaltar que as medidas a serem consideradas são aquelas que levarão a organização à geração de valor para os *stakeholders*, e portanto devem traduzir a estratégia em objetivos e medidas tangíveis. O *software* também facilita o processo de comunicação para que todos os esforços estejam alinhados com a estratégia. Nesse ponto, Kaplan e Norton (2006) discorrem que raramente existirá consenso sobre a importância relativa de cada medida de desempenho, bem como sobre seu relacionamento com as demais, pois isso se relaciona com a história e a cultura organizacional.

Nos modelos *scorecard*, a exemplo do desenvolvido por Handy et al. (2009), o fator de sucesso é a criação de um modelo no qual todos os envolvidos prestam sua contribuição, independentemente de sua habilidade funcional, o que levará à criação de referências para uma série de importantes decisões no âmbito executivo da organização. Além disso, a comunicação com todos os envolvidos na operação deve ser efetiva, de modo a informar a todos quais os objetivos a serem alcançados para que a estratégia da empresa seja bem sucedida.

## B.5 Conclusões

Os resultados evidenciaram que as metodologias estudadas ainda não estão saturadas na análise de desempenho, observa-se que estudos ainda estão sendo realizados e que recentemente em 2013 houve duas patentes depositadas. Sendo assim, recursos financeiros e de pesquisa devem ser direcionados para adaptar as metodologias a um maior número de organizações inseridas em ambientes diversos. Dado que a formação de coligações para a geração de conhecimento e tecnologia é necessária, os pesquisadores dos EUA se mostram como potenciais parceiros

preferenciais e a IBM, empresa já consolidada no mercado, além de ser uma das líderes em tecnologia da informação e informática, merece especial atenção para desenvolvimento conjunto da tecnologia.

Há uma forte dispersão no número de patentes depositadas por inventor, o que sinaliza um grande número de pessoas se dedicando ao estudo deste tema, o que torna ainda mais importante a prospecção tecnológica para evitar concorrência entre pesquisas e replicação do conhecimento já gerado por outros pesquisadores. Contudo, tal dispersão é a responsável pela variedade de outras áreas às quais as patentes estão ligadas, já que quanto maior for o número de inventores mais dispersos serão os estudos, o que torna mais abrangente as possibilidades de uso da tecnologia.

É importante ressaltar que as metodologias (indicadores-chave de desempenho, *benchmarking* e *scorecard*) são adaptáveis para qualquer organização, independente do setor da economia no qual ela atua e se tem fins lucrativos ou não. Este processo de adaptação ainda está em curso, já que tecnologia ainda não atingiu a saturação. Sendo assim, há possibilidade de estudos a serem desenvolvidos, especialmente em organizações sem fins lucrativos, serviços públicos e universidades. Logo, para tornar estas metodologias ainda mais acessíveis, seria importante que elas diminuíssem a rigidez na comparação com pré-requisitos ou com outras organizações, sendo o ideal que os processos desenvolvidos sejam capazes de gerar a comparação com ambos.

Considerando que todo tipo de processo deve ser gerido de alguma forma, os resultados deste trabalho mostram que a análise de desempenho desponta como uma alternativa viável. O uso da computação a tornou ainda mais usada, o que é ratificado pelas 16 patentes que usam algum tipo de *software* para análise. Um ponto a ser explorado ainda é o uso de rede digital de *benchmarking* entre empresas, oferecendo benefícios para todas elas e estimulando a melhoria, sem diminuir a competição. Muito precisa ser feito ainda para desenvolver a análise de desempenho, o que torna necessária a inovação nas suas principais metodologias, indicadores-chave de desempenho, *benchmarking* e *scorecard*, bem como o surgimento de novas e mais adaptáveis tecnologias.