



**UnB**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
DOUTORADO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

**VALMIRA PERUCCHI**

**PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NOS  
INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UMA  
INVESTIGAÇÃO SOBRE A SUA NATUREZA, DIVULGAÇÃO E APLICAÇÃO**

**BRASÍLIA - DF  
Março 2015**

**VALMIRA PERUCCHI**

**PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NOS  
INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UMA  
INVESTIGAÇÃO SOBRE A SUA NATUREZA, DIVULGAÇÃO E APLICAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em  
Ciência da Informação da Universidade de Brasília  
(UnB) como requisito parcial para a obtenção do  
título de Doutor em Ciência da Informação. Área de  
concentração: Gestão da Informação.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Suzana Pinheiro Machado  
Mueller

**Linha de Pesquisa:** Comunicação e Mediação da  
Informação

**Grupo de Pesquisa:** Comunicação Científica

Brasília - DF  
Março 2015

P471p Perucchi, Valmira.

Produção de conhecimento científico e tecnológico nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma investigação sobre a sua natureza, divulgação e aplicação. / Valmira Perucchi. Brasília: UnB, 2015.

154 f.

Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Ciência da Informação/Universidade de Brasília.

Orientação: Dr<sup>a</sup>. Suzana Pinheiro Machado Mueller.

1. Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia 2. Modelo linear de pesquisa. 3. Quadrante de Pasteur 4. Modelos de relação empresa-universidade-governo I. Título.

CDU:378(043)

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Título:** " Produção de conhecimento científico e tecnológico nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, uma investigação sobre sua natureza, divulgação e aplicação ".

**Autor (a):** VALMIRA PERUCCHI

**Área de concentração:** Transferência da Informação

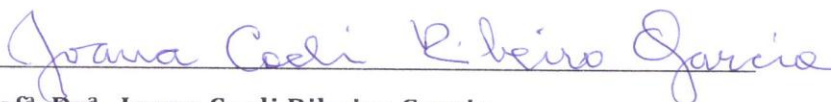
**Linha de pesquisa:** Gestão da Informação

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor** em Ciência da Informação.

Tese aprovada em: 06 de março de 2015



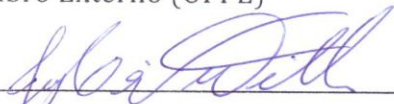
**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Suzana Pinheiro Machado Mueller**  
Presidente (UnB/PPGCINF)



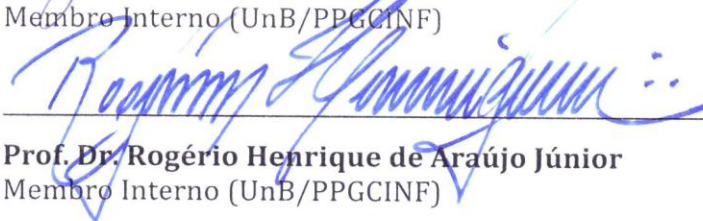
**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Joana Coeli Ribeiro Garcia**  
Membro Externo (UFPB)



**Prof. Dr. Raimundo Nonato Macedo dos Santos**  
Membro Externo (UFPE)



**Prof. Dr. Jayme Leiro Vilan Filho**  
Membro Interno (UnB/PPGCINF)



**Prof. Dr. Rogério Henrique de Araújo Júnior**  
Membro Interno (UnB/PPGCINF)

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Elmira Luzia Melo Soares Simeão**  
Suplente (UnB/PPGCINF)

Aos meus pais, Irene e Saul, sem os quais não seria o que sou.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e oportunidades.

Aos meus pais, Saul Santos Perucchi (*in memoriam*) e Irene Tiscoski Perucchi, mesmo a distância, pela força, apoio e orações.

À Cecília, Bárbara, Valdemar (*in memoriam*), Rita, Iraide, Ivone, Ana Carolina, Maristela, Coleta, Chedes e Ramon, pelo incentivo.

À minha orientadora, Suzana Pinheiro Machado Mueller, de admirável paciência, competência, compreensão e generosidade.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joana Coeli Ribeiro Garcia, Prof. Dr. Raimundo Nonato Macedo dos Santos, Prof. Dr. Rogério Henrique de Araújo Júnior e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elmira Luzia Melo Soares Simeão que aceitaram examinar e contribuir com esta tese.

Ao Prof. Jayme Leiro Vilan Filho pelas contribuições estatísticas.

A Adilson Luís Silva, Simão Pedro Viana e Dr. Joabson Nogueira de Carvalho, que muito contribuíram para que esta minha busca se realizasse.

À Beatriz Alves de Sousa, pelo incentivo e apoio constantes.

A todos do IFPB, que me apoiaram e incentivaram.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, minha eterna gratidão.

Às secretárias do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, Jacqueline Couto e Vivian Miatelo, e, em especial, Martha Silva Araújo, por toda presteza dispensada.

À Solange Rodrigues Gomes, pelo apoio incondicional e estímulo para eu superar cada etapa.

À Dirlene Santos Barros pelo estímulo e apoio para que esta etapa fosse finalizada.

À Cristiane Oliveira, Kátia Rabelo e Silvete Rozar, pela força e apoio.

A Esperidião e Ângela Amim, Maria José Xavier e Leila Maria Arruda, por todo apoio e ajuda a mim concedidos no período em que permaneci em Brasília.

A todos da Casa de Ismael, em especial: Érika Abreu, Magaly Souza, Simone Santos, Regina Souza, Frederico Ribeiro, Gracita Aires, Alda Regina Lopes, Maria Antonieta, Vera Danadon, Judith Soares, Silvana Márcia, Nilson Brun e Marcos Lira, pela presença e amizade.

Enfim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para que mais esta etapa fosse realizada.

“Tudo o que é bom dura o tempo necessário para ser inesquecível.”  
Fernando Pessoa

## RESUMO

Esta pesquisa objetiva identificar a posição dos professores dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia acerca da controvérsia entre o modelo linear de pesquisa, atribuído a Bush (1945) e o modelo representado pelo Quadrante de Pasteur, de Stokes (2005), e também verificar qual dentre os modelos sobre a relação empresa-universidade-governo, formulados por Sábato e Botana (2011), Lundvall (1992), Nelson e Rosenberg (1993) e Leydesdorff e Etzkowitz (1996, 2000), melhor se adapta aos Institutos Federais, na opinião desses professores. Criados no final de 2008, a partir da transformação e/ou integração das antigas Escolas Agrotécnicas Federais, Escolas Técnicas e dos Centros Federais de Educação Tecnológica, esses Institutos ofertam ensino médio, técnico, profissionalizante e graduação. Equiparados às universidades, seus professores assumem responsabilidades de ensino, pesquisa e extensão, e se submetem, para promoções, à concessão de bolsas e auxílios, bem como a avaliações sobre desempenho nessas três atividades. O universo da pesquisa é composto dos 24335 professores lotados nos 38 Institutos Federais existentes no país. Desses, foi retirada uma amostra aleatória simples de 165 indivíduos, distribuída proporcionalmente ao número de professores em cada um dos Institutos Federais. A pesquisa foi realizada em duas etapas. Primeiramente, foi realizado levantamento nos currículos registrados na Plataforma Lattes do CNPq, dos 165 professores da amostra, para identificar dados referentes às atividades por eles realizadas: produção bibliográfica, produção técnica, inovação e patentes e registros. Esses dados foram analisados com o uso de técnicas bibliométricas e serviram de base para a segunda etapa. Nesta, foi realizada coleta dos dados junto a esses professores via questionários. Os professores responderam sobre formas de divulgação de sua produção, origem dos estímulos para desenvolverem pesquisas, tipo de pesquisa que desenvolvem, como consideram a atuação dos organismos de apoio às pesquisas instalados no *campus* e sua percepção referente às relações entre Instituto Federal-Empresa-Governo no estímulo à pesquisa. Os questionários, com perguntas abertas e fechadas, foram enviados por *e-mail* apenas para os 96 professores/pesquisadores com currículos atualizados e produção cadastrada. Os dados obtidos foram submetidos à análise qualitativa e quantitativa. Resultados mostram que, como forma de divulgação, os respondentes utilizam tanto canais informais quanto canais formais, sobressaindo-se apresentação de trabalhos; quanto à origem dos principais estímulos para desenvolverem pesquisa, indicaram necessidades da carreira acadêmica; o tipo de pesquisa que desenvolvem é a pesquisa básica e aplicada de forma integrada, sem se aterem a um só tipo; conhecem a existência de organismos nos Institutos Federais de apoio à pesquisa, mas acham que contribuem pouco para o desenvolvimento das pesquisas; revelaram ter pouco conhecimento de parcerias entre os Institutos Federais e empresas na condução de pesquisas. Concluímos que os professores/pesquisadores dos Institutos Federais desenvolvem tanto a pesquisa básica quanto a pesquisa aplicada de forma integrada, não se conformando, portanto, ao modelo linear de pesquisa de Bush, aproximando-se mais do modelo proposto por Stokes (2005). Quanto aos modelos empresa-universidade-governo, o que parece melhor se adaptar à realidade dos Institutos Federais é o triângulo de Sábato (SÁBATO; BOTANA, 2011), que atribui ao Governo o papel de principal incentivador.

**Palavras-chave:** Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Modelo linear de pesquisa. Quadrante de Pasteur. Modelos de relação empresa-universidade-governo.



## ABSTRACT

This research aims to identify the viewpoint of teachers from the Federal Institutes of Education, Science and Technology about the controversy between Bush's research linear model (1945) and the model represented by Pasteur's quadrant – Stokes (2005). It also intends to verify which model concerning the relation company-university-government Sábato and Botana (2011), Lundvall (1992), Nelson and Rosenberg (1993) and Leydesdorff and Etzkowitz (1996, 2000) is most appropriate for the Institutes in the teachers' opinions. These Institutes were created in 2008 from the transformation/integration of the former Federal Agrotechnical Schools, Technical Schools and Federal Centers of Technological Education. They offer High School, technical/vocational education and undergraduate courses. Similar to the universities, their teachers take over teaching, research and extension responsibilities and submit to the concession of scholarship as well as to assessments about their performances in these three activities to have promotions. The study is composed of 24335 teachers from 38 Federal Institutes. A simple random sample of 165 individuals was retrieved, proportionally distributed to the number of teachers in each one of the Institutes. The research was carried out in two stages. Firstly, there was a survey in the registered resumes in the Lattes Platform, CNPq about the 165 teachers so that data about their activities were identified. They were: bibliographic production, technical production, innovation, patents and registers. These data were analyzed through bibliometric techniques and they were useful for the second stage. In this one, data collection was fulfilled through questionnaires. The teachers answered about ways of disseminating their production, the origin of encouragement to develop pieces of research, what kind of research they develop, how they consider the performance of the organisms which support the researching existent at the *campus* and their perception about the relations among Institute-Company-Government for encouraging the research. The questionnaires, with subjective and objective questions, were sent by e-mail only to 96 teachers/researchers who had updated resumes and registered production. Data were submitted to qualitative and quantitative analysis. Results showed that, as a way of disclosure, the respondents use not only informal but also formal channels with focus on research presentation; as to the origin of the main stimuli to develop research, they pointed out the need for the academic career; they develop the basic and applied research in an integrated way, not only one way; they know the existence of the organisms which support the research at the Institutes but they consider these organisms have little contribution to the research development; they demonstrated little knowledge of partnerships between the Institutes and the companies in the research development. It can be concluded that the teachers/researchers at the Institutes develop not only the basic but also the applied study thus, not being conformed to Bush's linear model, but being closer to the model proposed by Stokes (2005). In regard to the company-university-government models, Sábato's triangle seems to be the most suitable for the reality of the Institutes (SÁBATO; BOTANA, 2011), which attributes the Government the role as main stimulator.

**Keywords:** Federal Institutes of Education, Science and Technology. Research linear model. Pasteur's quadrant. Relation models of the company-university-government.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espectro de pesquisa estendendo-se da pesquisa básica à aplicada.....	40
Figura 2 – Modelo linear da ciência e da tecnologia.....	41
Figura 3 – Modelo de quadrantes de pesquisa científica.....	42
Figura 4 – Triângulo de Sábado .....	45
Figura 5 – Inter-relações no Triângulo de Sábado .....	46
Figura 6 – Tripla Hélice I ou modelo estático da relação universidade-indústria-governo .....	50
Figura 7 – Tripla hélice II ou modelo <i>laissez-faire</i> da relação universidade-indústria-governo .....	50
Figura 8 – Tripla hélice III ou modelo da tripla hélice da relação universidade-indústria-governo .....	51
Figura 9 – Linha do tempo desde a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices até os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.....	68
Figura 10 – Modelo da comunicação científica de Garvey e Griffith atualizado.....	113

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de grupos de pesquisa dos 38 Institutos Federais por região .....	83
Gráfico 2 – Quantidade de Institutos Federais que ofertam os cursos de bacharelado e engenharia (n= 49).....	87
Gráfico 3 – Quantidade de Institutos Federais que ofertam os cursos de licenciatura (n= 31)	88
Gráfico 4 – Quantidade de Institutos Federais que ofertam os cursos superiores de tecnologia (n= 79) .....	89
Gráfico 5 – Total da classificação por área do conhecimento do CNPq dos cursos superiores dos Institutos Federais (n= 159) .....	91
Gráfico 6 – Estrato Qualis dos títulos dos periódicos utilizados pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais para publicar seus artigos (n= 119 artigos) .....	114
Gráfico 7 – Quantitativo de patentes depositadas e publicadas no INPI a partir de 2009 pelos Institutos Federais como depositante (n= 84).....	117
Gráfico 8 – Canal preferencial utilizado pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais (n=54).....	120
Gráfico 9 – Estímulos para o desenvolvimento de pesquisas (n=54 professores/pesquisadores) .....	123

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferenças entre os Modos 1 e 2 de produção do conhecimento .....	38
Quadro 2 - Eventos ocorridos relacionados à educação no Brasil .....	67
Quadro 3 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Centro-Oeste .....	73
Quadro 4 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Norte .....	74
Quadro 5 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Nordeste .....	74
Quadro 6 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Sul .....	76
Quadro 7 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Sudeste .....	77
Quadro 8 - Total de cursos superiores de bacharelado e engenharia, licenciatura e tecnologia por Instituto Federal, total por curso e total geral por Instituto Federal .....	85
Quadro 9 - Cursos de bacharelado e engenharia, licenciaturas e tecnologia dos Institutos Federais classificados por área do conhecimento do CNPq (n= 159) .....	90
Quadro 10 – Títulos, <i>sites</i> , estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Norte .....	93
Quadro 11 – Títulos, <i>sites</i> , estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Centro-Oeste .....	94
Quadro 12 – Títulos, <i>sites</i> , estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Nordeste .....	94
Quadro 13 – Títulos, <i>sites</i> , estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Sul .....	96
Quadro 14 – Títulos, <i>sites</i> , estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Sudeste .....	97
Quadro 15 – Demonstrativo do instrumento para coleta dos dados qualitativos contendo os objetivos específicos, pergunta, hipótese de trabalho e avaliação do pré-teste.	106

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos professores, porcentagem e amostra por Instituto Federal (n= 165) .....	102
Tabela 2 – Distribuição da produção bibliográfica cadastrada nos currículos da Plataforma Lattes dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais (n= 679) .....	112
Tabela 3 – Quantitativo da produção técnica cadastrada nos currículos da Plataforma Lattes dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais (n= 199) .....	115
Tabela 4 – Quantitativo da produção em inovação dos professores dos Institutos Federais (n= 176).....	116
Tabela 5 – Tipo de produção em que resultaram as atividades de pesquisa dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais a partir de 2009 (n= 155) .....	119

## LISTA DE SIGLAS

ADAB	- Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia
BRICS	- Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
C&T	- Ciência e tecnologia
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET/MG	- Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEFET/RJ	- Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CEFETs	- Centros Federais de Educação Tecnológica
CGEE	- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CIAAT	- Centro de Informação e Assessoria Técnica
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODAU	- Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba
COPABASE	- Cooperativa da Agricultura Familiar Sustentável com base na Economia Solidária Ltda
CT&I	- Ciência, tecnologia e inovação
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI	- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPAMIG	- Secretaria de Vigilância Sanitária; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
e-SIC	- Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão
FAPEG	- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás
FAPESP	- Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAC	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre
IFAL	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
IFAM	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
IFAP	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
IFB	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília
IFBA	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IFBAIANO	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
IFC	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense
IFCE	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IFES	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

IFF - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

IFFARROUPILHA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha

IFG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

IFGOIANO - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

IFMA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

IFMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

IFMS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul

IFMT - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

IFNMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais

IFPA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

IFPB - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

IFPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

IFPI - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

IFPR - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

IFRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

IFRN - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

IFRO - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

IFRR - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima

IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

IFS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe

IFSC - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

IFSERTÃO-PE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

IFSUDESTEMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

IFSUL - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-Grandense

IFSULDEMINAS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais

IFTM - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro

IFTO - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MCTI	- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	- Ministério da Educação
NIT	- Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PROEP	- Programa de Expansão da Educação Profissional
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAC	- Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAR	- Serviço Nacional de Aprendizagem Agrícola
SENAT	- Serviço Nacional de Transporte
SESC	- Serviço Social do Comércio
SESCOOP	- Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo
SESI	- Serviço Social da Indústria
SEST	- Serviço Social de Transporte
SETEC	- Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SPSS	- <i>Statistical Package for Social Sciences</i>
UTFPR	- Universidade Tecnológica Federal do Paraná



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1.1</b>	<b>Problema de pesquisa</b> .....	20
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b> .....	21
1.2.1	Objetivo geral .....	21
1.2.2	Objetivos específicos .....	21
<b>1.3</b>	<b>Hipóteses de trabalho</b> .....	22
<b>1.4</b>	<b>Justificativa</b> .....	22
<b>1.5</b>	<b>Estrutura da tese</b> .....	24
<b>2</b>	<b>CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES</b> ...	25
<b>2.1</b>	<b>Ciência</b> .....	29
<b>2.2</b>	<b>Tecnologia</b> .....	30
<b>2.3</b>	<b>Inovação</b> .....	31
<b>2.4</b>	<b>Interação entre ciência, tecnologia e inovação</b> .....	32
<b>2.5</b>	<b>Modelos de produção do conhecimento em ciência e tecnologia e inovação</b> .....	35
2.5.1	<i>Science, the endless frontier</i> .....	36
2.5.2	Modo 2: inovação e desenvolvimento do sistema de produção do conhecimento .....	37
2.5.3	Quadrante de Pasteur .....	40
<b>2.6</b>	<b>Teorias da relação universidade-empresas-governo</b> .....	43
2.6.1	Triângulo de Sábato .....	44
2.6.2	Sistemas Nacionais de Inovação .....	47
2.6.3	Tripla Hélice .....	49
<b>2.7</b>	<b>A pesquisa em ciência e tecnologia no Brasil</b> .....	52
<b>2.8</b>	<b>Comunicação científica e a produção de conhecimento científico e tecnológico</b> ....	55
<b>3</b>	<b>O ENSINO TECNOLÓGICO E OS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b> .....	62
<b>3.1</b>	<b>A educação no Brasil</b> .....	62
<b>3.2</b>	<b>Das Escolas de Aprendizes e Artífices aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia</b> .....	68
3.2.1	Conhecendo os 38 Institutos Federais .....	72
3.2.1.1	<i>As estruturas administrativas e de pesquisa e inovação</i> .....	72
3.2.1.2	<i>Grupos de pesquisa</i> .....	82
3.2.1.3	<i>Cursos superiores ofertados</i> .....	84

3.2.1.4	Revistas publicadas pelos Institutos Federais.....	91
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>99</b>
<b>4.1</b>	<b>Universo da pesquisa .....</b>	<b>99</b>
<b>4.2</b>	<b>Seleção da amostra .....</b>	<b>101</b>
<b>4.3</b>	<b>Variáveis e categorias .....</b>	<b>103</b>
<b>4.4</b>	<b>Instrumentos de coleta dos dados .....</b>	<b>104</b>
<b>4.5</b>	<b>Limitações para o desenvolvimento da pesquisa.....</b>	<b>107</b>
<b>5</b>	<b>A PESQUISA .....</b>	<b>108</b>
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....</b>	<b>111</b>
<b>6.1</b>	<b>Formas de divulgação .....</b>	<b>111</b>
<b>6.2</b>	<b>Origem de estímulos para desenvolver as pesquisas.....</b>	<b>123</b>
<b>6.3</b>	<b>Tipo de pesquisa .....</b>	<b>124</b>
<b>6.4</b>	<b>Percepção sobre atuação dos organismos de apoio às pesquisas .....</b>	<b>128</b>
<b>6.5</b>	<b>Relação entre Instituto Federal-empresas-governo .....</b>	<b>132</b>
<b>6.6</b>	<b>Conclusões.....</b>	<b>136</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>140</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>142</b>
	<b>APÊNDICE A - Roteiro de entrevista enviada por e-mail .....</b>	<b>150</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Para que um país se torne economicamente desenvolvido e seja capaz de melhorar o padrão de vida de seus cidadãos é necessário que tenha, dentre outros fatores, agricultura e agropecuária desenvolvidas; exportação do que é produzido; desenvolvimento de tecnologias; governo atuante; instituições de ensino com profissionais que desenvolvam pesquisa, empresas e mão de obra qualificada. Entende-se por qualificação a aquisição de habilidades adquiridas por meio do sistema educacional. Países economicamente subdesenvolvidos costumam apresentar deficiências em seus sistemas, e dificuldades em fazer investimentos econômicos e sociais capazes de superar as carências nesse sistema, o que os torna muitas vezes dependentes dos países mais desenvolvidos.

Países desenvolvidos, de acordo com Fujino (2006, p. 375), “são competitivos porque possuem forte atividade tecnológica. Logo, são necessários esforços tecnológicos domésticos para que os países em desenvolvimento se tornem independentes e competitivos.” Os desafios que enfrentam todos os países, conforme Longo (2006, p. 1), estão relacionados “com as contínuas e profundas transformações sociais ocasionadas pela velocidade com que têm sido gerados novos conhecimentos científicos e tecnológicos, e com a sua imediata difusão e uso pelo setor produtivo e pela sociedade em geral.”

Até o final do século XX, início do século XXI, o Brasil foi considerado um país economicamente subdesenvolvido. Entre os fatores que mudaram esse cenário e levaram o país a ser considerado emergente estão o crescimento da economia e a concentração e formação de mão de obra qualificada. Esses acontecimentos conduziram o Brasil a fazer parte de um grupo chamado BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). São países emergentes que criaram, no início do século XXI, um mecanismo de agrupamento para tratarem de interesses comuns. Esses países possuem, dentre outras, as seguintes características: bom crescimento econômico e mão de obra em quantidade e em processo de qualificação (BRASIL, [2014?]). Diante do exposto, nota-se como é importante qualificar mão de obra a fim de que os indivíduos estejam aptos para ingressarem no mercado de trabalho, que está cada vez mais exigente em face das mudanças econômicas e sociais que estão ocorrendo, e a se tornarem capazes de desenvolver ciência, tecnologia e inovação.

Entre as ações empreendidas pelo Brasil, visando responder à necessidade de qualificar a sua mão de obra, estão as mudanças no sistema de ensino; uma delas foi a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996). Segundo essa Lei, a

educação escolar compõe-se de: educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e o ensino médio que atende à formação geral do educando e poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas, e a educação superior, que abrange os cursos de graduação e pós-graduação. A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. O ensino técnico integrado, que faz parte da educação básica, prepara o educando para o trabalho. Existe uma diferença entre ensino técnico e tecnológico. O ensino técnico é voltado para o aluno que vai cursar ou já cursou o ensino médio e quer aprender uma profissão. O curso tecnológico é um curso superior de graduação (BRASIL, 2013). A educação profissional “será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho.” A educação profissional, “integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.” A educação superior tem como finalidade o ensino, a pesquisa e a extensão (BRASIL, 1996).

A educação básica, que concerne à educação infantil e ao ensino fundamental, está sob a responsabilidade dos municípios. O ensino médio, que atende à formação geral do educando, ficou sob a responsabilidade dos Estados. A educação superior, que abrange os cursos de graduação e pós-graduação, faz parte do Sistema Federal de Ensino e é ofertada nas Universidades e nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Os Institutos Federais, como são conhecidos, foram criados pela Lei 11.892 em 29 de dezembro de 2008 a partir da transformação e/ou integração das antigas Escolas Agrotécnicas Federais, Escolas Técnicas e dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) (BRASIL, 2008). As Escolas Técnicas Federais foram criadas em 1959 e ofertavam o ensino médio, o técnico e o profissionalizante. Em 1978, teve início a mudança das Escolas Técnicas para CEFETs que, além de ofertar o ensino médio, o técnico e o profissionalizante, também passaram a formar engenheiros e tecnólogos por meio dos cursos tecnológicos em nível superior. As Escolas Agrotécnicas Federais, criadas a partir de 1979, ofertavam o ensino médio, o técnico e o profissionalizante voltados para a agropecuária.

De acordo com a Lei 11.892, no Art. 2, os Institutos Federais são instituições de “educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas [...]” O § 1 do Art. 2 da referida Lei estabelece que “para efeito da incidência das disposições

que regem a regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior, os Institutos Federais são equiparados às Universidades Federais.” (BRASIL, 2008). Os Institutos Federais ofertam o ensino médio integrado que prepara os indivíduos para o exercício de profissões técnicas, ou seja, mão de obra qualificada para o mercado de trabalho. Ofertam, também, educação em nível de graduação em cursos superiores de tecnologia, licenciatura, bacharelado e engenharias bem como em nível de pós-graduação. Os Institutos Federais, assim como as Universidades, além de possibilitar a obtenção de conhecimentos pelo ensino, também, devem produzir conhecimento e aplicá-los.

Com a criação dos Institutos Federais, o País pretendeu oferecer uma opção de ensino voltado, de maneira mais direta, para a qualificação dos indivíduos em tecnologia e inovação, mas sem negligenciar a ciência. No entanto, à primeira vista, seus objetivos, conforme dispostos na Lei que os criou, não os distinguem muito dos das tradicionais Universidades, a não ser pela responsabilidade que continuam a ter em relação ao ensino médio. Pois, tanto professores vinculados às universidades quanto aqueles vinculados aos Institutos Federais assumem responsabilidades com ensino, pesquisa e extensão. A fim de obterem promoções, concessão de bolsas e auxílios, todos os professores estão sujeitos a avaliações que levam em consideração seu desempenho nas três atividades, quais sejam ensino, pesquisa e extensão. Dessa forma, interessa a produção de conhecimento desses professores, em ciência e tecnologia, desenvolvida em separado ou simultaneamente, e as relações entre os Institutos Federais-empresas-governo na produção e aplicação desse conhecimento.

Existe na literatura uma discussão sobre o desenvolvimento de pesquisa básica (ciência) e pesquisa aplicada (tecnologia) em separado ou se complementando. Essa discussão é conhecida como o pensamento tradicional e o pensamento atual. O primeiro, representado pelas ideias de Bush (1945), defende que a pesquisa básica não é para resolver problemas, é para entender os problemas e que pesquisa básica e pesquisa aplicada são desenvolvidas em separado. Já o pensamento atual, representado pelas ideias de Stokes (2005), defende que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada são desenvolvidas simultaneamente.

Para Bush (1945), existe uma separação entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada. Suas ideias ficaram conhecidas como modelo linear. Nesse modelo, a pesquisa básica contribui para aumentar o conhecimento e compreender a natureza e suas leis. A pesquisa básica é desenvolvida por um cientista e poderá tornar-se pesquisa aplicada, posteriormente, por outro cientista. As ideias de Bush influenciaram o fomento e o desenvolvimento da pesquisa nas instituições de ensino existentes no Brasil.

Stokes (2005) é contrário ao modelo linear, e lança um novo olhar sobre os objetivos da pesquisa básica e da aplicada como únicos. Stokes (2005) defende que tanto a pesquisa básica como a pesquisa aplicada são desenvolvidas simultaneamente e, às vezes, até por vários pesquisadores.

No que diz respeito às relações entre Institutos Federais-empresas-governo nas atividades referentes à produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, cada um possui uma função, entretanto essas funções se inter-relacionam. As instituições de ensino devem criar. Conseqüentemente, as empresas aplicariam o que foi criado nas instituições de ensino e o governo estimula a criação nas instituições de ensino e a aplicação nas empresas por meio de políticas, legislações e financiamentos.

O interesse desta pesquisa se centra nos Institutos Federais, mais especificamente, em verificar como eles se conformam em relação aos dois modelos de produção de conhecimento e na sua interação com Governo e empresas. Para isso, estudamos as características das pesquisas desenvolvidas pelos professores/pesquisadores com o objetivo de perceber os efeitos da formação desses Institutos em sua produção, sendo considerados os estímulos para desenvolver pesquisa, o tipo de pesquisa, as formas de divulgação, atuação dos organismos de apoio às pesquisas e a relação entre os Institutos Federais-empresas-governo. A pesquisa pretende contribuir para um melhor entendimento da atuação dos Institutos Federais.

### **1.1 Problema de pesquisa**

A Lei que cria os Institutos Federais (BRASIL, 2008) parece atestar a crença de seus fundadores nas ideias de Bush (1945), atribuindo a responsabilidade da produção do conhecimento científico e tecnológico às instituições diferentes que são os Institutos Federais e as Universidades. Segundo a Lei 11.892 (BRASIL, 2008), os Institutos Federais devem desenvolver pesquisa aplicada em articulação com os diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, considerando, assim, as relações com o governo e as empresas. Nas teorias das relações universidades-empresas-governo, e para fins desta pesquisa, os Institutos Federais podem ser equiparados às universidades, pois realizam o papel de instituições de ensino como as universidades nessas relações.

Diante do exposto, e tendo como referência as divergências entre Bush (1945) e Stokes (2005), e ainda, os diferentes modelos de relação entre universidade-empresa-governo (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996;

LUNDVALL, 1992; NELSON; ROSENBERG, 1993; SÁBATO E BOTANA, 2011), esta pesquisa pretende responder às seguintes perguntas: como se caracteriza a produção dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais em relação ao modelo linear da ciência e da tecnologia?; como a aplicação desse conhecimento se inter-relaciona ao triângulo de Sábato ou à tripla hélice?; o que estimula os professores/pesquisadores a desenvolverem pesquisa?; qual a percepção da atuação dos organismos de apoio dos Institutos Federais em suas atividades de pesquisa e quais as formas de divulgação do conhecimento?

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivo geral

Identificar características das pesquisas realizadas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais que permitam perceber como se posicionam em relação ao modelo linear da ciência e da tecnologia e em relação às teorias de interação entre Institutos Federais-empresas-governo.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- 1) Identificar o tipo de pesquisa desenvolvida pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, em ciência e tecnologia em separado ou simultaneamente;
- 2) Identificar se, e de que forma, as atividades de pesquisas realizadas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são divulgadas, e quais canais são utilizados;
- 3) Detectar os principais estímulos para o desenvolvimento das atividades de pesquisas dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais: necessidades da região, (empresas e a comunidade em geral ao qual estão inseridos) e necessidades da carreira acadêmica (promoções, premiações);
- 4) Identificar como os professores/pesquisadores percebem a atuação de organismos de apoio dos Institutos Federais (os núcleos de inovação tecnológica e departamentos ou coordenações de pesquisas) em suas atividades de pesquisa;
- 5) Identificar interações entre os Institutos Federais e empresas na condução de atividades de pesquisa.

### **1.3 Hipóteses de trabalho**

Em relação aos objetivos da pesquisa, elaboramos as seguintes hipóteses de trabalho:

1) As pesquisas realizadas pelos professores dos Institutos Federais são majoritariamente dos tipos ciência e tecnologia desenvolvidas separadamente;

2) Os resultados das pesquisas realizadas pelos professores dos Institutos Federais são divulgados por meio dos diferentes canais de comunicação existentes com a predominância de artigos em periódicos referendados;

3) As atividades desenvolvidas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são mais voltadas para a comunidade em geral do que para as empresas. Os professores/pesquisadores dos Institutos Federais também desenvolvem suas pesquisas por necessidades de promoções, concessão de bolsas e auxílios, e as avaliações que levam em consideração seu desempenho; são, ainda, motivados a pesquisar pelas exigências acadêmicas;

4) Os departamentos ou coordenações de pesquisas e núcleos de inovação tecnológica dos Institutos Federais contribuem com pouco estímulo e apoio aos professores/pesquisadores em suas atividades de pesquisas;

5) As empresas pouco participam das atividades desenvolvidas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais.

### **1.4 Justificativa**

Ao longo de sua história, a educação brasileira passou por várias transformações. As relações entre educação e trabalho foram se acentuando e modificando à medida que as necessidades de qualificação da mão de obra foram sendo incrementadas. Esse processo passou a exigir novas instituições educacionais capacitadas para satisfazer às demandas do país e relacionadas ao desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação. Assim, os Institutos Federais estão presentes em todas as regiões do território nacional, qualificando profissionais para os diversos setores da economia brasileira, realizando pesquisa e desenvolvendo processos, produtos e serviços em colaboração com o setor produtivo e a sociedade (BRASIL, 2009).

Os Institutos Federais, assim como as universidades, têm uma tripla responsabilidade: o ensino, a pesquisa e a extensão. Mas, além disso, os Institutos Federais têm também uma responsabilidade que a universidade não tem, que marca suas origens, que é a oferta de ensino



médio de qualidade (CIAVATTA, 2010, p. 171). Como consequência de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão nas diferentes áreas do conhecimento, os Institutos Federais produzem conhecimentos, e são responsáveis por sua divulgação e aplicação. Identificar características das atividades de pesquisa nos Institutos Federais é uma forma de a comunidade em geral ter o conhecimento de como vêm sendo desenvolvidas as atividades de pesquisa nessas Instituições, especialmente com relação à divulgação e à aplicação do que foi produzido.

Pretende-se contribuir também para uma efetiva relação dos Institutos Federais com as empresas. Nessa relação com as empresas, os Institutos Federais devem desenvolver atividades de pesquisa em ciência, tecnologia e inovação que interessem às empresas. Os Institutos Federais, destarte, fazem com que as empresas se tornem usuárias de suas atividades de pesquisa.

Os Institutos Federais, ao desenvolverem ensino, pesquisa e extensão na região ao qual estão inseridos, conduzem seus professores/pesquisadores a fomentarem pesquisas para serem divulgadas e aplicadas à sociedade. Por isso, monitorar as atividades de pesquisa dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais é relevante para que ações possam ser implementadas por meio de políticas e estratégias que melhorem o desenvolvimento das atividades de pesquisa dos professores/pesquisadores nos Institutos Federais, especialmente com relação à divulgação e aplicação. Tais resultados também são importantes fontes de informação para o Ministério da Educação (MEC) e a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) planejarem ações em relação às atividades de pesquisa desenvolvidas nos Institutos Federais.

Os resultados desta pesquisa também contribuirão para que os professores/pesquisadores desses Institutos Federais revejam suas relações com a comunidade científica, principalmente, com relação a ter e manter atualizados seus currículos na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), já que ter o currículo na plataforma mencionada é uma forma de ser reconhecido pelas atividades desenvolvidas ao longo de sua atuação profissional. É, também, o meio pelo qual o professor/pesquisador é selecionado em concursos e programas de pós-graduação e para concessão de bolsas e auxílios.

O tema é também relevante para a área de Ciência da Informação, especialmente para os estudos de comunicação científica, pois pretendemos compreender, por meio da manifestação dos professores/pesquisadores desses Institutos Federais, suas percepções sobre suas atividades de pesquisa e divulgação.

## **1.5 Estrutura da tese**

A tese está dividida em sete seções. Nesta primeira seção consta a introdução, com breve contextualização do tema, seguida do problema de pesquisa; objetivos geral e específico; hipóteses de trabalho e da justificativa para a realização da pesquisa. A seção dois traz parte do referencial teórico que embasa a pesquisa que se refere à literatura sobre ciência e tecnologia. A seção três traz outra parte do referencial teórico que aborda o tema educação. A seção quatro descreve os procedimentos metodológicos que norteiam o desenvolvimento da pesquisa. A seção cinco descreve como foram realizadas a coleta e a análise dos dados coletados tanto nos currículos da Plataforma Lattes do CNPq quanto por meio das entrevistas com os professores/pesquisados dos Institutos Federais. A seção seis apresenta a análise dos resultados da pesquisa efetuada nos currículos da Plataforma Lattes do CNPq e com as entrevistas realizadas com os professores/pesquisados dos Institutos Federais. A seção sete traz as considerações finais em relação à pesquisa desenvolvida e algumas sugestões para estudos futuros.

## 2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Com a crescente relevância da ciência, tecnologia e inovação nas sociedades atuais, aumenta também a visão de que quanto mais esforço um país dedicar às áreas de ciência, tecnologia e inovação maior será seu desenvolvimento econômico. A percepção de que ciência, tecnologia e inovação “têm valor econômico e social vem crescendo no Brasil, abrindo espaço para que a sociedade compreenda que o investimento feito nessa área traz retorno, na forma de mais e melhores empregos e melhoria da qualidade de vida.” (FAPESP, 2002, p. 5). No Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) é o órgão responsável pelo planejamento, coordenação, supervisão e controle das atividades de ciência, tecnologia e inovação. O MCTI atua apoiando as micro, pequenas e médias empresas, pesquisadores autônomos e em programas governamentais (BRASIL, 2011). Além do MCTI, de acordo com Silva e Melo (2001, p. 22), coordenadores do Livro Verde da Ciência, Tecnologia e Inovação, editado pelo MCTI, “vários outros ministérios desenvolvem atividades de ciência, tecnologia e inovação”, entre os quais o MEC ao formar e qualificar mão de obra para desenvolver atividade científica, tecnológica e inovativa.

Os termos ciência e tecnologia vêm sendo empregados juntos há bastante tempo em documentos oficiais, frequentemente representados pela sigla C&T, porém, mais recentemente, a adição do termo inovação modificou a sigla para CT&I (BRASIL, 2011; BORGES, 2011, p. 177). Provavelmente, o uso da sigla CT&I tenha se tornado mais comum a partir da promulgação da Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, conhecida como Lei de Inovação, que foi editada com a finalidade de incentivar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica no País (BRASIL, 2004).

A ciência, a tecnologia e a inovação:

[...] também tem importância fundamental na determinação do estilo de desenvolvimento de regiões ou nações e na forma como este afeta no presente e afetará no futuro a qualidade de vida da população em geral e de seus diversos segmentos. Podem contribuir para a criação ou a solução de problemas humanos e ambientais. Influenciam a educação, a informação, a cultura, os costumes e a saúde. (VIOTTI, 2003, p. 45).

Países desenvolvidos, como por exemplo, os EUA, monitoram a evolução das suas atividades científicas, “um exemplo é o departamento de estatísticas da *National Science Foundation*, que publica regularmente informações precisas acerca do processo da ciência nos EUA.” A análise das informações monitoradas “permite às agências governamentais e ao setor industrial do país traçar políticas e estratégias de desenvolvimento.” (MEIS; LETA,

1996, p. 13). Isso faz com que esses países saibam o que está sendo produzido e para quê. Com relação ao monitoramento da ciência no Brasil, encontramos o seguinte ponto de vista em FAPESP (2011, p. 7): existe uma falta de reconhecimento da importância da ciência para o “desenvolvimento do próprio país, em grande parte devido à carência da disseminação de conhecimentos sobre a ciência nacional nos órgãos de comunicação, agências governamentais, empresas, sociedade em geral e mesmo na própria comunidade científica.”

Entretanto, não somente a ciência deve ser monitorada, mas igualmente a tecnologia e a inovação. Esse monitoramento deve ocorrer em países desenvolvidos e em países em vias de desenvolvimento, como o Brasil, por meio de indicadores da ciência, da tecnologia e da inovação. A monitoração da ciência, da tecnologia e da inovação ocorre por meio dos indicadores das atividades científicas, tecnológicas e inovativas de um país, região, empresas ou instituições de ensino. Segundo Viotti (2003, p. 45), a monitoração contribui para as “políticas e estratégias dirigidas para a superação das carências e limitações de seus sistemas de ciência, tecnologia e inovação, como da necessidade de melhor compreender as especificidades de seus processos de desenvolvimento científico, tecnológico e econômico.” Ciência, tecnologia e inovação são elementos necessários para o crescimento, a competitividade e o desenvolvimento de empresas, regiões e países.

As razões que, de acordo com Viotti (2003, p. 47-48), melhor compreendem e monitoram os processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnológicos e inovativos são sistematizadas em três categorias básicas: a primeira, a razão científica, “está relacionada com a busca da compreensão dos fatores determinantes daqueles processos (produção, difusão e uso).” A segunda, a razão política, “está associada com as necessidades e possibilidades da utilização dos indicadores de ciência, tecnologia e inovação como instrumentos para a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas.” A terceira, a razão pragmática, refere-se ao uso dos indicadores “como ferramenta auxiliar na definição e avaliação de estratégias tecnológicas de empresas, assim como na orientação das atividades e ações de trabalhadores, instituições e do público, em geral, em temas relacionados com a ciência, tecnologia e inovação.”

Viotti (2003, p. 45), ao fundamentar o monitoramento da ciência, tecnologia e inovação, expressa as razões e assevera que tais medidas são importantes porque podem:

- “alimentar as investigações sobre a natureza e os determinantes dos processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnológicos e inovações (razão científica);”

- “informar a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas (razão política);”

- “informar as estratégias tecnológicas de empresas, assim como as atitudes dos trabalhadores, instituições e do público em geral a temas da ciência, tecnologia e inovação (razão pragmática).”

Os países subdesenvolvidos nem sempre realizam o monitoramento de suas atividades. Esse pouco conhecimento prejudica o incremento econômico desses países, atrasando o seu desenvolvimento, o que, segundo Meis e Leta (1996, p. 13), parece ter ocorrido com o Brasil. Em nosso país, para Meis e Leta (1996, p. 20), “o processo de institucionalização da pesquisa científico-tecnológica iniciou-se no século XX, portanto cerca de dois séculos após a Europa e os EUA.” De acordo com Meis e Leta (1996, p. 13), essa “tardia institucionalização da ciência [com a criação da primeira universidade, em 1920], assim como as dificuldades econômicas do país, [levou] a um crescimento lento e aparentemente desorganizado da ciência.” De acordo com os autores que descreveram a situação da ciência no Brasil, na década de 1990, as informações disponíveis sobre a ciência brasileira, nesse período, nem sempre eram “precisas e frequentemente [levavam] a conclusões errôneas e a querelas improdutivas.” Talvez sejam essas as razões pelas quais o Brasil foi considerado um país economicamente subdesenvolvido até o final do século XX, início do século XXI.

Autores mais recentes têm reconhecido mudanças nesse cenário. Segundo Silva e Melo (2001, p. 14), nos últimos cinquenta anos, a sociedade e o Estado estão desempenhando esforços para a construção e manutenção de um sistema de ciência, tecnologia e inovação que se destaca entre os países em desenvolvimento. Os esforços são necessários, pois o Brasil, para Borges (2011, p. 177), “só será desenvolvido, econômica e socialmente, quando tiver uma sólida e robusta plataforma não só científica, mas também tecnológica e de inovação.”

A monitoração da ciência, tecnologia e inovação, em alguns países desenvolvidos e em desenvolvimento, utiliza os manuais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) como base para a construção de indicadores das atividades em ciência, tecnologia e inovação. A OCDE utiliza o modelo linear em seus manuais. De maneira geral, no Brasil, as estatísticas acompanham as recomendações da OCDE (SILVA; MELO, 2001, p. 21; VIOTTI, 2003, p. 72). Os manuais da OCDE são:

- O manual Frascati, OCDE (2002), mensura as atividades de pesquisa e desenvolvimento. Sua primeira versão é da década de 1960, com novas versões publicadas em 1994 e 2002.

- O manual de Oslo, OCDE (1997), com primeira edição em 1990, com segunda edição em 1997, mensura e interpreta a inovação tecnológica. O manual de Oslo tem como objetivo orientar e padronizar conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de pesquisa e desenvolvimento de países industrializados. O objetivo do manual é oferecer diretrizes para a coleta e a interpretação de dados sobre inovação. Segundo a OCDE (1997, p. 19), “uma razão para a coleta de dados de inovação é compreender melhor essas atividades e sua relação com o crescimento econômico.”

- O manual de estatísticas de patentes, OCDE (2009), teve sua primeira edição em 1994. O manual fornece aos usuários e produtores de estatísticas sobre patentes orientações básicas para a coleta e análise desses dados. O objetivo do manual é fornecer informações básicas sobre os dados de patentes que são utilizados para mensurar a ciência e a tecnologia e construir indicadores de atividade tecnológica e fornecer orientações para a coleta e interpretação de indicadores de patentes.

- O manual Canberra, OCDE (1995), com edição em 1995 fornece diretrizes para mensurar recursos humanos que trabalham com ciência e tecnologia. O objetivo desse manual é fornecer um quadro com dados para a análise de perfis sobre os recursos humanos envolvidos em ciência e tecnologia e destina-se a ajudar os países na localização e utilização desses recursos humanos.

Atualmente, no Brasil, existem instituições que produzem indicadores com a finalidade de auxiliar na definição de políticas e estratégias de desenvolvimento, entre elas:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta dentre outros indicadores: trabalho e rendimento, agropecuária, indústria, comércio, serviços, indicadores sociais da população e censos demográficos (IBGE, 2014);

- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) traz indicadores de: percepção social, produção industrial mensal e expectativas das famílias (IPEA, 2014);

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que desenvolve estatística e indicadores de: bolsas e auxílios, indicadores de pesquisa por grandes áreas do conhecimento e por região geográfica, titulação dos bolsistas e censos dos grupos de pesquisa (CNPq, 2014);

- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) é uma Organização Social supervisionada pelo MCTI e produz estudos em prospecção e avaliação estratégica em ciência, tecnologia e inovação (CGEE, 2014);

- Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP) produz indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo (FAPESP, 2014).

Fica evidente a importância da ciência, tecnologia e inovação tanto para os países desenvolvidos quanto para os países em vias de desenvolvimento, assim como a necessidade do monitoramento das atividades em ciência, tecnologia e inovação para que políticas e estratégias de desenvolvimento sejam implementadas como retorno. Mas, embora os termos ciência, tecnologia e inovação sejam frequentemente empregados juntos para indicar a interdependência entre eles, os conceitos que representam são diferentes.

## 2.1 Ciência

Para Meis e Leta (1996, p. 19), o ser humano, desde sua criação, busca entender a natureza. “A busca deste conhecimento deu origem à ciência, cuja história envolve a própria história da humanidade.” No início, “a ciência era praticada por indivíduos isolados que interpretavam a natureza de forma empírica ou mágica.” As interpretações eram baseadas “em simples observações e na lógica prevalente da época, [...] [os cientistas] relacionavam fenômenos naturais do mundo físico com o plano sobrenatural.”

A ciência é conceituada por Freire-Maia (1998, p. 24) “como um conjunto de descrições, interpretações, teorias, leis, modelos, etc., visando ao conhecimento de uma parcela da realidade, em contínua ampliação e renovação, que resulta da aplicação deliberada de uma metodologia especial.” De acordo com Freire-Maia (1998, p. 17), a ciência pode ser visualizada sob dois aspectos fundamentais: “a ciência já feita (tal como é ensinada) e a ciência processo (que está sendo feita).” A ciência tal como é ensinada é a “disciplina (ciência formalizada) que o professor ministra aos seus estudantes e estes devem aprender na linha pela qual é ensinada para que possam fazer exames e ser aprovados.” A ciência que está sendo desenvolvida é a “ciência que o cientista realiza e que pode ser dividida em duas fases: a própria pesquisa (isto é, os procedimentos de investigação) e a divulgação de seus resultados (isto é, sua publicação original).”

Para compreender o fazer ciência, de acordo com Ziman (1981, p. 13), é necessário que saibamos alguma coisa “acerca da natureza da ciência como atividade humana. Não basta compreender as descobertas feitas pelos cientistas através do mundo; devemos também aprender a ver a pesquisa científica como parte integral do moderno sistema de vida.” Para Ziman (1979, p. 24), “o objetivo da ciência não é apenas adquirir informação, nem enunciar postulados indiscutíveis, sua meta é alcançar um consenso de opinião racional que abranja o mais vasto campo possível.”

Para esta pesquisa, vamos nos basear no conceito de ciência de Ziman (1981, p. 15): “a palavra ciência é empregada com o significado de ‘arte do conhecimento’. Isso é quase o mesmo que pesquisa, significando a acumulação de conhecimentos pela observação sistemática, pela experimentação deliberada e pela teoria racional.”

Conceituamos a ciência como um conjunto de procedimentos (descrições, observações, teorias e modelos) baseados em métodos científicos que têm como finalidade entender os fenômenos. Para ser ciência, o conhecimento tem que ser submetido à avaliação pelos pares e ser publicado.

## 2.2 Tecnologia

A tecnologia é oriunda da técnica, cujo vocábulo grego “*techné* quer dizer arte ou habilidade. Esta derivação mostra que tecnologia é uma atividade voltada para a prática [...]” (GRINSPUN, 2001, p. 48). De maneira geral, Grinspun (2001, p. 51) caracteriza a tecnologia “como um conjunto de conhecimentos, informações e habilidades que [provém] de uma inovação ou invenção científica, que se operacionaliza através de diferentes métodos e técnicas e que é utilizado na produção e consumo de bens e de serviços.”

Costa (2001, p.13) e Grinspun (2001, p. 49) conceituam de forma parecida a tecnologia como a técnica que emprega e transforma conhecimentos científicos com o intuito de modificar ou criar artefatos. A tecnologia, portanto, seria capaz de ampliar a possibilidade de produzir novos conhecimentos científicos. Costa (2001, p. 17) acrescenta que políticas públicas de estímulo à ciência e à técnica resultam em tecnologia necessária e que esta forma a base de sistemas econômicos modernos, para produção e comercialização de bens e serviços. O objetivo principal da tecnologia, para Grinspun (2001, p. 49), é aumentar com eficiência a atividade humana em todas as esferas, principalmente a produção de artefatos úteis para a sociedade. A tecnologia “envolve um conjunto organizado e sistematizado de diferentes conhecimentos científicos, empíricos e até intuitivos voltados para um processo de aplicação na produção e na comercialização de bens e serviços.”

A tecnologia, para Machado (2010, p. 85), seria a “ciência da atividade humana, dos atos que produzem, adaptam ou fazem funcionar objetos, que se revelam eficazes pela maneira mediante a qual [esses objetos] fazem cumprir determinadas necessidades historicamente concretas.” Dessa forma, para o autor, a tecnologia englobaria “a prática social; os aprendizados humanos, em seus processos e produtos; o conhecimento empírico, o saber tácito produzido no trabalho; as artes e técnicas desenvolvidas pelo homem; as forças



produtivas; as racionalidades e lógicas historicamente produzidas.” Dessa feita, a tecnologia produz bens e serviços que tenham utilidade para melhorar as atividades humanas.

Para esta pesquisa, vamos nos basear no conceito de tecnologia de Garcia (2001), pois “entende-se ser tecnologia um tipo de conhecimento absorvido e assimilado, e haver um processo dele decorrente, que conduz à inovação, contribui, impulsiona e serve de parâmetro para o desenvolvimento científico, econômico e social de uma nação.”

Conceituamos tecnologia como um conjunto de conhecimentos aplicáveis em produtos, processos e serviços para o ambiente produtivo e para a sociedade.

### **2.3 Inovação**

De acordo com a FAPESP (2002, p. 5), o crescimento da produção e das oportunidades de investimento que estão ocorrendo é proveniente das inovações. As inovações “compreendem a introdução e a exploração de novos produtos, processos, insumos, mercados e formas de organização.” Uma característica, desde o século passado, da inovação nas economias desenvolvidas é a “crescente incorporação de conhecimento científico cada vez mais complexo.”

Inovação, segundo Macedo e Barbosa (2000, p. 23), é “a introdução de novas mercadorias ou de tecnologias em mercado, desde que [...] esteja contida em sua etapa inicial uma fase de inventividade.” O manual de Oslo, OCDE (1997, p. 55-56), apresenta a seguinte definição para inovação: “é a implementação de um produto 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.” E define atividade de inovação como “etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações.”

Com a crescente importância da inovação para o desenvolvimento de países e indústrias, os governos começaram a elaborar políticas nacionais de incentivo à inovação. De acordo com Macedo e Barbosa, isso ocorre porque

Países que tardam em incorporar políticas de incentivo ao processo inovativo nos diferentes estágios da produção, deparam-se com baixas taxas de produtividade, dificuldades de adaptação dos custos de energia e matéria-prima aos padrões universais e, por consequência, poder de barganha cada vez menor na competitividade internacional e ainda, em casos mais graves, a estagnação econômica. Enquanto isso, nações que reconhecem a importância

da inovação têm obtido bons resultados em suas economias e alcançado melhores níveis de desenvolvimento socioeconômico. (MACEDO; BARBOSA, 2000, p. 24).

Além das políticas nacionais de inovação, os países devem, de acordo com Silva e Melo (2001), produzir conhecimento e incorporar esses conhecimentos em inovações tecnológicas. A inovação oriunda do conhecimento é instrumento crucial para o desenvolvimento.

Pelo lado do desempenho econômico, isto se deve ao fato de que as inovações são o principal determinante do aumento da produtividade e da geração de novas oportunidades de investimento. É uma característica central da inovação tecnológica nas economias industrializadas é a crescente incorporação de conhecimento científico cada vez mais complexo. No Brasil, a presença de produtos e processos incorporando conhecimento e tecnologia avançada em praticamente todos os setores da economia, em geral, e na pauta de exportações, em especial, ainda é restrita, o que aponta para a necessidade de que Ciência, Tecnologia e Inovação assumam papel central na formulação das políticas econômica e industrial. (SILVA; MELO, 2001, p. 14).

A inclusão da inovação no centro das políticas dos países em vias de desenvolvimento está ocorrendo, de acordo com Silva e Melo (2001, p. 13-14), porque esses países estão reconhecendo que o conhecimento é “elemento central da nova estrutura econômica que está surgindo e de que a inovação é o principal veículo da transformação do conhecimento em valor.” Investimentos concretos realizados pelos países “em ciência, tecnologia e inovação trazem retorno na forma de uma população mais bem qualificada, de empregos mais bem remunerados, de geração de divisas e de melhor qualidade de vida.”

Para esta pesquisa, vamos nos basear no conceito de inovação da Lei 10.973 (BRASIL, 2004) “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços.”

Conceituamos inovação como a novidade ou aperfeiçoamento de um produto, processo ou serviço para o ambiente produtivo e para a sociedade.

## **2.4 Interação entre ciência, tecnologia e inovação**

Existe na literatura uma discussão sobre as relações entre ciência, tecnologia e inovação tecnológica ou, pesquisa básica (entendimento) e pesquisa aplicada (uso). Para alguns autores, as atividades que levam à produção de tecnologias e inovações não devem ser responsabilidade de pesquisadores que buscam o conhecimento básico ou puro. Outros, ao

contrário, enfatizam a ligação entre os diversos tipos de conhecimento e, portanto, sua produção. A discussão existente acerca das relações entre ciência e tecnologia é proveniente, em grande parte, do papel que foi atribuído para a pesquisa básica, que é o entendimento das coisas. Para os países em desenvolvimento, esse papel da pesquisa básica não está inteiramente definido e pode ser bastante complicado na prática. E no que diz respeito à educação, segundo Ziman (1981, p. 293), a “formação de cientistas, tecnólogos e técnicos não se resume a uma simples questão de se criar um grande número de universidades ou institutos de tecnologia copiando o modelo europeu, e precisa ser discutida dentro de um novo enfoque.” Dessa forma, a relação entre ciência, tecnologia e inovação “não pode ser estabelecida através de uma fórmula válida para todas as circunstâncias políticas e econômicas.”

O ponto de vista moderno de que o desenvolvimento da tecnologia e inovações não provém dos pesquisadores que buscam o conhecimento foi estabelecido após a Segunda Guerra Mundial. Mas, de acordo com Stokes (2005, p. 51-52), a origem dessas ideias pode ser percebida ainda na Antiguidade, e seu desenvolvimento perpassa as civilizações seguintes.

Na verdade, as origens ideológicas desse ponto de vista remontam às origens do ideal de investigação pura do mundo grego, embora devamos ao início da Europa Moderna a crença corolária de que tal investigação pode aprimorar o ser humano. As contribuições institucionais para essa visão podem ser encontradas na Europa e na América nos séculos XIX e XX. A crença de que a pesquisa pura e a pesquisa aplicada constituem empreendimentos separados foi integrada aos arranjos institucionais para a ciência e a tecnologia na Inglaterra e na Alemanha no século XIX, e nos Estados Unidos no século XX. A essas influências somaram-se as motivações políticas, por parte da comunidade científica, para aceitar um paradigma que justificava o contínuo apoio governamental à ciência básica, ao mesmo tempo [em] que restabelecia a autonomia científica que havia existido antes da Segunda Guerra Mundial. Muitas das questões atuais em torno da ciência e da tecnologia podem ser esclarecidas acompanhando-se o surgimento dessa visão paradigmática mediante as experiências clássica, europeia e norte-americana, examinando-se o contexto político da política científica após a Segunda Guerra Mundial. (STOKES, 2005, p. 51-52).

Segundo Macedo e Barbosa (2000, p. 29), o vínculo entre ciência e tecnologia começa a se evidenciar a partir do século XIX, “nos primórdios do processo de apropriação do conhecimento científico pelo tecnológico.” A história mostra que muitos cientistas que contribuíram para o avanço da ciência também se destacaram por suas invenções de caráter mais prático (MACEDO; BARBOSA, 2000; STOKES, 2005; ZIMAN, 1979, 1981). A interação entre as duas formas de pesquisa é hoje consenso entre estudiosos do tema. Ziman (1979, p. 41), por exemplo, afirma que a ciência e a tecnologia “se acham tão intimamente

ligadas hoje em dia que fazer uma distinção entre as duas chega a parecer pedantismo.” Da mesma forma, “não nos cumpre decidir se um laboratório é tecnológico ou científico para em seguida rotularmos apropriadamente os seus produtos. A definição está no próprio trabalho, na forma com que é apresentado e no público ao qual é dirigido.” Existem muitas teorias referentes às relações históricas entre a ciência e a tecnologia. Para Ziman (1981, p. 46), “às vezes, uma técnica precede uma ciência; outras vezes, uma nova tecnologia evolui a partir de uma série de descobertas motivadas pela simples e pura curiosidade.”

Ziman descreve a relação da ciência e da tecnologia da seguinte forma:

O tecnologista propõe-se a satisfazer uma necessidade; cabe a ele fornecer os meios para a execução de um trabalho específico, como por exemplo, a construção de uma ponte sobre determinado rio, a cura de determinada doença, a fabricação de uma cerveja de melhor qualidade. Ele deve empregar todos os meios ao seu alcance, para esse fim, e usar todo o conhecimento disponível sobre o assunto. Esse conhecimento é quase sempre insuficiente para que ele obtenha a solução ideal para o seu problema, mas ele não pode esperar que todas as pesquisas estejam terminadas para chegar a uma solução. A ponte tem que ser construída neste ano, o paciente precisa ser salvo hoje, a fábrica de cerveja irá à falência se o seu produto não for melhorado. (ZIMAN, 1979, p. 39).

Ziman (1979, p. 39) considera que, “para o público em geral, a ciência e suas aplicações são praticamente a mesma coisa, ao passo que os cientistas, propriamente, fazem questão de estabelecer a diferença entre o conhecimento puro, sem finalidade prática, e o conhecimento tecnológico, aplicado às necessidades do homem.” Entretanto, “houve um tempo em que a ciência era acadêmica e sem utilidade, e a tecnologia era uma arte prática; hoje, porém, elas se acham de tal forma interligadas que não é de admirar que o povo, em geral, não consiga distinguir uma da outra.” Ziman (1979, p. 82) complementa que, “o ensino científico tem por finalidade a pesquisa; o tecnológico a prática.” Mas não há grande diferença entre os dois tipos de ensino, assim, “velhas tecnologias são modificadas pelo acréscimo de novos e vastos conhecimentos científicos, velhas ciências passam a ter tantas aplicações práticas que aqueles que se diplomaram nelas passam a [ser,] de fato, tecnologistas.”

Grinspun (2001) também afirma que a ciência e tecnologia são inseparáveis tanto em termos do conhecimento estruturado e fundamentado quanto em termos da prática efetivada.

A ciência está comprometida com os princípios, as leis e as teorias, enquanto a tecnologia representa a transformação deste conhecimento científico em técnica que, por sua vez, poderá gerar novos conhecimentos científicos. Em outras palavras, é um conhecimento e uma ação que não para jamais, em constante reciprocidade, na medida em que a tecnologia está buscando,

permanentemente, aperfeiçoar as mudanças trazidas pela ciência. Esta dá o suporte teórico e a tecnologia, a infraestrutura com seus instrumentos tecnológicos, surgindo assim uma nova produção técnica que está sempre em busca de novos conhecimentos científicos. (GRINSPUN, 2001, p. 51-52).

Narin (2013, p. 68) é outro autor que percebe forte interação entre ciência e tecnologia, afirmando que embora a pesquisa básica vise principalmente aumentar o conhecimento científico, com frequência, contribui significativamente para o bem-estar da sociedade. “Entre cientistas é amplamente aceito que a pesquisa básica sobre questões científicas fundamentais é a força motriz por trás da alta tecnologia e crescimento econômico.”

Nesta pesquisa, o foco está na segunda fase mencionada por Freire-Maia (1998, p. 17): a divulgação dos resultados. Tendo em vista que a criação dos Institutos Federais teve entre seus objetivos dar ênfase à produção de tecnologia, *razões pragmáticas* na classificação de Viotti (2003, p. 47-48), mas que a lei que os criou também cita o fazer ciência, esta pesquisa pretende perceber como estão sendo realizadas, em termos quantitativos, essas atividades, por meio da caracterização da divulgação dos resultados das atividades de pesquisa realizadas pelos professores/pesquisadores nos Institutos Federais.

## 2.5 Modelos de produção do conhecimento em ciência e tecnologia e inovação

Vários modelos que representam as interações entre ciência e tecnologia têm sido propostos. Para este estudo, nós abordaremos três. O primeiro traz as ideias de Bush divulgadas através da publicação de seu relatório ao Presidente Roosevelt, em 1945, *Science, the endless frontier*. O segundo foi proposto por Gibbons et al. em 1994, em um estudo abrangente intitulado *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*<sup>1</sup> e ficou conhecido como Modo 2 de produção do conhecimento. O terceiro foi apresentado por Stokes (2005) em seu livro *O Quadrante de Pasteur* em 1997. Nesse livro, Stokes contesta o modelo que percebe a pesquisa básica e a pesquisa aplicada, como sendo atividades que devem ser realizadas por diferentes pesquisadores e cujos objetivos devem ser mantidos separados, aquela visando ao entendimento da natureza e avanço do conhecimento científico, e esta visando à solução de problemas práticos, baseada nos resultados obtidos pela primeira. Defende, ao contrário, a possibilidade de várias formas de conduzir pesquisas científicas, inclusive aquela voltada ao

---

<sup>1</sup> Para esta revisão, utilizaremos o artigo de Gibbons (2001) *Innovation and the developing system of knowledge production* que traz resumidamente o conteúdo do Modo 2.

mesmo tempo para o entendimento e solução de problemas. A seguir, cada modelo será apresentado.

### 2.5.1 *Science, the endless frontier*

Ainda durante a Segunda Guerra Mundial, o Presidente dos Estados Unidos solicitou ao então Diretor do Escritório de Pesquisa e Desenvolvimento Científico, Vannevar Bush, recomendações de como assegurar que a ciência, em tempos de paz, continuasse sendo produzida em um nível comparável ao dos tempos de guerra. A intenção era aplicar nos tempos de paz as lições aprendidas nos tempos de guerra para “melhorar a saúde nacional, criar novos empreendimentos que trarão novos empregos, e elevar o padrão de vida nacional.” Em resposta, Bush, em 1945, apresenta o relatório *Science, the endless frontier* que ficou conhecido como o modelo linear de inovação (BUSH, 1945).

A essência do modelo linear, defendido por Bush (1945), é a diferença entre os objetivos da pesquisa básica e da pesquisa aplicada. Afirma que o avanço da ciência se dá por meio do melhor entendimento da natureza, e que as pesquisas devem ter apenas esse objetivo. A solução de problemas da sociedade seria buscada por outro tipo de pesquisador, que trabalharia com base nos avanços da ciência realizados pelos cientistas puros.

O período da guerra exigiu constante criação e aplicação de novos conhecimentos. Para o período pós-guerra, seria essencial manter esse padrão para a segurança, saúde, empregos bem como melhorar o padrão de vida e o progresso cultural. Esse padrão deveria ser mantido por meio do progresso científico, pela criação de novos produtos, novas indústrias e que resultaria em mais empregos. Segundo Bush (1945), a ciência é oriunda da pesquisa básica, e “os avanços da ciência, quando colocados em prática, significam melhores condições de vida para a população, sem o progresso científico nada que for conquistado em outras direções poderá assegurar nossa saúde, bem-estar e segurança enquanto nação no mundo moderno.”

Ainda de acordo com Bush (1945), o progresso científico no pós-guerra iria resultar do “livre exercício de intelectos livres que trabalham em assuntos de sua própria escolha da forma ditada por sua curiosidade na exploração do desconhecido.” E o meio de ampliar o progresso científico seria “aumentar o fluxo de novos conhecimentos científicos por meio do apoio à pesquisa básica e fomentar o desenvolvimento do talento científico.” Para colocar em prática essas ideias seria necessário talento científico, que Bush (1945) diz serem as pessoas treinadas em ciência capazes de desenvolver pesquisa básica. Seria mister, também, fortalecer

os centros de pesquisa básica que são, principalmente, as universidades e os institutos de pesquisa. “São as universidades e poucos institutos de pesquisa que conduzem a maior parte dos esforços de pesquisa à expansão das fronteiras do conhecimento.” Essas instituições, na opinião de Bush (1945), proporcionam o ambiente necessário à criação de novos conhecimentos e estão menos sujeitas às pressões por resultados imediatos.

Para preservar a liberdade de investigação, Bush (1945) explicitava que “[...] as universidades e os institutos de pesquisa, mantidos pelo governo ou pela iniciativa privada, são os centros para a pesquisa básica. Eles são a fonte do conhecimento e da compreensão.” Enquanto essas instituições permitirem que “seus cientistas forem livres para irem em busca da verdade, seja lá onde isso os levar, haverá um fluxo de novos conhecimentos científicos rumo àqueles que podem aplicá-los a problemas práticos no governo, na indústria ou em outro lugar.”

Assim, na visão de Bush (1945), os cientistas das universidades e institutos de pesquisa deveriam ter a liberdade de pesquisa e ainda receber financiamento para desenvolver a pesquisa básica. O cientista que pesquisava para melhorar o entendimento das leis da natureza não seria o mesmo que iria aplicar na prática esse conhecimento. Essa aplicação poderia acontecer bem mais tarde pelo engenheiro, pois Bush (1945) via como ideal a separação entre a descoberta da ciência e sua aplicação. Defendia que os acréscimos das leis da natureza seriam realizados pelos cientistas e a prática pelos engenheiros.

A pesquisa básica para Bush (1945) é realizada sem pensar em fins práticos contribuindo apenas para o entendimento da natureza e suas leis. Entretanto, a pesquisa básica é precursora do progresso tecnológico se a pesquisa básica for desenvolvida sem preocupações com utilidade. A pesquisa aplicada utilizaria os resultados da pesquisa básica em outro período e por pessoas diferentes. Bush (1945) tentou preservar no pós-guerra, a liberdade de investigação dos cientistas e o financiamento público para as pesquisas dizendo que existe uma separação entre pesquisa básica e pesquisa aplicada. Essas ideias influenciaram, por várias décadas, o desenvolvimento da pesquisa básica e da pesquisa aplicada em vários países, incluindo o Brasil.

### 2.5.2 Modo 2: inovação e desenvolvimento do sistema de produção do conhecimento

A essência do modelo é a existência de dois modos de produção de conhecimento. O Modo 1 é o modo tradicional, desenvolvido nas academias e institutos de pesquisa, com divulgação em periódicos referendados. O Modo 2 é a descoberta de mais conhecimento por

meio da solução de problemas que ocorrem na vida real, nas indústrias e sociedade em geral, mas fora da academia. Reúne diferentes tipos de cientistas e profissionais de vários campos, conforme o problema a ser resolvido. A equipe se forma e se dissolve após a solução de problemas. A validação do conhecimento não se dá pela publicação em revista referendada (embora isso possa ocorrer), mas pela solução do problema.

Gibbons (2001) inicialmente estabelece uma distinção entre os dois modos de produção de conhecimento: o Modo 1 e o Modo 2, para em seguida aprofundar o Modo 2. O Modo 1 dedica-se à ciência, ou seja, ao entendimento dos fenômenos. Os problemas são definidos e resolvidos em um contexto acadêmico com os interesses regidos por uma comunidade específica. É disciplinar, caracteriza-se pela homogeneidade e sua forma é hierárquica. No Modo 2, o conhecimento é realizado em um contexto de aplicação. É transdisciplinar, heterogêneo e transitório. O Modo 2 é socialmente mais responsável e reflexivo, inclui um conjunto mais amplo, temporário e heterogêneo de profissionais para problemas definidos em um contexto específico e localizado. O Quadro 1 apresenta as diferenças entre os Modos 1 e 2 de produção do conhecimento descritas por Gibbons (2001).

**Quadro 1 - Diferenças entre os Modos 1 e 2 de produção do conhecimento**

<b>MODO 1</b>	<b>MODO 2</b>
“As normas cognitivas e sociais são ajustadas uma a outra, e produzem disciplinas.”	“Novas normas estão emergindo que são adequadas ao conhecimento transdisciplinar.”
“A criatividade individual é enfatizada como a força motriz do desenvolvimento e controle da qualidade, operando através de estruturas disciplinares organizadas para produção do conhecimento.”	“A criatividade é manifestada em grupo, com contribuições do indivíduo incorporadas como parte do processo e controle de qualidade sendo exercida em um processo de aplicação.”
“O conhecimento acumulado foi institucionalizado em grande parte nas universidades.”	“O conhecimento é acumulado através de recursos humanos flexíveis e transitórios nas organizações.”

**Fonte:** Elaborado de acordo com Gibbons (2001).

O Modo 2, para Gibbons (2001), “parte da ideia de que a distinção entre a pesquisa aplicada e a pesquisa básica vai desaparecendo. O conhecimento básico se dá também junto com as aplicações.” O Modo 2 de produção do conhecimento enfatiza que “a sociedade está gradativamente migrando de uma dinâmica homogênea para uma dinâmica heterogênea em termos da construção do pensamento científico e tecnológico.” No Modo 2, Schwartzman (2005) assevera que “os interesses públicos e privados se misturam, as universidades atuam junto a empresas e órgãos de governo, os setores privados financiam pesquisa governamental e vice-versa.”

De acordo com Gibbons (2001), o Modo 2 é pautado pelo:

- aumento da produção em ciência e tecnologia;



- agregação de alto valor comercial ao conhecimento produzido;
- heterogeneidade institucional envolvida na produção de conhecimentos;
- aplicabilidade cada vez mais ampla;
- necessidade de contextualização dos conhecimentos;
- transdisciplinaridade, instrumentação e flexibilidade.

O conhecimento no Modo 2, para Gibbons (2001), destina-se a ser útil para alguém, seja na indústria, governo ou para a sociedade em geral. O conhecimento produzido será desenvolvido no âmbito da aplicação. A “aplicação, nesse sentido, vai além do desenvolvimento de produtos e processos para a indústria ou mercados,” inclui as ideias implícitas na produção do conhecimento. A produção de conhecimento no Modo 2 é o “resultado de um processo que corresponde aos fatores de oferta e demanda, com fontes diversificadas de abastecimento para corresponder a demandas diferenciadas de conhecimento especializado.”

O Modo 2, segundo Gibbons (2001), é transdisciplinar por reunir especialistas para trabalharem em equipe com problemas orientados para um ambiente de aplicações complexas. A transdisciplinaridade tem quatro características: em primeiro lugar, “por concentrar esforços para resolver problemas, não aplicando necessariamente o conhecimento já existente.” Em segundo lugar, “o conhecimento transdisciplinar por surgir a partir do contexto de aplicação desenvolve suas próprias estruturas teóricas distintas, métodos de investigação e prática predominante.” Em terceiro lugar, “os resultados são comunicados entre a equipe que desenvolveu o processo de produção para a solução do problema.” Em quarto lugar, “a transdisciplinaridade é dinâmica, a solução de um problema pode determinar que mais avanços ocorram.”

A produção de conhecimento no Modo 2, de acordo com Gibbons, (2001), é heterogênea em termos de “habilidades e experiências que as pessoas que participam do processo trazem. A composição de uma equipe designada para resolver um problema muda com o tempo e com a evolução das experiências.” No modo 2, “a flexibilidade e o tempo de resposta para resolver um problema são fatores cruciais e, devido a isso, as equipes de trabalho podem variar muito.” O autor complementa que “a experiência adquirida neste processo cria uma competência que se torna altamente valorizada e que é transferida para novos contextos.” A pessoa que participa dessas equipes terá mais habilidades para a produção de conhecimento.

Para Gibbons (2001), “o conhecimento operacional contido em processos de inovação é cada vez mais visto como um recurso-chave e fonte de vantagem competitiva entre

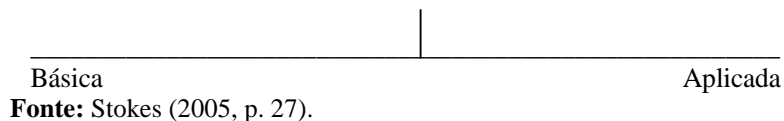
empresas em um ambiente cada vez mais competitivo.” Assim, uma coisa é apontar para a importância do conhecimento, outra é mostrar como ele entra no processo econômico. O Modo 2 “demonstra que o conhecimento é essencial no processo de inovação, e as empresas não são apenas consumidoras de conhecimento, mas os participantes cada vez mais ativos em sua geração.” Isso demonstra que existe interação entre ciência pura e ciência aplicada e, no Modo 2 existe mútua articulação entre oferta e procura e entre teoria e aplicação.

### 2.5.3 Quadrante de Pasteur

A essência da proposta de Stokes (2005) é a coexistência de vários tipos de pesquisa e aceitação de vários tipos de pesquisadores, engajados nessas pesquisas, como demonstra o quadrilátero com as quatro câmaras.

A visão de Bush (1945) é desafiada por Stokes (2005) ao dizer que a tecnologia se tornou cada vez mais baseada na ciência, e que a condução da pesquisa tem sido frequentemente inspirada pelas necessidades da sociedade. Stokes (2005, p. 98) representa na Figura 1 a ideia de Bush em que a pesquisa não pode estar próxima de um dos polos sem estar distante do outro.

**Figura 1 – Espectro de pesquisa estendendo-se da pesquisa básica à aplicada**

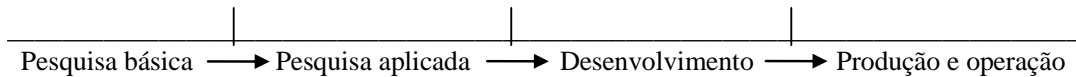


Para Stokes (2005, p. 18), “Bush via uma tensão inerente entre o entendimento e o uso como metas da pesquisa e, por extensão, uma separação natural entre as categorias da pesquisa básica e da pesquisa aplicada, derivadas de tais metas.” Na Figura 1, essa tensão é ilustrada por um “espectro entre pesquisa básica e aplicada, do gráfico unidimensional que acabou por representar a versão estática do paradigma do pós-guerra”; dessa forma, a pesquisa “não pode estar mais próxima de um dos extremos desse contínuo sem estar mais distante do outro.” De acordo com Martins (1999, p. 13), essa tensão é “resgatada na ideia de um *spectrum* entre pesquisa básica e aplicada, o gráfico unidimensional que veio representar a versão estática do paradigma do pós-guerra.”

Na Figura 2, de acordo com Martins (1999, p. 14), está apresentada a versão dinâmica do paradigma do pós-guerra, também conhecido como modelo linear. No modelo linear, “o movimento implícito parte da pesquisa básica para a pesquisa aplicada, desenvolvimento e

operações, resultando em inovação tecnológica por processos de transferência de tecnologia.” Esse modelo “leva a pensar em pesquisa básica e aplicada como dois fenômenos polares” com a pesquisa básica de um lado, e de outro a pesquisa aplicada, ou seja, a pesquisa básica conduzindo a pesquisa aplicada sem se misturarem.

**Figura 2 – Modelo linear da ciência e da tecnologia**



**Fonte:** Stokes (2005, p. 27).

Stokes (2005, p. 20) lança um novo olhar sobre os objetivos da ciência e suas relações com a tecnologia. Reexamina o vínculo entre a inclinação para a busca do conhecimento fundamental e a tendência para a aplicação prática, mostrando como essa relação é frequentemente mal compreendida e que pagamos um preço por isso. O referido autor diz que a pesquisa básica não é separada da pesquisa aplicada; assim, entendimento e uso podem ser resultantes de uma mesma pesquisa. Se a pesquisa fundamental pode ser influenciada por objetivos aplicados, o fluxo inverso da tecnologia para a ciência também ocorre. Dessa forma, a ciência básica, para Stokes (2005), não pode mais ser vista como uma remota geradora de descobertas científicas.

De acordo com Stokes (2005, p. 97), “a visão de Bush parece menos adequada à nova época.” Isso ocorreu porque “ninguém mais acredita que um pesado investimento na ciência básica, pura, guiada apenas pela curiosidade, assegurará por si só a tecnologia exigida para competir na economia mundial e satisfazer [às] necessidades da sociedade.” Pelas necessidades atuais foi imprescindível rever a estrutura do pós-guerra com relação à ciência e a tecnologia, e cresce, assim, o interesse em atrelar a ciência à tecnologia, o que cria uma crítica à visão do pós-guerra.

A ideia de dividir a pesquisa básica segundo ela seja também inspirada ou não por considerações de uso atraiu uma série de observadores que desejavam poder dar conta de um relacionamento mais complexo entre esses dois objetivos. O historiador da ciência Gerald Holton, em seu notável ensaio sobre a visão de Thomas Jefferson a respeito da expedição de Luís e Clark, articula a necessidade de uma categoria de pesquisa que combine a tradição Newtoniana de entendimento do mundo natural com a tradição de Bacon de utilizar esse entendimento para atingir fins bem determinados. Uma categoria assim englobaria a pesquisa em uma área de ignorância científica básica que estivesse no coração de um problema social. (STOKES, 2005, p. 99-100).

Neste contexto, os problemas sociais inspiram a pesquisa básica ao articularem o conhecimento científico para resolver um problema social. Stokes propõe uma visão reformulada entre entendimento e uso como objetivos da pesquisa e entre as categorias de pesquisa básica (entendimento) e pesquisa aplicada (uso).

Stokes (2005, p. 98) assegura que nos países desenvolvidos “vem crescendo o interesse em atrelar a ciência à corrida tecnológica, e esse interesse contribui para criar um ambiente receptivo a uma crítica fundamental da estrutura conceitual criada no pós-guerra.” O argumento de Stokes (2005) propõe uma visão reformulada do relacionamento entre as categorias de pesquisa básica (entendimento) e de pesquisa aplicada (uso), oferecendo uma visão bastante diversa dos vínculos entre a ciência básica e a inovação tecnológica.

Apesar de a visão de Bush ter influenciado a estrutura organizacional da ciência em vários países, muitos acham difícil ajustar essa visão às realidades da pesquisa. Stokes (2005, p. 113-117) argumenta que não foi possível, por exemplo, situar Pasteur no *continuum* de Bush, uma vez que esse pesquisador desenvolveu tanto pesquisa básica quanto aplicada (as pesquisas de Pasteur têm duplo compromisso com entendimento e uso), assim, Stokes exibe uma figura quadripartida em células ou quadrantes representada pela Figura 3.

**Figura 3 – Modelo de quadrantes de pesquisa científica**

		Pesquisa inspirada por:	
		Considerações de uso?	
		Não	Sim
Busca de entendimento fundamental?	Sim	Pesquisa básica pura (Bohr)	Pesquisa básica inspirada pelo uso (Pasteur)
	Não		Pesquisa aplicada pura (Edison)

**Fonte:** Stokes (2005, p. 118).

A célula superior à esquerda, para Stokes (2005, p. 118), “inclui a pesquisa básica que é conduzida somente pela busca do entendimento, sem pensamentos sobre utilização prática.” Chamada de quadrante de Bohr é a pesquisa básica pura. “Essa categoria representa o ideal de

pesquisa dos filósofos naturais, institucionalizada na ciência pura dos alemães no século XIX e dos norte-americanos no século XX, e inclui o conceito de pesquisa básica de Bush.”

O canto superior direito, de acordo com Stokes (2005, p. 119), traz a “célula contendo a pesquisa básica que busca estender as fronteiras do entendimento, mas que é também inspirada pelas considerações de uso.” Chamada de quadrante de Pasteur “em vista do claro exemplo de combinação desses objetivos no direcionamento de Pasteur para entendimento e uso.” A pesquisa desenvolvida no quadrante de Pasteur exclui a estrutura conceitual de Bush.

Para o quadrante inferior à esquerda, Stokes (2005, p. 119) diz que “inclui a pesquisa que não é inspirada pelo objetivo de entendimento nem pelo de uso, não está vazio”; inclui todas as pesquisas que exploram sistematicamente fenômenos particulares, sem ter em vista o entendimento e o uso. As pesquisas “são impulsionadas pela curiosidade do pesquisador sobre fatos particulares, do mesmo modo como a pesquisa no quadrante de Bohr é dirigida pela curiosidade do cientista sobre matérias mais gerais ou aumenta as habilidades do pesquisador.”

A célula no canto direito inferior, segundo Stokes (2005, p. 118-119), “inclui a pesquisa guiada exclusivamente por objetivos aplicados, sem procurar por um entendimento mais geral dos fenômenos de um campo da ciência.” Chamada de quadrante de Edison, essa é a pesquisa aplicada pura e “grande parte da pesquisa moderna pertencente a essa categoria é extremamente sofisticada, embora dirigida de maneira estreita a objetivos aplicados imediatos.”

O modelo de quadrante de Pasteur, provavelmente, provocará mudanças na pesquisa desenvolvida tradicionalmente nas instituições de ensino, que se realizava, sobretudo, num contexto acadêmico orientado pelo conhecimento, de acordo com a visão de Bush, e não por sua utilidade econômica ou social. Conforme Stokes, com esse modelo de quadrante de Pasteur deve desenvolver-se, simultaneamente, a pesquisa básica e a aplicada.

Os três modelos influenciam a forma como são produzidas a ciência, tecnologia e inovação em diversos países. No Brasil, com a existência das universidades e dos Institutos Federais parece prevalecer o modelo de Bush (1945), para quem a ciência, tecnologia e inovação são produzidas separadamente.

## **2.6 Teorias da relação universidade-empresas-governo**

Existem na literatura estudos teóricos que descrevem as relações entre universidade-empresa-governo. As principais teorias são: Triângulo de Sábato, Sistemas Nacionais de

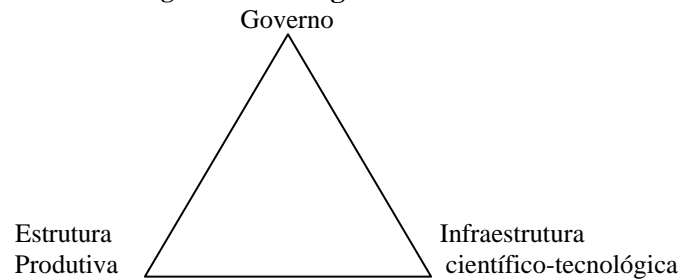
Inovação e a Tripla Hélice. Apesar de as três teorias apresentarem a relação entre universidade-empresa-governo, há diferenças entre elas. O Triângulo de Sábato tem como ator principal o Governo (Estado) no processo de desenvolvimento científico e tecnológico. Os Sistemas Nacionais de Inovação apontam a empresa como tendo papel principal no processo de inovação. A Tripla Hélice considera que a universidade desempenha papel mais relevante no processo. A seguir, cada teoria é descrita.

### 2.6.1 Triângulo de Sábato

Faz parte dessa teoria um modelo de política científica e tecnológica para orientar como e onde inovar. Essa teoria reconhece que para existir uma estrutura científica e tecnológica produtiva, são necessários três elementos que devem interagir de forma permanente: a universidade (cria), a empresa (aplica) e o governo (estimula). Esses elementos representam um triângulo em que os vértices se relacionam entre si com o objetivo de gerar, incorporar e transformar demandas em um produto final que é a inovação científica e tecnológica.

Em 1968, Sábato e Botana (2011, p. 218) propõem uma teoria que ficou conhecida como Triângulo de Sábato. Essa teoria teria como meta permitir que os países da América Latina saíssem do estado de espectadores para o de agentes ativos e participantes do processo mundial de desenvolvimento científico e tecnológico. Para os autores não é suficiente construir uma forte infraestrutura científica e tecnológica para “garantir que um país seja capaz de incorporar a ciência e a tecnologia em seu processo de desenvolvimento, é necessário transferir os resultados da pesquisa, unir a infraestrutura científica e tecnológica à estrutura produtiva da sociedade.”

A ação de inserir a ciência e a tecnologia no desenvolvimento dos países teria como objetivo saber onde e como inovar e isso, de acordo com Sábato e Botana (2011, p. 219-220), deveria ser um processo político consciente. “A experiência histórica mostra que esse processo político é o resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos-chave no desenvolvimento da sociedade contemporânea: o governo, a estrutura produtiva e infraestrutura científico-tecnológica.” Esses três elementos proporcionam um sistema de relações que representam a forma geométrica de um triângulo (Figura 4), em que cada um deles ocupa os respectivos vértices.

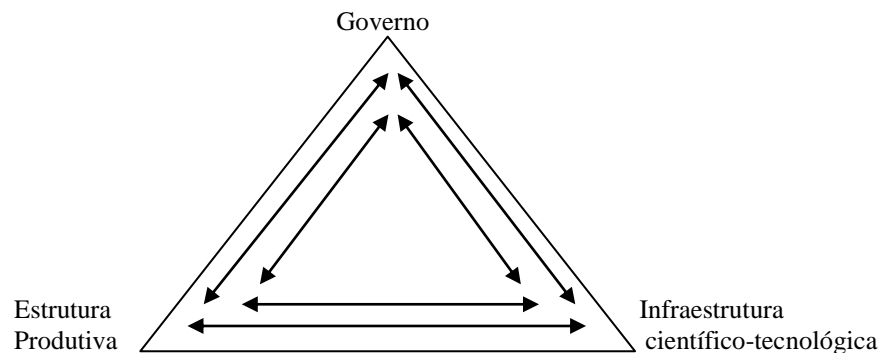
**Figura 4 - Triângulo de Sábato**

**Fonte:** Elaboração da autora.

Cada vértice representa um centro de convergência com várias instituições, unidades de decisão, produção e atividades. As diferentes relações que compõem cada vértice devem ser estruturadas com vistas a garantirem uma determinada capacidade. Esta capacidade deve gerar, incorporar ou transformar demandas e é uma qualidade atribuída aos sujeitos que são colocados em cada um dos vértices. O vértice governo inclui o conjunto de papéis institucionais que visa desenvolver políticas e mobilização de recursos para a estrutura da produção e da infraestrutura científico-tecnológica por meio de processos legislativos e administrativos. O vértice governo visa formular e implementar políticas desenvolvendo um corpo de doutrina, princípios e estratégias capazes de definir metas possíveis de uma série de decisões políticas, alocação de recursos e ação de programas científico-tecnológicos. O vértice estrutura produtiva (empresa) engloba todos os setores produtivos que fornecem bens e serviços exigidos por uma determinada sociedade. A estrutura produtiva é assegurada pela capacidade empresarial pública ou privada. O vértice infraestrutura científico-tecnológica (universidade) atribui aos sujeitos que operam na infraestrutura científica-tecnológica, a capacidade criativa que resulta de um atributo essencial da pesquisa científica, e essa pesquisa tem sido e será um produto da inteligência humana (SÁBATO; BOTANA, 2011, p. 221-223).

De acordo com Sábato e Botana (2011, p. 223-224), existem inter-relações no fluxo de demandas que circulam em sentido vertical (inter-relações recíprocas entre os vértices governo, estrutura produtiva e infraestrutura científico-tecnológica) e horizontal (inter-relações recíprocas entre os vértices estrutura produtiva e infraestrutura científica e tecnológica). A Figura 5 representa essas inter-relações:

**Figura 5 – Inter-relações no Triângulo de Sábato**



**Fonte:** Sábato e Botana (2011, p. 224).

As inter-relações em sentido vertical são analisadas na perspectiva de ação do governo. Na inter-relação governo e infraestrutura científico-tecnológica deve-se notar que o vértice da infraestrutura dependente da ação deliberada do governo é entendida em sentido muito amplo, sobretudo, no que se refere à atribuição de recursos. Mas junto ao aspecto econômico da questão, o vértice governo também desempenha o papel de um centro impulsor de demandas para a infraestrutura científica e tecnológica, as demandas que, por outro lado, podem ser incorporadas, transformadas, processadas ou eliminadas em função de um ato que gera uma contrademanda. Neste caso, é possível que o vértice infraestrutura científico-tecnológica atenda a essas demandas e proponha desenvolvimentos originais. A inter-relação governo e estrutura produtiva dependem fundamentalmente da capacidade produtiva de discernimento de ambos os vértices sobre o uso do conhecimento existente para incorporá-los aos novos sistemas de produção. As inter-relações em sentido horizontal “são as mais complexas de estabelecer, exceto onde indicado e a infraestrutura científico-tecnológica é atribuída à estrutura de produção, dependendo diretamente das empresas.” (SÁBATO; BOTANA, 2011, p. 224-226).

Dada à natureza mista das economias latino-americanas, para Sábato e Botana (2011, p. 228-229), onde o setor público é uma parte importante da estrutura de produção, o vértice governo tem em suas mãos um campo de experiência muito interessante por meio da implementação de relacionamentos de triângulos de relação científico-tecnológica em qualquer um dos grandes conglomerados que compõem o setor público, seja nos setores de infraestrutura ou em alguns setores da estrutura de produção industrial.



## 2.6.2 Sistemas Nacionais de Inovação

Essa teoria é representada por um conjunto de empresas que são responsáveis pela criação e adoção de inovações em um determinado país. A inovação é desenvolvida por uma equipe de pesquisadores dentro das empresas privadas. As políticas nacionais nessa teoria consideram as interações entre as empresas que participam do processo de produção, difusão e uso do conhecimento.

Os sistemas nacionais de inovação apareceram no final da década de 80 e início dos anos 90 com Lundvall (1992) e Nelson e Rosenberg (1993). Esses autores destacam a empresa como a maior responsável pelo processo de inovação por compartilharem a ideia de que cientistas não procuram aplicações úteis nas suas investigações; esse papel é desempenhado pelas empresas. A seguir, apresenta-se a visão de cada um dos autores.

Lundvall (1992, p. 1-4) aborda o desenvolvimento industrial e a competitividade internacional, a partir dos sistemas nacionais de inovação, ao analisar a aprendizagem e inovação como foco alternativo. Os sistemas nacionais de inovação são sistemas abertos e heterogêneos. “Um sistema de inovação é constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e utilização de conhecimento economicamente útil.” O sistema nacional de inovação “é um sistema social, porque a atividade central no sistema de inovação é aprender, e aprender é uma atividade social, que envolve a interação entre as pessoas.” Os elementos do sistema são: a organização interna das empresas; a interação entre empresas; o setor público; o setor financeiro institucional e o desenvolvimento da empresa. Os elementos do sistema de inovação reforçam-se mutuamente na promoção de processos de aprendizagem e inovação ou, ao contrário, bloqueiam esse processo.

De acordo com Lundvall (1992, p. 8-10), a inovação é um fenômeno fundamental e inerente à competitividade, em longo prazo, das empresas e da economia nacional. Isso reflete na necessidade de aumentar a capacidade de inovação das empresas que devem se envolver em atividades que visam à inovação com o intuito de manter a sua capacidade produtiva. Para o autor, a inovação é um fenômeno onipresente na economia moderna. “Em praticamente todos os setores da economia, e em todos os momentos, esperamos encontrar em curso processos de aprendizagem, pesquisa e exploração, que resultem em novos produtos, novas técnicas, novas formas de organização e novos mercados.” Como a inovação reflete aprendizagem, e aprender emana das atividades de rotina, a inovação deve estar enraizada na estrutura econômica vigente. As áreas onde o avanço técnico terá lugar serão, principalmente,

aquelas em que uma empresa ou uma economia nacional já desenvolvem atividades de inovação cotidianamente.

A organização interna das empresas privadas, para Lundvall (1992, p. 14), é um aspecto importante dos sistemas de inovação. “A maioria das inovações são desenvolvidas por empresas, e muitos estudos têm demonstrado que a organização do fluxo de informação e do processo de aprendizagem é importante e afeta a capacidade inovadora da empresa.” Para que a inovação ocorra nas empresas, deve existir a interação entre os diferentes departamentos envolvidos no processo. Departamentos de vendas, produção, pesquisa e desenvolvimento estão atraindo crescentes interesses em estudos comparativos de inovação.

Nelson e Rosenberg (1993, p. 4-5) assinalam que os sistemas nacionais de inovação são essenciais para entender como o avanço técnico ocorre no mundo moderno. “O conceito de sistemas é o de um conjunto de atores institucionais que, em conjunto, desempenham papel importante em influenciar o desempenho inovador.”

A facilidade de pesquisa e desenvolvimento, segundo Nelson e Rosenberg (1993, p. 5-7), é composta por cientistas treinados nas universidades e engenheiros ligados a empresas comerciais, universidades ou agências governamentais que são o principal veículo através dos quais os recursos tecnológicos, em áreas como equipamentos elétricos e de sistemas, produtos e processos químicos e aviação se desenvolvem. “A pesquisa universitária é um importante contribuinte para o avanço técnico e universidades equipadas com laboratórios corporativos são partes essenciais do sistema de inovação.”

Os laboratórios industriais, de acordo com Nelson e Rosenberg (1993, p. 10), devem ser agrupados com os laboratórios das universidades para desenvolver pesquisa e treinarem cientistas e engenheiros. “Há várias razões para um laboratório de pesquisa industrial, ao invés de laboratórios de universidades ou instalações do governo, tornarem-se o *locus* dominante da inovação e desenvolvimento de pesquisa na maioria dos campos do conhecimento.”

Aprender a fazer ou usar um produto, de acordo com Nelson e Rosenberg (1993, p. 11), pode necessitar de uma quantidade considerável de estudo, bem como descobrir como produtos e processos funcionam. Pesquisa e desenvolvimento, geralmente, se constituem apenas uma pequena parcela dos recursos e a resolução de problemas que é considerada necessária para a inovação. “A inovação é um contínuo, com engenheiros de produto e processos de aprendizagem que, a partir da experiência, fazem modificações.” O laboratório industrial moderno e a moderna universidade de pesquisa devem ser companheiros. “Os detalhes desta companhia têm sido consideravelmente diferentes de um país para outro. Em

geral, porém, as universidades desempenham um papel extremamente importante no avanço técnico.”

Nelson e Rosenberg (1993, p. 13-15) dizem que é um pouco artificial tentar descrever e analisar os sistemas de inovação de um país como algo separável do seu sistema econômico ou para descrever as políticas relacionadas com a inovação como muito além daqueles sistemas preocupados com a economia, a educação, ou a segurança nacional. “Avanço tecnológico prossegue através da interação de muitos atores: universidades e indústria e agências governamentais e universidades e indústrias.”

Nos sistemas nacionais de inovação, Lundvall (1992) e Nelson e Rosenberg (1993) veem a empresa como a maior responsável pela inovação, entretanto, existe uma diferença de opinião entre esses autores. Lundvall também destaca o papel do Estado no processo de inovação, e Nelson e Rosenberg ressaltam o papel das universidades.

### 2.6.3 Tripla Hélice

Essa teoria aborda a relação entre universidade, indústria e governo na geração de conhecimento e inovação. De acordo com essa teoria, a relação faria com que o conhecimento produzido chegasse ao ambiente produtivo com maior rapidez e eficácia.

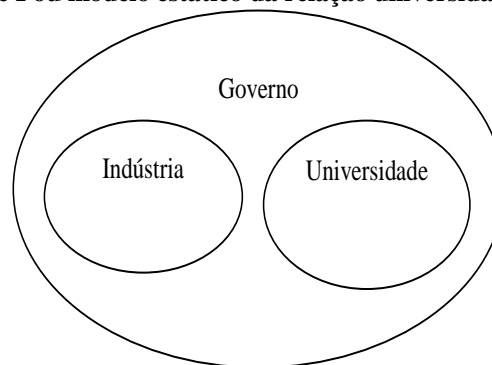
Desenvolvida a partir de meados da década de 1990, a tripla hélice nas relações universidade-indústria-governo é discutida por Leydesdorff e Etzkowitz (1996, p. 279-280) com foco no futuro da pesquisa universitária, no regime emergente de produção e divulgação de conhecimento. Os autores propõem modelar o sistema como uma tripla hélice das relações universidade-indústria-governo em que “três dinâmicas podem ser distinguidas: a dinâmica econômica do mercado, a dinâmica interna de produção de conhecimento, e de governança da interface em diferentes níveis.”

Tornou-se necessária uma análise dinâmica da infraestrutura, desde a década de 1970, à luz das propostas de reindustrialização, normalmente envolvendo o desenvolvimento de ligações mais estreitas entre o Estado e a indústria e entre a universidade e a indústria. Com o aumento das interações entre as instituições, tem-se tido o efeito de gerar novas estruturas dentro de cada um deles, tais como centros em universidades ou alianças estratégicas entre empresas. “Essas interações também levaram à criação de mecanismos de integração entre as esferas na forma de redes, por exemplo, acadêmicos, industriais e governamentais, pesquisadores e organizações híbridas.” (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996, p. 280).

O final do século XIX testemunhou uma revolução acadêmica em que a pesquisa foi introduzida na missão da universidade e se fez mais ou menos compatível com o ensino, pelo menos no nível de pós-graduação. “Muitas universidades nos EUA e em todo o mundo ainda estão passando por essa transformação de propósito. O aumento da importância do conhecimento e da pesquisa para o desenvolvimento econômico abriu uma terceira missão: o papel da universidade no desenvolvimento econômico.” (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000, p. 110).

Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 111) distinguem uma situação histórica específica para rotular a tripla hélice I ou modelo estático da relação universidade-indústria-governo (Figura 6).

**Figura 6 – Tripla Hélice I ou modelo estático da relação universidade-indústria-governo**

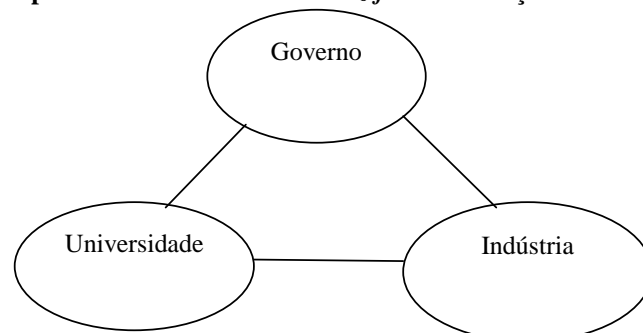


**Fonte:** Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 111).

Nessa configuração, o Estado-nação abrange a academia e a indústria e dirige as relações entre eles. Neste modelo, o governo se envolve e dirige as relações entre as indústrias e a universidade.

A tripla hélice II ou modelo *laissez-faire* da relação universidade-indústria-governo (Figura 7) consiste em esferas institucionais separadas, com bordas fortes dividindo-as, e relações altamente circunscritas entre as esferas (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000, p. 111).

**Figura 7 – Tripla hélice II ou modelo *laissez-faire* da relação universidade-indústria-governo**

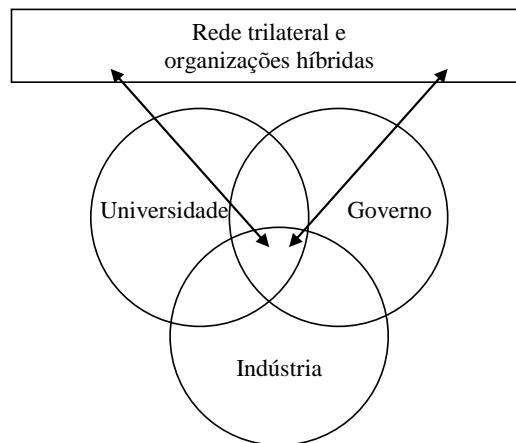


**Fonte:** Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 111).

Nesse modelo, as esferas institucionais existem claramente diferenciadas e separadas entre os atores, que estabelecem relações tendo por base a independência entre as partes.

O modelo da tripla hélice III, para Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 111), gera uma estrutura de conhecimentos em termos de sobreposição das esferas institucionais, cada uma tendo relação no papel do outro e com as organizações híbridas emergentes nas interfaces (Figura 8).

**Figura 8 – Tripla hélice III ou modelo da tripla hélice da relação universidade-indústria-governo**



**Fonte:** Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 111).

Esse modelo compreende uma nova visão dos atores envolvidos. A universidade transforma-se de uma instituição centrada, basicamente, no ensino para uma instituição que combina seus recursos na área de pesquisa, com uma missão voltada ao desenvolvimento econômico e social da sociedade onde atua, estimulando o surgimento de ambientes de inovação e disseminando uma cultura inovadora. Neste sentido, as universidades passam a vivenciar uma tensão acerca do seu papel na sociedade enquanto uma instituição que apresenta uma tripla missão: ensino, pesquisa e desenvolvimento social.

O modelo da Figura 8, de acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 112), gera uma infraestrutura de conhecimento em termos de “sobrepôr à ação dos atores e, nesta intersecção estabelecer as condições de desenvolvimento de uma relação verdadeiramente produtiva.” O objetivo é desenvolver um ambiente propício à inovação envolvendo empresas surgidas de “*spin-off* acadêmico, iniciativas trilaterais de desenvolvimento econômico e social, alianças estratégicas entre empresas, laboratórios de pesquisas acadêmicas e governamentais e grupos de pesquisa acadêmica atuando em conjunto.” O papel do governo passa a ser o de articular e estimular estas parcerias e não de controlar as relações. No espaço

de inter-relações entre os três atores, surge um ambiente de rede trilateral e de organizações híbridas.

Etzkowitz e Leydesdorff (1996, p. 284; 2000, p. 109) comparam a tripla hélice das relações universidade-indústria-governo com alguns modelos alternativos para explicar o atual sistema de pesquisa em seus contextos sociais. A tese da tripla hélice afirma que a universidade pode desempenhar um papel mais importante na inovação em sociedades, cada vez mais, baseadas no conhecimento. O modelo é diferente dos sistemas nacionais de inovação, abordagem de Lundvall e Nelson e Rosenberg, que consideram a empresa como tendo o papel de liderança na inovação, e do Triângulo de Sábato, abordagem de Sábato e Botana, em que o Estado é privilegiado. O modelo da tripla hélice mostra os atores institucionais em um mesmo nível na rede, no entanto, cada um está posicionado de forma diferente em relação à infraestrutura, que se reproduz em bloco.

As teorias das relações entre universidade-empresa-governo privilegiam a ação de cada um dos três atores (universidade-empresa-governo) no desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação em praticamente todos os países. O governo tem o papel de estimular a estrutura produtiva com a formulação de políticas e com a mobilização de recursos; a indústria aplica produzindo bens e serviços, e a universidade cria através do desenvolvimento de pesquisas aquilo que deverá ser produzido. No Brasil, o governo articula e estimula as relações entre universidade-empresa-governo, o que sugere que em nosso país parece prevalecer o Triângulo de Sábato cujo governo é o maior incentivador da produção de ciência, tecnologia e inovação.

Existem na literatura outros modelos e teorias que não serão aqui mencionados por extrapolarem os objetivos desta pesquisa, são alguns deles: inovação aberta (*open innovation*), modelo descrito por Henry Chesbrough (DALMARCO; ZAWISLAK; KARAWAJCZYK, 2012); sistemas de pesquisa pós-moderna (*post-modern research system*), sistema abordado por Ariel Rip e Barend Van Der Meulen e sistemas de pesquisa em transição (*research system in transition*), modelo explanado por Susan Cozzens, Patsy Healey, Ariel Rip e John Ziman (CONDE; ARAUJO-JORGE, 2003).

## **2.7 A pesquisa em ciência e tecnologia no Brasil**

No Brasil, a pesquisa em ciência e tecnologia é abordada por Schwartzman (2005), que mostra como essa atividade se desenvolveu ao longo do tempo. Conhecer um pouco sobre o desenvolvimento da pesquisa no Brasil auxilia no entendimento dessa atividade

principalmente nas universidades. Parte inicialmente da percepção do que é pesquisa como atividade intelectual. Essa pesquisa é realizada pelo professor por meio da leitura de livros e artigos para manter-se atualizado e ter conhecimento para ser transmitido em forma de conteúdo em sala de aula. Entretanto, Schwartzman (2005) traz outro conceito de pesquisa, que é a pesquisa como atividade profissional. Esse tipo de atividade “produz conhecimentos novos que circulam em certos meios, que são aplicados ou difundidos, que tem algum tipo de reconhecimento, onde o pesquisador não é simplesmente um professor, mas sim um profissional da pesquisa.” Para Schwartzman (2005), a pesquisa profissional existe em muitas universidades. Nessas instituições, “a atividade da pesquisa passa a ser prioritária e a atividade de ensino passa a ser vista como um aspecto secundário ou derivado.” Isso quer dizer que a pesquisa, enquanto atividade intelectual para o ensino, é necessária, e a pesquisa como atividade profissional com um fim prático deve ser constante.

No Brasil, a pesquisa profissional variou ao longo do tempo. De acordo com Schwartzman (2005), “há 100 anos, predominava a visão positivista, sobretudo entre os engenheiros e os militares. Para eles, havia um conhecimento científico, técnico, que era superior a outras formas de conhecimento, e que deveria ser utilizado para tornar o país mais moderno, racional e eficiente.” Essa visão da ciência não estava associada à pesquisa enquanto prática profissional. O que ocorria é que “não havia um mundo desconhecido a descobrir, mas uma tecnologia já definida para aplicar.” Segundo Schwartzman (2005), há uma noção que prevalece até os dias atuais de que a sociedade deve estar sob o comando de especialistas, ou seja, deve estar organizada como se fosse um projeto de engenharia. Para o autor, os conceitos de ciência não desapareceram, o que ocorreu foi que esses conceitos adquiriram formatos em épocas e locais diferentes.

Schwartzman (2005) diz que, no Brasil, o conceito de ciência que sucede a ciência positivista é o conceito da ciência pura. “Quando falamos de ciência pura, pensamos na criação da USP nos anos 30 e também no surgimento de um novo tipo de intelectuais, de matemáticos, de astrônomos fundadores da Academia Brasileira de Ciência.” A ciência para este caso não era instrumento de ação da sociedade, mas era um conhecimento que tinha a ver com a cultura e a formação humanística. “Nesta nova visão, o poder dos técnicos e engenheiros é substituído pela ideia de uma comunidade de pesquisadores livres e independentes, onde confirmar a exploração das fronteiras do desconhecido tem precedência sobre a prioridade da aplicação e da pesquisa voltada para fins determinados.”

A partir dos anos 50 no Brasil, ocorre uma mudança muito importante com o início da ideia da ciência como poder do Estado. Essa mudança ocorreu com a criação do CNPq. “Essa

visão, que retoma o otimismo tecnológico dos positivistas associado à ideia de poder, está no embrião da criação do CNPq e ressurge com toda força no período militar.” (SCHWARTZMAN, 2005).

A história da ciência no Brasil e, em particular, do fomento à ciência, de acordo com Borges (2011), é muito recente e tem pouco mais de meio século.

Comparado ao contexto mundial, especialmente o europeu, cuja história é milenar, apresenta uma realidade que precisa ser bem equacionada se se deseja colocar o país entre as potências produtoras de conhecimento. Logo no início da década de 50, o Brasil cria suas principais agências de fomento: a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Essas iniciativas seriam responsáveis pelo crescimento da pós-graduação e da ciência e tecnologia e – consequentemente – por grande parte do sucesso que hoje o país apresenta no cenário internacional no que diz respeito à produção científica. (BORGES, 2011, p. 177-178).

Na época que o Brasil viveu sob o domínio do regime militar, de acordo com Schwartzman (2005), a ciência foi “tomada pelos estrategistas militares, que compartilhavam com alguns economistas a ideia de que a pesquisa científica e tecnológica deveria ser planejada e integrada em projetos de desenvolvimento de longo prazo.” O desenvolvimento desses projetos seria de responsabilidade dos Planos Nacionais de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Também faz parte deste período “a criação da pós-graduação brasileira nos moldes americanos, com a reforma de 1968, onde se criam as pós-graduações nas universidades.” O que ocorria no Brasil eram duas políticas diferentes, uma desenvolvia grandes projetos tecnológicos de interesse militar e a outra formava recursos humanos para a educação superior.

Nos anos 80, para Schwartzman (2005), o Brasil entra em crise e o regime militar é substituído pela democracia. Nesse período aconteceram inúmeras mudanças e aos poucos foram atendidas as reivindicações dos pesquisadores e professores, o que permitiu que a pós-graduação crescesse. “O crescimento da pós-graduação, estimulada pela exigência de professores titulados nas universidades, e controlada em sua qualidade pelo sistema de avaliação da CAPES, marca o período mais recente.” A CAPES tem “um papel muito importante, colocando a pesquisa como um dos critérios centrais para a avaliação da pós-graduação, reforçando o sistema de mérito, e estabelecendo uma referência clara de qualidade para os cursos de mestrado e doutorado.”

De acordo com Schwartzman (2005), o desenvolvimento de pesquisa, como critério de avaliação de programas de pós-graduação, trouxe problemas “entre os quais a valorização



talvez excessiva dos aspectos formais de pesquisa – sobretudo publicações internacionais [...] para muitos setores foi a transformação da pesquisa em um ritual de atendimento aos requisitos da Capes.” Para o autor, esses critérios podem fazer com que as pessoas realizem suas atividades tendo por foco essas avaliações do que o interesse genuíno em desenvolverem suas pesquisas com um fim útil: “os grandes problemas sociais requerem pesquisa, requerem conhecimento.”

A forma de pensar e fazer ciência, segundo Schwartzman (2005), se modifica em nosso país a partir dos anos 90. Essa mudança passou a estimular um vínculo com o setor produtivo. “A ideia é que, vivendo somente à custa de dinheiro público, a ciência tenderia a se burocratizar, não produzir resultados significativos, e acabaria não conseguindo recursos adicionais para continuar se desenvolvendo.” Se a pesquisa científica desenvolvida “fizesse parte de um sistema de inovação mais amplo, que incluísse também o setor produtivo e empresarial, ela passaria a ser avaliada pelos seus resultados, se tornaria muito mais relevante, e teria muito mais facilidade de conseguir apoio.” Essa forma de fazer ciência, de certa forma, “trata-se de uma volta à concepção utilitarista da ciência que vem dos positivistas de 100 anos atrás. Ela gera uma forte pressão dentro da área científica para buscar resultados, buscar parcerias, o que em nosso caso é complicado, pois a nossa pesquisa continua muito fechada dentro das universidades e institutos governamentais.”

## **2.8 Comunicação científica e a produção de conhecimento científico e tecnológico**

O conhecimento produzido para ser legítimo deve ser divulgado, verificado e comprovado pelos pares. Esse processo ocorre tanto para a ciência (artigos) quanto para a tecnologia (patente). Comunicar o que foi produzido faz parte do desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação. Meadows (1999, p. 7) afirma que “a comunicação situa-se no próprio coração da ciência. É para ela tão vital quanto a própria pesquisa, pois a esta não cabe reivindicar com legitimidade este nome enquanto não houver sido analisada e aceita pelos pares. Isso exige, necessariamente que seja comunicada.” As atividades de pesquisa devem ser divulgadas.

Meadows (1999, p. 3) revela que “ninguém pode afirmar quando foi que se começou a fazer pesquisa científica e, por conseguinte, quando, pela primeira vez, houve comunicação científica.” Mas as atividades mais remotas que tiveram impacto na comunicação científica moderna originam-se na Grécia antiga, sendo a academia o primeiro ambiente destinado à disseminação oral das reflexões. O autor explica que existe a suposição de que a partir do

século XVII a expansão do conhecimento tomou lugar de destaque devido a descobertas científicas mais significativas.

A consolidação da comunicação científica, ao longo desses últimos quatro séculos, foi acompanhada pela institucionalização da ciência, especialização dos saberes e autonomização do campo científico. Para Weitzel (2006, p. 84), este modelo de fazer ciência alcança seu apogeu no século XX, quando ocorrem os grandes avanços da ciência e tecnologia, aumentando consideravelmente o número de cientistas e investimentos em pesquisas, especialmente durante e após a Segunda Guerra Mundial.

A comunicação científica é, de acordo com Weitzel (2006, p. 87-88), “um processo que envolve a construção, comunicação e uso do conhecimento científico para possibilitar a promoção de sua evolução.” Para que os resultados de uma pesquisa sejam conhecidos, esses devem ser publicados. É através da comunicação do que foi produzido que se compartilham conhecimentos com a sociedade, ou seja, uma pesquisa só tem valor quando divulgada. Comunicar é uma característica que sustenta toda atividade científica e de pesquisa, por isso é necessário monitorar o que foi produzido e divulgado. Segundo Stumpf (2000, p. 108), “a divulgação da pesquisa faz parte do conjunto de conhecimentos que se convencionou chamar de comunicação da ciência.” Os resultados do que foi produzido em ciência, tecnologia e inovação, para Mueller (2007a, p. 128), “se não avaliados de acordo com as normas da ciência e publicados em veículos aceitos como legítimos pela área em questão, não serão considerados como conhecimento científico.”

Segundo Meadows (1999, p.85), “em termos de comunicação, as duas mais importantes características do pesquisador são a quantidade de informações que comunica e sua qualidade.” A quantidade é verificada, por exemplo, pelo número de artigos em periódicos que publica e a qualidade é verificada pela quantidade de citações dessa pesquisa que foi comunicada. Para esta pesquisa, interessa-nos a quantidade de informações publicadas. Segundo Stumpf (2000, p. 108), “a aferição da quantidade de publicações baseia-se no pressuposto de que a produção científica é algo tangível que pode ser contado.”

Do ponto de vista de Meadows (1999, p. 8), o processo de acumulação do conhecimento vem da ideia de que “podem ser acrescentadas novas observações e ideias ao que já se conhecia de modo a criar um nível mais elevado de conhecimento.” Desse modo, para Weitzel (2006, p. 83), “o processo de acumulação de conhecimento envolve trocas de informações para fomentar novo conhecimento e, para isso, além da acumulação, é necessária a divulgação desse conhecimento de uma forma durável e prontamente acessível” por meio da comunicação científica. Dessarte, a comunicação científica assegura a troca de informações

sobre as pesquisas realizadas nas diversas áreas do conhecimento e coloca os pesquisadores em contato e interação.

Para que as atividades de comunicação, de acordo com Weitzel (2006, p. 87), “tenham condições de garantir sua eficiência pressupõem também a publicação dos resultados das pesquisas em veículos de ampla audiência, acesso às informações científicas e apreensão do conhecimento registrado por outros cientistas para viabilizar o fomento de novos conhecimentos.”

A produção de conhecimento, de acordo com Stumpf (2000, p. 107-108), é “sem dúvida, uma das funções básicas das instituições acadêmicas.” O processo de produção do conhecimento ocorre para que haja a descoberta e evolução do conhecimento. No entanto, para que essa descoberta e evolução ocorram, “o saber produzido precisa ser transmitido e divulgado a fim de que os resultados se tornem conhecidos e se incorporem ao conjunto das ciências.”

Uma pesquisa só toma corpo e passa realmente a existir como fenômeno social depois de convenientemente disseminada. A pesquisa, para Freire-Maia (1998, p. 156), “enquanto permanece na memória de seu autor ou arquivada no laboratório, é como se nunca tivesse sido realizada. O número de pesquisas terminadas e nunca publicadas é muito maior do que se pode imaginar.” Para Stumpf (2000, p. 108), “a investigação científica que não é comunicada não existe.”

A realização da pesquisa e a comunicação de seus resultados são atividades inseparáveis. O processo de tornar pública a pesquisa é descrito por Meadows (1999, p. 161) da seguinte forma:

[...] Durante as etapas iniciais de um projeto de pesquisa, a maior parte da comunicação é informal, começando com as conversas face a face. À medida que o trabalho avança, são feitos relatos orais perante pequenas plateias, normalmente por meio de seminários de pesquisa. À medida que o projeto se aproxima de sua conclusão, podem começar a ser feitos relatos verbais em reuniões maiores, como congressos e conferências. [...] Concluído o projeto, os resultados são descritos e submetidos à publicação.

A divulgação do que é produzido torna-se objeto de circulação de ideias. Meadows (1999, p. 2) afirma que “o meio disponível e a natureza da comunidade científica afetam não só a forma como a informação é apresentada, mas também a quantidade de informação em circulação.” O meio de circular essas ideias é através dos canais de comunicação científica. Para comunicar a produção em ciência, tecnologia e inovação, os pesquisadores têm, nos canais de comunicação, o elo entre os pesquisadores e seu público, e essa comunicação ocorre

tanto pelo canal formal como pelo canal informal. A comunicação formal ocorre dentre outras formas por meio de artigos publicados em periódicos, livro, capítulos de livros e anais de ventos. A comunicação informal dá-se por meio de conversa entre os pesquisadores e tecnólogos, sendo a mais conhecida os colégios invisíveis.

Todo trabalho intelectual de estudiosos e pesquisadores, segundo Mueller (2007b, p. 21-22),

Depende de um intrincado sistema de comunicação, que compreende canais formais e informais, os quais os cientistas utilizam tanto para comunicar os resultados que obtêm quanto para se informar dos resultados alcançados por outros pesquisadores. Assim, toda pesquisa envolve atividades diversas de comunicação e produz pelo menos uma publicação formal. Na verdade, uma determinada pesquisa costuma produzir várias publicações, geradas durante a realização da pesquisa e após o seu término. Tais publicações variam no formato (relatórios, trabalhos apresentados em congressos, palestras, artigos de periódicos, livros e outros), no suporte (papel, meio eletrônico e outros), audiências (colegas, estudantes, público em geral) e função (informar, obter reações, registrar autoria, indicar e localizar documentos, entre outras).

Para os canais informais, Crane (1975, p. 37) adaptou o conceito de colégios invisíveis para a comunicação científica dizendo que “os cientistas para se adaptarem ao problema da expansão de conhecimento nos seus campos, formam organizações sociais, os colégios invisíveis.” A autora complementa que o cientista faz a sua pesquisa sozinho, mas se nunca tiver oportunidade de falar a alguém ou participar de uma rede de informação, ficará em má posição, pois tem que saber o que está se passando no seu campo para que a sua pesquisa produza impacto.

Para Mueller (2007b, p. 30), os canais informais apresentam algumas características comuns: “são geralmente aqueles usados na parte inicial [da pesquisa]; [...]; a informação veiculada é recente e destina-se a públicos restritos e, portanto, o acesso é limitado. As informações veiculadas nem sempre serão armazenadas e assim será difícil recuperá-las. Exemplos tradicionais são os relatórios de pesquisa, os textos apresentados em seminários ou reuniões pequenas e mesmo os anais de alguns simpósios.”

Os canais formais, segundo Mueller (2007b, p. 30), também apresentam algumas características comuns: “permitem o acesso amplo, de maneira que as informações são facilmente coletadas e armazenadas; essas informações são geralmente mais trabalhadas, correspondendo aos estágios mais adiantados [da pesquisa]. Ao contrário dos canais informais, é o destinatário da mensagem e não o pesquisador que o escolhe e consulta.”

Dentre os vários canais de comunicação científica, os mais utilizados para disseminar o que foi produzido são o artigo publicado em periódico científico e o depósito de patentes. Garcia (2006) confirma tal assertiva ao dizer que para disseminar o conhecimento produzido “o maior percentual encontra-se divulgado em publicações científicas e outra parte disponibilizada em documentos de patentes.”

Em relação à divulgação da ciência e da tecnologia, Mueller (2007b, p. 26) assevera que a literatura tecnológica nem sempre recebe divulgação ampla, diferentemente da literatura científica ou acadêmica. Essa diferença na divulgação pode ser entendida pelas finalidades da ciência e da tecnologia: “a ciência se baseia no consenso dos cientistas, e os autores se destacam pela frequência com que são lidos e citados, portanto procuram ampla divulgação para seus trabalhos.” No que concerne à tecnologia, “as empresas e indústrias que patrocinam a tecnologia visam o lucro e não lhes interessa ampla divulgação de suas tecnologias, mas sim o domínio do mercado em que seu produto se insere.”

Artigos e patentes, segundo Moura e Caregnato (2011, p. 154), estão relacionados à ciência e tecnologia. “Para a análise da interação entre a produção oriunda das duas esferas, faz-se necessário considerar as diferenças e pontos em comum entre esses tipos de documentos, que se iniciam na fase de elaboração e vão até a sua divulgação.”

Tanto o artigo como a patente têm em comum a avaliação pelos pares ou pela comunidade científica. O artigo é submetido a um periódico científico, onde é analisado por avaliadores do seu corpo editorial. Ao publicar um artigo em revista referendada, o autor registra sua autoria formalmente, mas isso se refere aos conteúdos, não ao canal. Os direitos autorais sobre o artigo publicado são da revista, sendo, na maioria das revistas científicas, de responsabilidade de editores comerciais. Nas revistas de acesso aberto, essa prática vem mudando. Por outro lado, o depósito de patentes segue um caminho diferente. As patentes submetidas ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) são primeiramente analisadas por técnicos desse Instituto. Quando concedida a patente, ela pertence a quem a solicitou. Para ser utilizada por terceiros, tem que ser comprada e sempre que for utilizar, devem-se pagar os *royalties* a quem foi concedida a patente (FUJINO, 2006, p. 380; MOURA; CAREGNATO, 2011, p. 154-155).

É por meio do artigo de periódico que ocorre a maioria da disseminação da produção científica. Esse é o meio de comunicação científica mais utilizado pelos pesquisadores para divulgar os resultados de suas pesquisas. Isso ocorre porque o pesquisador deseja que sua pesquisa seja revisada, lida e citada pelos pares. De acordo com Weitzel (2006, p. 84), o periódico científico “tornou-se o principal marco da constituição da estrutura da comunicação

científica.” O periódico científico pode ser visto, segundo Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p. 166), “como o canal formal utilizado no processo de comunicação científica e os artigos científicos nelas inseridas, como a forma definitiva de publicação dos resultados das pesquisas, que serão lidos e citados pela comunidade científica.”

Para Mueller (2007b, p. 23), dentre os canais de comunicação científica “o mais importante, para a ciência, são os artigos publicados em periódicos científicos.” Segundo Schwartzman (2005), “indicadores como número de artigos publicados, qualidade das revistas são boas aproximações de qualidade da pesquisa, sobretudo em áreas científicas bem consolidadas como as das ciências naturais.”

Patente é uma forma de proteger o conhecimento e garantir a exploração comercial de uma criação pelo seu inventor, além de ser um recurso legal que proíbe e responsabiliza terceiros não autorizados a explorar comercialmente tal conhecimento. (BRANCO, 2011, p. 21). Um depósito de patente pode ser realizado, de acordo com Jannuzzi e Souza (2008, p. 105), se preencher os três requisitos de patenteabilidade, que são: “aplicabilidade industrial (suscetível de fabricação industrial); novidade (não tenha se tornado acessível ao público); e atividade inventiva (não decorra de matéria evidente ou óbvia do estado da técnica).”

Fujino (2006, p. 377) nota o baixo índice de transformação de resultados de pesquisa acadêmica em desenvolvimento tecnológico efetivo e explana que:

Torna-se evidente que o Brasil necessita de um consistente arcabouço institucional e de políticas de estímulos à utilização da propriedade intelectual como instrumento de desenvolvimento econômico e social. Face às fragilidades verificadas no sistema de propriedade intelectual no país, ficou demonstrada a necessidade de se corrigir as carências e deficiências nas legislações e as disfunções nas atividades nessa área.

Os canais utilizados ou as formas de divulgação dos resultados de pesquisa são um dos temas de interesse do pesquisador da Ciência da Informação. Em meados da década de 1950, surgiu a Ciência da Informação para tornar acessível um acervo crescente de conhecimento produzido em ciência e tecnologia. A explosão informacional fez com que surgisse essa nova ciência de natureza interdisciplinar, devido aos vários profissionais que se ocupavam de organizar a informação (BORKO, 1968; BUCKLAND, 1991; SARACEVIC, 1996; WERSIG, 1993; WERSIG; NEVELING, 1975). O problema era, e ainda é, transmitir aos cientistas e interessados toda a literatura em ciência e tecnologia bem como os produtos gerados. O acúmulo de pesquisas e a quantidade de publicações dificultavam a localização das informações e, conseqüentemente, as pesquisas que estavam sendo desenvolvidas.

A Ciência da Informação, para Mueller (2007a, p. 127), “nasceu motivada por questões ligadas à informação científica e tecnológica, especialmente pela necessidade de garantir acesso a um crescente volume de documentos científicos de vários tipos. Fenômeno que ficou conhecido como a explosão da informação.” Com o passar do tempo, a nova disciplina ampliou muito seu leque de interesses, mas apesar de o estudo das literaturas científicas não ser mais sua única preocupação contínua central à área.

Com relação aos interesses de estudo da ciência da informação na comunicação científica, vamos encontrar os seguintes esclarecimentos em Mueller (2007a, p. 133):

Os pesquisadores da ciência da informação que estudam a comunicação científica estão geralmente interessados em entender como se dá a passagem da concepção de uma ideia original pelo cientista até a produção do conhecimento científico e de sua absorção pela comunidade científica. Interessa ainda, a esses pesquisadores, como a informação científica é divulgada para a sociedade em geral.

A Ciência da Informação contribui ao possibilitar o acesso aos conteúdos informacionais organizados, o que facilita o desenvolvimento de estudos sobre o que é produzido em ciência, tecnologia e inovação que servirá como fonte de informação para sustentar as novas políticas de pesquisa e as já existentes. O processo de divulgação das atividades de pesquisa vem se transformando ao longo do tempo, seja por meio dos canais de comunicação formal ou informal, e tem modificado a forma como os pesquisadores acessam a informação, se comunicam com seus pares ou publicam suas pesquisas. A forma de identificar as atividades de pesquisa de uma instituição é a monitoração do número de artigos para a dimensão científica e patentes para a dimensão tecnológica.

### **3 O ENSINO TECNOLÓGICO E OS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Esta seção divide-se em duas partes. A primeira parte traz algumas considerações sobre a educação voltada para a ciência, tecnologia e inovação no Brasil. A segunda parte descreve alguns fatos da educação no Brasil desde a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices até os atuais Institutos Federais: como foram criados os 38 Institutos Federais, as estruturas administrativas e as estruturas de pesquisa e de inovação; quantitativo dos grupos de pesquisa; os cursos superiores ofertados, já que os Institutos Federais com relação aos cursos superiores são equiparados às universidades e as revistas publicadas pelos Institutos Federais.

#### **3.1 A educação no Brasil**

Mudanças importantes ocorrem nas sociedades nas formas de organização do trabalho e na educação, isso se configura quando a produção de subsistência passa para a produção de bens materiais. Essas mudanças priorizam em vez de bens de uso, bens a serem vendidos e trocados no mercado. Deste modo, as profissões surgem, por um lado, a partir das preocupações com a satisfação das necessidades advindas com a transformação dos processos produtivos e, por outro, da crescente complexidade e diversificação das funções de comando, de controle, de defesa e de preservação social, nas diferentes formações sociais (MANFREDI, 2002, p. 38-39). Para que a população tenha condições de enfrentar essas mudanças que estão ocorrendo, um dos requisitos necessários é a educação.

Na segunda metade do século XX, para Roitman (2005, p. 121), houve grande avanço na produção de novos conhecimentos e na introdução de “tecnologias, que alteraram radicalmente os padrões estabelecidos até então, e resultaram em mudanças de amplitude global em todos os setores da sociedade.” Com essas mudanças, “cresce cada vez mais a importância do papel da educação e da pesquisa científica e tecnológica para atender às necessidades e oportunidades que se apresentam a cada momento.” Os artefatos “criados pelas novas tecnologias dependem essencialmente de recursos humanos capacitados para acessar informações e transformá-las em conhecimento e inovação.”

Desde os anos de 1990, as políticas educacionais ganharam, para Ciavatta (2010, p. 162), “maior aproximação com os objetivos econômicos e políticos-ideológicos de um movimento mundial do capitalismo monopolista para ajustar os países periféricos ao



capitalismo dos países centrais.” De acordo com o autor, dessa feita, fica visível a inserção subordinada do Brasil a essas diretrizes, particularmente, nos acordos internacionais.

Na modernidade, segundo Grinspun (2001, p. 30), a educação ocupa, junto com a ciência, a tecnologia e a inovação, um lugar de destaque, principalmente se identificarmos na educação uma dimensão básica na formação do sujeito, na qualificação dos recursos humanos requeridos por um novo modelo de desenvolvimento. “Se a educação tem esse papel na modernidade, seja em termos do conhecimento, das competências sociais, da humanização da tecnologia, temos que identificar essa tessitura para o momento atual e para os próximos tempos.” O moderno sistema educacional, de acordo com Longo (2003, p. 12), em todos os níveis e para todas as profissões, deve incluir competente e adequada educação em ciência, tecnologia e inovação. Oferecer este tipo de educação “trata-se de uma questão não só relacionada com a empregabilidade do indivíduo, mas uma questão de cidadania.”

No estágio atual da globalização e da reestruturação produtiva, de acordo com Costa (2001, p. 53), “a educação constitui-se uma necessidade tanto para as empresas como para os trabalhadores e a própria sociedade.” As mudanças ocorridas no sistema educacional “vêm delineando uma proposta de educação que ultrapasse a preparação para o trabalho ou apenas para o desenvolvimento tecnológico.”

A educação fundamenta a produção do conhecimento que gera a ciência, a tecnologia e a inovação que resultam em produção de novos conhecimentos (GRINSPUN, 2001, p. 55). No sistema educacional, o ensino e a pesquisa devem ser atividades perfeitamente entrosadas, de tal forma que o professor seja também um pesquisador na área de sua atividade didática. De acordo com Freire-Maia (1998, p. 189), pode acontecer “que um excelente professor não tenha competência para realizar pesquisas. Prefere dedicar-se inteiramente ao ensino, usando todas as horas de seu tempo integral em tarefas ligadas a ele.” Esse professor deve ser respeitado em sua preferência. Para Werthein e Cunha (2005, p. 28), “O professor precisa ser um pesquisador, devendo estar preparado para atividades de construção do conhecimento.”

A educação de qualidade é a base do desenvolvimento dos indivíduos e dos países. Para Werthein e Cunha (2005, p. 26), se a educação “não contar com investimentos suficientes, o retrocesso social é inevitável. Um grupo reduzido de nações, as mais ricas avançam de forma acelerada, por possuir uma base tecnológica moderna e pela utilização de tecnologias de ponta.” Pavan (2005, p. 96) considera que os países não podem poupar investimentos na educação se quiserem “acompanhar a evolução mundial da ciência nas áreas básicas e naquelas que propiciam os avanços dos setores de alta tecnologia, considerados

como o ‘combustível da economia’.” Sem investimentos suficientes na área educacional, o retrocesso social é inevitável.

Grinspun (2001, p. 59) observa como a escola interage com as mudanças e qual o seu papel na produção dos novos conhecimentos. Temos que observar nessas mudanças a participação do governo que cria políticas públicas para a educação. E as empresas que contratam os indivíduos formados por essas instituições. O reconhecimento da importância do papel da educação na sociedade “tem mobilizado os governos de quase todos os países do mundo no sentido de implementar políticas para o seu desenvolvimento.” Roitman (2005, p. 120) evidencia que entre nós também não foi diferente, “e muito tem sido feito em prol da melhoria da educação em nosso País, principalmente a partir da última década. No entanto, dada a dimensão do problema e a complexidade dos fatores envolvidos na questão, os resultados positivos alcançados ainda estão longe para mudar o panorama geral da educação.”

Hoje, segundo Longo (2006, p. 3), “políticas de ciência e tecnologia e educacionais são formuladas pelos governos, extremamente condicionadas pelas políticas econômicas e industriais praticadas.” Os órgãos atuantes na área: empresas, centros de pesquisa, sistema educacional e instituições governamentais devem funcionar harmonicamente. Em nosso país, a ênfase dada para a educação tem sido colocada nas universidades, na formação de “técnicos, administradores/gestores [...], pesquisadores e engenheiros, estes últimos, normalmente, responsáveis pela transformação de conhecimentos de qualquer natureza [...] em produtos, processos ou serviços, adequados às exigências de uso.”

Grinspun (2001, p. 51) argumenta que não podemos pensar em ciência, tecnologia e inovação somente como “resultado e produto, mas [devemos pensar] como concepção e criação, e para isto não só precisamos do homem para concebê-la, mas, e, sobretudo, da educação para formá-lo.” Um dos requisitos para o desenvolvimento econômico é educação de boa qualidade e profissionais aptos para desenvolver ciência, tecnologia e inovação para a indústria, tanto que Chaves (2005, p. 48) registra que, desde a Segunda Guerra Mundial, “os americanos têm compensado seu déficit profissional pela importação de jovens. Inicialmente da própria Europa, depois da Índia, Taiwan e China, e, mais recentemente, de todo o mundo.” Complementa que “há mais africanos trabalhando em ciência e engenharia nos EUA do que na África. Recentemente, a Europa tem se inspirado no fenômeno americano e realizado grande esforço para atrair jovens talentosos de todo o mundo para sua ciência e tecnologia.”

Nos países desenvolvidos, de acordo com Chaves (2005, p. 50-51), a mão de obra dos cientistas e engenheiros é absorvida pelas empresas. “Nos EUA, elas empregam mais da metade dos doutores em ciências duras e muito mais da metade dos engenheiros com

mestrado e doutorado. No Brasil, menos de 3% dos cientistas com doutorado trabalham em empresas.” Nos EUA, e em todos os outros países que construíram uma economia baseada na inovação, “a academia – universidades e centros de pesquisa – e as empresas constituem um organismo cooperativo [...] talvez se faça mais ciência na empresa do que tecnologia na academia, o que revela o valor que a empresa americana dá ao conhecimento.”

A educação, para Longo (2003, p. 18), é “requisito fundamental para a cidadania e progresso da nação, começa no nível de primeiro grau e estende-se até o preparo de pesquisadores na pós-graduação, passando pela indispensável formação de professores competentes e motivados.” Costa (2001, p. 7) considera o papel da ciência, da tecnologia e da inovação como “fator importante do desenvolvimento econômico, político e social de uma nação, compreendemos a importância do fortalecimento da [...] educação.”

Mudanças ocorreram no Brasil com relação à educação no início do século XX. A educação profissional necessária para a qualificação de mão de obra contou, de acordo com Moura (2010, p. 62), com os esforços do poder público, ou seja, do governo na organização da formação preparando os operários para o exercício profissional. Essas mudanças ocorreram para “atender às demandas do campo econômico que, em função do incipiente processo de industrialização”, exige mão de obra com um mínimo de qualificação para a nova fase da economia que se iniciava.

O Brasil poderá ser considerado, cada vez mais, um país em desenvolvimento se nas próximas décadas se capacitar e se souber acompanhar a revolução no campo da ciência, da tecnologia e da inovação. “A questão do saber, e do que se entende por saber, é de prioridade fundamental para enfrentarmos o problema da capacitação, do ensino e do conhecimento.” (PAVAN, 2005, p. 95).

Em nosso país, existe uma “separação entre a formação geral e a formação profissional. A primeira, conduzindo à educação de nível superior e a segunda, ao trabalho, à formação profissional para as atividades manuais e técnicas.” (CIAVATTA, 2010, p. 160). Com relação a este assunto, autores como Manfredi (2002); Wittaczik (2008) e Quevedo (2011) entendem que a educação profissional tecnológica constitui-se no nível superior da educação profissional. Para autores como Grabowski e Ribeiro (2010); Grinspun (2001); Moura (2010); Quevedo (2011) e Wittaczik (2008), com o crescimento da industrialização tem início uma educação técnica paralela ao sistema regular de ensino com a criação das chamadas Instituições do Sistema “S”, que começaram a preparar mão de obra qualificada para o mercado de trabalho no comércio e na indústria. São instituições como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI); o Serviço Nacional de Aprendizagem

Comercial (SENAC); Serviço Social da Indústria (SESI); Serviço Social do Comércio (SESC); Serviço Social de Transporte (SEST); Serviço Nacional de Transporte (SENAT); Serviço Nacional de Aprendizagem Agrícola (SENAR); Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP).

Quevedo (2011, p. 150-152) sistematiza em breves tópicos como ocorreu o desenvolvimento, ao longo dos anos, da educação no Brasil. Esses tópicos estão organizados no Quadro 2.

**Quadro 2 - Eventos ocorridos relacionados à educação no Brasil**

ANO	EVENTO OCORRIDO
1909	“Nilo Peçanha, então Presidente da República assinou o Decreto 7.566 de 23 de setembro, criando 19 Escolas de Aprendizes Artífices, uma em cada unidade da Federação, exceto no Distrito Federal e no Rio Grande do Sul, que formavam profissionais provenientes das camadas pobres da população. Eram escolas similares aos Liceus de Artes e Ofícios, porém voltadas para o ensino industrial;” (p. 150)
1910	“Além das oficinas de carpintaria e artes decorativas das Escolas de Aprendizes Artífices, foram criados os cursos de tornearia, mecânica e eletricidade;” (p. 150)
1930	“Foram instaladas escolas superiores para formação de recursos humanos, uma necessidade do processo produtivo no início da industrialização no país;” (p. 151)
1931	“O Decreto Federal nº 19.890/31 e o de nº 21.241/32, na Reforma Francisco Campos, regulamentaram a organização do ensino secundário. Já o Decreto Federal nº 20.158/31 organizou o ensino profissional comercial;” (p. 151)
1937	“As escolas vocacionais e pré-vocacionais foram mencionadas na Constituição deste ano como dever do Estado, a quem foi dada responsabilidade, com contribuição dos sindicatos econômicos e das indústrias, de criar, na esfera de sua especificidade, escolas de aprendizes voltadas a atender aos filhos de seus associados e operários;” (p. 151)
1940	“Surgimento do Sistema S, constituído por instituições voltadas para a formação de mão de obra para os dois principais setores da economia: o comércio e a indústria;” (p. 151)
1942	“A Reforma de Gustavo Capanema institui as Leis Orgânicas da Educação Nacional: Decreto-lei nº 4.048, de 22/01/1942 – Cria o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial); Decreto-lei nº 4.073, de 30/01/1942 – Lei Orgânica do Ensino Industrial; Decreto-lei nº 4.244, de 09/04/1942 – Lei Orgânica do Ensino Secundário;” (p. 151)
1946	“Decreto-lei nº 8.529, de 02/01/1946 – Lei Orgânica do Ensino Primário; Decreto-lei nº 8.530/46, de 02/01/1946 – Lei Orgânica do Ensino Normal; Decretos-lei nº 8.621 e 8.622, de 10/01/1946 – Cria o SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial) e; Decreto-lei nº 9.613, de 20/08/1946 – Lei Orgânica do Ensino Agrícola.” (p. 151)
1961	“A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961), garantiu maior flexibilidade na passagem entre o ensino profissionalizante e o secundário, mas a dualidade estrutural ainda persistia;” (p. 151)
1971	“A Lei Federal nº 5.692/71, que reformula a Lei Federal nº 4.024/61, generaliza a profissionalização no ensino médio, na época denominado segundo grau. Institui a profissionalização universal e compulsória para o ensino secundário, estabelecendo, formalmente, a equiparação entre o curso secundário e os cursos técnicos;” (p. 151)
1978	“A Lei nº 6.545 transforma a Escola Técnica Federal de Minas Gerais, Paraná e do Rio de Janeiro nos três primeiros Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET);” (p. 151)
1994	“Lei Federal nº 8.948/94 cria o Sistema Nacional de Educação Tecnológica;” (p. 151)
1996	“A Lei Federal nº 9394/96, atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), configura a identidade do ensino médio como uma etapa de consolidação da educação básica, preparando o educando para o trabalho e a cidadania;” (p. 151)
1997	“Decreto nº 2.208/97 regulamenta a educação profissional e a separa do ensino médio. Criação do Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP);” (p. 152)
2003	“A antiga Semtec/MEC, hoje intitulada Setec, propõe um processo de debates com a sociedade visando ao aperfeiçoamento da legislação da Educação Profissional e tecnológica: certificação profissional, fontes de financiamento, a institucionalização de um subsistema nacional da Educação Profissional e Tecnológica e implementação do ensino técnico articulado ao ensino médio;” (p. 152)
2004	“O Decreto Federal nº 5.154 de 23 de julho, revogando o Decreto nº 2.208/97, regulamenta que a Educação Profissional será desenvolvida por meio de cursos e programas de formação inicial e continuada de trabalhadores; educação profissional técnica de nível médio (integrado, concomitante ou subsequente) e educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação;” (p. 152)
2008	“A Lei Federal nº 11.892 de 29 de dezembro institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Ficou assim instituída, no âmbito do sistema federal de ensino, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, vinculada ao Ministério da Educação e constituída pelas seguintes instituições: Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - Institutos Federais; Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ) e de Minas Gerais (CEFET-MG); Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais.” (p. 152)

**Fonte:** Elaborado de acordo com Quevedo (2011, p. 150-152).

Quevedo (2011, p. 148-149) traça um olhar sobre a história da educação no Brasil no decorrer dos anos no intuito de indagar sobre a relação educação profissional *versus* formação para a cidadania. Para a autora, a atual configuração da educação profissional consolidou-se a partir da revolução industrial que aconteceu no final do século XVIII e início do século XIX.

Conforme a literatura, entendemos que a educação deve contemplar o processo de desenvolvimento do indivíduo que abrange conjuntamente uma educação que tem em seu processo de ensino o desenvolvimento do indivíduo voltado para a sua formação profissional (formando para o mercado de trabalho), científica (desenvolvendo o espírito crítico e o pensamento lógico para a solução de problemas) e tecnológica (construção do sujeito crítico para o desenvolvimento de tecnologias úteis para os seres humanos).

### 3.2 Das Escolas de Aprendizes e Artífices aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia

A capacitação e a qualificação tiveram seus marcos regulatórios no Brasil, com os cursos de nível médio, nas Escolas de Aprendizes e Artífices criadas em 1909 pelo então Presidente da República Nilo Peçanha nos 19 Estados da Federação: Goiás, Mato Grosso, Bahia, Ceará, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Maranhão, Amazonas, Pará, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraná e Santa Catarina. Ao longo dos anos, essas escolas receberam diferentes nomenclaturas, como mostra a Figura 9.

**Figura 9 – Linha do tempo desde a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices até os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**



**Fonte:** De acordo com Brasil, Ministério da Educação (2014).

Inicialmente parte-se da (re)construção, de forma sucinta, dos principais caminhos percorridos por essas instituições, criadas em 1909 para entender sua identidade. A justificativa para a criação de um conjunto de Escolas de Aprendizes Artífices, em 23 de

setembro de 1909, pelo Presidente Nilo Peçanha, através do decreto n.º. 7.566, era a necessidade de prover as classes proletárias dos meios que garantissem a sua sobrevivência através de cursos técnicos formando artífices, ou seja, pessoas que dominassem o trabalho manual (MOURA, 2010, p. 62).

Da Figura 9, destacamos o fato de que em 1959, 50 anos após o surgimento das Escolas de Aprendizes e Artífices, ocorreu a transformação em Escolas Técnicas Federais que passaram a ofertar o ensino médio, o técnico e o profissionalizante. Em 1978, portanto, 70 anos após a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices, tem início a mudança das Escolas Técnicas para os CEFETs, a princípio em algumas instituições. Aos CEFETs cabe formar engenheiros de operação e tecnólogos, por meio dos cursos tecnológicos em nível superior, para atender às necessidades postas pelo mercado, de uma formação mais flexível (BRASIL, 2010, p. 10-12; GRINSPUN, 2001, p. 61; MANFREDI, 2002, p. 85).

Em 2008, ou seja, 100 anos após a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices, foi sancionada a Lei n.º 11.892. A mencionada Lei instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no âmbito do Sistema Federal de Ensino, subordinada ao MEC e vinculada à SETEC (BRASIL, 2008). “Na Lei 11.892/2008, o termo rede é compreendido não somente como um agrupamento de instituições, mas como forma e estrutura de organização e funcionamento.” (SILVA<sup>2</sup>, 2009, p. 16). A Rede Federal se configura hoje como importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas (BRASIL, 2009).

De acordo com a Lei 11.892, em seu art. 1.º, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica é constituída pelas seguintes instituições: Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia criados mediante a transformação e/ou integração de 31 CEFETs, 75 Unidades Descentralizadas de Ensino, 39 Escolas Agrotécnicas, 7 Escolas Técnicas Federais e 8 Escolas vinculadas a Universidades, perfazendo 38 Institutos Federais presentes em todos os estados; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca e de Minas Gerais; Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais; e Colégio Pedro II (Incluído pela Lei n.º 12.677, de 2012) (BRASIL, 2008).

Das instituições que compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, consideramos para esta pesquisa somente os Institutos Federais, por serem

---

<sup>2</sup> Os autores desta obra, na época da criação dos Institutos Federais em 2008, exerciam suas atividades profissionais na SETEC.

instituições que, como consta no nome ‘Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia’, contemplam a educação, a ciência e a tecnologia.

Silva (2009, p. 16) comenta que para a nomenclatura Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, “a palavra educação está adjetivada por profissional, científica e tecnológica pela assunção de seu foco em uma profissionalização que se dá ao mesmo tempo pelas dimensões da ciência e da tecnologia, pela indissociabilidade da prática com a teoria.”

Segundo a Lei 11.892 (BRASIL, 2008) que criou os Institutos Federais, são finalidades e características dessas instituições:

Art. 6 Os Institutos Federais têm por finalidades e características:

I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas [à] atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;

III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;

IV - orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;

V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;

VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;

VII - desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;

VIII - realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico;

IX - promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

De acordo com a Lei 11.892 (BRASIL, 2008), são objetivos dos Institutos Federais:

Art. 7 Observadas as finalidades e características definidas no art. 6 desta Lei, são objetivos dos Institutos Federais:

I - ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos;

II - ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a



atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade, nas áreas da educação profissional e tecnológica;

III - realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade;

IV - desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos;

V - estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional;

VI - ministrar em nível de educação superior:

a) cursos superiores de tecnologia visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia;

b) cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas [à] formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional;

c) cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento;

d) cursos de pós-graduação lato sensu de aperfeiçoamento e especialização, visando à formação de especialistas nas diferentes áreas do conhecimento; e

e) cursos de pós-graduação stricto sensu de mestrado e doutorado, que contribuam para promover o estabelecimento de bases sólidas em educação, ciência e tecnologia, com vistas [ao] processo de geração e inovação tecnológica.

O foco dos Institutos Federais “é a promoção da justiça social, da equidade, do desenvolvimento sustentável com vistas à inclusão social, bem como a busca de soluções técnicas e geração de novas tecnologias.” Esses Institutos “devem responder, de forma ágil e eficaz, às demandas crescentes por formação profissional, por difusão de conhecimentos científicos e de suporte aos arranjos produtivos locais.” (SILVA, 2009, p. 8).

Os Institutos Federais por serem instituições de educação superior, básica e profissional possuem, de acordo com Silva (2009, p. 22), “uma natureza singular, na medida de não ser comum no sistema educacional brasileiro atribuir a uma única instituição a atuação em mais de um nível de ensino.” E complementa Silva (2009, p. 47), que:

[...] as políticas voltadas para a educação profissional devem dialogar com as políticas sociais e econômicas, dentre outras, com destaque para aquelas com enfoques locais e regionais. A estrutura multicampi permite aos Institutos Federais a sua vinculação com a região em que está inserido, permitindo respostas efetivas aos anseios da comunidade.

Pacheco<sup>3</sup> (2010, p. 25) sintetiza que, para os Institutos Federais, “as novas formas de relação entre conhecimento, produção e relações sociais demandam o domínio integrado de

---

<sup>3</sup> Eliezer Pacheco foi Secretário da SETEC no período de 2005 a 2012.

conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio-históricos. A ciência deve estar a serviço do homem e a comunicação da produção do seu conhecimento é premissa básica para o progresso.” O desafio colocado para os Institutos Federais no campo da pesquisa é, pois, ir além da descoberta científica. Para Pacheco (2010, p. 25), os Institutos Federais “Em seu compromisso com a humanidade, a pesquisa, que deve estar presente em todo trajeto da formação do trabalhador, representa a conjugação do saber na indissociabilidade pesquisa, ensino e extensão.” E mais, “os novos conhecimentos produzidos pelas pesquisas deverão estar colocados a favor dos processos locais e regionais numa perspectiva de reconhecimento e valorização dos mesmos no plano nacional e global.”

O sistema educacional brasileiro vivencia modificações com a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica a partir de 2008 com a criação dos Institutos Federais. Essas instituições têm o desenvolvimento do ensino, pesquisa e extensão como atividade fim e ofertam educação profissional, científica e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino. O crescimento da importância econômica da ciência, tecnologia e inovação exige transformações que atinjam toda a estrutura social e cultural, dentro da qual se destaca o sistema educacional.

### 3.2.1 Conhecendo os 38 Institutos Federais

Para melhor compreensão dessas instituições, foi necessário inicialmente conhecer algumas características gerais dos Institutos Federais como as estruturas administrativas e de pesquisa e inovação e algumas características específicas de cada Instituto Federal como grupos de pesquisa, cursos superiores e as revistas publicadas pelos Institutos Federais.

#### *3.2.1.1 As estruturas administrativas e de pesquisa e inovação*

Os Institutos Federais foram criados em 2008, como descrito anteriormente. Os Quadros 3, 4, 5, 6 e 7, a seguir, estão organizados em ordem geográfica e alfabética da nomenclatura após 2008 (segunda coluna) por Estado da região em que se situa o Instituto Federal. Na primeira coluna consta a nomenclatura dessas instituições até dezembro de 2008.

**Quadro 3 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Centro-Oeste**

Nomenclatura até 29/12/2008	Nomenclatura após 29/12/2008	Estrutura administrativa	Estrutura da pesquisa e inovação
Escola Técnica Federal de Brasília	Instituto Federal de Brasília	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Diretoria de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás	Instituto Federal de Goiás	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação.	Departamento de pesquisa e inovação e Centro de inovação tecnológica.
Centros Federais de Educação Tecnológica de Mato Grosso e de Cuiabá, e da Escola Agrotécnica Federal de Cáceres	Instituto Federal de Mato Grosso	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Pesquisa e Inovação tecnológica.
Escola Técnica Federal de Mato Grosso do Sul e da Escola Agrotécnica Federal de Nova Andradina	Instituto Federal de Mato Grosso do Sul	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino e pós-graduação; Pró-reitoria de extensão e relações institucionais e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Diretoria de pesquisa e Diretoria de empreendedorismo e inovação.
Centros Federais de Educação Tecnológica de Rio Verde e de Urutaí, e da Escola Agrotécnica Federal de Ceres	Instituto Federal Goiano	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação.	Coordenação de Pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.

**Fonte:** Elaborado de acordo com a Lei 11.892 para as nomenclaturas até 29/12/2008 e após 29/12/2008 (BRASIL, 2008).<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Os conteúdos referentes à estrutura administrativa e de pesquisa e inovação são de acordo com as informações coletadas nos sites de cada Instituto Federal: <http://www.ifb.edu.br/>. Acesso em: 19 nov. 2013; <http://www.ifg.edu.br/index.php/regimento>. Acesso em: 19 nov. 2013; [http://www.ifgoiano.edu.br/?page\\_id=290](http://www.ifgoiano.edu.br/?page_id=290). Acesso em: 19 nov. 2013; <http://www.ifmt.edu.br/>. Acesso em: 19 nov. 2013; <http://www.ifms.edu.br/>. Acesso em: 19 nov. 2013.

**Quadro 4 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Norte**

Nomenclatura até 29/12/2008	Nomenclatura após 29/12/2008	Estrutura administrativa	Estrutura da pesquisa e inovação
Escola Técnica Federal de Rondônia e da Escola Agrotécnica Federal de Colorado do Oeste	Instituto Federal de Rondônia	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de planejamento e administração e Pró-reitoria de desenvolvimento institucional.	Coordenadoria de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Roraima	Instituto Federal de Roraima	Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação tecnológica; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de administração e Pró-reitoria de extensão.	Diretoria de pesquisa e pós-graduação e Núcleo de inovação tecnológica.
Escola Técnica Federal do Acre	Instituto Federal do Acre	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de inovação; Pró-reitoria de assistência estudantil; Pró-reitoria de gestão de pessoas e Pró-reitoria de administração.	Coordenação de pesquisa e Coordenação de inovação e proteção do conhecimento.
Escola Técnica Federal do Amapá	Instituto Federal do Amapá	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação; Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional.	Não consta no <i>site</i> institucional do IFAP nenhuma informação sobre a estrutura administrativa de pesquisa e inovação.
Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas e das Escolas Agrotécnicas Federais de Manaus e de São Gabriel da Cachoeira	Instituto Federal do Amazonas	Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de planejamento e administração; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação.	Coordenadoria de pesquisa e Coordenadoria de inovação e difusão tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará e das Escolas Agrotécnicas Federais de Castanhal e de Marabá	Instituto Federal do Pará	Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de administração e Pró-reitoria de extensão.	Coordenação de pesquisa e Coordenação de inovação.
Escola Técnica Federal de Palmas e da Escola Agrotécnica Federal de Araguatins	Instituto Federal do Tocantins	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Diretoria de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.

**Fonte:** Elaborado de acordo com a Lei 11.892 para as nomenclaturas até 29/12/2008 e após 29/12/2008 (BRASIL, 2008).<sup>5</sup>

**Quadro 5 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Nordeste**

Nomenclatura até 29/12/2008	Nomenclatura após 29/12/2008	Estrutura administrativa	Estrutura da pesquisa e inovação
Escolas Agrotécnicas Federais de Catu, de Guanambi (Antônio José Teixeira), de Santa Inês e de Senhor do Bonfim	Instituto Federal Baiano	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa e inovação; Pró-reitoria de extensão, Pró-reitoria de desenvolvimento institucional e Pró-reitoria de administração e planejamento.	Coordenação de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.

<sup>5</sup> Os conteúdos referentes à estrutura administrativa e de pesquisa e inovação são de acordo com as informações coletadas nos *sites* de cada Instituto Federal: <http://www.ifac.edu.br/>. Acesso em: 19 nov. 2013; <http://www.ifap.edu.br/>. Acesso em: 19 nov. 2013; <http://www.ifam.edu.br/portal/>. Acesso em: 19 nov. 2013; <http://www.ifpa.edu.br/>. Acesso em: 19 nov. 2013; [http://www.ifro.edu.br/site/?page\\_id=101](http://www.ifro.edu.br/site/?page_id=101). Acesso em: 19 nov. 2013; <http://www.ifrr.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifto.edu.br/portal/layout.php>. Acesso em: 19 nov. 2013.

Continuação Quadro 5

Nomenclatura até 29/12/2008	Nomenclatura após 29/12/2008	Estrutura administrativa	Estrutura da pesquisa e inovação
Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia	Instituto Federal da Bahia	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação; Pró-reitoria de extensão, relações empresariais e comunitário de inovação tecnológica; Pró-reitoria de administração e planejamento e Pró-reitoria de desenvolvimento institucional e infraestrutura.	Departamento de pesquisa e Coordenação de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba e da Escola Agrotécnica Federal de Sousa	Instituto Federal da Paraíba	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de administração e planejamento e Pró-reitoria de desenvolvimento institucional e interiorização.	Diretoria de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Alagoas e da Escola Agrotécnica Federal de Satuba	Instituto Federal de Alagoas	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa e inovação; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional e Pró-reitoria de administração e planejamento.	Departamento de pesquisa e inovação e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco e das Escolas Agrotécnicas Federais de Barreiros, de Belo Jardim e de Vitória de Santo Antão	Instituto Federal de Pernambuco	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação; Pró-reitoria de planejamento e administração e Pró-reitoria de articulação e desenvolvimento institucional.	Coordenação de Pesquisa e não consta no <i>site</i> institucional do IFPE nenhuma informação sobre a estrutura da inovação.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe e da Escola Agrotécnica Federal de São Cristóvão	Instituto Federal de Sergipe	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa e extensão e Pró-reitoria de gestão de pessoas.	Diretoria de pesquisa e inovação e não consta no <i>site</i> institucional do IFS nenhuma informação sobre a estrutura da inovação.
Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará e das Escolas Agrotécnicas Federais de Crato e de Iguatu	Instituto Federal do Ceará	Pró-reitoria de administração e planejamento; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de gestão de pessoas e Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação.	Coordenadoria de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão e das Escolas Agrotécnicas Federais de Codó, de São Luís e de São Raimundo das Mangabeiras	Instituto Federal do Maranhão	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e relações institucionais; Pró-reitoria de gestão de pessoas; Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação e Pró-reitoria de planejamento e administração.	Departamento de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí	Instituto Federal do Piauí	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de articulação e integração institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Departamento estratégico de pesquisa e inovação e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte	Instituto Federal do Rio Grande do Norte	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de pesquisa e inovação e Pró-reitoria de planejamento e desenvolvimento institucional.	Não consta no <i>site</i> institucional do IFRN nenhuma informação sobre a estrutura administrativa da pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina	Instituto Federal do Sertão Pernambucano	Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e cultura; Pró-reitoria de orçamento e administração e Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação.	Coordenação de pesquisa e inovação e Núcleo de inovação tecnológica.

**Fonte:** Elaborado de acordo com a Lei 11.892 para as nomenclaturas até 29/12/2008 e após 29/12/2008 (BRASIL, 2008).<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Os conteúdos referentes à estrutura administrativa e de pesquisa e inovação são de acordo com as informações coletadas nos *sites* de cada Instituto Federal: <http://www2.ifal.edu.br/portal/ifal/reitoria/pro-reitorias>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://ifba.edu.br/>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://www.ifbaiano.edu.br/reitoria/>. Acesso em: 20 nov. 2013;

**Quadro 6 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Sul**

Nomenclatura até 29/12/2008	Nomenclatura após 29/12/2008	Estrutura administrativa	Estrutura da pesquisa e inovação
Escolas Agrotécnicas Federais de Concórdia, de Rio do Sul e de Sombrio	Instituto Federal Catarinense	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de desenvolvimento humano e social; Pró-reitoria de pesquisa e inovação e Pró-reitoria de administração e planejamento.	Diretoria de pesquisa, pós-graduação e inovação e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina	Instituto Federal de Santa Catarina	Pró-reitoria de extensão e relações externas; Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação; Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de ensino e Pró-reitoria de desenvolvimento institucional.	Coordenação de pesquisa e Departamento de inovação e assuntos internacionais.
Escola Técnica da Universidade Federal do Paraná	Instituto Federal do Paraná	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de extensão, pesquisa e inovação; Pró-reitoria de gestão de pessoas e Pró-reitoria de planejamento e desenvolvimento institucional.	Diretoria de pesquisa e Coordenação de inovação.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, da Escola Técnica Federal de Canoas e da Escola Agrotécnica Federal de Sertão.	Instituto Federal do Rio Grande do Sul	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de pesquisa e inovação; Pró-reitoria de administração e Pró-reitoria de desenvolvimento institucional.	Não consta no <i>site</i> institucional do IFRS nenhuma informação sobre a estrutura administrativa da pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de São Vicente do Sul e da Escola Agrotécnica Federal de Alegrete	Instituto Federal Farroupilha	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação.	Coordenação de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas	Instituto Federal Sul-rio-grandense	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de administração e Pró-reitoria de gestão de pessoas.	Coordenação de pesquisa e inovação e Coordenação de inovação tecnológica.

**Fonte:** Elaborado de acordo com a Lei 11.892 para as nomenclaturas até 29/12/2008 e após 29/12/2008 (BRASIL, 2008).<sup>7</sup>

<http://www.ifce.edu.br/>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://www.ifma.edu.br/>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://www.ifpb.edu.br/reitoria>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://reitoria.ifpe.edu.br/campus/reitoria/index.jsf>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://www.ifsertao-pe.edu.br/reitoria/>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://www5.ifpi.edu.br/>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://portal.ifrn.edu.br/>. Acesso em: 20 nov. 2013; <http://www.ifs.edu.br/>. Acesso em: 20 nov. 2013.

<sup>7</sup> Os conteúdos referentes à estrutura administrativa e de pesquisa e inovação são de acordo com as informações coletadas nos *sites* de cada Instituto Federal: <http://reitoria.ifpr.edu.br/menu-institucional/pro-reitorias/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifrs.edu.br/site/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.iffarroupilha.edu.br/site/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifsul.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifsc.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://ifc.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013.

**Quadro 7 - Nomenclaturas anteriores e posteriores a 2008 dos Institutos Federais, suas estruturas administrativas e de pesquisa e inovação – Região Sudeste**

Nomenclatura até 29/12/2008	Nomenclatura após 29/12/2008	Estrutura administrativa	Estrutura da pesquisa e inovação
Centros Federais de Educação Tecnológica de Ouro Preto e de Bambuí, e da Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista	Instituto Federal de Minas Gerais	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação e Pró-reitoria de planejamento e orçamento.	Coordenação de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo	Instituto Federal de São Paulo	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação.	Diretoria de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo e das Escolas Agrotécnicas Federais de Alegre, de Colatina e de Santa Teresa	Instituto Federal do Espírito Santo	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e produção; Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação; Pró-reitoria de administração e orçamento e Pró-reitoria de desenvolvimento institucional.	Diretoria de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária e da Escola Agrotécnica Federal de Salinas	Instituto Federal do Norte de Minas Gerais	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação.	Diretoria de pesquisa e Inovação e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis	Instituto Federal do Rio de Janeiro	Pró-reitoria de ensino médio e técnico; Pró-reitoria de ensino de graduação; Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de administração.	Coordenação de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba e da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena	Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Diretoria de pesquisa e pós-graduação e Núcleo de inovação tecnológica e transferência de tecnologia.
Escolas Agrotécnicas Federais de Inconfidentes, de Machado e de Muzambinho	Instituto Federal do Sul de Minas Gerais	Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão; Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação; Pró-reitoria de planejamento e administração e Pró-reitoria de desenvolvimento institucional.	Diretoria de Pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Uberaba e da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia	Instituto Federal do Triângulo Mineiro	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Coordenação de pesquisa e Núcleo de inovação tecnológica.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos	Instituto Federal Fluminense	Pró-reitoria de administração; Pró-reitoria de desenvolvimento institucional; Pró-reitoria de ensino; Pró-reitoria de extensão e cultura e Pró-reitoria de pesquisa e inovação.	Diretoria de pesquisa e inovação.

**Fonte:** Elaborado de acordo com a Lei 11.892 para as nomenclaturas até 29/12/2008 e após 29/12/2008 (BRASIL, 2008).<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Os conteúdos referentes à estrutura administrativa e de pesquisa e inovação são de acordo com as informações coletadas nos sites de cada Instituto Federal: <http://www.ifes.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifmg.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifnmg.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013; [http://www.ifsudestemg.edu.br/pro\\_reitorias](http://www.ifsudestemg.edu.br/pro_reitorias). Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifsuldeminas.edu.br/index.php>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.iftm.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.ifsuldeminas.edu.br/index.php>. Acesso em: 21 nov. 2013; <http://www.iftm.edu.br/>. Acesso em: 21 nov. 2013;

Observa-se, de acordo com a coluna Nomenclatura até 29/12/2008 dos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7, que os Institutos Federais foram criados da seguinte forma: 11 Institutos Federais foram criados de CEFETs; 03 Institutos Federais foram criados de Escolas Técnicas; 03 Institutos Federais foram criados de Escolas Agrotécnicas; 01 Instituto Federal foi criado de Escola Técnica da Universidade; 16 Institutos Federais foram criados de CEFETs mais Escolas Agrotécnicas; 03 Institutos Federais foram criados de Escolas Técnicas mais Escolas Agrotécnicas e 01 Instituto Federal foi criado de CEFET mais Escola Técnica mais Escola Agrotécnica.

Dos 38 Institutos Federais criados em 2008, 16 são oriundos das Escolas de Aprendizizes e Artífices. Esses Institutos pertencem aos Estados de: Goiás, Mato Grosso, Bahia, Ceará, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Maranhão, Amazonas, Pará, São Paulo, Espírito Santo e Santa Catarina. A Escola de Aprendizizes e Artífices criada em 1909, no Estado do Paraná, transformou-se em Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e as Escolas de Aprendizizes e Artífices criadas em 1909, nos Estado de Minas Gerais e Rio de Janeiro, permaneceram CEFETs. Os outros 22 Institutos Federais dos demais Estados, incluindo Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro são provenientes de: Escolas Técnicas, Escolas Agrotécnicas, CEFETs criados após 1978 e Escola Técnica da Universidade.

Em 19 Estados e no Distrito Federal, foi criado um instituto por Unidade da Federação. Em alguns Estados, havia uma quantidade maior de instituições com tradições muito diferenciadas (como pode ser observado na primeira coluna - Nomenclatura até 29/12/2008 - dos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7). A alternativa implementada pela SETEC e o MEC foi criar mais de um Instituto Federal por Estado; dessa forma, em sete Estados existem mais de um Instituto Federal.

As colunas Estrutura administrativa dos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7 apresentam as Pró-reitorias que compõem a estrutura organizacional dos Institutos Federais. A estrutura administrativa dos Institutos Federais de acordo com a Lei 11.892 “tem como órgão executivo a reitoria, composta por um reitor e cinco pró-reitores.” (BRASIL, 2008). Como consta nos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7, em alguns Institutos Federais, o nome das Pró-reitorias varia. Essa variação pode ocorrer porque os Institutos Federais são instituições que possuem “natureza jurídica de autarquia, detentoras de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.” (BRASIL, 2008).



De acordo com Silva (2009, p. 50), “a Lei, propositadamente, não identifica as funções dos cinco Pró-reitores deixando esta tarefa para cada Instituto, abrindo espaço para que possa ser adequada a cada realidade.” Entretanto, existem Pró-reitorias indispensáveis pela própria natureza da instituição: “Pró-reitoria de Ensino, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pró-reitoria de Gestão e Planejamento ou equivalentes, mesmo que com outras denominações.” Conforme constam nos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7 – coluna Estrutura administrativa – é perceptível que as estruturas organizacionais dos Institutos Federais são relativamente parecidas.

Estudo desenvolvido por Fernandes (2011, p. 8-9) teve como objetivo levantar dados sobre a composição da estrutura organizacional dos Institutos Federais. A pesquisa foi realizada nos *sites* dos 38 Institutos Federais. Em seguida, o autor enviou um questionário para cada Instituto Federal e obteve resposta de 19 Institutos Federais, do universo de 38. Interessam a esta pesquisa os resultados referentes à estrutura da pesquisa, inovação e pós-graduação. A pesquisa “aparece como Pró-reitoria em 100% dos Institutos pesquisados, sendo que em 11 destes (58%) atua especialmente na área de pesquisa e inovação e em 8 (42%) acumula funções de ensino na área da pós-graduação.” De acordo com Fernandes (2011, p. 10), esta também é a filosofia encontrada em grande parte das universidades que desenvolvem atividades de pesquisa. Isso “demonstra a influência da academia sobre os Institutos Federais, contrariamente à concepção esperada na criação dos Institutos, de desenvolvimento da pesquisa associada a todos os níveis da educação ofertada.”

As colunas Estrutura da pesquisa e inovação descrevem como estão organizadas estas atividades nos Institutos Federais. Em busca nos *sites* dos 38 Institutos Federais citados anteriormente, pode-se constatar que a pesquisa e a inovação estão presentes nos 38 Institutos Federais sob a responsabilidade de uma pró-reitoria cujo nome pode ser diferenciado de um Instituto para outro como já descrito.

A pesquisa frequentemente está sob a responsabilidade de uma coordenação ou departamento de pesquisa que, de maneira geral, tem como atribuições: propor diretrizes, gestão e incentivo à pesquisa institucional; acompanhar, coordenar ações de fomento aos grupos de pesquisa e projetos de pesquisa; estimular a produção e difusão científica; fomentar a criação e melhoria da infraestrutura de pesquisa; conceder apoio a pesquisadores e grupos de pesquisa para divulgação de conhecimento; conceder apoio financeiro sob forma de bolsa a

projetos e aos grupos de pesquisa, mediante seleção por edital. Lembrando que essas atribuições podem variar de um Instituto Federal para outro, mas a concepção é a mesma.<sup>9</sup>

A inovação está sob a responsabilidade do núcleo de inovação tecnológica (NIT), como é mais conhecido. De acordo com a quarta coluna dos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7, os núcleos de inovação tecnológica podem possuir outros nomes, mas com as mesmas atribuições. Uma delas é colocar em prática a Lei 10.973 (BRASIL, 2004), conhecida como lei de inovação que no art. 16 diz que “A Instituição Científica e Tecnológica deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras Instituições Científica e Tecnológica, com a finalidade de gerir sua política de inovação.” (BRASIL, 2004). No parágrafo único do referido artigo, são competências mínimas do núcleo de inovação tecnológica:

- I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;
- II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;
- III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;
- IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;
- V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;
- VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição. (BRASIL, 2004).

Estudo realizado com os núcleos de inovação tecnológica das universidades brasileiras, Querido (2011 p. 37) salienta que o núcleo de inovação tecnológica, ao colocar em prática a lei de inovação tecnológica de dezembro de 2004, assume a “gerência do processo de patenteamento, [e] as universidades brasileiras possivelmente darão um salto qualitativo.” Para Querido (2011, p. 86), o núcleo de inovação tecnológica, ao assumir a gerência desse processo, aponta que o “índice de concessão de patentes das universidades possivelmente aumentará, já que nas universidades onde as pesquisas passaram por núcleos de inovação tecnológica estruturados, o Índice de Concessão mostrou-se expressivamente superior.” Isso ocorreu porque os núcleos de inovação tecnológica têm o importante papel de orientar os pesquisadores. O art. 26 da Lei 10.973 (BRASIL, 2004), “As Instituições Científicas e Tecnológicas que contemplem o ensino entre suas atividades principais deverão associar,

---

<sup>9</sup> Essas atribuições são uma síntese de todas as atribuições dos departamentos ou coordenações de pesquisa de todos os 38 Institutos Federais.

obrigatoriamente, a aplicação do disposto nesta Lei a ações de formação de recursos humanos sob sua responsabilidade.” Os Institutos Federais são instituições científicas e tecnológicas.

O núcleo de inovação tecnológica, para Querido (2011, p. 35-36):

[...] deve ser a estrutura que vai auxiliar o pesquisador a transformar um produto desenvolvido na bancada da universidade em sucesso comercial. O autor destaca que gerir a política de inovação de uma instituição transcende o depósito e o acompanhamento de um pedido de patente.

Para Querido (2011, p. 35), o núcleo de inovação tecnológica deve ser o organismo que vai auxiliar o “pesquisador a transformar um produto desenvolvido na bancada da universidade em sucesso comercial. Deve ser reforçado o entendimento de que gerir a política de inovação de uma instituição transcende o depósito e o acompanhamento de um pedido de patente.”

Querido (2011, p. 87) apresenta como resultado de sua pesquisa desenvolvida com os núcleos de inovação tecnológica das universidades brasileiras que “apenas um núcleo de inovação tecnológica é responsável por 50,97% dos depósitos e 79,4% dos núcleos de inovação tecnológica possuem um pequeno número de depósitos. A partir dos dados relativos ao perfil de depósitos das universidades, esse estudo propôs a estruturação dos núcleos de inovação tecnológica que possuem pequeno número de depósitos em um sistema regional de redes [...]” Os resultados da pesquisa de Querido (2011, p. 85) ainda “mostraram que nas universidades sem o gerenciamento de um núcleo de inovação tecnológica há um grande número de abandonos de pedidos, por perda de prazos de pagamentos (anuidades) com posterior arquivamento, evidenciando falta de estrutura no gerenciamento do processo.”

A pesquisa e a inovação estão contempladas nos Institutos Federais como pode ser verificado nas pesquisas realizadas nos *sites* institucionais. A atuação dessas coordenações ou departamentos de pesquisa e dos núcleos de inovação tecnológica será verificada com os professores/pesquisadores na entrevista.

A seguir, serão descritas algumas características de cada Instituto Federal que interessam a esta pesquisa, especificamente: número de grupos de pesquisa; cursos superiores ofertados; e revistas publicadas.

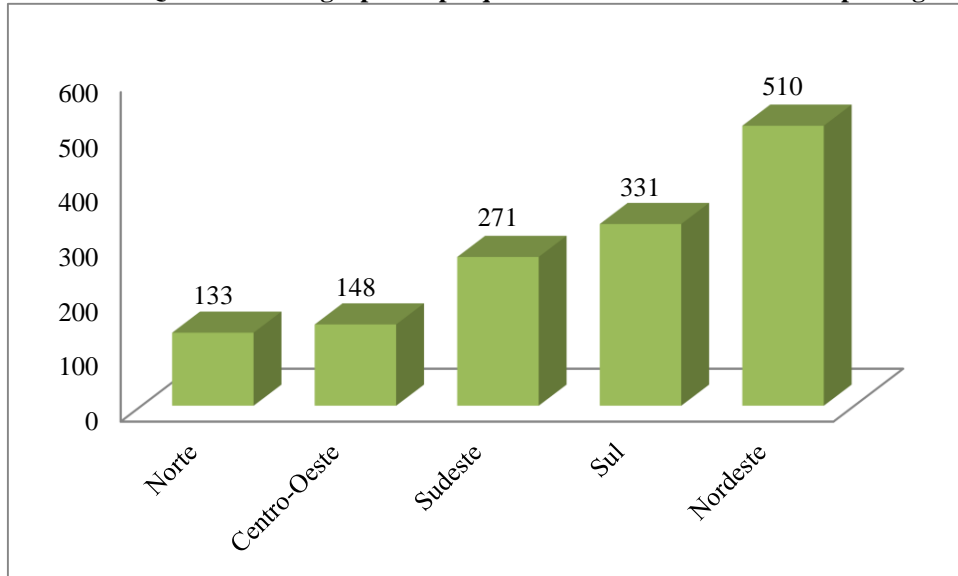
### 3.2.1.2 Grupos de pesquisa

É cada vez maior a contribuição de grupos de pesquisa para as atividades de pesquisas. Isso ocorre principalmente pela troca de experiências entre os pesquisadores. O trabalho dos grupos de pesquisa propicia, para Pereira e Andrade (2008, p. 160), a “apropriação do sentido prático da ciência.” Os autores (p. 166) argumentam que “beneficiando-se do calor cultural das ideias e da troca de experiências que circulam nos grupos, os pesquisadores se munem, na aprendizagem da pesquisa, dos métodos e das técnicas, dos quais a apropriação é condição *sine qua non* para a formação do pesquisador e, conseqüentemente, para a produção do conhecimento.” A experiência de pesquisas com grupos de pesquisa, segundo Pereira e Andrade (2008, p. 155), “amplia-se no espaço nacional das diversas instituições de ensino superior. Trata-se mesmo de uma indicação de política de pesquisa assumida pelas universidades e pelos organismos nacionais de fomento à produção científica.”

Os grupos de pesquisa em razão da produção do conhecimento científico “funcionam como instrumentos inseridos nas estratégias voltadas a fazer operar e organizar a produção de conhecimento.” E por terem caráter unificador, os grupos de pesquisa “permitem a especialistas de diferentes áreas dialogarem sobre uma mesma temática. Além disso, é uma forma de concentrar recursos, em vez de financiamentos pontuais.” Os pesquisadores impelidos ou não a essa prática descobrem “o valor e as potencialidades de tal experiência, pois ela possibilita uma visão mais ampla do objeto estudado, em razão da formação diversificada daqueles que compõem as equipes, além de tornar mais rentáveis os investimentos feitos, sobretudo o dispêndio de tempo.” (PEREIRA; ANDRADE, 2008, p. 156-157).

O levantamento do quantitativo dos grupos de pesquisa foi realizado inicialmente por uma busca nos *sites* que constam como fonte dos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7, dos 38 Institutos Federais, especificamente, no *link* da Pró-reitoria de pesquisa, inovação e pós-graduação ou nome equivalente. Para os Institutos Federais que não dispunham dessa informação em seus *sites*, entramos em contato com a referida pró-reitoria por telefone e *e-mail*. A pesquisa nos *sites* foi realizada no período de setembro e outubro de 2013, pesquisas posteriores a esta data podem apresentar novos grupos de pesquisa.

O Gráfico 1 apresenta o quantitativo de grupos de pesquisa por região geográfica.

**Gráfico 1 - Quantidade de grupos de pesquisa dos 38 Institutos Federais por região**

**Fonte:** Elaborado de acordo com as informações obtidas em cada um dos 38 Institutos Federais no período de setembro e outubro de 2013.

A Região Norte, com sete Institutos Federais, soma 133 grupos de pesquisa: Instituto Federal do Pará 39; Instituto Federal do Tocantins 26; Instituto Federal do Amazonas 19; Instituto Federal de Rondônia 15; Instituto Federal do Acre 13; Instituto Federal de Roraima 12 e Instituto Federal do Amapá 9.

A Região Centro-Oeste, com cinco Institutos Federais, soma 148 grupos de pesquisa: Instituto Federal Goiano 64; Instituto Federal de Brasília 36; Instituto Federal de Mato Grosso 29; Instituto Federal de Goiás 16 e Instituto Federal de Mato Grosso do Sul 3.

A Região Sudeste, com nove Institutos Federais, soma 271 grupos de pesquisa: Instituto Federal do Espírito Santo 126; Instituto Federal do Rio de Janeiro 38; Instituto Federal do Triângulo Mineiro 23; Instituto Federal Fluminense 21; Instituto Federal do Sudeste de MG 16; Instituto Federal de Minas Gerais 15; Instituto Federal do Sul de Minas Gerais 14; Instituto Federal de São Paulo 12 e Instituto Federal do Norte de Minas Gerais 6.

A Região Sul, com seis Institutos Federais, soma 331 grupos de pesquisa: Instituto Federal do Rio Grande do Sul 94; Instituto Federal de Santa Catarina 83; Instituto Federal Catarinense 61; Instituto Federal do Paraná 35; Instituto Federal Farroupilha 32 e Instituto Federal Sul-rio-grandense 26.

A Região Nordeste possui 11 Institutos Federais, que somam 510 grupos de pesquisa: Instituto Federal do Rio Grande do Norte 88; Instituto Federal da Paraíba 87; Instituto Federal do Ceará 79; Instituto Federal de Pernambuco 79; Instituto Federal da Bahia 53; Instituto Federal de Alagoas 44; Instituto Federal do Maranhão 37; Instituto Federal do Sertão

Pernambucano 17; Instituto Federal de Sergipe 12; Instituto Federal Baiano 10 e Instituto Federal do Piauí 4.p

Os Institutos Federais da Região Nordeste aparecem em primeiro lugar com maior número de grupos de pesquisa. O Nordeste também é a região com maior número de Institutos Federais. A existência de grupos de pesquisa nos Institutos Federais sugere que os professores desses Institutos desenvolvem pesquisa.

### *3.2.1.3 Cursos superiores ofertados*

Os Institutos Federais ofertam educação superior desde que passaram a denominar-se CEFET, a partir de 1978. Os cursos superiores têm importante papel por formar profissionais qualificados para as diversas atividades nas diferentes áreas. Segundo a Lei 11.892 (BRASIL, 2008), os Institutos Federais devem oferecer os cursos superiores de tecnologia “visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia;” de licenciatura “bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas à formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional;” de bacharelado e engenharia “visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento.”

De acordo com Pacheco (2010, p. 20), os Institutos Federais devem ofertar “graduações tecnológicas, licenciatura e bacharelado em áreas em que a ciência e a tecnologia são componentes determinantes, em particular as engenharias, bem como programas de pós-graduação lato e stricto sensu, [...] e a formação inicial e continuada de trabalhadores.” O projeto pedagógico dos Institutos Federais, para Pacheco (2010, p. 23), deve “trabalhar na superação da separação ciência/tecnologia e teoria/prática, na pesquisa como princípio educativo e científico, nas ações de extensão como forma de diálogo permanente com a sociedade.” Ao superar essas separações, os Institutos Federais romperam com as ideias que influenciaram o desenvolvimento da pesquisa de forma fragmentada. Pacheco (2010, p. 21) recomenda que os Institutos Federais, “na construção de sua proposta pedagógica, façam-no com a propriedade que a sociedade está a exigir e se transformem em instrumentos sintonizados com as demandas sociais, econômicas e culturais, permeando-se das questões de diversidade cultural e de preservação ambiental.”

Os cursos superiores oferecidos constam nos *sites* institucionais citados anteriormente dos Institutos Federais. A pesquisa ocorreu no período de setembro e outubro de 2013; pesquisas posteriores a esse período podem apresentar novos cursos. O Quadro 8 apresenta o

total de cursos superiores de bacharelado e engenharia, licenciatura e tecnologia por Instituto Federal, o total por curso e o total geral por Instituto Federal.

**Quadro 8 - Total de cursos superiores de bacharelado e engenharia, licenciatura e tecnologia por Instituto Federal, total por curso e total geral por Instituto Federal**

Instituto Federal	$\Sigma$ Bacharelado/ Engenharia	$\Sigma$ Licenciatura	$\Sigma$ Tecnologia	Total Instituto Federal
Instituto Federal do Ceará	12	8	19	39
Instituto Federal de São Paulo	5	6	16	27
Instituto Federal do Rio Grande do Sul	4	6	16	26
Instituto Federal do Espírito Santo	11	7	6	24
Instituto Federal de Minas Gerais	10	5	9	24
Instituto Federal de Goiás	6	6	12	24
Instituto Federal de Mato Grosso	5	6	11	22
Instituto Federal do Pará	3	10	9	22
Instituto Federal de Santa Catarina	6	3	12	21
Instituto Federal do Rio Grande do Norte	0	8	13	21
Instituto Federal do Sudeste de MG	8	4	8	20
Instituto Federal do Paraná	7	8	5	20
Instituto Federal da Paraíba	3	3	14	20
Instituto Federal Farroupilha	4	5	9	18
Instituto Federal do Tocantins	3	8	7	18
Instituto Federal do Maranhão	5	7	5	17
Instituto Federal Goiano	5	3	9	17
Instituto Federal do Norte de MG	8	4	4	16
Instituto Federal da Bahia	7	5	4	16
Instituto Federal Catarinense	6	5	4	15
Instituto Federal de Pernambuco	4	5	6	15
Instituto Federal do Amazonas	2	4	9	15
Instituto Federal de Alagoas	2	4	8	14
Instituto Federal do Piauí	1	5	8	14
Instituto Federal do Rio de Janeiro	5	3	5	13
Instituto Federal do Sul de MG	4	4	5	13
Instituto Federal de Sergipe	2	3	7	12
Instituto Federal Fluminense	3	3	5	11
Instituto Federal Baiano	2	5	3	10
Instituto Federal do Triângulo Mineiro	2	4	4	10
Instituto Federal do Acre	1	4	4	9
Instituto Federal do Sertão Pernambucano	1	4	3	8
Instituto Federal de Rondônia	1	4	3	8
Instituto Federal de Roraima	0	4	4	8
Instituto Federal de Brasília	1	4	2	7
Instituto Federal Sul-rio-grandense	2	1	3	6
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul	0	1	3	4
Instituto Federal do Amapá	0	2	0	2
<b>Total por cursos</b>	<b>151</b>	<b>181</b>	<b>274</b>	<b>606</b>

**Fonte:** Elaborado de acordo com as informações coletadas nos *sites* de cada Instituto Federal no período de setembro e outubro de 2013.

A quantidade de cursos ofertados pelos Institutos Federais, como pode ser observado no Quadro 8, varia de Instituto para Instituto, e de estado para estado na mesma região e de região para região podendo ter um mesmo curso em mais de um Instituto Federal. Isso provavelmente ocorre porque os cursos de educação superior ofertados devem suprir primeiramente as demandas e necessidades dos setores da economia, com ênfase no

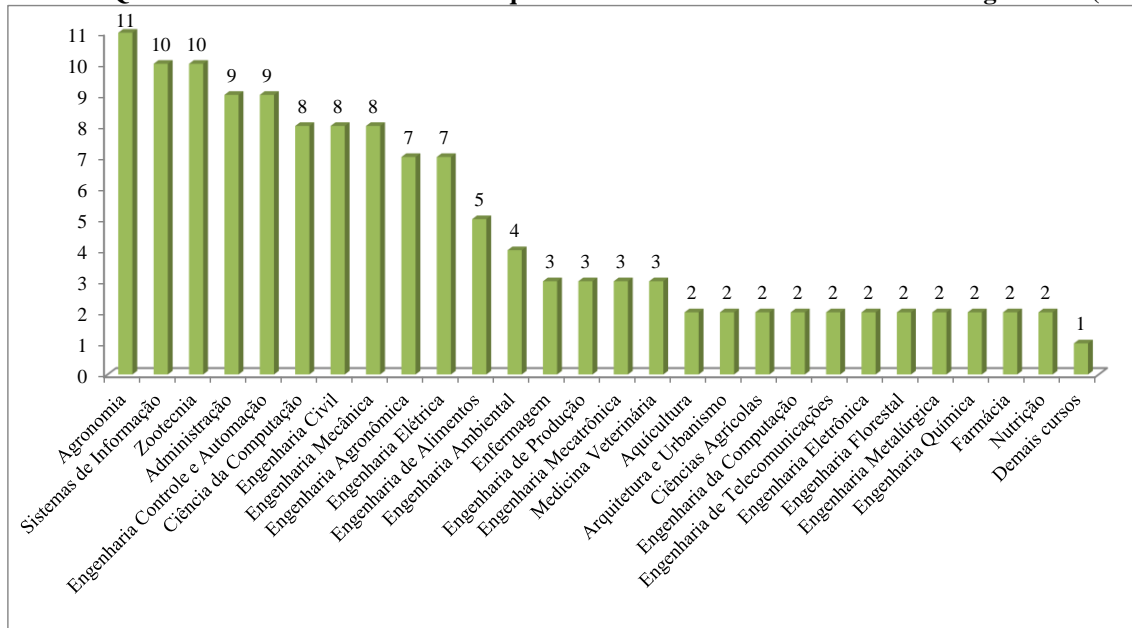
desenvolvimento socioeconômico local, e posteriormente regional e nacional (BRASIL, 2008).

Na última linha do Quadro 8, consta o total de cada modalidade de educação superior – bacharelado e engenharia 151 cursos, licenciatura 181 cursos e tecnologia 274 cursos. Constatamos que os Institutos Federais privilegiam a oferta de cursos superiores em tecnologia, estando de acordo com a sua tradição de ofertar ensino tecnológico, e vem qualificando profissionalmente seu corpo discente desde 1909. Dos 38 Institutos Federais, 35 ofertam, de acordo com art. 7º da Lei 11.892, os cursos superiores de bacharelado e engenharia, licenciatura e tecnologia. Dos demais, o Instituto Federal de Roraima e o Instituto Federal de Mato Grosso do Sul ofertam somente os cursos de licenciatura e tecnologia e o Instituto Federal do Amapá oferta apenas licenciatura.

No Quadro 8, a segunda, terceira e quarta colunas apresentam, respectivamente, o total dos cursos de bacharelado e engenharia, o total dos cursos de licenciatura e o total dos cursos superiores de tecnologia por Instituto Federal. A quinta coluna à direita do Quadro 8 apresenta a soma do total dos cursos de bacharelado e engenharia, dos cursos de licenciatura e dos cursos superiores de tecnologia por Institutos Federais. O Instituto Federal do Ceará aparece em primeiro lugar com 38 cursos de educação superior, seguido do Instituto Federal de São Paulo, em segundo lugar, com 27 cursos de educação superior. Em último lugar, aparece o Instituto Federal do Amapá com dois cursos de educação superior, sendo que esses dois cursos são de licenciatura.

O Gráfico 2 apresenta os cursos de bacharelado e engenharia ofertados nos 38 Institutos Federais.



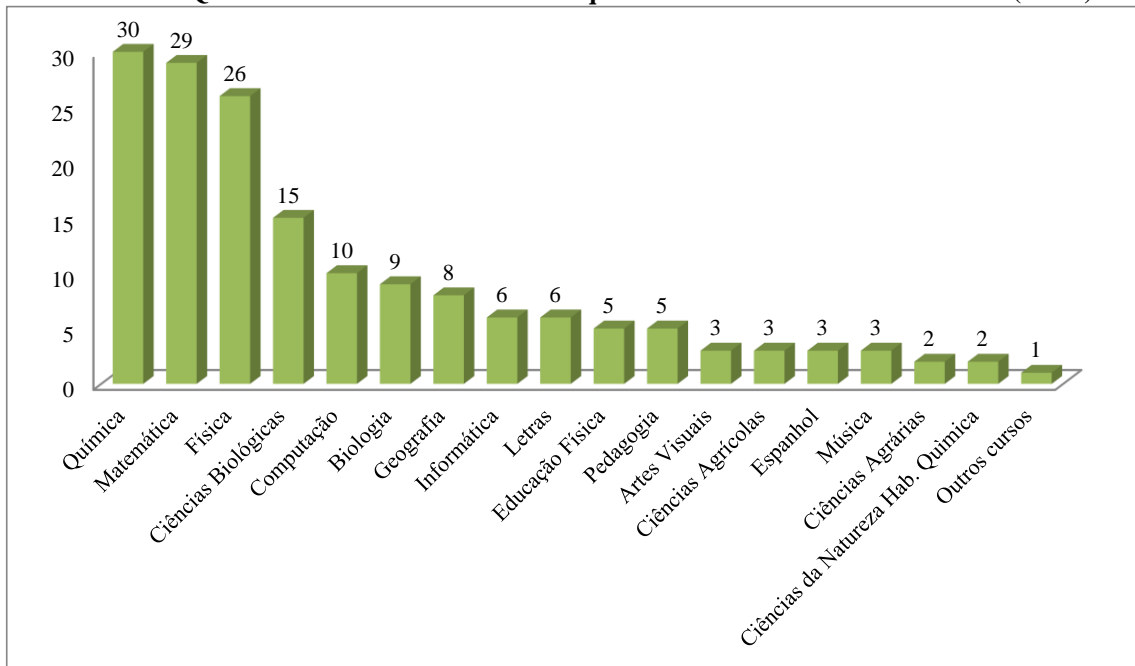
**Gráfico 2 – Quantidade de Institutos Federais que ofertam os cursos de bacharelado e engenharia (n= 49)**

**Fonte:** Elaborado de acordo com as informações coletadas nos *sites* de cada Instituto Federal no período de setembro e outubro de 2013.

**Nota:** Demais cursos correspondem aos cursos que são ofertados em apenas um Instituto Federal.

Constam 49 cursos de bacharelado e engenharia ofertados nos 38 Institutos Federais. O curso de agronomia aparece em primeiro lugar como o mais ofertado. Talvez tal fato ocorra pelo grande número de Escolas Agrotécnicas na criação dos Institutos Federais, como é possível visualizar nos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7. As ocorrências dos outros cursos estão descritas no Gráfico 2. Como existem muitos cursos ofertados em apenas um Instituto Federal, juntamos na coluna ‘demais cursos’, os cursos que são ofertados em apenas um Instituto Federal: Ciências Biológicas com Habilitação em Biotecnologia; Ciências Contábeis; *Design*; Direito; Engenharia Agrícola Ambiental; Engenharia Agrimensura e Cartográfica; Engenharia Ambiental e Sanitária; Engenharia de Aquicultura, Engenharia de Materiais; Engenharia de Minas; Engenharia de Pesca; Engenharia Elétrica e Mecânica; Engenharia Industrial Elétrica; Engenharia Industrial Mecânica; Engenharia de Produção Civil; Engenharia Sanitária e Ambiental; Fisioterapia; Informática; Química com Atribuições Tecnológicas; Secretário Executivo; Serviço Social; Terapia Ocupacional e Turismo.

O Gráfico 3 apresenta os cursos de licenciatura ofertados nos 38 Institutos Federais.

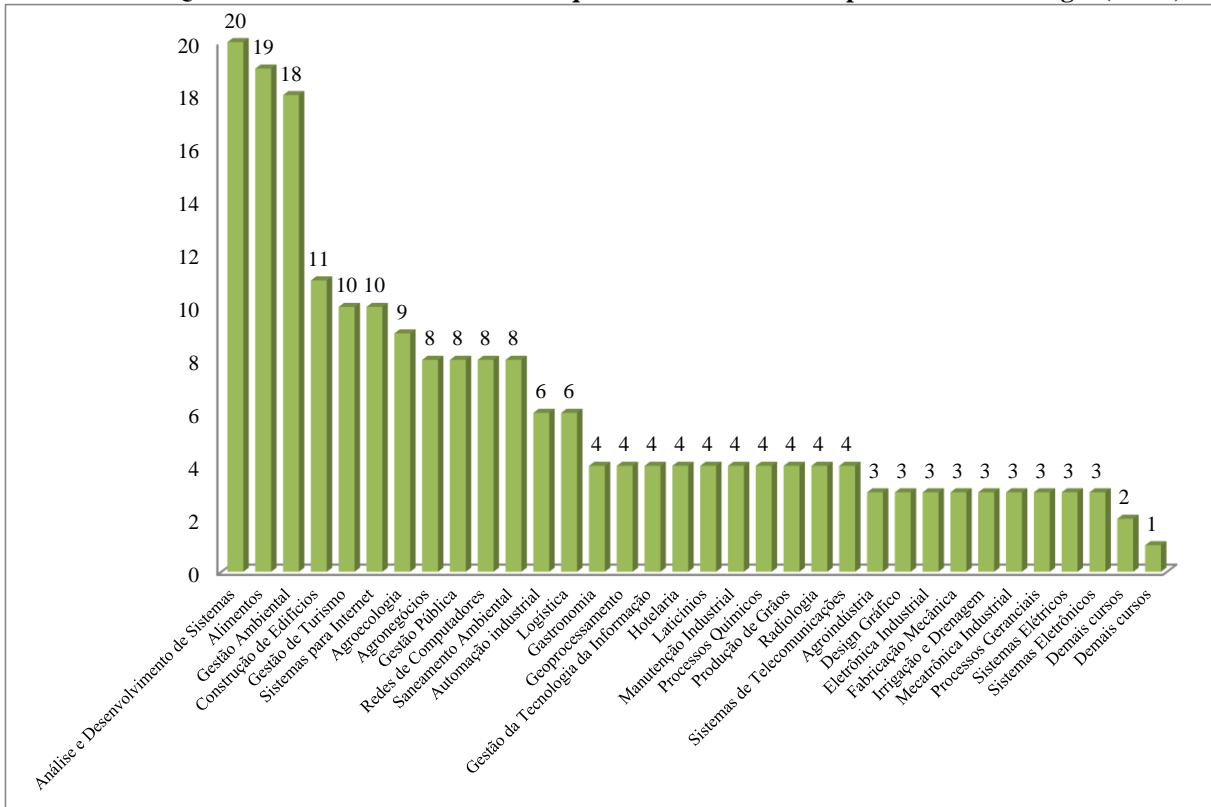
**Gráfico 3 – Quantidade de Institutos Federais que ofertam os cursos de licenciatura (n= 31)**

**Fonte:** Elaborado de acordo com as informações coletadas nos *sites* de cada Instituto Federal no período de setembro e outubro de 2013.

**Nota:** Demais cursos correspondem aos cursos que são ofertados em apenas um Instituto Federal.

São ofertados 31 cursos de licenciatura nos 38 Institutos Federais. Desses, o curso de química aparece em primeiro lugar como o mais ofertado pelos Institutos Federais. As ocorrências dos outros cursos estão descritas no Gráfico 3. Como existem muitos cursos ofertados em apenas um Instituto Federal, juntamos na coluna ‘demais cursos’, os cursos que são ofertados em apenas um Instituto Federal: Artes Cênicas; Ciências; Ciências da Natureza; Química ou Biologia; Ciências da Natureza e Matemática; Ciências da Natureza com Habilitação em Biologia e Química; Ciências da Natureza com Habilitação em Física; Ciências Sociais; Dança; Educação do Campo; Formação de Professores para a Educação Profissional; História; Inglês e Teatro.

O Gráfico 4 apresenta os cursos superiores de tecnologia ofertados nos 38 Institutos Federais.

**Gráfico 4 – Quantidade de Institutos Federais que ofertam os cursos superiores de tecnologia (n= 79)**

**Fonte:** Elaborado de acordo com as informações coletadas nos *sites* de cada Instituto Federal no período de setembro e outubro de 2013.

**Nota:** Demais cursos correspondem aos cursos que são ofertados em apenas um Instituto Federal.

São ofertados 79 cursos superiores de tecnologia nos 38 Institutos Federais. O curso de análise e desenvolvimento de sistemas aparece em primeiro lugar como o mais ofertado pelos Institutos Federais. As ocorrências dos cursos estão descritas no Gráfico 4. Como existem muitos cursos ofertados em apenas dois Institutos Federais, juntamos na coluna ‘demais cursos (2)’, os cursos que são ofertados em dois Institutos Federais: Agrimensura; Aquicultura; Biocombustível; Cafeicultura; *Design* de Interiores; Estradas; Gestão Comercial; Gestão de Recursos Humanos; Gestão Desportiva e de Lazer; Gestão Hospitalar; Negócios Imobiliários; Produção Cultural e Sistemas de Informação. Assim como existem muitos cursos ofertados em apenas um Instituto Federal, juntamos na coluna ‘demais cursos (1)’, os cursos que são ofertados em apenas um Instituto Federal: Agroflorestal; Artes Cênicas; Artes Plásticas; Comércio Exterior; Conservação e Restauro; Controle de Obras; Desenvolvimento de *Software*; *Design* de Produto; *Design* de Moda; Eletromecânica; Energias Renováveis; Enologia; Gestão da Produção Industrial; Gestão da Qualidade; Gestão Financeira; Horticultura; Intercultural Indígena; Manutenção de Aeronaves; *Marketing*; Processos Escolares; Processos Metalúrgicos; Produção de Cachaça; Produção Publicitária; Química de Produtos Naturais; Redes de Telecomunicações; Refrigeração e Climatização; Secretariado;

Segurança no Trabalho; Silvicultura; Sistemas de Energia; Telemática; Transporte Terrestre; Viticultura e Viticultura e Enologia.

São 30,82% (49) de cursos de bacharelado e engenharia, 19,49% (31) cursos de licenciatura e 49,69% (79) de cursos superiores de tecnologia ofertados pelos Institutos Federais perfazendo um total de 159 cursos. Esses quantitativos apontam a preferência na oferta dos cursos superiores de tecnologia pelos Institutos Federais.

Os cursos superiores, um a um, foram classificados pela tabela de área do conhecimento do CNPq, órgão responsável pelo financiamento da pesquisa no Brasil (CNPq, 2013). A classificação dos cursos ocorreu pela grande área do conhecimento. Para os cursos de licenciatura, considerou-se o conteúdo do curso e não a área a qual pertencem os cursos de licenciaturas, que é educação.

O Quadro 9 apresenta os 49 cursos superiores de bacharelado e engenharia, os 31 cursos superiores de licenciatura e os 79 cursos superiores de tecnologia classificados como descrito anteriormente, pela tabela de área do conhecimento do CNPq.

**Quadro 9 - Cursos de bacharelado e engenharia, licenciaturas e tecnologia dos Institutos Federais classificados por área do conhecimento do CNPq (n= 159)**

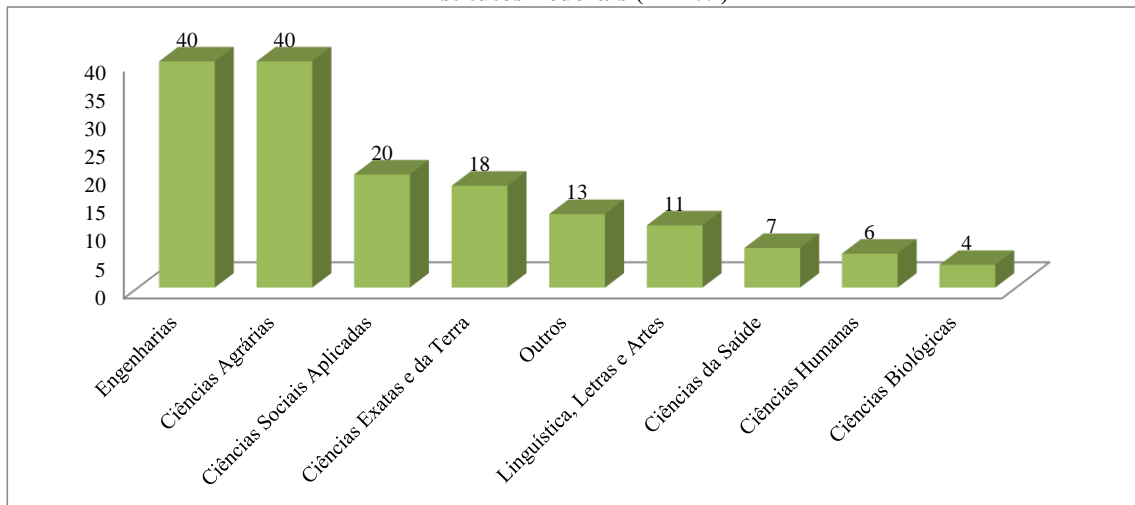
Áreas do Conhecimento	Total de cursos de Bacharelado e Engenharia	Total de cursos de Licenciaturas	Total de cursos de Tecnologia	Total por Área do conhecimento
Engenharias	15	0	25	<b>40</b>
Ciências agrárias	13	9	18	<b>40</b>
Ciências sociais aplicadas	6	0	14	<b>20</b>
Ciências exatas e da terra	5	5	8	<b>18</b>
Outros	4	2	7	<b>13</b>
Linguística, letras e artes	0	8	3	<b>11</b>
Ciências da saúde	5	1	1	<b>7</b>
Ciências humanas	0	4	2	<b>6</b>
Ciências biológicas	1	2	1	<b>4</b>
<b>Total por curso</b>	<b>49</b>	<b>31</b>	<b>79</b>	<b>159</b>

**Fonte:** Elaboração da autora.

Como podemos observar no Quadro 9, em primeiro lugar, os cursos superiores de bacharelado e engenharia estão classificados na área de Engenharias. Para os cursos de licenciatura consta, em primeiro lugar, sua classificação na área de Ciências agrárias. Para os cursos superiores de tecnologia consta também em primeiro lugar a classificação na área de Engenharias.

O Gráfico 5 apresenta o total por área do conhecimento do CNPq dos cursos superiores.

**Gráfico 5 – Total da classificação por área do conhecimento do CNPq dos cursos superiores dos Institutos Federais (n= 159)**



Fonte: Elaboração da autora.

De acordo com o Gráfico 5, os cursos superiores ofertados pelos Institutos Federais abrangem o total de 40 cursos classificados nas áreas de engenharias e ciências agrárias, respectivamente, o que corresponde a 50,32% dos cursos ofertados pelos Institutos Federais nessas duas áreas do conhecimento. Em seguida, estão os cursos das áreas de ciências sociais aplicadas com o total de 12,57% (20) dos cursos classificados e ciências exatas e da terra com o total de 11,32% (18) dos cursos classificados. As demais áreas apresentam: outros com 8,18% (13) dos cursos classificados; linguística, letras e artes com 6,92% (11) dos cursos classificados; ciências da saúde com 4,41% (7) dos cursos classificados; ciências humanas com 3,77% (6) dos cursos classificados e ciências biológicas com 2,51% (4) do total de 100% dos cursos classificados pela tabela de área do conhecimento do CNPq. O Quadro 9 e o Gráfico 5 demonstram a preferência pela tecnologia na oferta de cursos superiores pelos Institutos Federais.

#### 3.2.1.4 Revistas publicadas pelos Institutos Federais

Nesta seção, conheceremos algumas características das revistas publicadas pelos Institutos Federais: título das revistas e seus respectivos *sites*, estrato Qualis e área de avaliação das revistas.

Inicialmente, buscamos os títulos das revistas nos *sites* dos Institutos Federais anteriormente citados. Em alguns Institutos, essa busca no *site* foi dificultada pelo fato de a revista estar embutida em vários *links* e sem saber o correto perdíamos muito tempo. Então, optamos por utilizar o buscador ‘Google’ pesquisando, por exemplo, revista do IFG. Essa

busca ocorreu para os 38 Institutos Federais; dessa forma, conseguimos o acesso aos Institutos que possuem revistas.

Com o título da revista, a pesquisa foi realizada no WebQualis no mês de junho de 2014, aplicativo que permite a consulta ao Qualis dos títulos das revistas, no *site*: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/publico/pesquisaPublicaClassificacao.seam?conversationPropagation=begin>. Pesquisas posteriores a este período podem apresentar resultados diferentes. O “Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação.” O estrato Qualis é classificado conforme o interesse das áreas responsáveis nas quais a revista está inserida. Note-se que o “mesmo periódico, ao ser classificado em duas ou mais áreas distintas, pode receber diferentes avaliações.” O qualis dos periódicos é classificado pelos seguintes estratos: A1 – mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C – peso zero (BRASIL, Capes, 2014).

A qualidade de uma revista científica, para Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p. 174), “não é um valor facilmente mensurável ou completamente tangível, pois sua estrutura é formada por um conjunto de diversos aspectos como: conteúdo, forma de apresentação, normalização e produção editorial.” Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p.178), na avaliação da qualidade de uma revista, consideram “positiva a presença de um corpo editorial formado por pesquisadores reconhecidos e atuantes na área, provenientes de várias instituições nacionais e estrangeiras. É importante fazer constar a correta identificação da afiliação institucional e geográfica de cada um dos membros.”

Os aspectos considerados na avaliação de revistas, de acordo com Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p. 175-178), tratam do “formato e apresentação, basicamente ligados à qualidade da produção editorial.” De acordo com os autores, os aspectos avaliados são: “periodicidade e pontualidade; duração; normalização; trabalho editorial; difusão e indexação; endogenia; indicadores bibliométricos.” E em relação à avaliação das revistas referentes aos aspectos de conteúdo, os seguintes pontos são analisados: “caráter científico; revisão pelos pares e corpo editorial.”

Para definir o grau de relevância dos títulos das revistas, Krzyzanowski e Ferreira (1998) consideram:

Qualidade da publicação: qualidade dos artigos (nível científico: originalidade; atualidade; identificação com a orientação temática da revista; percentual de artigos originais); qualidade do corpo editorial e dos consultores (participação de membros da comunidade nacional e estrangeira) e critérios de arbitragem dos textos (comparando-os aos adotados nas publicações nacionais e internacionais de maior prestígio na área).

Abrangência: quanto à origem dos trabalhos (abertura da revista): nível institucional, estadual, nacional e internacional e quanto à difusão da revista (alcance da distribuição proposta em função do público a ser atingido): nível institucional, estadual, nacional e internacional.

Indexação: quanto maior o número de bases de dados nacionais e internacionais em que figurar a revista, maior será a sua valorização de qualidade, produtividade e, inclusive, sua difusão indireta. (KRZYZANOWSKI; FERREIRA, 1998, p. 170).

Para Krzyzanowski e Ferreira (1998, p. 165), “a proliferação de títulos de periódicos nas diversas áreas do conhecimento tem sido preocupação dos profissionais que se interessam pela qualidade da informação científica.” Isso porque existem críticas quanto à publicação de revistas “sem critérios de qualidade e para as quais vêm se perdendo esforços, material publicado, recursos financeiros e até prestígio de organizações científicas ou instituições.” Entre essas críticas, destacam-se: “irregularidade na publicação e distribuição da revista; falta de normalização dos artigos científicos e da revista como um todo; falta do corpo editorial e de *referees* (autoridade da revista).”

Os Quadros 10, 11, 12, 13 e 14 apresentam, por região, os Institutos Federais e suas respectivas revistas, *sites*, estratos e área de avaliação.

**Quadro 10 – Títulos, *sites*, estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Norte**

Instituto Federal	Nome da Revista e <i>site</i>	Estrato	Área de avaliação
Instituto Federal do Amazonas	Revista Igapó <i>Site:</i> <a href="http://www.ifam.edu.br/portal/pr-ppgi/revista-igapo">http://www.ifam.edu.br/portal/pr-ppgi/revista-igapo</a>	C	Ciências Agrárias I
		C	Ensino
		B5	Biodiversidade
		C	Ciência da Computação
		C	Educação
		B3	História
Instituto Federal do Amapá	Não foi localizada a revista deste Instituto Federal		
Instituto Federal do Acre	Não foi localizada a revista deste Instituto Federal		
Instituto Federal do Pará	Revista Engrenagem <i>Site:</i> <a href="http://belem.ifpa.edu.br/revistaengrenagem/">http://belem.ifpa.edu.br/revistaengrenagem/</a>	B5	Interdisciplinar
		C	Educação
		B5	Biodiversidade
		C	Planejamento Urbano e Regional/Demografia
Instituto Federal de Rondônia	Revista de Desenvolvimento e Inovação <i>Site:</i> <a href="http://www.ifro.edu.br/revista/index.php/">http://www.ifro.edu.br/revista/index.php/</a>	Sem estrato	
Instituto Federal de Roraima	Revista Norte Científico <i>Site:</i> <a href="http://reitoria.ifrr.edu.br/index.php/pro-reitorias/508-revista-norte-cientifico">http://reitoria.ifrr.edu.br/index.php/pro-reitorias/508-revista-norte-cientifico</a>	Sem estrato	
Instituto Federal do Tocantins	Jornada de Iniciação Científica e Extensão <i>Site:</i> <a href="http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/">http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/</a>	Sem estrato	

**Fonte:** Elaboração de acordo com as informações obtidas nos *sites* das revistas de cada um dos 38 Institutos Federais no período de junho de 2014.

**Quadro 11 – Títulos, sites, estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Centro-Oeste**

Instituto Federal	Nome da Revista e site	Estrato	Área de avaliação
Instituto Federal de Goiás	Revista Crase.edu Site: <a href="http://simpoets.inhumas.ifg.edu.br/revistas/">http://simpoets.inhumas.ifg.edu.br/revistas/</a>	C	Educação
	Revista Humanidades em Foco Site: <a href="http://www.ifg.edu.br/humanidades/">http://www.ifg.edu.br/humanidades/</a>	Sem estrato	
	Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade Site: <a href="http://cadernosets.inhumas.ifg.edu.br/index.php/">http://cadernosets.inhumas.ifg.edu.br/index.php/</a>	C	Educação
Instituto Federal Goiano	Global Science and Technology Site: <a href="http://rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst">http://rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst</a>	B5	Letras/Linguística
		B5	Geografia
		C	Nutrição
		C	Zootecnia/Recursos Pesqueiros
		B5	Medicina Veterinária
		B5	Ciências Ambientais
		B5	Biodiversidade
		C	Química
		B5	Interdisciplinar
		B5	Ciências Agrárias I
		B4	Materiais
		B4	Engenharias II
		C	Ciência de Alimentos
C	Ciências Biológicas I		
C	Letras/Linguística		
Instituto Federal de Brasília	Revista Eixo Site: <a href="http://revistaeixofbf.edu.br/index.php/Revista">http://revistaeixofbf.edu.br/index.php/Revista</a>	B5	Engenharias I
		B5	Artes/Música
		B4	Letras/Linguística
		C	Educação
Instituto Federal de Mato Grosso	Profiscientia Site: <a href="http://www.profiscientia.ifmt.edu.br/">http://www.profiscientia.ifmt.edu.br/</a>	B5	Interdisciplinar
		C	Letras/Linguística
		B5	Geociências
		C	Direito
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul	Revista de Ciências Humanas do Vale do Ivinhema – Ofaié Site: <a href="http://www.revistaofaie.com/">http://www.revistaofaie.com/</a>	Sem estrato	

**Fonte:** Elaboração de acordo com as informações obtidas nos sites das revistas de cada um dos 38 Institutos Federais no período de junho de 2014.

**Quadro 12 – Títulos, sites, estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Nordeste**

Instituto Federal	Nome da Revista e site	Estrato	Área de avaliação
Instituto Federal da Bahia	Pindorama Site: <a href="http://www.revistapindorama.ifba.edu.br/">http://www.revistapindorama.ifba.edu.br/</a>	C	Engenharias I
		B5	Ciências Ambientais
		B5	História
		B5	Letras/Linguística
		B5	Educação
Instituto Federal Baiano	Revista Pangeia Científica Site: <a href="http://pangeiacientifica.ifbaiano.edu.br/">http://pangeiacientifica.ifbaiano.edu.br/</a>	Sem estrato	
	Revista Bem Baiano Site: <a href="http://www.ifbaiano.edu.br/reitoria/wp-content/uploads/2013/12/revista-bem-baiano">http://www.ifbaiano.edu.br/reitoria/wp-content/uploads/2013/12/revista-bem-baiano</a>	Sem estrato	
	Revista Ciência Júnior Site: <a href="http://www.ifbaiano.edu.br/reitoria/?p=26721">http://www.ifbaiano.edu.br/reitoria/?p=26721</a>	Sem estrato	
Instituto Federal do Ceará	Conexões: ciência e tecnologia Site: <a href="http://www.ifce.edu.br/pesquisa-e-inovacao/revista-conexoes.html">http://www.ifce.edu.br/pesquisa-e-inovacao/revista-conexoes.html</a>	B5	Biodiversidade
		B5	Ciências Ambientais
		B5	Geografia
		B5	Engenharias I
		C	Ciência da Computação
		B5	Interdisciplinar
C	Ciências Agrárias I		



Continuação Quadro 12

Instituto Federal	Nome da Revista e site	Estrato	Área de avaliação
Instituto Federal de Sergipe	Caminhos da Educação Matemática Site: <a href="http://aplicacoes.ifs.edu.br/seer/ojs-2.4.3/index.php/caminhos_da_educacao_matematica">http://aplicacoes.ifs.edu.br/seer/ojs-2.4.3/index.php/caminhos_da_educacao_matematica</a>	B5	Educação
		B2	Ensino
		B4	Interdisciplinar
Instituto Federal de Alagoas	EDUCTE Site: <a href="http://www.kentron.ifal.edu.br/index.php/educte">http://www.kentron.ifal.edu.br/index.php/educte</a>	C	Educação
		C	Materiais
		B4	Interdisciplinar
		C	Ciência da Computação
Instituto Federal de Pernambuco	Revista de Ciências, Tecnologias e Humanidades (CIENTEC) Site: <a href="http://200.133.17.83/cientec/index.php">http://200.133.17.83/cientec/index.php</a>	C	Engenharias III
		B4	Educação
		B5	Biodiversidade
		C	Química
		C	Ciências Agrárias I
		B5	Antropologia/ Arqueologia
		B5	Engenharias II
		B5	Engenharias IV
		B5	Geografia
		B3	Interdisciplinar
		B5	Sociologia
		C	Biotecnologia
Instituto Federal do Sertão Pernambucano	Revista Semiárido De Visu Site: <a href="http://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/revista">http://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/revista</a>	B5	Biodiversidade
		C	Ciências Agrárias I
		C	Interdisciplinar
		B5	Medicina Veterinária
Instituto Federal da Paraíba	Principia Site: <a href="http://www.ifpb.edu.br/inicio/reitoria/pro-reitorias/prpipg/revista-principia/">http://www.ifpb.edu.br/inicio/reitoria/pro-reitorias/prpipg/revista-principia/</a>	B4	Engenharias I
		B5	Engenharias III
		B5	Engenharias IV
		B5	Educação
Instituto Federal do Rio Grande do Norte	Holos Site: <a href="http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS">http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS</a>	B3	Ciências Ambientais
		B4	Geografia
		B4	Interdisciplinar
		B5	Engenharias II
		B5	Engenharias IV
		B5	Geociências
		C	Ciência de Alimentos
C	Materiais		
C	Química		
Instituto Federal do Piauí	Revista Magna Scientia Site: <a href="http://www.ifpi.edu.br/Sitio_arquivos/[B@8a4e76.pdfModelo">http://www.ifpi.edu.br/Sitio_arquivos/[B@8a4e76.pdfModelo</a>	Sem estrato	
Instituto Federal do Maranhão	Acta Tecnológica Site: <a href="http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica">http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica</a>	B5	Ciências Ambientais
		B4	Engenharias III
		B5	Medicina Veterinária
		B5	Zootecnia/Recursos Pesqueiros
		B5	Ciências Agrárias I
		C	Educação
		B4	Ensino
		C	Ciência de Alimentos
B5	Interdisciplinar		

**Fonte:** Elaboração de acordo com as informações obtidas nos sites das revistas de cada um dos 38 Institutos Federais no período de junho de 2014.

**Quadro 13 – Títulos, sites, estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Sul**

Instituto Federal	Nome da Revista e site	Estrato	Área de avaliação
Instituto Federal do Paraná	Excelência IFPR Site: <a href="http://200.17.98.151/portalEadRevistaEletronica">http://200.17.98.151/portalEadRevistaEletronica</a>	Sem estrato	
Instituto Federal de Santa Catarina	Revista EJA em Debate Site: <a href="http://www.ifsc.edu.br/revista-eja-em-debate-proeja">http://www.ifsc.edu.br/revista-eja-em-debate-proeja</a>	Sem estrato	
		C	Interdisciplinar
	C	Materiais	
	B5	Engenharias I	
	B4	Engenharias II	
	B3	Engenharias III	
Instituto Federal de Santa Catarina	Caderno de Publicações Acadêmicas do IFSC Site: <a href="https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc">https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc</a>	C	Letras/Linguística
		Sem estrato	
Instituto Federal Catarinense	Não foi localizada a revista deste Instituto Federal		
Instituto Federal do Rio Grande do Sul	Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia Site: <a href="http://seer.canoas.ifrs.edu.br/seer/index.php/">http://seer.canoas.ifrs.edu.br/seer/index.php/</a>	B4	Ensino
		C	Ciências Biológicas II
		B5	Geografia
		C	Arquitetura e Urbanismo
		B5	Ciências Sociais Aplicadas I
		B5	Letras/Linguística
		C	Educação
		B5	Filosofia/teologia: subcomissão filosofia
Instituto Federal Sul-rio-grandense	Revista Thema Site: <a href="http://revistathema.ifsul.edu.br/">http://revistathema.ifsul.edu.br/</a>	B5	Filosofia/Teologia: subcomissão Teologia
		C	Engenharias I
		B5	Letras/Linguística
		C	Zootecnia/Recursos Pesqueiros
		B5	Engenharias II
		B4	Interdisciplinar
		B5	História
		C	Educação
		B5	Educação Física
		C	Ciências Agrárias
B5	Filosofia/Teologia:subcomissão Filosofia		
Instituto Federal Farroupilha	Revista Educação em Pauta Site: <a href="http://www.iffarroupilha.edu.br/revista_educacao">http://www.iffarroupilha.edu.br/revista_educacao</a>	B2	Ensino
		Sem estrato	

**Fonte:** Elaboração de acordo com as informações obtidas nos sites das revistas de cada um dos 38 Institutos Federais no período de junho de 2014.

**Quadro 14 – Títulos, sites, estratos e área de avaliação das revistas dos Institutos Federais – Região Sudeste**

Instituto Federal	Nome da Revista e site	Estrato	Área de avaliação
Instituto Federal de São Paulo	Revista Sinergia Site: <a href="http://www.ifsp.edu.br/sinergia">http://www.ifsp.edu.br/sinergia</a>	C	Ciência da Computação
		B4	Engenharias I
		B5	Engenharias II
		B4	Interdisciplinar
		B5	Engenharias IV
		B5	Engenharias III
		B5	Filosofia/Teologia: subcomissão Filosofia
		C	Letras/Linguística
		C	Educação
		B4	Enfermagem
Instituto Federal de Minas Gerais	Revista ForScience Site: <a href="http://www.formiga.ifmg.edu.br/forscience">http://www.formiga.ifmg.edu.br/forscience</a>	Sem estrato	
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais	Não foi localizada a revista deste Instituto Federal		
Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais	Não foi localizada a revista deste Instituto Federal		
Instituto Federal do Triângulo Mineiro	Revista Inova Ciência e Tecnologia Site: <a href="http://revistas.iftm.edu.br/index.php/inova">http://revistas.iftm.edu.br/index.php/inova</a>	Sem estrato	
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais	Revista Agrogeoambiental Site: <a href="http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/">http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/</a>	B4	Administração, Ciências Contábeis e Turismo
		B5	Engenharias I
		B5	Engenharias IV
		B4	Biodiversidade
		B5	Geociências
		B5	Educação
		B5	Ciências Ambientais
		B5	Interdisciplinar
		B5	Ciências Agrárias I
		C	Ciência de Alimentos
		B5	Engenharias III
		B5	Geografia
Instituto Federal do Rio de Janeiro	Revista Ciências & Ideias Site: <a href="http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/">http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/</a>	Sem estrato	
	Revista InFormação Site: <a href="http://www.ifrj.edu.br/revistainformacao">http://www.ifrj.edu.br/revistainformacao</a>	Sem estrato	
Instituto Federal Fluminense	Revista Vértices Site: <a href="http://essentiaeditora.iff.edu.br/vertices">http://essentiaeditora.iff.edu.br/vertices</a>	B3	História
		B3	Antropologia/Arqueologia
		B5	Letras/Linguística
Instituto Federal do Espírito Santo	Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica Site: <a href="http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect">http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect</a>	C	Educação
		B2	Ensino
	Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco Site: <a href="http://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula">http://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula</a>	B3	Ensino

**Fonte:** Elaboração de acordo com as informações obtidas nos sites das revistas de cada um dos 38 Institutos Federais no período de junho de 2014.

Conforme os Quadros 10, 11, 12, 13 e 14, as revistas possuem poucos estratos B2 para as Regiões Nordeste e Sul. Os demais estratos oscilam entre B4, B5 e C, este de peso zero. Lembramos que os estratos Qualis servem para atestar o interesse das áreas pelas revistas, principalmente as revistas pertencentes aos programas de pós-graduação.

As revistas publicadas pelos Institutos Federais, como pode ser observado nos Quadros 10, 11, 12, 13 e 14, colunas estratos, não conseguiram estratos mais elevados pelas áreas responsáveis nas quais as revistas estão inseridas. Essas revistas geralmente publicam o que foi produzido pelo corpo docente, discente e técnico-administrativo do próprio Instituto e o conselho editorial são os próprios professores.

Até a presente seção, apresentamos uma introdução com o contexto da pesquisa. Em seguida ao referencial teórico dos temas ciência, tecnologia e inovação, descrevemos os modelos de produção do conhecimento e as teorias da relação universidade-empresa-governo. Na sequência, abordamos a educação para conhecer um pouco mais os Institutos Federais. Isso foi necessário para melhor compreender as seções que seguem.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção descreve os procedimentos metodológicos utilizados para a realização da pesquisa. A seguir, apresentamos o universo da pesquisa, a seleção da amostra, as variáveis e categorias, os instrumentos de coleta dos dados e as limitações para o desenvolvimento da pesquisa.

### 4.1 Universo da pesquisa

Conforme a Lei que criou os Institutos Federais (BRASIL, 2008), existe um total de 38 Institutos Federais, situados nos 26 Estados e no Distrito Federal, contemplando as cinco regiões do Brasil. Os Institutos Federais estão assim distribuídos por região:

- Na Região Centro-Oeste (CO), há cinco instituições: Instituto Federal de Goiás (IFG); Instituto Federal Goiano (IFGOIANO); Instituto Federal de Brasília (IFB); Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) e Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS);

- Na Região Norte (N), são sete instituições: Instituto Federal do Amazonas (IFAM); Instituto Federal do Amapá (IFAP); Instituto Federal do Acre (IFAC); Instituto Federal do Pará (IFPA); Instituto Federal de Rondônia (IFRO); Instituto Federal de Roraima (IFRR) e Instituto Federal do Tocantins (IFTO);

- Na Região Nordeste (NE), encontram-se 11: Instituto Federal da Bahia (IFBA); Instituto Federal Baiano (IFBAIANO); Instituto Federal do Ceará (IFCE); Instituto Federal de Sergipe (IFS); Instituto Federal de Alagoas (IFAL); Instituto Federal de Pernambuco (IFPE); Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSERTÃO-PE); Instituto Federal da Paraíba (IFPB); Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN); Instituto Federal do Piauí (IFPI) e Instituto Federal do Maranhão (IFMA);

- Na Região Sul (S), são seis instituições: Instituto Federal do Paraná (IFPR); Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC); Instituto Federal Catarinense (IFC); Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS); Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSUL) e Instituto Federal Farroupilha (IFFARROUPILHA);

- Na Região Sudeste (SE), encontram-se nove institutos: Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG); Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG); Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSUDESTEMG); Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM); Instituto Federal do Sul de Minas Gerais

(IFSULDEMINAS); Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ); Instituto Federal Fluminense (IFF) e Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).

O universo da pesquisa são os professores dos 38 Institutos Federais (RICHARDSON et al., 2007, p. 157-158). Os professores dos Institutos Federais são classificados como Professores de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico de acordo com a Lei Nº 11.784, de 22 de setembro de 2008 que dispõe sobre a Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. Esses professores atuam em diferentes níveis de ensino, ministrando disciplinas nos níveis: médio, técnico, graduação (tecnológica, bacharelado, engenharia e licenciaturas) e pós-graduação (*lato sensu e stricto sensu*).

O número de professores dos 38 Institutos Federais e a lista com os seus nomes foram obtidos com a Coordenação Geral de Desenvolvimento de Pessoas da Rede Federal, órgão vinculado à SETEC e ao MEC. O pedido foi registrado no Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (e-SIC). A lista com os nomes dos professores será utilizada exclusivamente para a busca do currículo na Plataforma Lattes do CNPq e para localizar os contatos (*e-mail*) desses professores para a entrevista. O interesse desta pesquisa se restringe à produção de conhecimento científico e tecnológico e seus nomes não serão utilizados ou divulgados, mas mantidos em absoluto sigilo. Como o Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília não exige ainda que as pesquisas desenvolvidas sejam submetidas ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Brasília, este projeto não será submetido ao Comitê. Entretanto, para a entrevista, utilizamos o termo de consentimento livre e esclarecido antes das perguntas do questionário (Apêndice A).

A quantidade e a lista com os nomes dos professores dos 38 Institutos Federais foram disponibilizadas no e-SIC em 09 de dezembro de 2013. Constavam nesta data 24.335 professores efetivos (em regime de trabalho de 20 horas, 40 horas e dedicação exclusiva) distribuídos pelos 38 Institutos Federais como pode ser verificado na Tabela 1. Os professores efetivos que ingressarem posteriormente a esta data não serão incluídos nesta pesquisa.

Tendo em vista as perguntas de pesquisa e seus objetivos, esta pesquisa foi realizada inicialmente com a busca dos dados nos currículos da Plataforma Lattes e, posteriormente, com entrevistas enviadas por *e-mail* para os professores/pesquisadores dos Institutos Federais. Para a busca dos dados nos currículos foi necessário calcular uma amostra. Para as entrevistas, foram escolhidos os professores/pesquisadores dos Institutos Federais da amostra da pesquisa inicialmente realizada e que tinham seus currículos atualizados e com produção.

## 4.2 Seleção da amostra

Dada a quantidade de professores nos 38 Institutos Federais, 24.335, foi necessário calcular uma amostra para a coleta dos dados nos currículos da Plataforma Lattes, o que foi feito com a ajuda de uma profissional da estatística. Segundo Bolfarine e Bussab (2005, p. 61-74), para uma pesquisa com as características que aqui se pretende, a amostra adequada deve ser do tipo aleatória simples. Estabeleceram-se o grau de confiança em 95% e intervalo de confiança para o cálculo da amostra de 7,5%.

Para Richardson et al. (2007, p.168), “geralmente, nas pesquisas sociais, não se aceita um erro maior que 6%”, entretanto, dependendo da pesquisa, pode haver intervalo de confiança maior. Esse intervalo de confiança em torno de 7,5% para o cálculo da amostra foi estabelecido devido às condições dos currículos. As condições encontradas foram: professores sem currículo cadastrado; professores com currículo desatualizado; professores com currículo atualizado e sem produção cadastrada e professores com currículo atualizado e com produção cadastrada. Para esta pesquisa, esse intervalo de confiança é aceitável pela dificuldade de obter os dados pelas condições dos currículos na Plataforma Lattes do CNPq. De acordo com Barbeta (2007, p. 61), “é comum não conseguirmos respostas de alguns elementos selecionados na amostra.”

A amostra foi dividida proporcionalmente pelo quantitativo de professores efetivos dos 38 Institutos Federais. Eis a fórmula utilizada para o cálculo amostral, expressa conforme Aguiar (1998, p. 45-52):

$$n' = \frac{Z_{\alpha}^2 [p(1-p)]N}{Z_{\alpha}^2 [p(1-p)] + (N-1)I_c^2}$$

Onde:

N – população de professores dos Institutos Federais (24.335 professores).

Z<sub>α</sub> – valor tabular da distribuição normal de probabilidade (95%).

p – proporção de aceitação (50%).

I<sub>c</sub> – intervalo de confiança utilizado para a amostra (em torno de 7,5%).

O resultado aponta 165 professores para compor a amostra. Em seguida, essa amostra (quantidade) foi distribuída proporcionalmente pela quantidade de professores em cada Instituto Federal. Por exemplo, no Instituto Federal do Acre estão 240 professores do total

geral de 24.335, equivalendo a 1% desse total. Então, 1% de 165 amostras corresponde a 1,65; arredondamos para o número inteiro e chegamos à amostra de 2 professores a serem sorteados para o Instituto Federal do Acre. A Tabela 1 está organizada em ordem alfabética pelo nome do órgão. Nessa tabela, constam a quantidade de professores para cada Instituto Federal, a porcentagem de professores no Instituto Federal em relação ao universo e a amostra (número de professores) correspondente para cada Instituto Federal.

**Tabela 1 – Distribuição dos professores, porcentagem e amostra por Instituto Federal (n= 165)**

Nome do Órgão	Sigla	Quantidade de Professores nos IFs	%	Amostra
Instituto Federal Baiano	IFBAIANO	526	2,2	4
Instituto Federal Catarinense	IFC	539	2,2	4
Instituto Federal da Bahia	IFBA	1.225	5,0	8
Instituto Federal da Paraíba	IFPB	891	3,7	6
Instituto Federal de Alagoas	IFAL	741	3,0	5
Instituto Federal de Brasília	IFB	331	1,4	2
Instituto Federal de Goiás	IFG	867	3,6	6
Instituto Federal de Mato Grosso	IFMT	767	3,2	5
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul	IFMS	229	1,0	2
Instituto Federal de Minas Gerais	IFMG	548	2,2	4
Instituto Federal de Pernambuco	IFPE	907	3,7	6
Instituto Federal de Rondônia	IFRO	325	1,0	2
Instituto Federal de Roraima	IFRR	221	0,9	1
Instituto Federal de Santa Catarina	IFSC	925	3,8	6
Instituto Federal de São Paulo	IFSP	1.163	4,8	8
Instituto Federal de Sergipe	IFS	440	1,8	3
Instituto Federal do Acre	IFAC	240	1,0	2
Instituto Federal do Amapá	IFAP	108	0,4	1
Instituto Federal do Amazonas	IFAM	586	2,4	4
Instituto Federal do Ceará	IFCE	1.099	4,5	7
Instituto Federal do Espírito Santo	IFES	1.134	4,7	8
Instituto Federal do Maranhão	IFMA	1.167	4,8	8
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais	IFNMG	417	1,7	3
Instituto Federal do Pará	IFPA	719	2,9	5
Instituto Federal do Paraná	IFPR	680	2,8	5
Instituto Federal do Piauí	IFPI	754	3,1	5
Instituto Federal do Rio de Janeiro	IFRJ	762	3,1	5
Instituto Federal do Rio Grande do Sul	IFRS	699	2,9	5
Instituto Federal do Rio Grande do Norte	IFRN	1.063	4,4	7
Instituto Federal do Sertão Pernambucano	IFSERTÃO-PE	352	1,4	2
Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais	IFSUDESTEMG	482	2,0	3
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais	IFSULDEMG	358	1,5	2
Instituto Federal do Tocantins	IFTO	463	1,9	3
Instituto Federal do Triângulo Mineiro	IFTM	335	1,4	2
Instituto Federal Farroupilha	IFFARROUPILHA	426	1,7	3
Instituto Federal Fluminense	IFF	704	2,9	5
Instituto Federal Goiano	IFGOIANO	383	1,6	3
Instituto Federal Sul-rio-grandense	IFSUL	759	3,1	5
<b>TOTAL</b>		<b>24.335</b>	<b>100,0</b>	<b>165</b>

**Fonte:** Elaborado de acordo com a quantidade dos professores dos 38 Institutos Federais disponibilizada no e-SIC em 09 de dezembro de 2013 pela Coordenação Geral de Desenvolvimento de Pessoas da Rede Federal, órgão vinculado à SETEC/MEC.



O sorteio dos nomes dos professores para compor a amostra aleatória para cada Instituto Federal foi feito pelo *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), conforme lista anteriormente citada que foi disponibilizada pela SETEC no e-SIC.

A amostra descrita acima foi utilizada para coletar os dados dos currículos na Plataforma Lattes para contemplar o objetivo de identificar as formas de divulgação e os canais utilizados. Os dados da entrevista também contribuíram para este objetivo.

Para as entrevistas não foi necessário calcular uma amostra aleatória, mas ao contrário, buscamos respondentes que pudessem contribuir para esclarecer as questões de pesquisa. Para abranger todos os Institutos, decidimos trabalhar com os professores/pesquisadores que apresentaram currículo atualizado e com produção. Esses respondentes foram escolhidos de acordo com os resultados da pesquisa no currículo da Plataforma Lattes. Essa representatividade, de acordo com os pré-testes realizados, já é suficiente para atingir os objetivos propostos.

#### 4.3 Variáveis e categorias

Optamos por utilizar as variáveis e categorias estabelecidas para os currículos da Plataforma Lattes do CNPq, correspondentes às formas de divulgação e aos canais utilizados pelos professores/pesquisadores:

- Variável produção bibliográfica: agrupa informações a respeito do que um professor/pesquisador publica. Categorias: artigo completo publicado em periódicos; capítulo de livro; livro; trabalhos publicados em anais de eventos; apresentação de trabalho e palestra; partitura musical; tradução; prefácio e posfácio e outra produção bibliográfica;

- Variável estrato Qualis: o Qualis é a classificação dos títulos dos periódicos, segundo oito estratos, conforme disposto no WebQualis disponível no *site*: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/publico/pesquisaPublicaClassificacao.seam?conversationPropagation=begin>. Um periódico pode estar classificado em mais de uma área de avaliação. Para identificar a área de avaliação pertinente ao professor, no periódico no qual esse professor publicou, utilizamos como parâmetro sua formação e as disciplinas ministradas pelo professor no Instituto Federal. Categorias: A1; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C e sem estrato;

- Variável produção técnica: agrupa informações a respeito da produção técnica de um professor/pesquisador. Categorias: assessoria e consultoria; extensão tecnológica; programa de computador sem registro; produtos; processos ou técnicas; trabalhos técnicos; cartas, mapas ou similares; curso de curta duração ministrado; desenvolvimento de material didático

ou instrucional; editoração; manutenção de obra artística; maquete; entrevistas, mesas-redondas, programas e comentários na mídia; relatório de pesquisa; redes sociais, *websites*, *blogs* e outra produção técnica;

- Variável inovação: agrupa informações a respeito das inovações desenvolvidas por um professor/pesquisador. Categorias: patente; programa de computador registrado; cultivar protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada; topografia de circuito integrado registrado; programa de computador sem registro; produtos; processos ou técnicas; projetos de pesquisa; projetos de desenvolvimento tecnológico; projetos de extensão e outros projetos;

- Variável patente e registros: agrupam informações a respeito das patentes e registros desenvolvidos por um professor/pesquisador. Categorias: patente; programa de computador registrado; cultivar protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada e topografia de circuito integrado registrado.

São variáveis e categorias para as entrevistas:

- Variável forma de divulgação: que o professor/pesquisador utiliza para divulgar suas atividades de pesquisas. Categorias: artigo; livro; publicação em anais de eventos; apresentação de trabalhos, patente e em sala de aula;

- Variável origem de estímulos para desenvolver as pesquisas: sentimento do professor/pesquisador em relação ao desenvolvimento de suas pesquisas. Categorias: comunidade; empresas; carreira acadêmica;

- Variável tipo de pesquisa: classificação dada pelo próprio pesquisador para a pesquisa que desenvolve. Categorias: ciência e tecnologia desenvolvidas em separado ou simultaneamente;

- Variável percepção sobre atuação dos organismos de apoio às pesquisas: apoio que o professor/pesquisador recebe para desenvolver suas atividades de pesquisa. Categorias: núcleos de inovação tecnológica; departamentos ou coordenações de pesquisa;

- Variável relação entre Instituto Federal-empresas-governo: se o pesquisador sente essa relação. Categorias: Institutos Federais; empresas e governo.

#### **4.4 Instrumentos de coleta dos dados**

Para a coleta dos dados nos currículos da Plataforma Lattes, foi elaborada uma planilha no Excel, que resultou no formulário utilizado. A primeira parte do formulário contém as características do próprio currículo:

- Condição do currículo: esses itens tiveram que ser acrescentados no formulário devido à quantidade de: currículo não cadastrado; currículo desatualizado; currículo sem produção e currículo atualizado e com produção cadastrada. Lembramos, aqui, que ter o currículo cadastrado e mantê-lo atualizado é de responsabilidade de cada pesquisador.

A segunda parte do formulário contém os itens que consideramos para identificar a produção:

- Produção bibliográfica: artigo completo publicado em periódicos; capítulo de livro; livro; trabalhos publicados em anais de eventos; apresentação de trabalho e palestra; partitura musical; tradução; prefácio e posfácio e outra produção bibliográfica.

- Produção técnica: assessoria e consultoria; extensão tecnológica; programa de computador sem registro; produtos; processos ou técnicas; trabalhos técnicos; cartas, mapas ou similares; curso de curta duração ministrado; desenvolvimento de material didático ou instrucional; editoração; manutenção de obra artística; maquete; entrevistas, mesas-redondas, programas e comentários na mídia; relatório de pesquisa; redes sociais, *websites* e *blogs* e outra produção técnica.

- Inovação: patente; programa de computador registrado; cultivar protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada; topografia de circuito integrado registrado; programa de computador sem registro; produtos; processos ou técnicas; projetos de pesquisa; projetos de desenvolvimento tecnológico; projetos de extensão e outros projetos.

- Patentes e registros: patente; programa de computador registrado; cultivar protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada e topografia de circuito integrado registrado.

Essas são as terminologias utilizadas pelo CNPq, e são os campos ou itens que os pesquisadores utilizam para cadastrar sua produção no currículo disponível na Plataforma Lattes do CNPq. Foi realizado o pré-teste de adequação do formulário.

Após a coleta e análise dos dados dos currículos da Plataforma Lattes referentes à produção dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, foi necessário acrescentar uma pergunta para saber se existe preferência por algum dos canais: produção bibliográfica, produção técnica, inovação ou patentes e registros. Vale lembrar que os itens que compõem esses canais são os mesmos utilizados pelo CNPq.

Para as entrevistas foram elaboradas questões fechadas e abertas que foram submetidas aos 96 professores/pesquisadores que tinham seus currículos atualizados e com produção cadastrada quando da pesquisa realizada nos currículos da Plataforma Lattes. Os roteiros de entrevista (Apêndice A) foram enviados por *e-mail*. As perguntas foram

elaboradas de acordo com a revisão de literatura, o problema, o objetivo geral e o específico e as hipóteses de trabalho. No Quadro 15, constam as perguntas elaboradas e submetidas aos professores e seus respectivos objetivos específicos e hipóteses de trabalho e a avaliação após os pré-testes.

**Quadro 15 – Demonstrativo do instrumento para coleta dos dados qualitativos contendo os objetivos específicos, pergunta, hipótese de trabalho e avaliação do pré-teste**

Objetivos Específicos	Pergunta	Hipótese de Trabalho	Avaliação
2) Identificar se, e de que forma, as atividades de pesquisas realizadas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são divulgadas, e quais canais são utilizados.	Suas atividades no Instituto Federal além da docência incluem pesquisa? Assinale a(s) alternativa(s) correspondente(s) a que essa atividade de pesquisa resultou a partir de 2009. Existe preferência por algum(ns) desse(s) canal(ais)? Publica na revista do seu Instituto Federal? Você conhece alguma pesquisa desenvolvida que não tenha sido divulgada, nem por artigo, patente ou em sala de aula?	2) Os resultados das pesquisas realizadas pelos professores dos Institutos Federais são divulgados por meio dos diferentes canais de comunicação existentes com a predominância de artigos em periódicos referendados.	Pré-teste Ok
1) Identificar o tipo de pesquisa desenvolvida pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, em ciência e tecnologia em separado ou simultaneamente.	Existe uma corrente que separa totalmente a pesquisa básica (que visa prioritariamente ao entendimento) da pesquisa aplicada (que visa prioritariamente ao uso). Outra corrente diz que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada se complementam e existem casos que são feitas pela mesma pessoa. Qual a opinião do(a) senhor(a) com relação a esses tipos de pesquisa: entendimento e uso?	1) As pesquisas realizadas pelos professores dos Institutos Federais são majoritariamente dos tipos ciência e tecnologia desenvolvidas separadamente.	Pré-teste Ok
4) Identificar como os professores/pesquisadores percebem a atuação de organismos de apoio dos Institutos Federais (os núcleos de inovação tecnológica e departamentos ou coordenações de pesquisas) em suas atividades de pesquisa.	O(A) senhor(a) tem conhecimento da existência em seu Instituto Federal de um núcleo de inovação tecnológica e departamento ou coordenação de pesquisa? Caso resposta positiva, como o(a) senhor(a) avalia a atuação desses núcleos e departamentos na realização de suas pesquisas?	4) Os departamentos ou coordenações de pesquisas e núcleos de inovação tecnológica dos Institutos Federais contribuem com pouco estímulo e apoio aos professores/pesquisadores em suas atividades de pesquisas.	Pré-teste Ok
3) Detectar os principais estímulos para o desenvolvimento das atividades de pesquisas dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais: necessidades da região, (empresas e a comunidade em geral ao qual estão inseridos) e necessidades da carreira acadêmica (promoções, premiações).	Em sua opinião, o que estimula o(a) senhor(a) a desenvolver pesquisa: enumere de 1 a 3 por ordem de preferência.	3) As atividades desenvolvidas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são mais voltadas para a comunidade em geral do que para as empresas. Os professores/pesquisadores dos Institutos Federais também desenvolvem suas pesquisas por necessidades de promoções, concessão de bolsas e auxílios, e as avaliações que levam em consideração seu desempenho; são, ainda, motivados a pesquisar pelas exigências acadêmicas.	Pré-teste Ok
5) Identificar interações entre os Institutos Federais e empresas na condução de atividades de pesquisa.	O(A) senhor(a) tem conhecimento de parcerias nas atividades de pesquisas do seu Instituto Federal com empresas? Caso resposta positiva, o(a) senhor(a) poderia dar um exemplo.	5) As empresas pouco participam das atividades desenvolvidas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais.	Pré-teste Ok

**Fonte:** Elaboração da autora.

Foram realizados pré-testes da entrevista com 11 professores/pesquisadores dos Institutos Federais para verificar a adequação e o entendimento das perguntas. As perguntas 1, 2 e 4 referentes aos objetivos específicos que constam no Quadro 15 tiveram que ser ajustadas conforme foram sendo aplicados os pré-testes. Ao final dos pré-testes, consideramos pelas respostas obtidas com as perguntas respondidas que as mesmas respondiam aos nossos objetivos específicos. Após os pré-testes, foi aplicado o questionário que possui sete perguntas fechadas e três perguntas abertas.

#### **4.5 Limitações para o desenvolvimento da pesquisa**

Uma das limitações nesta pesquisa foi a dificuldade de coletar os dados nos currículos da Plataforma Lattes, devido às condições dos currículos encontrados: professores sem currículo cadastrado; professores com currículo desatualizado e professores com currículo atualizado e sem produção cadastrada.

A outra limitação desta pesquisa foi o fato de 29 professores/pesquisadores dos Institutos Federais não terem respondido aos *e-mails* enviados com o questionário.

## 5 A PESQUISA

Nesta seção descrevemos como ocorreram a coleta e a análise dos dados obtidos com a pesquisa para contemplar os objetivos propostos. Inicialmente apresentamos os dados quantitativos referentes às formas de divulgação e quais canais são utilizados. Esses dados foram coletados nos currículos da Plataforma Lattes do CNPq e por meio das entrevistas. Em seguida, apresentamos os dados quantitativos e qualitativos coletados por meio das entrevistas referentes à/aos: origem de estímulos para desenvolver a pesquisa, tipos de pesquisa, percepção sobre atuação dos organismos de apoio à pesquisa e a relação entre Institutos Federais-empresas-governo.

Primeiramente foi realizada a coleta dos dados nos currículos da Plataforma Lattes do CNPq relacionados à produção: bibliográfica, técnica, inovação e patentes e registros. Esses dados foram coletados dos currículos na Plataforma Lattes do CNPq, no *site* <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>. Os dados foram coletados de forma manual, considerando o período de 2009 a 2014. Justifica-se esse período porque os Institutos Federais foram criados em 29 de dezembro de 2008. Analisar o currículo Lattes é uma das técnicas mais usuais para se conhecer a produção de um pesquisador ou de uma instituição, pois o currículo fornece dados referentes à formação, atuação profissional e às atividades científicas, técnicas e inovativas. Foi realizado um levantamento preliminar para conhecer dados disponíveis e outras condições para pesquisa oferecidas pelos currículos. Para esta etapa, o dado nome dos professores/pesquisadores foi codificado da seguinte forma: IFBA1, IFBA2 e assim sucessivamente para todos os sujeitos da amostra e pertencentes a cada um dos 38 Institutos Federais.

A coleta dos dados foi iniciada na segunda quinzena de fevereiro e finalizada na primeira quinzena de março de 2014. Foram consideradas as informações cadastradas no currículo pelos professores/pesquisadores a partir de 2009. Coletamos os dados dos currículos atualizados em 2013 e 2014 (porque a busca no Lattes foi em fevereiro e março de 2014) e com produção cadastrada. Currículos anteriores a 2013 foram considerados desatualizados e não foi coletada a produção. Também não foram considerados os currículos atualizados, mas sem produção cadastrada.

Ao realizarmos o levantamento preliminar dos dados nos currículos na Plataforma Lattes do CNPq, observamos as seguintes condições: currículo atualizado e com produção 58,18% (96); currículo desatualizado 21,82% (36); currículo atualizado e sem produção cadastrada 11,52% (19) e sem currículo cadastrado 8,48% (14). Existem percentuais

significativos nos currículos validados para análise, ou seja, 58,18% dos currículos atualizados e com produção. Mas chama atenção o percentual de 21,82% de currículos desatualizados. As condições desses currículos representam a realidade dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais ao preferirem disponibilizar, ou não, as informações de sua vida profissional e de produção no banco de dados que é a Plataforma Lattes do CNPq.

Para os 96 currículos atualizados e com produção cadastrada, foram coletados os dados da produção bibliográfica, técnica, inovação e patentes e registro.

A entrevista foi enviada para 96 professores/pesquisadores que tinham seus currículos atualizados e com produção cadastrada. Esses dados foram coletados por meio de entrevistas enviadas por *e-mail*, a partir de um questionário com perguntas fechadas e abertas (Quadro 15 e Apêndice A). O contato inicial com os professores/pesquisadores dos Institutos Federais aconteceu por *e-mail*, para saber sobre a disponibilidade de responder ao questionário. Os dados coletados foram transcritos para uma planilha Excel. Dessa forma, esses dados puderam ser analisados quantitativamente e qualitativamente.

Para a coleta dos dados por meio das entrevistas, foram enviadas cinco remessas sucessivas (ou cinco tentativas) de *e-mails* para os professores/pesquisadores dos Institutos Federais. A primeira foi na segunda quinzena de setembro de 2014. Após o envio dessa remessa, esperamos quinze dias e enviamos a segunda remessa. Mais quinze dias e enviamos a terceira remessa. Até a terceira remessa, obtivemos algumas respostas aos *e-mails* com os questionários respondidos. As duas últimas remessas foram enviadas com intervalo de uma semana, até porque na quarta remessa de envio de *e-mails* para os professores/pesquisadores já não obtivemos nenhuma resposta e nem questionários respondidos. Assim, a coleta dos dados das entrevistas foi finalizada na primeira semana de novembro de 2014.

Os respondentes das entrevistas não serão identificados pelo seu nome para garantir o seu anonimato, mas serão identificados por siglas; por exemplo, IFAC1 para o professor do Instituto Federal do Acre e assim sucessivamente para os casos em que haja mais de um professor por instituto.

Das 96 entrevistas enviadas, obtivemos como resposta: professores/pesquisadores que responderam ao questionário 67,71% (65); professores/pesquisadores que não responderam 30,21% (29) e professores/pesquisadores que justificaram não ter interesse em participar da pesquisa 2,08% (2). Desses 65 professores/pesquisadores que responderam ao questionário, temos: professores/pesquisadores que, além da docência, desenvolvem pesquisa 83,08% (54) e professores/pesquisadores que se dedicam somente à docência 16,92% (11).

A análise dos dados coletados dos currículos da Plataforma Lattes é quantitativa e dos dados coletados por meio das entrevistas é quantitativa e qualitativa. Foram trabalhados os dados de forma a exibir números reais, percentuais e a margem de erro (S). A margem de erro dos percentuais expressa a quantidade de erro de amostragem aleatória dos resultados de uma pesquisa, e foi calculada de acordo com Babbie (1990, p. 78) e Levin e Fox (2004, p. 210) pela fórmula:

$$S = \sqrt{\frac{P \times Q}{n}}$$

Onde:

P e Q – são parâmetros populacionais para o binomial (Q = 1-P).

n – é o número de casos em cada amostra.

S – é o erro padrão.

Os dados coletados nos currículos da Plataforma Lattes foram registrados em um formulário em Excel e depois transferidos para uma planilha do *software* SPSS. O tratamento e a análise das informações coletadas nos currículos da Plataforma Lattes foram realizados por meio técnicas bibliométricas. A Bibliometria, para Fujino (2006, p. 376), se baseia em “análises estatísticas para estudar as características de produção.” Depois de trabalhados no SPSS, os dados foram reenviados ao Excel para construção das tabelas.

Os dados coletados pelas entrevistas foram registrados somente em um formulário em Excel. O tratamento e a análise das informações, para este caso, foram a bibliometria e a análise de conteúdo. A seguir, são apresentadas as tabelas e os gráficos para os dados coletados tanto nos currículos da Plataforma Lattes quanto nas entrevistas. As transcrições das partes mais relevantes das entrevistas acompanharão as análises.



## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a pesquisa para contemplar os objetivos propostos. São apresentados os resultados referentes às formas de divulgação e quais canais são utilizados, origem dos estímulos para desenvolver pesquisa, tipos de pesquisa, percepção da atuação dos organismos de apoio à pesquisa e a relação entre Institutos Federais-empresas-governo.

### 6.1 Formas de divulgação

A seguir, apresentamos os resultados obtidos para contemplar o objetivo específico nº. 2: identificar se, e de que forma, as atividades de pesquisas realizadas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são divulgadas, e quais canais são utilizados. A divulgação dos resultados das pesquisas e os canais de comunicação utilizados são baseados nos dados coletados nos currículos da Plataforma Lattes e nas entrevistas. Como descrito nos procedimentos metodológicos, consideramos os mesmos itens utilizados nos currículos da Plataforma Lattes do CNPq. Inicialmente, constam as análises dos dados coletados nos currículos da Plataforma Lattes do CNPq e, posteriormente, os dados coletados nas entrevistas.

Para a produção bibliográfica, foram coletados dados relacionados a: artigos completos publicados em periódicos; capítulo de livro; livro; trabalhos publicados em anais de eventos; apresentação de trabalho e palestra e outra produção bibliográfica. Não foram encontrados dados para partitura musical; tradução; prefácio e posfácio. Os professores/pesquisadores inseriram nos seus currículos da Plataforma Lattes, como outra produção bibliográfica, os seguintes itens: dissertação; pôster; artigo publicado em *site* institucional; referenciais curriculares; resumo publicado em periódico; resenha e tradução.

A Tabela 2 traz o quantitativo dos itens que tiveram ocorrências para a produção bibliográfica cadastrada no currículo da Plataforma Lattes dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais.

**Tabela 2 – Distribuição da produção bibliográfica cadastrada nos currículos da Plataforma Lattes dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais (n= 679)**

<b>Produção bibliográfica</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>S (%)</b>
Apresentação de trabalho	306	45,07	1,91
Trabalho publicado em anais de eventos	180	26,51	1,69
Artigo	119	17,53	1,46
Outra produção bibliográfica	34	5,01	0,84
Capítulo de livro	28	4,12	0,76
Livro	12	1,77	0,51
<b>Total</b>	<b>679</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

**Fonte:** Elaborado de acordo com os dados obtidos nos currículos dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais em fevereiro e março de 2014.

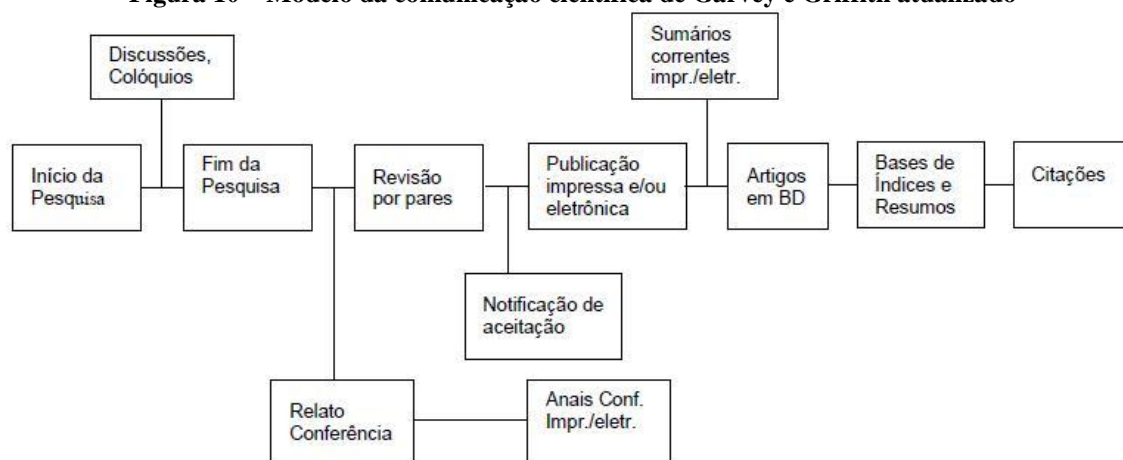
**Nota:** S - margem de erro.

Oitenta e oito professores/pesquisadores integrantes da amostra registraram produção no item produção bibliográfica em seus currículos. Foram encontrados dados de produção bibliográfica para apenas 53,3%, e, portanto, nenhum dado nessa categoria para 46,7% dos indivíduos da amostra.

Com relação aos tipos de produção bibliográfica, foi encontrado um total de 679 registros. Dentre esses tipos de produção bibliográfica, os mais utilizados como canal de comunicação pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais para divulgar os resultados das atividades de pesquisa são: apresentação de trabalhos 45,07% (306), trabalhos publicados em anais 26,51% (180) e artigos publicados em periódicos 17,53% (119).

Apresentação de trabalhos foi o canal preferencial para divulgar as atividades de pesquisa nos Institutos Federais. Sendo esse um canal informal de comunicação, o fato poderia ser interpretado como uma busca por troca de ideias com os pares (CRANE, 1975; MEADOWS, 1999); mas, poderia também indicar uma forma mais rápida que nem sempre dá sequência a uma publicação ou formalização da pesquisa. Os dados mostram que o segundo canal preferencial para esse grupo de professores/pesquisadores são os anais de eventos, seguido de artigos completos publicados em periódicos. Esses dados são coerentes com o modelo de comunicação científica de Garvey e Griffith apud Hurd (2004, p. 8) em que indica o fluxo da produção científica em geral (Figura 10).

**Figura 10 – Modelo da comunicação científica de Garvey e Griffith atualizado**



**Fonte:** De acordo com Hurd (2004, p. 8).

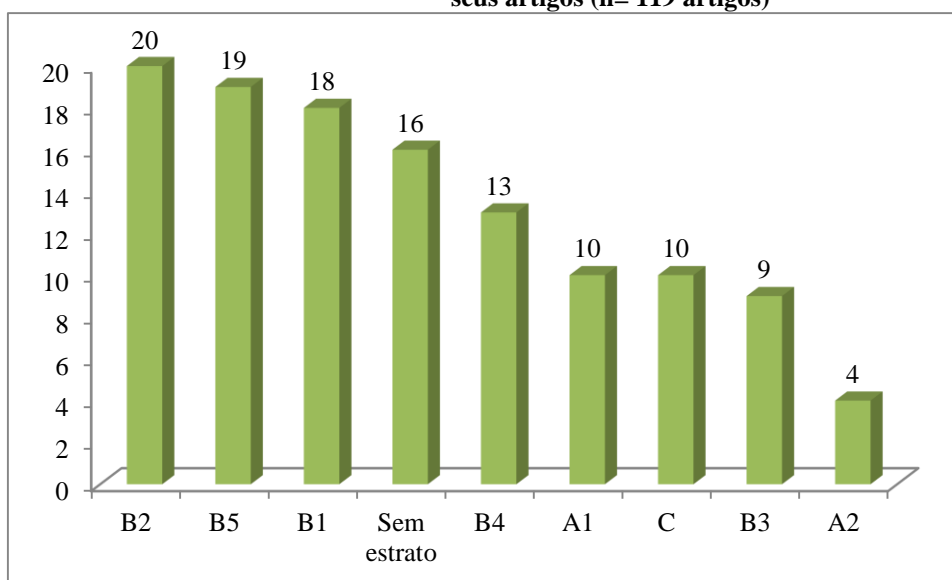
Conforme a Tabela 2, podemos observar que os professores/pesquisadores dos Institutos Federais, apesar de terem artigos publicados em periódicos, utilizam pouco esse canal formal como forma de divulgação do que foi produzido. Entretanto, o artigo publicado em periódico é o indicador mais utilizado para avaliação acadêmica. Dentre todas as formas de comunicação científica, de acordo com Mueller (2007a, p. 135), “os artigos publicados em periódicos ou revistas científicas têm merecido a maior atenção, refletindo a preferência que os próprios cientistas e estudiosos e as agências de avaliação e fomento conferem a esse canal.”

A Capes, órgão do MEC encarregado dos cursos de pós-graduação nacional, criou um sistema denominado Qualis, que avalia os periódicos em que os professores e estudantes desses cursos publicam. As avaliações da Capes embasam decisões relacionadas ao reconhecimento oficial dos cursos e financiamentos, e o sistema Qualis é um de seus principais instrumentos. O sistema Qualis organiza listas temáticas, hierarquizadas, dos títulos que foram utilizados para publicação pelos membros de cada curso. Cada lista se refere a um conjunto de cursos sobre uma mesma temática. Em cada Lista Qualis, então, os periódicos utilizados pelos membros dos cursos nela incluídos se encontram listados em ordem hierárquica de qualidade, em oito estratos. Note-se que a qualidade, no caso das listas Qualis, reflete os interesses de cada grupo temático pelo periódico, e não a qualidade inerente ao periódico. Nesta pesquisa, essas listas foram utilizadas para reconhecer o nível de qualidade dos periódicos utilizados pelos professores/pesquisadores incluídos na amostra. É oportuno ressaltar o interesse da comunidade acadêmica pelo periódico, mesmo que muitos professores da amostra não estejam ligados a nenhum curso de pós-graduação.

De posse do título do periódico cadastrado no currículo na Plataforma Lattes, buscamos no WebQualis da Capes os títulos dos periódicos para conhecer os estratos desses títulos na lista apropriada. Lembramos que um professor/pesquisador pode ter publicado vários artigos e um mesmo periódico pode ter publicado artigos de um ou mais professores, e que um mesmo periódico pode receber diferentes avaliações (estratos), conforme a Lista Qualis em que se insere.

No Gráfico 6, apresentamos a classificação por estrato (A1 - o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5 e C - com peso zero) dos títulos dos periódicos utilizados pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais para publicar seus artigos.

**Gráfico 6 – Estrato Qualis dos títulos dos periódicos utilizados pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais para publicar seus artigos (n= 119 artigos)**



**Fonte:** Elaborado de acordo com os dados obtidos nos currículos dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais em fevereiro e março de 2014.

Os dados do Gráfico 6 apresentam os estratos utilizados que classificam os títulos dos periódicos utilizados pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais. Os estratos onde os professores/pesquisadores publicam que apresentam maior concentração são: estrato B2 16,81% (20); estrato B5 15,97% (19); estrato B1 15,13% (18) e sem estrato 13,45% (16).

Para a produção técnica, foram considerados para coletar os dados cadastrados nos currículos da Plataforma Lattes dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, os seguintes itens: assessoria e consultoria; programa de computador sem registro; produtos; curso de curta duração ministrado; desenvolvimento de material didático ou instrucional; entrevistas, mesas-redondas, programas e comentários na mídia; relatório de pesquisa; redes

sociais, *websites* e *blogs* e outra produção técnica. Os seguintes itens não tiveram ocorrências: extensão tecnológica; processos ou técnicas; cartas, mapas ou similares; editoração; manutenção de obra artística e maquete. Como já descrito anteriormente, esses são os itens utilizados pela Plataforma Lattes.

Os professores cadastraram em seus currículos como outra produção técnica: curso de curta duração ministrado, palestra, mesa-redonda e participação em comissão. A Tabela 3 apresenta o quantitativo da amostra para a produção técnica cadastrada nos currículos da Plataforma Lattes dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais.

**Tabela 3 – Quantitativo da produção técnica cadastrada nos currículos da Plataforma Lattes dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais (n= 199)**

<b>Produção técnica</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>S (%)</b>
Outra produção	103	51,76	3,54
Trabalhos técnicos	65	32,66	3,32
Programa de computador sem registro	7	3,52	1,31
Assessoria e consultoria	5	2,51	1,11
Desenvolvimento de material didático	5	2,51	1,11
Produto	4	2,01	0,99
Entrevistas, mesas-redondas	4	2,01	0,99
Cursos de curta duração	3	1,51	0,86
Relatório de pesquisa	2	1,01	0,71
Redes sociais, <i>websites</i> e <i>blogs</i>	1	0,50	0,50
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

**Fonte:** Elaborado de acordo com os dados obtidos nos currículos dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais em fevereiro e março de 2014.

**Nota:** S - margem de erro.

A produção técnica estava cadastrada nos currículos na Plataforma Lattes de 45 professores/pesquisadores dos Institutos Federais. Foram encontrados dados de produção técnica para apenas 27,2%, e, portanto, nenhum dado nessa categoria para 72,8% dos indivíduos da amostra.

Com relação à produção técnica, foi encontrado um total de 199 registros. Dentre os tipos de produção técnica, os mais utilizados pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são: outra produção técnica (lembramos que os professores cadastraram em seus currículos como outra produção técnica: curso de curta duração ministrado, palestra, mesa-redonda e participação em comissão) 51,76% (103) e trabalhos técnicos 32,66% (65). Para a produção técnica, chama atenção o baixo número de ocorrências para quase todos os itens.

Para a produção dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais referente à inovação, foram considerados: programa de computador registrado, projetos de pesquisa, projetos de desenvolvimento tecnológico e projetos de extensão. Desses, os seguintes não tiveram nenhuma ocorrência: patente; programa de computador sem registro; cultivar

protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada; topografia de circuito integrado registrado; produtos; processos ou técnicas e outros projetos. Esses itens são os mesmos que a Plataforma Lattes utiliza.

Os projetos foram contados com início em 2009. Considerando que um projeto leva em média dois anos para ser desenvolvido, para o quantitativo da Tabela 4 constam projetos desenvolvidos e em desenvolvimento. Na Tabela 4, consta o quantitativo da produção em inovação dos professores/pesquisadores cadastrada no currículo da Plataforma Lattes.

**Tabela 4 – Quantitativo da produção em inovação dos professores dos Institutos Federais (n= 176)**

<b>Inovação</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>S (%)</b>
Projeto de pesquisa	110	62,50	3,65
Projeto de extensão	64	36,36	3,63
Programa de computador registrado	1	0,57	0,57
Projeto de desenvolvimento tecnológico	1	0,57	0,57
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>100,00</b>	-

**Fonte:** Elaborado de acordo com os dados obtidos nos currículos dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais em fevereiro e março de 2014.

**Nota:** S - margem de erro.

Para os professores/pesquisadores integrantes da amostra, a produção referente à inovação estava cadastrada nos currículos na Plataforma Lattes de 50 professores/pesquisadores dos Institutos Federais. Assim, foram encontrados dados de produção em inovação para apenas 30,3%, e, portanto, nenhum dado nessa categoria para 69,7% dos indivíduos da amostra.

Com relação aos tipos de produção em inovação, foi encontrado um total de 176 registros. Dentre esses tipos de produção em inovação, os mais utilizados pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são: projetos de pesquisa 62,50% (110) e projetos de extensão 36,36% (64). Para a produção em inovação, chama atenção a quantidade de itens que não tiveram nenhuma ocorrência.

Foram considerados os seguintes itens para a produção de patentes e registros: patente; programa de computador registrado; cultivar protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada e topografia de circuito integrado registrado. Nenhum desses itens obteve ocorrência nos currículos da Plataforma Lattes. Lembramos que, esses são os itens utilizados pela Plataforma Lattes.

Como nenhum professor/pesquisador da amostra tinha registrado em seu currículo na Plataforma Lattes produção em patentes e registros, resolvemos fazer uma pesquisa na base de patentes do INPI para verificar a existência de patentes. A busca na base de patentes do

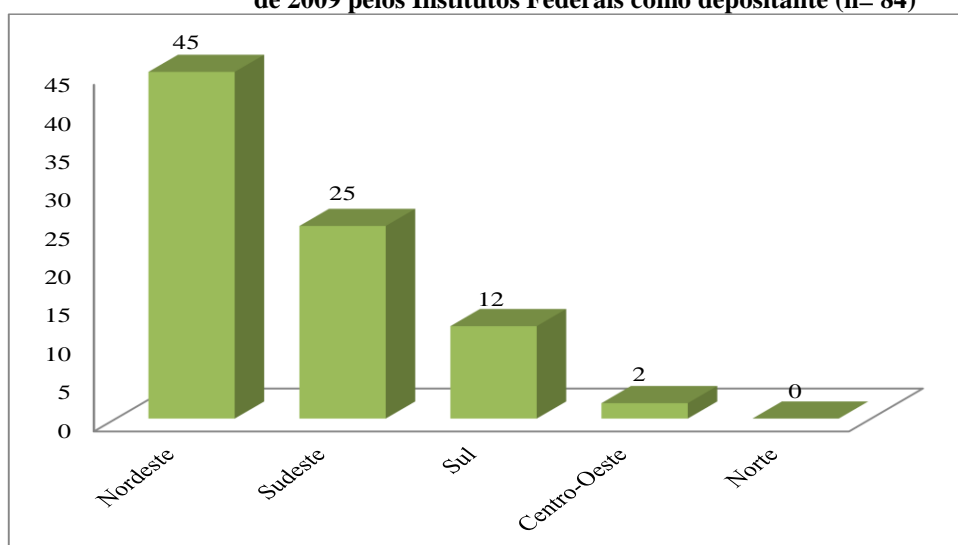
INPI foi realizada na primeira semana de julho de 2014 pelo nome dos 165 professores/pesquisadores da amostra no campo 'nome do inventor' para verificar a existência de patentes publicadas a partir de 2009. Pesquisas posteriores a esta data podem apresentar resultados diferentes.

Verificou-se que um dos 165 professores/pesquisadores de um dos Institutos Federais da Região Nordeste publicou duas patentes. Essas duas patentes foram depositadas em 2009, um ano após a formação dos Institutos. Uma dessas patentes não estava cadastrada no currículo desse professor e a outra patente estava cadastrada, mas como produto na produção técnica.

Como houve duas ocorrências de patentes publicadas por parte de um professor/pesquisador, realizamos a pesquisa pelos Institutos Federais na base de patentes do INPI, também na primeira semana de julho de 2014 da seguinte forma: Instituto Federal + Unidade da Federação (por exemplo: Instituto Federal de Goiás) para todos os 38 Institutos Federais no campo 'nome do depositante', e obtivemos 84 patentes depositadas e publicadas a partir de 2009 pelos Institutos Federais.

Referimo-nos a patentes depositadas e publicadas pelos Institutos Federais porque o pedido de solicitação de patentes fica em sigilo por 18 meses contados da data de depósito, mas é possível obter informações relevantes, na base de patentes do INPI, sobre tais solicitações como: o código de identificação, nome do depositante e data de depósito. O Gráfico 7 apresenta o quantitativo de patentes depositadas e publicadas tendo os Institutos Federais como depositante.

**Gráfico 7 – Quantitativo de patentes depositadas e publicadas no INPI a partir de 2009 pelos Institutos Federais como depositante (n= 84)**



**Fonte:** Elaborado de acordo com os dados obtidos na base patentes (INPI, 2014) em julho de 2014.

Na pesquisa realizada na base de patentes do INPI, foram recuperadas 84 patentes depositadas e publicadas pelos Institutos Federais:

- As 45 patentes depositadas e publicadas que constam na Região Nordeste pertencem aos: Instituto Federal do Ceará 9; Instituto Federal do Maranhão 5; Instituto Federal da Paraíba 1; Instituto Federal de Pernambuco 1; Instituto Federal de Sergipe 6; Instituto Federal da Bahia 18; Instituto Federal do Sertão Pernambucano 2 e Instituto Federal do Rio Grande do Norte 3;

- As 25 patentes depositadas e publicadas que constam na Região Sudeste pertencem aos: Instituto Federal do Espírito Santo 17; Instituto Federal de Minas Gerais 4; Instituto Federal de Rio de Janeiro 2; Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais 1 e Instituto Federal de São Paulo 1;

- As 12 patentes depositadas e publicadas que constam na Região Sul pertencem aos: Instituto Federal Farroupilha 1; Instituto Federal Sul-rio-grandense 2 e Instituto Federal de Santa Catarina 9;

- As duas patentes depositadas e publicadas que constam na Região Centro-Oeste pertencem ao Instituto Federal de Goiás;

- Para a Região Norte, não houve patentes depositadas e publicadas.

Dos 38 Institutos Federais, 17 têm pelo menos uma patente depositada e publicada no INPI. Mas 21 Institutos Federais ainda não possuem patente depositada e publicada no INPI. Esse dado merece atenção, pois, conforme descrito nas seções 3.2.1 e 3.2.1.1 - Conhecendo os 38 Institutos Federais e as estruturas administrativas e de pesquisa e inovação - os 38 Institutos Federais possuem em sua estrutura administrativa um núcleo de inovação tecnológica ou uma diretoria ou uma coordenação de inovação. Esses dados, preliminarmente, sugerem que em alguns Institutos Federais, o núcleo de inovação tecnológica não é atuante como especificado na Lei 10.973 (BRASIL, 2004). Tal informação será confirmada ou não pela entrevista.

Vale ressaltar que apresentação de pedidos de patentes constitui, em si, indício de atividade tecnológica desenvolvida em uma instituição, pois, a patente protege as pesquisas. Para Fujino (2006, p. 377), no caso brasileiro, existe “baixo grau de aproveitamento de resultados de pesquisa na geração de patentes.” A autora chama atenção para o baixo índice de transformação de resultados de pesquisa acadêmica em desenvolvimento tecnológico. Segundo Jannuzzi e Souza (2008, p. 105), a “patente ainda é pouco utilizada pela comunidade científica para publicação de suas pesquisas.” Os autores (p. 103) complementam que deve



haver maior incentivo para “o uso mais efetivo do sistema de propriedade industrial pelos pesquisadores brasileiros.”

Após os resultados obtidos referentes à produção bibliográfica, produção técnica, inovação e patentes e registros coletados nos currículos da Plataforma Lattes, foram coletados os dados por meio das entrevistas cujos resultados são apresentados a seguir.

A Tabela 5 apresenta os resultados para a questão: assinale a(s) alternativa(s) correspondente(s) a(s) que essa atividade de pesquisa resultou a partir de 2009. Foram considerados os seguintes itens: artigo publicado em periódico; trabalho publicado em anais de evento; apresentação de trabalho; patente; inovação e sala de aula.

**Tabela 5 – Tipo de produção em que resultaram as atividades de pesquisa dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais a partir de 2009 (n= 155)**

<b>Produção que resulta a atividade de pesquisa</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>S</b>
Apresentação de trabalho	49	31,61	3,73
Trabalho publicado em anais de evento	43	27,74	3,60
Sala de aula	34	21,94	3,32
Artigo publicado em periódico	24	15,48	2,91
Inovação	5	3,23	1,42
Patente	0	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>155</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

**Fonte:** Elaborado de acordo com as respostas obtidas dos questionários de entrevista respondidos pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais no período de setembro a novembro de 2014.

**Nota:** S - margem de erro.

Com relação ao tipo de produção que resultam as atividades de pesquisa como registradas nos questionários: apresentação de trabalhos 31,61% (49); trabalhos publicados em anais de eventos 27,74% (43); utilizado em sala de aula 21,94% (34) e artigo publicado em periódico 15,48% (24). Como era de se esperar e em concordância com os resultados obtidos nos currículos da Plataforma Lattes, o item apresentação de trabalhos aparece em primeiro lugar, seguido do item trabalho publicado em anais de eventos e não houve ocorrências para patentes.

O Gráfico 8 apresenta os resultados para a questão: existe preferência por algum(ns) desse(s) canal(ais)? Enumere de 1 a 4 por ordem de preferência: (esses canais e seus itens correspondentes são provenientes do resultado da pesquisa realizada no currículo da Plataforma Lattes).

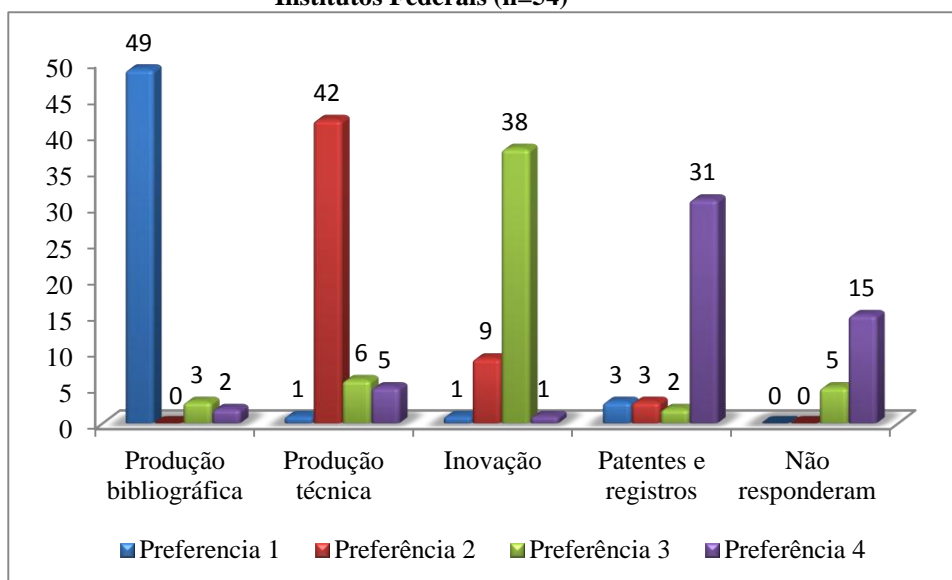
- Produção bibliográfica: artigo completo publicado em periódicos; capítulo de livro; livro; trabalhos publicados em anais de eventos; apresentação de trabalho e palestra.

- Produção técnica: assessoria e consultoria; programa de computador sem registro; produtos; trabalhos técnicos; curso de curta duração ministrado; desenvolvimento de material didático ou instrucional; entrevistas, mesas-redondas, programas e comentários na mídia; relatório de pesquisa e redes sociais, *websites* e *blogs*.

- Inovação: programa de computador registrado; desenho industrial registrado; marca registrada; produtos; processos ou técnicas; projetos de pesquisa; projetos de desenvolvimento tecnológico e projetos de extensão.

- Patentes e registros: patente; programa de computador registrado; cultivar protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada e topografia de circuito integrado registrado.

**Gráfico 8 – Canal preferencial utilizado pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais (n=54)**



**Fonte:** Elaborado de acordo com as respostas obtidas dos questionários de entrevista respondidos pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais no período de setembro a novembro de 2014.

Para o canal preferencial utilizado pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais constam: em primeiro lugar, a produção bibliográfica 90,74% (49); em segundo lugar, a produção técnica 77,78% (42); em terceiro lugar, produção em inovação 70,37% (38) e, em quarto lugar, patentes e registros 57,41% (31). Como pode ser visto no Gráfico 8, o resultado é similar aos resultados dos dados coletados nos currículos na Plataforma Lattes, ou seja, a preferência dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais pelos seguintes canais: em primeiro lugar, produção bibliográfica; segundo lugar, produção técnica; terceiro lugar, inovação e, quarto lugar, patentes e registros.

Dos 54 professores/pesquisadores que desenvolvem pesquisa, ao serem perguntados se publicam na revista do seu Instituto Federal: responderam que não publicam na revista de seu Instituto Federal 74,07% (40), responderam que sim 24,07% (13) e 1,86% (um) não respondeu.

Talvez os professores/pesquisadores não tenham interesse em publicar na revista de seu Instituto Federal por essas revistas e seus artigos serem de difícil recuperação (acesso), dificultando, assim, que esses artigos recebam citações. Tal dificuldade foi comprovada na seção 3.2.1.4 (revistas publicadas pelos Institutos Federais). Outro motivo talvez seja pelos baixos estratos que tais periódicos são avaliados, por suas áreas. Tais fatores podem ser verificados em estudos posteriores.

Foi perguntado aos 65 professores/pesquisadores que responderam ao questionário se conheciam alguma pesquisa desenvolvida no seu Instituto Federal que não tivesse sido divulgada, nem por artigo, patente ou em sala de aula. As respostas obtidas foram: conhecem sim pesquisas desenvolvidas no seu Instituto Federal que não tenham sido divulgadas, nem por artigo, patente ou em sala de aula 53,85% (35), e não conhecem pesquisas desenvolvidas no seu Instituto Federal que não tenham sido divulgadas, nem por artigo, patente ou em sala de aula 46,15% (30).

Esses dados chamam atenção porque isso quer dizer que os professores/pesquisadores dos Institutos Federais desenvolvem pesquisas, mas não estão divulgando os resultados, nem pelos canais informais nem pelos canais formais. De acordo com Freire-Maia (1998, p. 156), a quantidade de pesquisas desenvolvidas e não publicadas é superior ao imaginado. Se as pesquisas realizadas não forem divulgadas, é como se não tivessem sido realizadas. Ressaltamos que uma das funções da coordenação ou departamento de pesquisa é estimular a produção e difusão científica.

A produção bibliográfica, com maior quantitativo, foi a mais utilizada como forma de divulgação das pesquisa pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais. De acordo com os dados apresentados, constam em primeiro lugar os canais informais como o mais utilizado e em segundo lugar os canais formais. Com relação a essa preferência, Meadows (1999, p.7) assevera que “uma comunicação informal é em geral efêmera, sendo posta à disposição apenas de um público limitado. [...] Ao contrário, uma comunicação formal encontra-se disponível por longos períodos de tempo para um público amplo.” Os anais de eventos, como canal formal, até recentemente eram disponibilizados em CD-ROM e somente tinha acesso ao conteúdo desse anais quem participava do evento. Hoje, muitos eventos disponibilizam os anais em *sites* na *internet*.

A literatura diz que os canais formais mais utilizados para divulgar os resultados de pesquisas e conhecimentos produzidos são o artigo publicado em periódico e o depósito de patente (BRANCO, 2011; FUJINO, 2006; GARCIA, 2006; GONÇALVES; RAMOS E CASTRO, 2006; SCHWARTZMAN, 2005; WEITZEL, 2006). Entretanto, os dados coletados e aqui apresentados mostram que a forma de divulgação mais utilizada é a apresentação de trabalho seguida de publicações em anais de eventos. Isso sugere que, como forma de divulgar o que foi produzido, os professores/pesquisadores dos Institutos Federais apresentam características diferentes das consideradas pela literatura.

O desenvolvimento de pesquisa produz conhecimentos que devem ser disseminados por meio da comunicação científica. “A realização de pesquisas e sua comunicação são atividades inseparáveis.” (MEADOWS, 1999, p. 161). Para que a pesquisa, independente da área de conhecimento na qual está sendo realizada, possa exercer sua função social, isto é, dar sua contribuição para a sociedade, é indispensável que seja disseminada.

O desenvolvimento de países, suas regiões e indústrias depende da produção e aplicação de conhecimentos científicos, tecnologia e inovações. Em nosso país, as instituições de ensino, entre elas os Institutos Federais, têm papel importante não apenas na formação de mão de obra e de novos pesquisadores, mas também em produzir conhecimento. Os resultados obtidos em pesquisas, por isso, precisam ser divulgados por vários canais, para que atinjam toda a sociedade, fomentando o crescimento da economia (FAPESP, 2002; FREIRE-MAIA, 1998; SILVA; MELO, 2001; VIOTTI, 2003).

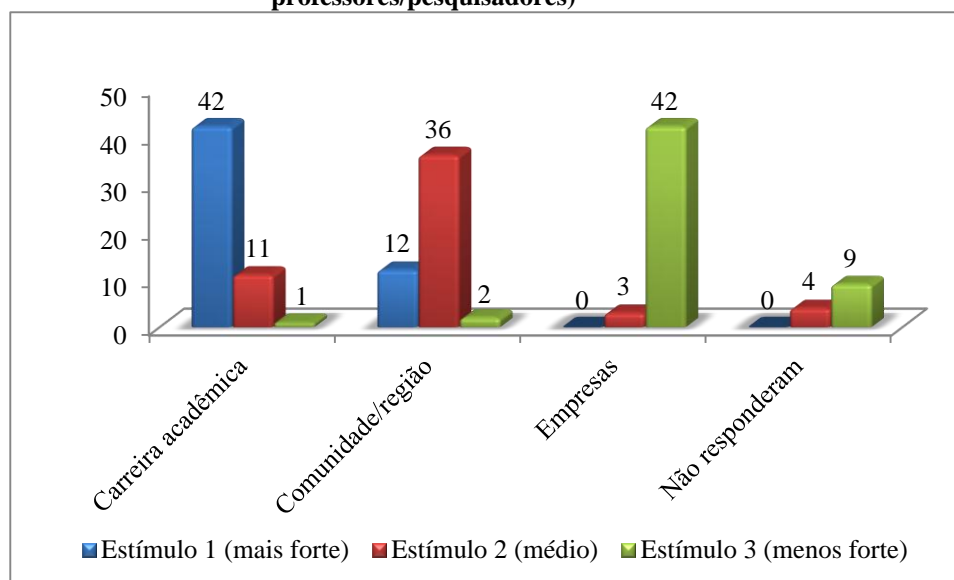
Os dados apresentados referentes à produção bibliográfica, produção técnica, inovação e patentes e registros coletados nos currículos da Plataforma Lattes e os dados das entrevistas responderam ao objetivo específico nº. 2: identificar se, e de que forma, as atividades de pesquisas realizadas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são divulgadas, e quais canais são utilizados. O quantitativo apresentado até aqui mostra que os professores/pesquisadores dos Institutos Federais produzem pesquisa e divulgam os resultados tanto pelo canal informal (apresentação de trabalhos) como pelos canais formais (trabalho publicado em anais de eventos e artigos publicados em periódicos); isso confirma nossa hipótese de trabalho. Entretanto, essa divulgação tem a predominância de apresentação de trabalhos. Isso refuta nossa hipótese de trabalho nº. 2 em que dizíamos que iria predominar artigos publicados em periódicos referendados.

## 6.2 Origem de estímulos para desenvolver as pesquisas

Apresentamos os resultados obtidos para contemplar o objetivo específico nº. 3: detectar os principais estímulos para o desenvolvimento das atividades de pesquisas dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais: necessidades da região, (empresas e a comunidade em geral ao qual estão inseridos) e necessidades da carreira acadêmica (promoções, premiações).

O Gráfico 9 apresenta os resultados para a questão: o que estimula o(a) senhor(a) a desenvolver pesquisa: enumere de 1 a 3 por ordem de preferência: necessidades da comunidade/região; necessidades de empresas e necessidades da carreira acadêmica.

**Gráfico 9 – Estímulos para o desenvolvimento de pesquisas (n=54 professores/pesquisadores)**



**Fonte:** Elaborado de acordo com as respostas obtidas dos questionários de entrevista respondidos pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais no período de setembro a novembro de 2014.

Os estímulos considerados mais fortes foram as necessidades da carreira acadêmica com 77,78% (42). Os estímulos que receberam mais indicações na posição intermediária foram as necessidades da comunidade/região com 66,67% (36). Os estímulos que menos motivaram os professores dizem respeito às necessidades das empresas com 77,78% (42). Houve consenso entre os professores/pesquisadores como sendo mais fortes as necessidades da carreira acadêmica e menos fortes as necessidades das empresas.

Os professores/pesquisadores dos Institutos Federais consideram como estímulo 1 para desenvolverem pesquisas as necessidades da carreira, ou seja, produzem visando a promoções

e premiações. Deve-se levar em conta que, de acordo com Schwartzman (2005), a pesquisa como atividade profissional deve ser incentivada. Entretanto, os professores/pesquisadores dos Institutos Federais utilizam essa atividade mais para crescimento profissional do que institucional. Schwartzman (2005) diz que atender aos requisitos da Capes, principalmente em relação aos programas de pós-graduação, pode fazer com que os professores desenvolvam suas pesquisas mais para essas avaliações. Os Institutos Federais, segundo a Lei 11.892 (BRASIL, 2008), devem ministrar cursos de pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado.

Vale ressaltar que a Lei 11.892/08, no art. 6º que trata das finalidades e características e no art. 7º que trata dos objetivos dos Institutos Federais, diz que as ações devem ser voltadas para os diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional (BRASIL, 2008).

Os dados referentes à origem dos estímulos para o desenvolvimento de pesquisa dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais respondem ao objetivo proposto nº. 3: detectar os principais estímulos para o desenvolvimento das atividades de pesquisas dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais: necessidades da região, (empresas e a comunidade em geral ao qual estão inseridos) e necessidades da carreira acadêmica (promoções, premiações), confirmando em parte a hipótese de trabalho nº. 3: as atividades desenvolvidas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais são mais voltadas para a comunidade em geral do que para as empresas, mas em parte porque os estímulos mais fortes não são para a comunidade. Os professores/pesquisadores dos Institutos Federais também desenvolvem suas pesquisas por necessidades de promoções, concessão de bolsas e auxílios, bem como as avaliações que levam em consideração seu desempenho; portanto, eles são motivados a pesquisar pelas exigências acadêmicas.

### **6.3 Tipo de pesquisa**

Apresentamos os resultados relacionados ao objetivo específico nº. 1, isto é, identificar o tipo de pesquisa desenvolvida pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, em ciência e tecnologia em separado ou simultaneamente, levantado pela questão cujo enunciado foi o seguinte: Existe uma corrente que separa totalmente a pesquisa básica (que visa prioritariamente ao entendimento) da pesquisa aplicada (que visa prioritariamente ao uso). Outra corrente diz que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada se complementam e existem

casos que são feitas pela mesma pessoa. Qual a opinião do(a) senhor(a) com relação a esses tipos de pesquisa: entendimento e uso?

A pergunta visava ao entendimento do conceito, mas os professores/pesquisadores responderam com o que fazem. Houve uma variedade de respostas, dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, que foi agrupada conforme o pensamento de Bush (1945) para quem a pesquisa básica e a pesquisa aplicada são desenvolvidas em separado, e Stokes (2005) para quem existe uma integração entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada. Para os 65 professores/pesquisadores dos Institutos Federais que responderam ao questionário, as pesquisas desenvolvidas são: pesquisa básica e pesquisa aplicada desenvolvidas de forma integrada 55,39% (36); pesquisa básica e pesquisa aplicada desenvolvidas em separado 33,85% (22) e não responderam 10,76% (7). De acordo com a opinião dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, o tipo de pesquisa que parece ser a mais desenvolvida é aquele em que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada se complementam, ou seja, são desenvolvidas simultaneamente podendo ou não ser realizada pela mesma pessoa.

As opiniões dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais sobre o tipo de pesquisa que desenvolvem permitiram que fossem comparadas aos tipos representados no quadrilátero de quatro câmeras, representado pela Figura 3 - citada anteriormente - no Quadrante de Pasteur (canto superior direito), no qual a pesquisa básica e a pesquisa aplicada são resultantes de uma mesma pesquisa, ou seja, são desenvolvidas de forma integrada. Resultados mostram que as pesquisas desenvolvidas pelos professores/pesquisadores são semelhantes ao tipo de pesquisa representado por Pasteur no quadrante: são as pesquisas que contribuem para o avanço do conhecimento ao mesmo tempo em que têm aplicações práticas. Stokes (2005) defende que tanto a ciência inspira e precede a tecnologia quanto a tecnologia inspira e motiva a descoberta científica. Entretanto, a Lei que cria os Institutos Federais (BRASIL, 2008) parece ter sido inspirada pelo modelo linear de Bush (1945), que privilegia o desenvolvimento da pesquisa aplicada separada da pesquisa pura.

**Figura 3 – Modelo de quadrantes de pesquisa científica**

Pesquisa inspirada por:

		Considerações de uso?	
		Não	Sim
Busca de entendimento fundamental?	Sim	Pesquisa básica pura (Bohr)	Pesquisa básica inspirada pelo uso (Pasteur)
	Não		Pesquisa aplicada pura (Edison)

**Fonte:** Stokes (2005, p. 118).

Constam, a seguir, separadas pelos tipos de pesquisa que os professores/pesquisadores desenvolvem nos Institutos Federais, as transcrições consideradas mais relevantes:

1) Favorecendo a pesquisa básica:

Atualmente só possuímos cursos de nível integrado e trabalhos com a pesquisa básica. Professor/pesquisador do IFPR4.

Desenvolvo pesquisa que visa o entendimento. Professor/pesquisador do IFBA6

Minhas pesquisas não têm resultado prático, são de entendimento. Professor/pesquisador do IFAC2.

2) Favorecendo a pesquisa aplicada:

Na minha área, tecnologia, as pesquisas tendem ao USO. Professor/pesquisador do IFPB5.

Acredito que as pesquisas nos Institutos Federais devem ser voltadas para uso. Professor/pesquisador do IFS3.

A pesquisa pela pesquisa é o expediente muito utilizado pelas Universidades, utilizando as palavras do então Secretário Eliezer Pacheco: “Os Institutos não são e nunca serão uma Universidade”, esse comentário nos leva a crer que a pesquisa dos Institutos deve ser aplicada e em muito ele está certo, pois o local da ciência pela ciência é a Universidade. Professor/pesquisador do IFFARROUPILHA1.

3) Favorecendo a pesquisa básica e pesquisa aplicada conjuntamente:

Considero minhas pesquisas como de entendimento e uso conjuntamente. Professor/pesquisador do IFC2.



Sou da opinião que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada se complementam e eu sempre pesquisei com esse entendimento. Professor/pesquisador do IFSUDESTEMG1

Eu acredito que a pesquisa básica e pesquisa aplicada são complementares, pois uma prescinde da outra para o desenvolvimento da ciência e inovação. Professor/pesquisador do IFAM3.

Entendo que a pesquisa básica e a aplicada podem sim caminhar juntas e, muitas vezes, serem complementares uma à outra, podendo ou não ser feitas pela mesma pessoa. Professor/pesquisador do IFMT5.

Penso que apesar desses dois tipos terem objetivos específicos, ambas podem se complementar. No entanto, vejo que os INSTITUTOS se aproximam e diferenciam pela pesquisa aplicada, com forte viés de inovação tecnológica. Professor/pesquisador do IFPE5.

Compreendo que o conhecimento básico não seja produzido antes de sua aplicação, mas sim no próprio contexto da aplicação. Dessa maneira, é possível trabalhar com a hipótese de que não exista barreira sólida entre pesquisa básica e aplicada e que, de algum modo, esses dois vieses científicos podem estar fundidos. Mesmo assim, compreendo que exista e respeito a postura de quem compreende os dois tipos de pesquisa separadamente. Nos Institutos Federais, há discussões que levam o modelo atual para o que se pode chamar de modelo de integração. A ideia de integração preconiza a integração entre diversos elementos, mas principalmente entre educação profissional e educação básica. Nesse movimento também se pode incluir a integração entre conhecimento básico e conhecimento aplicado. Compreendo que dessa maneira, pelo viés da integração, que devemos atuar nos Institutos Federais. Professor/pesquisador do IFMS1.

Penso que toda pesquisa deveria levar em conta os dois aspectos. Não imagino pesquisa aplicada sem entendimento e vice-versa. Ambas se complementam e devem ser realizadas pela mesma pessoa. Infelizmente na Capes e SETEC o privilégio está sendo dado a pesquisas aplicadas, no seu sentido estreito, aplicável, pragmático. Professor/pesquisador do IFTO1.

Acredito que as duas correntes devam caminhar juntas, na tentativa de unir ao máximo a pesquisa básica à sua aplicação prática, principalmente pensando no retorno financeiro de um alto investimento em pesquisa. Se a pesquisa básica permanecer totalmente desvinculada da pesquisa aplicada, corre-se o risco de fomentar o desenvolvimento de projetos que serão pouco divulgados entre a comunidade científica e servirão unicamente para o crescimento de números institucionais. Professor/pesquisador do IFTM2.

As transcrições acima são de opiniões divergentes e algumas estão de acordo com Stokes (2005). Outras representam as ideias de Bush (1945), predominando, assim, os pontos de vista que representam as ideias de Stokes (2005) como o tipo de pesquisa desenvolvida pelos professores. Entretanto, a opinião de alguns professores é a de que os Institutos Federais apoiam “prioritariamente atividades de pesquisa que destacam claramente o uso em primeiro plano, ou seja, pesquisa de resultados concretos” Professor/pesquisador do IFCE4.

Schwartzman (2002, p. 374) reforça o ponto de vista de Stokes ao afirmar que descrever o desenvolvimento de pesquisa como obedecendo a “uma sequência linear, que vai da pesquisa básica à pesquisa aplicada, desta ao desenvolvimento tecnológico, e deste, finalmente, ao produto de uso prático, não é a melhor descrição do que ocorre no mundo real.” O autor complementa que (p. 19) “a geração de conhecimento e suas aplicações não ocorrem necessariamente em sequência, e as melhores instituições científicas são as que fazem bem as duas coisas.”

Para Fujino, “o desenvolvimento dos países, na atual sociedade do conhecimento é marcado fortemente pela necessidade crescente de conhecimentos científicos para alcance do progresso técnico, tornando indissociável a relação entre ciência e tecnologia.” (FUJINO, 2006, p. 373).

Os dados apresentados sobre os tipos de pesquisa desenvolvidos respondem ao objetivo específico nº. 1: identificar o tipo de pesquisa desenvolvida pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, em ciência e tecnologia em separado ou simultaneamente. Alguns professores são da opinião de que ao desenvolverem suas pesquisas em ciência e tecnologia, as desenvolvem simultaneamente. Tal resposta refuta nossa hipótese de trabalho nº. 1: as pesquisas realizadas pelos professores dos Institutos Federais são majoritariamente dos tipos ciência e tecnologia desenvolvidas separadamente.

#### **6.4 Percepção sobre atuação dos organismos de apoio às pesquisas**

A seguir, apresentamos os resultados obtidos para contemplar o objetivo específico nº. 4: identificar como os professores/pesquisadores percebem a atuação de organismos de apoio dos Institutos Federais (os núcleos de inovação tecnológica e departamentos ou coordenações de pesquisas) em suas atividades de pesquisa.

Para contemplar o objetivo, perguntamos: o(a) senhor(a) tem conhecimento da existência em seu Instituto Federal de um núcleo de inovação tecnológica e departamento ou coordenação de pesquisa? Caso resposta positiva, como o(a) senhor(a) avalia a atuação desses núcleos e departamentos na realização de suas pesquisas?

Dos 65 professores/pesquisadores que responderam ao questionário, 87,69% (57) professores/pesquisadores têm conhecimento da existência em seu Instituto Federal de um núcleo de inovação tecnológica e departamento ou coordenação de pesquisa, e 12,31% (8) não têm conhecimento da existência desses organismos de apoio ao desenvolvimento de pesquisa.

Com relação a como os professores/pesquisadores avaliam a atuação desses núcleos de inovação tecnológica e departamentos ou coordenações de pesquisa dos Institutos Federais na realização de suas pesquisas, obtivemos uma variedade de opiniões. A seguir, constam as que consideramos mais relevantes:

1) Avaliação positiva sobre a atuação dos organismos de apoio às pesquisas:

Avalio positivamente, muito embora estando o campus em implantação, conseqüentemente, com apenas um servidor ligado à coordenação, existam algumas dificuldades na operacionalização das ações de pesquisa. Apesar disso, há uma série de ações desenvolvidas pela coordenação, devidamente articuladas com as dimensões do ensino e da extensão. Professor/pesquisador do IFMS1.

Acho necessário maior aproximação dos pesquisadores, reuniões regulares para avaliação e planejamento. Professor/pesquisador do IFCE3.

Este setor contribui positivamente para que as pesquisas sejam plenamente desenvolvidas, entretanto, a timidez dos recursos financeiros destinados às pesquisas/pesquisadoras ainda tornam pouco atrativa elaboração de projetos de pesquisa, seja por limitações orçamentárias para apresentação de trabalhos em congressos, seja por limitações ou inexistência de bolsas para pesquisadores e orientandos. Professor/pesquisador do IFCE4.

Considero o nosso núcleo atuante e disposto a dar suporte às pesquisas. Professor/pesquisador do IFPB3.

O departamento de Pesquisa auxilia na organização dos documentos, na participação de eventos, no estabelecimento e cumprimento de prazos e na concessão de bolsas. Professor/pesquisador do IFPB5.

Embora pouco conheça os trabalhos e quem está envolvido nessa área. Professor/pesquisador do IFPE4.

No instituto que trabalho há uma coordenação de pesquisa, que comunica as oportunidades para a realização de inscrições em editais de pesquisa, promove poucos espaços para conhecimentos das pesquisas do campus, mas está sempre disponível para orientações gerais. Professor/pesquisador do IFBA4.

Avalio as Coordenações de pesquisa como desenvolvendo um bom trabalho, mas entendo que poderiam proporcionar uma maior troca de experiências entre os trabalhos que já foram e estão sendo realizados. Professor/pesquisador do IFRN5.

Tenho conhecimento sobre departamento e coordenação de pesquisa no Instituto Federal que trabalho. Acredito que há necessidade de diretrizes de pesquisa no Instituto Federal assegurando espaços físicos, tempos pedagógicos inseridos no Plano de Trabalho Docente, financiamento para aquisição de material permanente. Professor/pesquisador do IFAM3.

Percebo que as pesquisas sofrem pela falta de continuidade e sistematização metodológica pertinente, no sentido de criar memórias e processos científicos. Professor/pesquisador do IFPA2.

O núcleo de inovação tecnológica não tenho muita informação, sei que existe e ando pensando em me aproximar desse núcleo. O departamento de pesquisa é muito atuante, o diretor de pesquisa se empenha muito em estimular a pesquisa no Instituto Federal. Professor/pesquisador do IFSUDESTEMG1.

2) Avaliação negativa sobre a atuação dos organismos de apoio às pesquisas:

Tenho conhecimento e avalio a participação de nosso núcleo de inovação tecnológica como nula, insuficiente e beirando a inexistente. Professor/pesquisador do IFFARROUPILHA1.

É pouco atuante. Professor/pesquisador do IFPR1.

Em nosso campus o núcleo de inovação tecnológica participa assessorando e tirando dúvidas principalmente com relação a legislação e patentes/registros. Professor/pesquisador do IFPR4.

Conheço e são poucos atuantes por terem sido criados recentemente. Professor/pesquisador do IFS3.

Atuam pouco por serem novos. Professor/pesquisador do IFSERTÃO-PE1.

Tenho conhecimento da existência; contudo, não tenho contato com o mesmo. Professor/pesquisador do IFRJ2.

De acordo com as opiniões, podemos notar que esses organismos desenvolvem mais as atividades relacionadas ao suporte às pesquisas como: bolsas (PIBIC, PIBITI e iniciação científica); publicações; elaboração de projetos de pesquisa; organização de documentos; participações em eventos e orientações para editais de pesquisa. Também percebemos pelas respostas que falta uma maior interação dos núcleos de inovação tecnológica e dos departamentos ou coordenações de pesquisa com os professores/pesquisadores. Conforme as opiniões, os núcleos de inovação tecnológica dos Institutos Federais não são tão atuantes como sugere a Lei 10.973 (BRASIL, 2004).

Conforme descrito no item 3.2.1.1 (as estruturas administrativas e de pesquisa e inovação), os 38 Institutos Federais possuem uma pró-reitoria responsável pela pesquisa e pela inovação. A pesquisa geralmente está sob a coordenação ou departamento de pesquisa. De acordo com as opiniões dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, a coordenação ou departamento de pesquisa cumpre com suas atribuições no que diz respeito a: propor diretrizes, gestão e incentivo à pesquisa institucional; acompanhar, coordenar ações de fomento aos grupos de pesquisa e projetos de pesquisa; estimular a produção e difusão científica; conceder apoio a pesquisadores e grupos de pesquisa para divulgação de conhecimento; conceder apoio financeiro sob forma de bolsa a projetos e aos grupos de pesquisa, mediante seleção por edital. A inovação está sob a responsabilidade do núcleo de

inovação tecnológica. E de acordo com as respostas dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, a coordenação ou departamento de pesquisa cumpre com suas atribuições no que diz respeito à assessoria para o desenvolvimento de patentes e registros.

De maneira geral, os resultados obtidos em relação aos núcleos de inovação tecnológica dos Institutos Federais pouco diferem dos resultados obtidos por Querido (2011, p. 45) que realizou um levantamento para identificar, entre um conjunto das universidades brasileiras, quais tinham um núcleo de inovação tecnológica que “cumprisse com as finalidades de proteção, registro da propriedade intelectual e comercialização de tecnologias e patentes.” Algumas universidades responderam que “mantêm núcleos de inovação tecnológica, mas a análise do conjunto das informações prestadas apresenta evidências de que, na prática, estes núcleos de inovação tecnológica não cumpriam com sua finalidade, não se caracterizando como um núcleo de inovação tecnológica propriamente dito.” Isso também pode ser observado nos núcleos de inovação tecnológica dos Institutos Federais, de acordo com as opiniões dos professores/pesquisadores.

Querido (2011, p. 85) também apresenta como resultado que, nas universidades sem o gerenciamento de um núcleo de inovação tecnológica, “há um grande número de abandonos de pedidos, por perda de prazos de pagamentos (anuidades) com posterior arquivamento, evidenciando falta de estrutura no gerenciamento do processo.”

Com relação aos funcionários efetivos que realizam suas atividades nos núcleos de inovação dos Institutos Federais, tal número é quase inexistente e difere em muito do mapeamento realizado por Querido (2011, p. 71-72), que mostrou que “56,04% dos núcleos de inovação tecnológica possuem até 3 funcionários permanentes em seu quadro funcional.” Os resultados apontam que não há uma padronização no perfil de Recursos Humanos dos núcleos de inovação tecnológica, que se “organizam em equipes compostas por profissionais de áreas diversificadas, visando proporcionar um melhor suporte às demandas.” Esses núcleos de inovação tecnológica contam com os seguintes servidores: “professores doutores do quadro permanente da instituição, professores do curso de Direito, mestres em Economia, especialistas em gestão empresarial, assessores jurídicos, engenheiros, graduados em Letras, graduandos em Direito, secretários administradores e bolsistas das respectivas áreas.” O referido autor (p. 85) lembra, também, que o núcleo de inovação tecnológica tem o “importante papel de orientar os pesquisadores, sendo importante um corpo permanente e bem treinado, e com o perfil adequado nesses núcleos, já que bolsistas com atuação descontínua não atendem tais requisitos.” A falta de profissionais permanentes nos organismos de apoio ao

desenvolvimento de pesquisa nos Institutos Federais também foi citada nas opiniões dos professores/pesquisadores.

Para Querido (2011), se os núcleos de inovação tecnológica assumirem a gerência do processo de patenteamento, o índice de concessão de patentes possivelmente aumentará. Os dados da pesquisa de Querido (2011) confirmam que o maior número de patentes depositadas por universidades é resultante por possuírem núcleos de inovação tecnológica estruturados e atuantes. Os resultados da pesquisa de Querido (2011) mostram ainda que nas universidades que não possuem núcleos de inovação tecnológica atuantes, existe grande número de abandono de pedidos de patentes.

Os dados apresentados respondem ao objetivo específico nº. 4: identificar como os professores/pesquisadores percebem a atuação de organismos de apoio dos Institutos Federais (os núcleos de inovação tecnológica e departamentos ou coordenações de pesquisas) em suas atividades de pesquisa. Confirmam nossa hipótese de trabalho nº. 4: os departamentos ou coordenações de pesquisas e núcleos de inovação tecnológica dos Institutos Federais contribuem com pouco estímulo e apoio aos professores/pesquisadores em suas atividades de pesquisas.

## **6.5 Relação entre Instituto Federal-empresas-governo**

A seguir, apresentamos os resultados obtidos para contemplar o objetivo específico nº. 5: identificar interações entre os Institutos Federais e empresas na condução de atividades de pesquisa.

Ao perguntarmos: o(a) senhor(a) tem conhecimento de parcerias nas atividades de pesquisas do seu Instituto Federal com empresas? Caso resposta positiva, o(a) senhor(a) poderia dar um exemplo. Obtivemos as seguintes respostas: 61,54% (40) dos professores/pesquisadores não têm conhecimento de parcerias nas atividades de pesquisas do seu Instituto Federal com empresas, e 38,46% (25) dos professores/pesquisadores têm conhecimento da existência de parcerias.

Com relação aos exemplos solicitados aos professores/pesquisadores no que concerne à relação entre Instituto Federal e empresas, foi obtida uma variedade de respostas:

- CAPES;
- CNPq;
- Sebrae;
- Fiocruz;

- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg);
- Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (Adab);
- Petrobras;
- Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (EMBRAPA);
- Cooperativa da Agricultura Familiar Sustentável com base na Economia Solidária Ltda (Copabase);
- Centro de Informação e Assessoria Técnica (CIAAT);
- Secretaria de Vigilância Sanitária; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG);
- Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba (CODAU);
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI);
- universidades federais;
- associações da sociedade civil organizada;
- associações de bairros; organizações não governamentais;
- Fiat;
- Ford;
- Siemens;
- empresas de telefonia;
- Fábrica de briquetes;
- pequenos produtores rurais;
- multinacionais e
- empresas de telecomunicações.

Esses exemplos apontam que os Institutos Federais mantêm relações mais estreitas com governo (empresas públicas) e pouco com as empresas privadas.

Além dos exemplos, destacamos a seguir algumas opiniões dos professores/pesquisadores em relação às parcerias dos Institutos Federais com as empresas:

1) Existência de parcerias:

A instituição mantém parcerias com empresas do ramo agrícola (adubo, máquinas) e da agroindústria (panificadoras, frigoríficos, laticínios), onde são desenvolvidos ou testados novos produtos. Professor/pesquisador do IFMT2.

Temos uma incubadora de economia solidária que mantém quatro empresas em estágio de incubação no momento. Professor/pesquisador do IFMS1.

Ainda não tive chance de tirar proveito de nenhum desses vínculos. Em única oportunidade, a relação Instituto/Empresa foi toda desenvolvida informalmente pelo grupo de pesquisa (professor e alunos). Professor/pesquisador do IFMA5.

Para os alunos fazerem as disciplinas obrigatórias do estágio tem que ter uma empresa onde possam atuar. Empresas privadas e públicas. Professor/pesquisador do IFAM4.

## 2) Inexistência de parcerias:

Não tenho conhecimento. Tenho minhas restrições quanto às pesquisas públicas atenderem demandas de empresas privadas. Professor/pesquisador do IFG5.

No Instituto Federal Farroupilha por regra não estimula a parceria Público-Privada. Professor/pesquisador do IFFARROUPILHA1.

O que pode ser observado é que a relação entre Institutos Federais-empresas-governo está mais para o triângulo de Sábato do que para a tripla hélice ou os sistemas de inovação. Isso porque o ator principal nessa relação parece ser o governo e não os Institutos Federais ou as empresas. Corroborando esses resultados, Schwartzman (2002, p. 363) argumenta que o “grande comprador e usuário da pesquisa científica e tecnológica não é necessariamente o setor produtivo privado, mas o setor público.” E diz que “são os governos que fazem guerras, produzem armamentos, respondem a emergências e catástrofes, cuidam da saúde pública, da educação, da ordem pública, do meio ambiente, do abastecimento de água, saneamento, energia, transportes públicos, comunicações, fazem mapeamentos e preveem o tempo. Todas estas atividades requerem pesquisas e estudos permanentes, e grandes investimentos.”

Conforme Relatório de Gestão do exercício de 2013 da SETEC para a implantação da Política de Inovação do Governo Federal nos Institutos Federais, em consonância com as finalidades previstas na Lei nº 11.892/2008, “a SETEC estruturou diversas ações articuladas com o CNPq, CAPES e Embrapa, além de iniciativas de qualificação de servidores e padronização e disseminação de boas práticas para a gestão e realização de pesquisa, desenvolvimento e inovação nos Institutos Federais.” (SETEC, 2014, p. 41). Com relação aos estímulos à formação de parcerias, a SETEC visa “elaborar e divulgar diretrizes para o estabelecimento de parcerias entre os Institutos Federais e demais instituições da sociedade civil organizada.” (SETEC, 2014, p. 77).

A existência de estruturas internas com o objetivo de facilitar a transferência do conhecimento científico para o meio empresarial, mediante o desenvolvimento de pesquisas conjuntas entre os Institutos Federais e empresas é uma atividade que deve ser estimulada. Segundo Fujino (2006, p. 374), “a empresa é o instrumento necessário para transformar



resultados de pesquisa em produtos e processos que permitam o atendimento das demandas da sociedade e o retorno do investimento público em pesquisa.”

As relações entre os Institutos Federais e as empresas devem, segundo Querido (2011, p. 35-36), ser realizadas pelos núcleos de inovação tecnológica, pois estão habilitados para “realizar serviços em propriedade intelectual que incluem a realização da interface universidade-empresa, o apoio à elaboração de projetos para financiamento, a informação sobre incentivos fiscais, [...] dentre outras atividades.”

A partir da Lei 10.973 (BRASIL, 2004), os núcleos de inovação tecnológica foram criados para desenvolverem atividades referentes à inovação e à pesquisa científica e tecnológica. Dentre as atividades desempenhadas pelos núcleos de inovação tecnológica está a de formar parcerias com empresas e organizações de direito privado sem fins lucrativos, como consta na Lei:

Art. 3º A União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as respectivas agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, Instituição Científica e Tecnológica e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores. (BRASIL, 2004).

Art. 19. A União, as Instituições Científicas e Tecnológicas e as agências de fomento promoverão e incentivarão o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais e nas entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura, a serem ajustados em convênios ou contratos específicos, destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional. (BRASIL, 2004).

Para Schwartzman (2002, p. 362-363), existe a “necessidade de que as instituições de pesquisa não fiquem isoladas, e tratem de se vincular mais fortemente ao setor produtivo, tornando-se mais relevantes e conseguindo, ao mesmo tempo, mais apoio e recursos.” O autor cita como exemplo que “nos países mais desenvolvidos, a integração entre as instituições científicas e tecnológicas e o sistema produtivo se dá de forma muito mais completa e natural do que nos países em desenvolvimento, onde o setor científico e tecnológico tenderia a ficar mais isolado.” E sugere que “isto deveria ser compensado por um esforço dirigido e sistemático para aproximar a pesquisa do setor produtivo, através de diferentes tipos de incentivos financeiros e inovações institucionais.”

Schwartzman (2008, p. 20) lembra que “nas economias desenvolvidas, a maior parte da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico ocorre em empresas privadas, bem como em

instituições de pesquisa governamentais, civis e militares.” Schwartzman cita que as “universidades de pesquisa são únicas em sua habilidade para atrair e educar pesquisadores qualificados e trabalhar na fronteira da pesquisa científica, e há uma tendência crescente das corporações privadas [de] desenvolverem parcerias estratégicas com universidades.”

Os dados apresentados tentaram responder ao objetivo específico nº. 5: identificar interações entre os Institutos Federais e empresas na condução de atividades de pesquisa. Esses resultados confirmam a hipótese de trabalho nº. 5: as empresas pouco participam das atividades desenvolvidas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais.

## 6.6 Conclusões

Este estudo tentou responder ao objetivo de: identificar características das pesquisas realizadas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais que permitam perceber como se posicionam em relação ao modelo linear da ciência e da tecnologia e em relação às teorias de interação entre Institutos Federais-empresas-governo. Os dados foram coletados tanto nos currículos da Plataforma Lattes (165 professores/pesquisadores) quanto pelas entrevistas (96 professores/pesquisadores) dos Institutos Federais no que concerne: às formas de divulgação; aos estímulos para desenvolver pesquisa; ao tipo de pesquisa; à atuação dos organismos de apoio às pesquisas e às relações entre Institutos Federais e empresas. Os resultados apresentados respondem às perguntas: como se caracteriza a produção dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais em relação ao modelo linear da ciência e da tecnologia?; como a aplicação desse conhecimento se inter-relaciona ao triângulo de Sábato ou à tripla hélice?; o que estimula os professores/pesquisadores a desenvolverem pesquisa?; qual a percepção da atuação dos organismos de apoio dos Institutos Federais em suas atividades de pesquisa e quais as formas de divulgação do conhecimento? Dessa forma, concluímos que:

- Os professores/pesquisadores dos Institutos Federais produzem conhecimento e divulgam esse conhecimento produzido tanto pelo canal informal, como pelo canal formal. Com predominância de apresentação de trabalho, seguida de trabalhos publicados em anais de eventos e artigos publicados em periódicos. Esse conhecimento produzido também é utilizado em sala de aula. É notável a preferência dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais pelo canal informal de comunicação ao sobressair-se à apresentação de trabalho verificado tanto no currículo da Plataforma Lattes quanto nas entrevistas. Um trabalho, ao ser apresentado, recebe sugestões e críticas que podem ser incorporadas ao texto e este ser

revertido em artigo para ser publicado em periódico ou capítulo de livro. O acesso às informações que fazem parte dos canais formais é mais fácil, pois a informação é registrada em algum canal o que a torna recuperável.

- O artigo publicado em periódico é um dos itens da produção bibliográfica que é pouco utilizado pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais para publicar os resultados das pesquisas desenvolvidas. Mas o artigo publicado em periódico é o indicador mais utilizado para avaliação acadêmica. Os periódicos que esses professores/pesquisadores utilizam para publicar seus artigos são classificados por sua área conforme o WebQualis da Capes em: B2, B5, B1 e periódico sem estrato.

- A produção bibliográfica supera quantitativamente a produção técnica, inovação e patentes e registros. Considerando que os Institutos Federais foram criados como alternativa ou complemento às universidades, com a função específica de ensino tecnológico e produção de tecnologias, os resultados chamam atenção, pois entre os tipos de produção predomina a produção bibliográfica. Mas como essa categoria foi retirada da terminologia adotada pelo CNPq e é bastante ampla, não fica muito claro se a produção bibliográfica registrada tem objetivos mais voltados para aplicação ou não, ainda mais que os dados mostram concentração nas categorias apresentação de trabalhos e trabalhos publicados em anais.

- Os professores/pesquisadores da amostra não têm patentes publicadas nos currículos da Plataforma Lattes, entretanto, na base de patentes do INPI foram encontradas duas patentes publicadas e que não constavam nos currículos cadastrados como tal. A inexistência de registros de patentes no currículo da Plataforma Lattes deu-se pelo fato de o professor/pesquisador ter inserido tal informação em outro item ou campo e não no respectivo item ou campo de patentes e registros. Isso reforça que os Institutos Federais, juntamente com o CNPq, a SETEC e o MEC, devem incentivar e propiciar a correta inserção dos dados nos currículos da Plataforma Lattes para não haver perda de informações relevantes. Patentes depositadas e publicadas são um indicador de inovação e devem ser incentivadas principalmente, pelos núcleos de inovação tecnológica dos Institutos Federais.

- O que estimula os professores/pesquisadores dos Institutos Federais a desenvolverem suas pesquisas são as necessidades da carreira acadêmica e não o que promoveria o desenvolvimento do Instituto que seriam as necessidades da comunidade e das empresas. Com isso, esses professores visam ao desenvolvimento profissional acima do institucional, pois, eles consideram a carreira acadêmica o ponto principal para serem reconhecidos. Uma das formas de reconhecimento profissional é ter seu currículo cadastrado na Plataforma Lattes do CNPq. O currículo da Plataforma Lattes disponibiliza, dentre outros dados, a produção

bibliográfica, produção técnica, inovação e patentes e registros dos pesquisadores brasileiros. O currículo da Plataforma Lattes tem como objetivo permitir a avaliação curricular do pesquisador, a criação de uma base de dados que possibilitasse a seleção de consultores e especialistas, e a geração de estatísticas sobre a distribuição da pesquisa científica no Brasil. Além disso, o currículo da Plataforma Lattes se tornou estratégico para as atividades de planejamento e gestão, bem como para a formulação das políticas do Ministério de Ciência e Tecnologia e de outros órgãos governamentais da área de ciência, tecnologia e inovação. O Currículo Lattes possui padrão no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país, sendo utilizado pelas principais universidades, institutos, centros de pesquisa e fundações de amparo à pesquisa dos estados como instrumento para a avaliação de pesquisadores, professores e alunos do País. Por sua riqueza de informações e sua crescente confiabilidade e abrangência, tornou-se elemento indispensável na análise de mérito e competência dos pleitos de financiamentos na área de ciência e tecnologia (BRASIL, CNPq, 2014). Manter o currículo sempre atualizado na Plataforma Lattes é importante para os pesquisadores brasileiros, especialmente aqueles ligados a instituições de ensino, porque a Plataforma Lattes é fonte de dados para avaliações acadêmicas, para concursos oficiais, concessão de bolsas e outros prêmios e auxílios. Dessa forma, sugerimos que o CNPq, o MEC e a SETEC realizem com os professores dos Institutos Federais ações que visem conscientizar sobre a importância de ter e manter o currículo atualizado.

- O tipo de pesquisa desenvolvida pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais, conforme os dados são: pesquisa básica e a pesquisa aplicada desenvolvidas de forma integrada. Isso é representado no quadrilátero de quatro câmeras pelo quadrante superior direito chamado, de acordo com Stokes (2005), de quadrante de Pasteur por desenvolverem a pesquisa básica e a pesquisa aplicada conjuntamente.

- De acordo com os dados apresentados, existe relação entre os Institutos Federais e o governo. O modelo que melhor se adapta à realidade encontrada nas atividades de pesquisa nos Institutos Federais é o modelo formulado por Sábado e Botana (2011), conhecido como triângulo de Sábado, em que o governo é o principal incentivador no processo de desenvolvimento científico e tecnológico.

- Os professores/pesquisadores têm pouco conhecimento de parcerias entre os Institutos Federais e empresas na condução de atividades de pesquisa. Para que as empresas sejam usuárias do que é produzido nos Institutos Federais, deve haver interação entre os Institutos Federais e as empresas. As políticas públicas devem estar voltadas para que os

Institutos Federais sejam vistos como atores centrais e ativos dos processos de inovação, principalmente no que diz respeito à relação Institutos Federais-empresas-Governo.

- Os 38 Institutos Federais possuem, em suas estruturas administrativas, um núcleo de inovação tecnológica e coordenação ou departamento de pesquisa. Essas estruturas têm como atribuição o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica. Entretanto, de acordo com os dados apresentados, os professores dos Institutos Federais contam com a pouca atuação dos núcleos de inovação tecnológica e das coordenações ou departamentos de pesquisa no apoio ao desenvolvimento de suas pesquisas.

- Quanto às hipóteses de trabalho propostas, os professores/pesquisadores dos Institutos Federais produzem conhecimento e divulgam os resultados por meio dos canais formais e informais confirmando em parte nossa hipótese nº. 2, pois a predominância foi de apresentação de trabalhos. Essa produção é desenvolvida, principalmente, por meio dos estímulos da carreira acadêmica, confirmando em parte nossa hipótese nº. 3. A percepção desses professores/pesquisadores é de pouco auxílio oriundo dos organismos de apoio às pesquisas dos Institutos Federais confirmando nossa hipótese nº. 4. A pesquisa realizada pelos professores é em ciência e tecnologia desenvolvida de forma integrada, sem se aterem a um só tipo refutando nossa hipótese nº. 1. As empresas pouco participam das atividades desenvolvidas pelos professores/pesquisadores dos Institutos Federais confirmando nossa hipótese nº. 5; neste caso ocorre a relação entre Institutos Federais e governo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Institutos Federais foram criados com a finalidade de formar e qualificar mão de obra para o trabalho e também para produzir conhecimentos e aplicá-los. As atividades dos professores dos Institutos Federais, dessa forma, visam ao ensino, à pesquisa e à extensão, e o professor necessita ser um pesquisador na sua área de atuação além de cumprir carga horária e conteúdos ministrados em sala de aula. As atividades de pesquisa desenvolvidas por esses professores/pesquisadores devem ser monitoradas constantemente.

Tais indicadores são necessários para que a sociedade saiba o que está sendo produzido e também contribuir para que estratégias de desenvolvimento sejam elaboradas e colocadas em prática. Esses dados monitorados também podem auxiliar o Governo Federal que é responsável pelos Institutos Federais para que o governo saiba o que, como e de que forma está sendo produzido o conhecimento nos Institutos Federais. Dessa forma, o Governo Federal pode traçar políticas e estratégias para que as pesquisas desenvolvidas pelos professores/pesquisadores desses Institutos sejam úteis para o próprio Governo, a sociedade e as empresas cumprindo assim o que está estabelecido na Lei 11.892 que criou os Institutos Federais.

Neste contexto, pretendemos contribuir para um melhor entendimento da atuação dos Institutos Federais por meio de um levantamento e análise das atividades de pesquisa desenvolvidas por uma parcela (amostra) de seus professores em relação: à divulgação do conhecimento produzido, pois uma pesquisa só tem valor quando divulgada; às necessidades da carreira acadêmica que estimulam o desenvolvimento da pesquisa; e a pouca percepção da atuação dos organismos de apoio à pesquisa (núcleos de inovação tecnológica e as coordenações ou departamentos de pesquisa), porém quando esses organismos são atuantes e contam com pessoal permanente, a produção de conhecimento é significativamente maior. Dessa feita, sugerimos aos Institutos Federais que coloquem em seus organismos de apoio à pesquisa funcionários permanentes e em constante aperfeiçoamento. Os Institutos Federais foram criados para desenvolver pesquisa aplicada, remetendo ao modelo linear de pesquisa, mas entre os professores/pesquisadores selecionados parece prevalecer o desenvolvimento da pesquisa básica e da pesquisa aplicada de forma integrada e pelo mesmo pesquisador, o que condiz com o quadrante de Pasteur. Existem poucas parcerias entre os Institutos Federais e empresas na condução de pesquisas, os exemplos citados sugerem que prevalece o triângulo de Sábato que tem o governo como principal ator no processo de desenvolvimento científico e tecnológico.

Esperamos também, com os resultados desta pesquisa, contribuir para que os próprios Institutos Federais, a comunidade, as empresas e o governo conheçam a atuação dos Institutos Federais na produção, divulgação e aplicação de conhecimento científico e tecnológico que é tema de interesse da Ciência da Informação.

Esta pesquisa focou algumas características de pesquisa dos professores/pesquisadores dos Institutos Federais. À medida que a pesquisa evoluiu, observamos que seria necessário aprofundar os estudos, assim, sugerimos para estudos futuros:

- Identificar o porquê da preferência dos professores dos Institutos Federais pela produção bibliográfica em vez de produção técnica, inovação e patentes e registros.

- Saber por que existem pesquisas desenvolvidas nos Institutos Federais e não são divulgadas nem por apresentação de trabalhos, artigos publicados em periódicos, patentes e em sala de aula.

- Qual o motivo que leva os professores a não publicarem na revista do seu Instituto Federal.

- Identificar o porquê do pouco interesse dos professores em depositar patentes e publicar artigos em periódicos já que desenvolvem a pesquisa básica e a pesquisa aplicada de forma integrada.

- Desenvolver estudos que visam conhecer como atuam os núcleos de inovação tecnológica e as coordenações ou departamentos de pesquisa.

- Identificar o porquê das restrições quanto às pesquisas atenderem às demandas das empresas privadas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Marco Antônio de Souza. **Manual básico de pesquisa de mercado**. Brasília: SEBRAE, 1998.

BABBIE, Earl. **Survey research methods**. 2. ed. Belmont: Wadsworth, 1990.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2007.

BOLFARINE, Heleno; BUSSAB, Wilton O. **Elementos de amostragem**. São Paulo: Blucher, 2005.

BORGES, Mario Neto. As fundações estaduais de amparo à pesquisa e o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n.89, p. 174-189, mar./maio 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13876>>. Acesso em: 09 abr. 2014.

BORKO, Harold. Information science: what is it? **American Documentation**, v. 19, n.1, 1968.

BRANCO, Gilberto et al. **Propriedade intelectual**. Curitiba: Aymar, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

BRASIL. **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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>. Acesso em: 22 set. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2007\\_2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007_2010/2008/Lei/L11892.htm)>. Acesso em: 23 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. 2009. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/>>. Acesso em: 05 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Institutos federais: um novo modelo de educação profissional e tecnológica concepção e diretrizes**. Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. E.M.I N° 00026/MCTI/MP de 20 de julho de 2011. Brasília: MCTI, 2011.



BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em:<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13144:qual-a-diferenca-entre-cursos-tecnicos-e-tecnologicos&catid=353&Itemid=230](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13144:qual-a-diferenca-entre-cursos-tecnicos-e-tecnologicos&catid=353&Itemid=230)>. Acesso em: 02 mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundação Capes. Disponível em:<<http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>>. Acesso em: 17 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em:<[http://redefederal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=56&Itemid=27](http://redefederal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=27)>. Acesso em: 23 mar. 2014.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Mecanismos inter-regionais**. [2014?]. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/temas/mecanismos-inter-regionais>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

BRASIL. Plataforma Lattes. Disponível em:<<http://lattes.cnpq.br/>>. Acesso em: 21 fev. 2014.

BUCKLAND, Michael K. Information as thing. **Journal of the American Society for information Science**, v. 42. n. 5. p. 351-360, 1991.

BUSH, Vannevar. *Science, the endless frontier*. 1945. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS CIÊNCIA (CGEE). Disponível em:<<http://www.cgee.org.br/sobre/finalidade.php>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

CHAVES, Alaor Silvério. Educação para a ciência e a tecnologia. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Orgs.). **Educação científica e desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005. p. 47-59.

CIAVATTA, Maria. Universidades tecnológicas: horizontes dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFETS)? In: MOLL, Jaqueline et al. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo**: desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 159-174.

CONDE, Mariza Velloso Fernandez; ARAUJO-JORGE, Tania Cremonini de. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciênc. saúde coletiva** [online], v.8, n.3, p. 727-741. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v8n3/17453.pdf>>. Acesso: 22 out. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). Tabelas de Áreas do conhecimento. Disponível em:<<http://www.cnpq.br/documents/10157/186158/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). Disponível em:<<http://www.cnpq.br/web/guest/apresentacao3>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

COSTA, Maria José Dantas da. **Cursos superiores de tecnologia: formação de tecnólogo – o caso da CEFET/PB**. 2001. Monografia (Especialização em Educação Tecnológica) – Universidade Federal da Paraíba, Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, João Pessoa, 2001.

CRANE, Diane. A natureza e o poder da comunicação científica. In: **SOCIOLOGIA da ciência**. Rio de Janeiro: FGV, 1975. p. 33-54.

DALMARCO, Gustavo; ZAWISLAK, Paulo Antônio; KARAWEJCZYK, Tamara Cecilia. Fluxo de Conhecimento na Interação Universidade-Empresa: uma abordagem complementar. In: **ENCONTRO DA ANPAD**, 36, 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2012. Disponível em:<[http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_2012/GCT/Tema%2005/2012\\_GCT1647.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2012/GCT/Tema%2005/2012_GCT1647.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2013.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, n. 29, p. 109–123, 2000.

FERNANDES, Francisco das Chagas de Mariz. As dimensões estratégicas organizacionais dos institutos federais. **HOLOS**, ano 27, v. 1, p. 2-12. 2011. Disponível em:<<http://www.cefetrn.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/527>>. Acesso em: 11 mar. 2014.

FREIRE-MAIA, Newton. **A ciência por dentro**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

FUJINO, Asa. Avaliação dos impactos da produção científica na produção tecnológica: perspectivas. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da (Org.) **Comunicação e produção científica: contexto e avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006. cap. 14, p. 371-386.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Pesquisa científica e inovação tecnológica: avanços e desafios. In: \_\_\_\_\_. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2001**. São Paulo: FAPESP, 2002. cap. 1. p.1-20.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Análise da produção científica a partir de publicações em periódicos Especializados. In: \_\_\_\_\_. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010**. São Paulo: FAPESP, 2011. cap. 4. p.1-71.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA NO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Disponível em:<<http://www.fapesp.br/indicadores/>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

GARCIA, Joana Coeli Ribeiro. Transmissão de tecnologia: análise do conceito. **DataGramZero**, v. 2, n. 2, abr. 2001. Disponível em:<[http://www.datagramazero.org.br/abr01/Ind\\_art.htm](http://www.datagramazero.org.br/abr01/Ind_art.htm)>. Acesso em: 02 maio 2013.

GARCIA, Joana Coeli Ribeiro. Os paradoxos da patente. **DataGramZero – Revista de Ciência da Informação**, v. 7, n. 5, out. 2006. Disponível em:<[http://www.dgz.org.br/out06/Art\\_04.htm](http://www.dgz.org.br/out06/Art_04.htm)>. Acesso em: 13 maio 2013.

GIBBONS, Michael. **Innovation and the developing system of knowledge production**. (2001). Disponível em:<<http://web.archive.org/web/20031227102019/http://edie.cprost.sfu.ca/summer/papers/Michael.Gibbons.html>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

GONÇALVES, Andréa; RAMOS, Lúcia S. V. C.; CASTRO, Regina C. F. Revistas científicas: características, funções e critérios de qualidade. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da (Org.) **Comunicação e produção científica**: contexto e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. cap. 6, p. 164-190.

GRABOWSKI, Gabriel; RIBEIRO, Jorge Alberto Rosa. Reforma, legislação e financiamento da educação profissional no Brasil. In: MOLL, Jaqueline et al. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo**: desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 271-284.

GRINSPUN, Miriam P. S. Zippin. Educação tecnológica. In.: \_\_\_\_\_ (Org.). **Educação tecnológica**: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 2001. p. 25-73.

HURD, Julie M. Scientific communication: new roles and new players. **Science & Technology Libraries**, v. 25, n. 1-2, p. 5-22, 2004. Disponível em: <<http://www.haworthpress.com/web/stl>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em:<[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#indicadores](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#indicadores)>. Acesso em: 16 abr. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Disponível em:<<http://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Disponível em:<<https://gru.inpi.gov.br/pPI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>>. Acesso em: 4 jun. 2014.

JANNUZZI, Anna H. L.; SOUZA, Cristina G. de. Patentes de invenção e artigos científicos: especificidades e similitudes. **RBPG – Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 5, n. 9, p. 03-125, dez. 2008.

KRZYZANOWSKI, Rosaly Favero; FERREIRA, Maria Cecília Gonzaga. Avaliação de periódicos científicos e técnicos brasileiros. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 165-175, maio/ago. 1998.

LEVIN, Jack; FOX, James Alan. **Estatística para ciências humanas**. São Paulo; Perason Hall, 2004.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. Emergence of a Triple Helix of university-industry-government relations. **Science and Public Policy**, v. 23, n. 5, p. 279-286, 1996.

LONGO, Waldimir Pirró e. O desenvolvimento científico e tecnológico e seus reflexos no sistema educacional. **Revista T&C Amazônia**, Manaus, ano 1, n. 1, p. 8-22. fev., 2003.

LONGO, Waldimir Pirró e. **Considerações sobre o avanço científico e tecnológico e o desenvolvimento sustentável**. 2006. Disponível em:<<http://www.waldimir.longo.nom.br/artigos/P1.doc>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

LUNDVALL, Bengt-Ake. Introduction. In: LUNDVALL, Bengt-Ake (Ed.) **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Printer Publishers, 1992. Cap. 1. p. 1-16.

MACEDO, Maria Fernando Gonçalves; BARBOSA, A. L. Figueira. **Patentes, pesquisa & desenvolvimento: um manual de propriedade intelectual**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

MACHADO, Lucília. Ensino médio e técnico com currículos integrados: proposta de ação didática para uma relação não fantasiosa. In: MOLL, Jaqueline et al. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 80-95.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

MARTINS, Maria Amália G. Publicações científicas e avanços tecnológicos: resultados associados do quadrante de Pasteur. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 16, n. 3, p. 11-29, aet./dez., 1999.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet Lemos, 1999.

MEIS, Leopoldo de; LETA, Jacqueline. **O perfil da ciência brasileira**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

MOURA, Dante Henrique. Ensino médio e educação profissional: dualidade histórica e possibilidades de integração. In: MOLL, Jaqueline et al. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 58-79.

MOURA, Ana Maria Mielniczuk de; CAREGNATO, Sonia Elisa. Coautoria em artigos e patentes: um estudo da interação entre a produção científica e tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.16, n.2, p.153-167, abr./jun. 2011.

MUELLER, Suzana P. M. Literatura científica, comunicação científica e ciência da informação In: TOUTAIN, Lídia Maria B. B. (Org.). **Para entender a ciência da informação**. Salvador: EDUFBA, 2007a. p. 125-144.

MUELLER, Suzana P. M.. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDON, Beatriz Valaderas; KREMER, Jeannete M. (Orgs.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte, 2007b. Cap. 1.P.21-34.

NARIN, Francis. Tracing the paths from basic research to economic impact. **F&M Scientist**, p. 67-87. 2013. Disponível em: <[http://www.pageturnpro.com/Publications/201301/916/47713/pdf/130023258818804308\\_fandm-Scientist\\_2013.pdf](http://www.pageturnpro.com/Publications/201301/916/47713/pdf/130023258818804308_fandm-Scientist_2013.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2013.

NELSON, Richard R.; ROSENBERG, Nathan. Technical innovation and national systems. In: NELSON, Richard R. **National innovation systems: a comparative study**. New York: Oxford University Press, 1993. Cap. 1. p. 3-21.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **The measurement of scientific and technological activities: manual on the measurement of human resources devoted to s&t "Canberra manual"**. Paris, France: OCDE, 1995. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0005/5071.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5071.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Paris, França; Brasília: OCDE; FINEP, 1997. Traduzido para o português pela FINEP. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0026/26032.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0026/26032.pdf)>. Acesso em: 22. jan. 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Manual de Frascati: proposta de práticas exemplares para inquéritos sobre investigação e desenvolvimento experimental**. Paris, França: OCDE, 2002. Edição traduzida em português de Portugal. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0023/23423.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0023/23423.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Patent statistics manual**. Paris, France: OCDE, 2009. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0207/207413.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0207/207413.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2014.

PACHECO, Eliezer. **Os institutos federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Natal: IFRN, 2010.

PAVAN, Crodowaldo. Investimento, ciência e educação. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Orgs.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005. p. 93-100.

PEREIRA, Gilson R. de M.; ANDRADE, Maria da Conceição Lima de. Aprendizagem científica: experiência com grupo de pesquisa. In: BIANCHETTI, Lucídio; MEKSENAS, Paulo (Org.). **A trama do conhecimento: teoria, método e escrita em ciência e pesquisa**. São Paulo: Papyrus, 2008. cap. 8. p. 153-168.

QUERIDO, André Luiz de Souza. **Destino das patentes das universidades brasileiras e mapeamento das atividades dos núcleos de inovação tecnológica**. Rio de Janeiro, 2011. 147 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia Vegetal) – Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://fenix3.ufrj.br/50/teses/d/CCS\\_D\\_AndreLuizDeSouzaQuerido.pdf](http://fenix3.ufrj.br/50/teses/d/CCS_D_AndreLuizDeSouzaQuerido.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2013.

QUEVEDO, Margarete de. Educação profissional no Brasil: formação de cidadãos ou mão de obra para o mercado de trabalho? **Revista de Humanidades, Tecnologia e Cultura**, n. 1, v. 1, p. 147-160, dez., 2011. Disponível em: <<http://www.fatecbauru.edu.br/rehutec/artigos/7-%A6EDUCA+%E7+%E2O%20PROFISSIONAL%20NO%20BRASIL.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2007.

ROITMAN, Isaac. Ciência para jovens: falar menos e fazer mais. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Orgs.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005. p. 119-127.

SÁBATO, Jorge A., BOTANA, Natalio. La ciencia y la tecnologia en el desarrollo futuro de America Latina. In: SÁBATO, Jorge A. (Comp.). **El pensamiento latino-americano en la problemática ciencia-tecnologia-desarrollo-dependencia**. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, 2011. Cap. 10, p. 215-230.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspec. Ci. Inf.**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996.

SCHWARTZMAN, Simon. A Pesquisa Científica e o Interesse Público. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 2, p. 361-395, jul/dez. 2002. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/248>. Acesso em 16 ago. 2014.

SCHWARTZMAN, Simon. Modos de produção do conhecimento científico e tecnológico e as oportunidades para o setor de ensino superior particular. In: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO NAS IES PARTICULARES, 6., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador, 2005. Disponível em:<[http://www.schwartzman.org.br/simon/2005\\_salvador.pdf](http://www.schwartzman.org.br/simon/2005_salvador.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2013.

SCHWARTZMAN, Simon. Pesquisa universitária e inovação no Brasil. In: AVALIAÇÃO de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras: seminário internacional. Brasília: CGEE, 2008. p. 19-43.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (SETEC). **Relatório de Gestão do exercício de 2013**. Brasília: SETEC, 2014. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14945&Itemid=1064](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14945&Itemid=1064)>. Acesso em 02 set. 2014.

SILVA, Caetana Juracy Rezende (Org.). **Institutos federais Lei 11.892, de 29/12/2008: comentários e reflexões**. Natal: IFRN, 2009.

SILVA, Cylon Goncalves da; MELO, Lúcia Carvalho Pinto de (Coord.). Ciência, tecnologia e inovação: a dimensão do sistema no Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira: livro verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001. cap. 1, p. 11-42.

STOKES, Donald E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Campinas: Ed. UNICAMP, 2005.

STUMPF, Ida Regina C. A comunicação da ciência na universidade: o caso da UFRGS. In: MUELLER, Suzana P. M.; PASSOS, Edilenice J. L. (Orgs.). **Comunicação científica**. Brasília: Departamento de Ciência da Informação UnB, 2000. p. 107-121.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: \_\_\_\_; MACEDO, Mariano de Matos. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: UNICAMP, 2003. cap. 1. p. 41-87.

WEITZEL, Simone da Rocha. Fluxo da informação científica. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da (Org.) **Comunicação e produção científica: contexto e avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006. cap. 3, p. 81-114.

WERSIG, Gernot. Information science: the study of postmodern knowledge usage. **Information Processing Management**, v. 29, n. 2, p.229-239, 1993.

WERSIG, Gernot; NEVELING, Ulrich. The phenomena of interest to information science. **The Information Scientist**, v. 9, n. 4, p. 127-140, 1975.

WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da. A educação científica como um direito de todos. In: \_\_\_\_ (Orgs.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005. p. 15-45.

WITTACZIK, Lidiane Soares. Educação profissional no Brasil: histórico. **E-Tech: Atualidades Tecnológicas para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 77-86, 1º. sem., 2008.

ZIMAN, John. **O conhecimento público**. São Paulo: USP, 1979.

ZIMAN, John. **A força do conhecimento: a dimensão científica da sociedade**. São Paulo: Itatiaia, 1981.

**APÊNDICE A - Roteiro de entrevista enviada por e-mail****Questionário de entrevista para ser enviada por e-mail**

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar de uma entrevista. Asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo(a). Os dados provenientes de sua entrevista ficarão sob a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa.

Se o(a) senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, poderá me contatar através do telefone (61) 8243-3563 ou pelo *e-mail*: vperucchi2@yahoo.com.br.

O(A) senhor(a) aceita participar da entrevista?

Sim       Não

1) Suas atividades no Instituto Federal incluem docência? Assinale o(s) nível(eis)?

- Ensino médio
- Ensino técnico
- Cursos de graduação
- Cursos de pós-graduação

2) Suas atividades no Instituto Federal incluem pesquisa? Caso a resposta seja negativa, passe à questão 7 e caso positiva, à questão 3.

Sim       Não

3) Assinale a(s) alternativa(s) correspondente(s) a(s) que essa atividade de pesquisa resultou a partir de 2009:

- Artigo publicado em periódico
- Trabalho publicado em anais de evento
- Apresentação de trabalho
- Patente
- Inovação
- Sala de aula



4) Existe preferência por algum(ns) desse(s) canal(ais)? Enumere de 1 a 4 por ordem de preferência:

- ( ) Produção bibliográfica: artigo completo publicado em periódicos; capítulo de livro; livro; trabalhos publicados em anais de eventos; apresentação de trabalho e palestra.
- ( ) Produção técnica: assessoria e consultoria; programa de computador sem registro; produtos; trabalhos técnicos; curso de curta duração ministrado; desenvolvimento de material didático ou instrucional; entrevistas, mesas-redondas, programas e comentários na mídia; relatório de pesquisa e redes sociais, *websites* e *blogs*.
- ( ) Inovação: programa de computador registrado; desenho industrial registrado; marca registrada; produtos; processos ou técnicas; projetos de pesquisa; projetos de desenvolvimento tecnológico e projetos de extensão.
- ( ) Patentes e registros: patente; programa de computador registrado; cultivar protegida; cultivar registrada; desenho industrial registrado; marca registrada e topografia de circuito integrado registrado.

5) Publica na revista do seu Instituto Federal?

- ( ) Sim      ( ) Não

6) Em sua opinião, o que estimula o(a) senhor(a) a desenvolver pesquisa: Enumere de 1 a 3 por ordem de preferência:

- ( ) Necessidades da comunidade/região
- ( ) Necessidades de empresas
- ( ) Necessidades da carreira acadêmica

7) O(A) senhor(a) conhece alguma pesquisa desenvolvida no seu Instituto Federal que não tenha sido divulgada, nem por artigo, patente ou em sala de aula?

- ( ) Sim      ( ) Não

8) O(A) senhor(a) tem conhecimento da existência em seu Instituto Federal de um núcleo de inovação tecnológica e departamento ou coordenação de pesquisa? Caso resposta positiva, como o(a) senhor(a) avalia a atuação desses núcleos e departamentos na realização de suas pesquisas?

Resposta:

9) O(A) senhor(a) tem conhecimento de parcerias nas atividades de pesquisas do seu Instituto Federal com empresas? Caso resposta positiva, o(a) senhor(a) poderia dar um exemplo.

Resposta:

10) Existe uma corrente que separa totalmente a pesquisa básica (que visa prioritariamente ao entendimento) da pesquisa aplicada (que visa prioritariamente ao uso). Outra corrente diz que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada se complementam e existem casos que são feitas pela mesma pessoa.

Qual a opinião do(a) senhor(a) com relação a esses tipos de pesquisa: entendimento e uso?

Resposta: