

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

RONI FRANCISCO PICHETTI

**TECNOLOGIA SOCIAL NOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DOS
INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
BRASILEIROS**

BLUMENAU

2018

RONI FRANCISCO PICHETTI

**TECNOLOGIA SOCIAL NOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DOS
INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional do Centro de Ciências Humanas e da Comunicação da Fundação Universidade Regional de Blumenau, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Marcos Theis

BLUMENAU

2018

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca Universitária da FURB

P592t

Pichetti, Roni Francisco, 1986-

Tecnologia social nos núcleos de inovação tecnológica dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia brasileiros / Roni Francisco Pichetti. - Blumenau, 2018.

114 f. : il.

Orientador: Ivo Marcos Theis.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional.

Bibliografia: f. 85-93.

1. Desenvolvimento regional. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia - Aspectos sociais. 4. Institutos federais de educação, ciência e tecnologia. 5. Ensino profissional. I. Theis, Ivo Marcos, 1960-. II. Universidade Regional de Blumenau. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

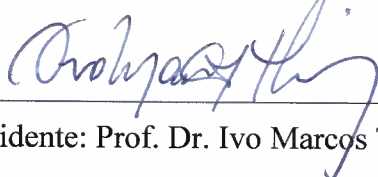
CDD 338.9

**TECNOLOGIA SOCIAL NOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DOS
INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
BRASILEIRO**

Por

RONI FRANCISCO PICHETTI

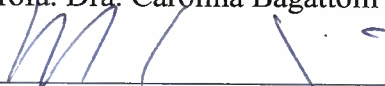
Dissertação aprovada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento
Regional no Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Regional – PPGDR, da
Universidade Regional de Blumenau – FURB,
pela banca examinadora formada por:



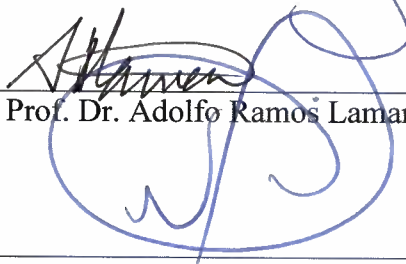
Presidente: Prof. Dr. Ivo Marcos Theis – FURB



Membro: Profa. Dra. Carolina Bagattoli – UFPR



Membro: Prof. Dr. Maiko Rafael Spiess - FURB



Membro Suplente: Prof. Dr. Adolfo Ramos Lamar – FURB

Prof. Dr. Clóvis Reis

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Regional

Blumenau, 21 de agosto de 2018.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Dr. Ivo Marcos Theis, por respeitar o tempo destinado para a pesquisa, por entender meus horários, sabendo que por maior parte do mestrado precisei conciliar trabalho e estudos. Gostaria de ressaltar seu incentivo a minha individualidade como pesquisador, que tornou a pesquisa uma construção conjunta, a cada orientação.

Ao meu companheiro de vida, Paulo Roberto de Freitas Junior e à minha família, pela compreensão, apoio e paciência em todos os momentos e ausências.

Aos colegas e amigos conquistados no mestrado, com os quais dividi alegrias, angústias e incertezas, que me auxiliaram prontamente sempre que precisei. Em especial ao amigo de longa data Diego dos Santos, que esteve presente desde a escolha em cursar o mestrado na FURB, na realização dos primeiros artigos, até esta etapa final.

Ao Instituto Federal Catarinense e em especial à Diretoria de Gestão de Pessoas, do qual sou servidor, pela liberação integral para cursar os primeiros seis meses do mestrado, bem como o suporte nas demais ocasiões em que foi necessário.

Aos professores e demais colaboradores do PPGDR que de uma forma ou de outra auxiliaram neste intenso processo de aprendizagem.

Ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina – UNIEDU, que desde o segundo semestre de 2017 tem me auxiliado a custear os estudos.

Às instituições respondentes desta pesquisa, que foram solícitas com os pedidos de concessão de informações.

“Não posso virar conivente de uma ordem perversa, irresponsabilizando-a por sua malvadez, ao atribuir a “forças cegas” e imponderáveis os danos por elas causados aos seres humanos. [...] O que quero repetir, com força, é que nada justifica a minimização dos seres humanos, no caso as maiorias compostas de minorias que não perceberam ainda que juntas seriam a maioria. Nada, o avanço da ciência e/ou da tecnologia, pode legitimar uma “ordem” desordeira em que só as minorias do poder esbanjam e gozam enquanto às maiorias em dificuldades até para sobreviver se diz que a realidade é assim mesmo, que sua fome é uma fatalidade do fim do século. Não junto a minha voz à dos que, falando em paz, pedem aos oprimidos, aos esfarrapados do mundo, a sua resignação. Minha voz tem outra semântica, tem outra música. Falo da resistência, da indignação, da “justa ira” dos traídos e dos enganados. Do seu direito e do seu dever de rebelar-se contra as transgressões éticas de que são vítimas cada vez mais sofridas.”

Paulo Freire, em *Pedagogia da Autonomia*.

RESUMO

O tema desta dissertação envolve a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e de seus Núcleos de Inovação Tecnológica. Neste sentido, o estudo teve por objetivo analisar a relação entre estes núcleos e o incentivo (ou não) ao uso de tecnologia social no âmbito de atuação destas instituições de ensino. Formulou-se a problemática de pesquisa por meio da seguinte questão: os Núcleos de Inovação Tecnológica auxiliam no cumprimento das finalidades dos Institutos Federais no sentido de incentivar o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais nas regiões onde atuam? Partiu-se da hipótese de que há uma contradição entre as finalidades dos Institutos Federais, de estimular o cooperativismo e o desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais de um lado, e as atividades desenvolvidas pelos Núcleos de Inovação Tecnológica nestas instituições, de outro. Em concordância com a questão proposta, formularam-se objetivos, sendo o geral: verificar se e como os Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais brasileiros estão contribuindo para a promoção de produção, desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais, finalidade definida na lei de criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. De modo específico buscou-se: revisar tecnologias convencionais e sociais em face de sua aplicabilidade no enfrentamento de desigualdades socioespeciais; identificar a modalidade de tecnologia privilegiada pelos Núcleos de Inovação Tecnológica nas relações entre os Institutos Federais e as respectivas comunidades onde atuam; e por fim, analisar se as atividades desenvolvidas pelos Núcleos de Inovação Tecnológica pesquisados favorecem a adequação sociotécnica das tecnologias convencionais no Brasil. No que se refere aos procedimentos, iniciou-se com a delimitação do universo de pesquisa. Apesar da existência de Núcleos de Inovação Tecnológica em outras Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação, optou-se por pesquisar apenas os Institutos Federais, por conta de sua singularidade e envolvimento com a interiorização de unidades de ensino e com o desenvolvimento regional. Os dados secundários foram coletados em consulta aos sites das instituições pesquisadas, bem como a realização de pesquisa documental e bibliográfica. Para a coleta dos dados primários aplicaram-se questionários aos coordenadores dos Núcleos de Inovação Tecnológica dos 38 Institutos Federais existentes, referentes ao período de 2013 a 2017. Percorridas as etapas da pesquisa, os resultados demonstraram que as atividades dos Núcleos de Inovação Tecnológica são voltadas principalmente a questões referentes à propriedade intelectual, portanto beneficiam prioritariamente as tecnologias convencionais e pouco favorecem a adequação sociotécnica.

Palavras-chave: Brasil; Tecnologia Social; Desenvolvimento Regional; NIT; IF; AST.

ABSTRACT

The theme of this dissertation involves the creation of the Federal Institutes of Education, Science and Technology and its Centers of Technological Innovation. In this sense, the aim of the study was to analyze the relationship between these centers and the incentive (or not) to the use of social technology within the scope of these educational institutions. The research problem was formulated through the following question: Do the Technological Innovation Centers assist in the fulfillment of the aims of the Federal Institutes in order to encourage the development and transfer of social technologies in the regions where they operate? It was hypothesized that there is a contradiction between the aims of the Federal Institutes, to stimulate cooperativism and the development and transfer of social technologies on the one hand, and the activities developed by the Centers of Technological Innovation in these institutions, on the other. In accordance with the proposed question, objectives have been formulated, and the general goal is to verify if and how the Technological Innovation Centers of the Brazilian Federal Institutes are contributing to the promotion of the production, development and transfer of social technologies, a purpose defined in the law of creation of the Federal Network of Vocational, Scientific and Technological Education. Specifically, we sought: to revise conventional and social technologies in function of their applicability in confronting socio-social inequalities; to identify the mode of technology privileged by the Center of Technological Innovation in the relations between the Federal Institutes and the respective communities where they operate; and finally, to analyze if the activities developed by the Center of Technological Innovation researched favor the sociotechnical adequacy of conventional technologies in Brazil. With regard to procedures, it began with the delimitation of the research universe. Despite the existence of Technological Innovation Centers in other Scientific, Technological and Innovation Institutions, it was decided to research only the Federal Institutes, due to their singularity and involvement with the interiorization of teaching units and with the regional development. The secondary data were collected in consultation with the sites of the institutions researched, as well as the accomplishment of documentary and bibliographical research. In order to collect the primary data, questionnaires were applied to the coordinators of the Technological Innovation Centers of the 38 existing Federal Institutes, covering the period from 2013 to 2017. Through the research stages, the results showed that the activities of the Technological Innovation Centers are focused mainly to issues related to intellectual property, so they benefit primarily from conventional technologies and do not favor socio-technical adequacy.

Keywords: Brazil; Social Technology; Regional development; NIT; IF; AST.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica até 2014	46
Figura 2 – Expansão da Rede Federal em unidades	48
Figura 3 – Triângulo de Sábato	56
Figura 4 – Quantitativo de instituições respondentes	62
Figura 5 – Estágio de implementação do NIT	62
Figura 6 – Distribuição de ICT por região do país	63
Figura 7 – Política de inovação instituída na ICT	64
Figura 8 – Situação funcional das equipes de trabalho por NIT	65
Figura 9 – Se possui pedidos de proteção intelectual	66
Figura 10 – Quantidade de pedidos de proteção intelectual.....	66
Figura 11 – IF por região do país.....	68
Figura 12 – Distribuição dos IF por região	69
Figura 13 – Principais atividades dos NIT	71
Figura 14 – Assuntos tratados em palestras pelos NIT	72
Figura 15 – Importância da adaptação de soluções técnicas/tecnológicas às demandas da região.....	74
Figura 16 – Apoio dos NIT ao cooperativismo e autogestão	75
Figura 17 – Cooperativas que tiveram incentivos dos IF entre 2013 e 2017	76
Figura 18 – Importância da transferência de tecnologia à comunidade.....	77
Figura 19 – Ênfase dada ao desenvolvimento socioeconômico local e regional	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – As Revoluções Tecnológicas Neoschumpeterianas	26
Tabela 2 – Critérios de escolha para novos locais de campus por fase de expansão	47
Tabela 3 – Funções ou cargos dos respondentes	70
Tabela 4 – Patentes depositadas pelos IF entre 2013 e 2017	73
Tabela 5 – Iniciativas do NIT que favorecem transferência de tecnologia entre 2013 e 2017	77
Tabela 6 – Desafios da instituição na transferência de tecnologia para a comunidade	79

LISTA DE SIGLAS

ANPROTEC	Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas
AST	Adequação Sociotecnológica
C&T	Ciência e Tecnologia
CEFET	Centros Federais de Educação Tecnológica
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EMBRAPII	Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ESCT	Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia
EUA	Estados Unidos da América
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FORMICT	Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação
IF	Instituto Federal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação
MEC	Ministério da Educação
NIT	Núcleos de Inovação Tecnológica
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PCT	Política Científica e Tecnológica
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNE	Plano Nacional de Educação
PRONATEC	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
RFEPCT	Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
RTS	Rede de Tecnologia Social

SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TA	Tecnologia Apropriada
TC	Tecnologia Convencional
TS	Tecnologia Social

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	TECNOLOGIA, TRABALHO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL	18
2.1	SOBRE TECNOLOGIA, TÉCNICA E CIÊNCIA	18
2.2	CONCEPÇÕES DE TERRITÓRIO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	23
2.3	TECNOLOGIA SOCIAL E ADEQUAÇÃO SOCIOTÉCNICA	27
2.4	DESENVOLVIMENTO REGIONAL E A FORMAÇÃO PARA O TRABALHO .	34
3	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E DESENVOLVIMENTO REGIONAL NO BRASIL	39
3.1	BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TECNOLÓGICA NO BRASIL	39
3.2	A ENTRADA EM CENA DOS INSTITUTOS FEDERAIS	44
3.3	A NOVIDADE DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	50
3.4	DESENVOLVIMENTO REGIONAL E OS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	54
4	A PRESENÇA DE TECNOLOGIA SOCIAL NOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	61
4.1	PANORAMA DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL	61
4.2	TECNOLOGIA SOCIAL E NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: BUSCANDO CONEXÕES	67
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS.....	87
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE TESTE.....	96
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	98
	ANEXO A – LISTA DE INSTITUIÇÕES PESQUISADAS	101
	ANEXO B – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DE TESTE.....	103
	ANEXO C – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....	106

1 INTRODUÇÃO

O tema desta pesquisa relaciona-se com a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e de seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). O estudo tem por objetivo analisar a relação entre os NIT e o incentivo (ou não) ao uso de Tecnologia Social (TS) no âmbito de atuação destas instituições de ensino. Nesse sentido, Lima, Dagnino e Fonseca (2008) descrevem TS como tecnologias que propõem uma maneira participativa de se construir conhecimento aliado à inclusão social, desenvolvimento justo, igualitário e ambientalmente sustentável. Este modo de pensar tecnologia leva em conta saber popular, organização social e conhecimento técnico-científico. Um dos principais objetivos da TS é que ela seja efetiva e reaplicável, propiciando desenvolvimento social em escala. Porém este conceito somente pode ser construído e difundido de acordo com as possibilidades e limitações de cada comunidade ou local.

Para a Rede de Tecnologia Social (2017) a TS “compreende produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social”. Para que seja aplicável, cada TS deve ser definida de acordo com o contexto, pela relação da tecnologia com a sociedade e o envolvimento dos atores interessados. A utilização de TS necessita partir da reflexão de que se difere da Tecnologia Convencional (TC). A TC é a mais usual, que é desenvolvida e determinada para a geração de lucro a seus proprietários, sem priorizar o bem estar social e a sustentabilidade. As principais características da TC são: não permitir o controle do produtor direto; não utilizar o potencial do produtor direto; demandar a figura de proprietário ou chefe e dar preferência para o aumento da produtividade ao invés de valorizar a mão de obra. Desta forma, são orientadas pelo mercado de da classe dominante (LIMA, DAGNINO, FONSECA, 2008).

A criação dos Institutos Federais (IF) se deu em 2008, a partir da publicação da Lei nº 11.892, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Da qual também fazem parte a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca e de Minas Gerais, as Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II, com sede no Rio de Janeiro. Os IF são instituições de educação superior, básica e profissional, que dispõem de estruturas multicampi, com especialidade na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino. Sua estrutura multicampi possibilitou a interiorização da educação em regiões anteriormente não atendidas pela Rede Federal (BRASIL, 2008). Diante disso, por se

tratarem de órgãos com prioridades em modalidades de ensino diferentes, este estudo limita-se a execução da pesquisa nos NIT presentes apenas nos IF e não nas instituições da Rede Federal como um todo.

Os NIT são estruturas administrativas com o fim de gerir as políticas institucionais de inovação e a relação dos órgãos com empresas do setor privado. Desta forma, trata-se de um elo de comunicação entre as instituições de ensino, pesquisa e extensão e a sociedade (BRASIL, 2004). A estes núcleos compete auxiliar suas instituições na criação e aplicação de políticas de proteção das criações, inovações e transferências de tecnologias. Bem como emitir pareceres sobre a possibilidade e conveniência de proteção intelectual de criações desenvolvidas internamente ou com parcerias externas e suas posteriores divulgações. Trabalho que envolve desde divulgação de informações à comunidade acadêmica, bem como auxílio em variadas atividades que podem resultar, por exemplo, em um registro de patente (BRASIL, 2005).

Nessa perspectiva, ao comparar a utilização de TS e TC, entende-se que as tecnologias não são ferramentas neutras, mas que fazem parte de construções sociais e políticas. O aproveitamento da TS parte desta reflexão, para a elaboração de ideias que incorporem inclusão social e desenvolvimento justo, igualitário e ambientalmente sustentável (LIMA, DAGNINO, FONSECA, 2008). Deste modo, levanta-se a hipótese de que há uma contradição entre as finalidades dos IF, de estimular o cooperativismo e o desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais de um lado, e as atividades desenvolvidas pelos NIT nestas instituições, de outro (BRASIL, 2008). Assim, chegou-se ao problema de pesquisa: Os NIT auxiliam no cumprimento das finalidades dos IF no sentido de incentivar o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais nas regiões onde atuam? Por conseguinte, o presente trabalho propôs-se à aplicação de questionários aos coordenadores dos NIT dos 38 IF existentes, para verificação da hipótese levantada e aprofundamento de dados referente ao problema, referentes ao período de 2013 a 2017.

Em concordância com a questão proposta, formularam-se objetivos, sendo o geral: verificar se e como os NIT dos IF brasileiros estão contribuindo para a promoção de produção, desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais, finalidade definida na lei de criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Art. 6 da Lei nº 11.892/2008). E, à vista disso, os objetivos específicos: (a) com base na literatura pertinente, revisar TC e TS em face de sua aplicabilidade no enfrentamento de desigualdades socioespeciais; (b) a partir da distinção entre TC e TS, identificar a modalidade de tecnologia privilegiada pelos NIT nas relações entre os IF e as respectivas comunidades onde atuam; e

por fim, (c) com base nos dados levantados, analisar se as atividades desenvolvidas pelos NIT pesquisados favorecem a adequação sociotécnica das TC no Brasil.

Este trabalho compreende aspectos de desenvolvimento regional, educação para o trabalho e da atuação dos NIT dos IF brasileiros. A avaliação das diferenças entre as regiões do Brasil teve a intenção de contribuir de forma significativa para detalhar o conhecimento sobre aspectos do território do país como um todo. De forma específica, preocupa-se em compreender o funcionamento dos NIT e sua influência na temática do desenvolvimento regional. Este estudo buscou iniciativas e indicadores de instituições que valorizem o desenvolvimento regional e a utilização de tecnologias sociais no mesmo contexto. Julgando que a elaboração de um diagnóstico sobre a atuação dos NIT dos IF brasileiros é capaz de gerar bases para a formulação de políticas públicas mais assertivas para o desenvolvimento regional. Do mesmo modo, visa fornecer subsídios para novas pesquisas com o mesmo objeto de estudo. Nessa perspectiva, Theis (2015) afirma que grande parte da população brasileira acredita que a ciência e a tecnologia aperfeiçoam o meio ambiente em que vivemos, cumprindo assim o seu papel no desenvolvimento econômico e social. Contudo, ao observar dados sobre a realidade do país, entende-se que a Política de Ciência e Tecnologia precisa dar mais ênfase para ações que visem à diminuição das desigualdades sócio-espaciais.

Os métodos são o conjunto de atividades que permitem alcançar os objetivos de pesquisa, traçando o caminho a ser seguido e auxiliando na verificação de erros ao longo do percurso (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 83). Relacionada à forma de abordagem, a pesquisa pode ser considerada quali-quantitativa: qualitativa, na medida em que percebe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito; quantitativa, na necessidade de levantamento e análise de dados sobre tecnologia social nos NIT dos IF. Nesse sentido, as “[...] ações quantitativas e qualitativas não se opõem. Ao contrário, complementam-se, pois a realidade não abrangida por eles interage dinamicamente” (MINAYO, 2002, p. 22). Este estudo volta-se aos NIT dos IF brasileiros, que abrangem um total de 38 sedes distribuídas em cada estado da federação.

A primeira etapa tratou-se da construção do aporte teórico envolvendo educação, desenvolvimento regional, trabalho, tecnologia, ciência e tecnologias sociais utilizando fontes secundárias para sua realização, levantando informações já publicadas em livros, revistas e artigos. Posteriormente a realização de análise documental em documentos oficiais nacionais e fontes complementares sobre as diretrizes que orientam as atividades dos IF e dos NIT. Em sequência, efetivação de pesquisa nos sites institucionais dos 38 IF brasileiros para verificação da existência NIT em suas estruturas organizacionais bem como para listar dados e contatos

dos seus respectivos coordenadores. Em paralelo a esta etapa, foi elaborado um questionário de teste, aplicado somente aos 06 coordenadores dos NIT dos IF da Região Sul do país, para conferência sobre a quantidade e tipo de questões a serem aplicadas para que fosse possível o atendimento dos objetivos, apresentado no Apêndice A. Este foi baseado no questionário da pesquisa de mestrado de Anielle Gonçalves de Oliveira, para o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Regional de Blumenau (2015). O referido questionário foi criado e disponibilizado utilizando a ferramenta *Google Forms*.

Em seguida, com base nos resultados do questionário de teste, elaborou-se o questionário para ser aplicado aos coordenadores dos NIT dos 38 IF brasileiros. Esta população foi definida ao confirmar-se que todos os IF brasileiros possuem um Núcleo ou um Departamento de Inovação Tecnológica com as mesmas características e funções de um núcleo. O referido questionário foi aplicado por meio da ferramenta *Google Forms*. O questionário completo encontra-se no Apêndice B deste trabalho e é composto de perguntas abertas e fechadas. A aplicação do questionário teve como propósito verificar se e como os NIT dos IF estão contribuindo para a promoção de produção, desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais. Por fim, a realização da apresentação e análise dos dados coletados. Após o levantamento das informações e disponibilidade dos dados, elaborou-se sua tabulação e cruzamentos. Estes foram analisados à luz dos objetivos estabelecidos na proposta de pesquisa.

Quanto à organização do estudo, o presente trabalho se divide em cinco capítulos. Em primeiro lugar este breve capítulo introdutório. O segundo capítulo trata das relações entre tecnologia, trabalho e desenvolvimento regional, onde se discute conceitos e uma visão ampla a respeito da temática estudada. Com ênfase em diferentes concepções a respeito de tecnologia, inovação e tecnologia social. No terceiro capítulo é abordada a educação profissional brasileira e seus vínculos com o desenvolvimento regional. Passando pela construção das políticas nacionais de educação, a instituição da Rede Federal de Educação Tecnológica e os Institutos Federais e por fim a atividades nos NIT. O quarto capítulo, expõe dados gerais sobre os NIT brasileiros, de forma panorâmica. Posteriormente se apresentam e discutem os resultados dos questionários aplicados. Por fim, nas considerações finais, se faz uma síntese dos resultados a fim de verificar a confirmação da hipótese e o atendimento dos objetivos propostos.

2 TECNOLOGIA, TRABALHO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Este capítulo, dedicado a análise das relações entre tecnologia, trabalho e desenvolvimento regional, abrange quatro seções: na primeira, discorre-se sobre a definição e etimologia das palavras técnica e tecnologia, seu vínculo com a ciência e a utilização do termo tecnociência; na segunda, apresenta-se a concepção de território utilizada no estudo bem como diferentes perspectivas de tecnologia e inovação empregadas na economia; na terceira, a ênfase recai sobre o histórico de termos e experiências que deram origem à tecnologia social e à adequação sociotécnica; e, na última seção, procura-se analisar brevemente o desenvolvimento regional, mudanças nos meios de produção ao longo do século XX e a questão da formação para o trabalho. Pretende-se, com este capítulo, introduzir diferentes conceitos utilizados na pesquisa, sua origem e interpretação em relação aos dados que serão apresentados ao longo do trabalho.

2.1 SOBRE TECNOLOGIA, TÉCNICA E CIÊNCIA

As palavras tecnologia e técnica tiveram origem no substantivo grego *techné*, cujo significado remete à arte ou habilidade. Trata-se de atividades fundamentalmente práticas, mais preocupadas em alterar do que em compreender o mundo. A técnica era um processo onde a contemplação científica não exercia influências. As *techné* gregas tinham interesse em resolver problemas aplicados em áreas como da medicina e arquitetura. Nas quais não havia a necessidade de que estes saberes fossem teóricos, mas sim baseados na observação direta dos fatos (FEENBERG, 2010). Atualmente o termo tecnologia é utilizado de forma mais ampla, porém continua abrangendo o estudo da técnica. Para Griebeler (2017, p. 400) “a tecnologia procura ser um saber aplicado, que provém do conhecimento tácito e que se materializam por meio de equipamentos, *softwares* e máquinas (artefatos da tecnologia)”. Portanto, ambas as perspectivas envolvem a aplicação prática de conhecimentos, porém a mais recente alia a ciência e suas teorias à tecnologia.

A técnica é tão antiga quanto o homem, pois surge com o início da fabricação de instrumentos. Uma vez que para a antropologia não existe a figura do homem sem instrumentos, o mais rudimentares que sejam (VARGAS, 2001). Desta forma, a fabricação da pedra lascada e o aparecimento do homem seriam fatos simultâneos. Enquanto que para Santos (2006) “as técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço.” Outro aspecto levantado

por Vargas (2001), é que a técnica não se resume à criação e ao uso de um determinado instrumento. Após a invenção, o primeiro instrumento passa por processos de melhoria das formas e usos, a fim de satisfazer as necessidades da humanidade. A princípio essas mudanças foram lentas, tornando-se progressivamente mais rápidas ao longo da história das civilizações. Em seu favor, o homem descobriu, no uso da linguagem e na utilização de símbolos, uma possibilidade de desenvolvimento da técnica. Em suma, a técnica não teria se desenvolvido se o homem não tivesse o dom da linguagem e do aprendizado.

Este aprendizado relaciona-se tanto com a técnica quanto com a atividade para a qual a mesma é utilizada, considerada neste contexto como trabalho. Sendo assim, a educação e o trabalho estão vinculados desde o momento no qual os homens aprendem a lidar com a natureza para a sua subsistência. Experiências tanto positivas quanto negativas no cultivo da terra, por exemplo, são aprendidas e ensinadas para as novas gerações da comunidade. Posteriormente, o desenvolvimento da produção resultou na criação das divisões do trabalho, onde passou a vigorar a divisão de classes entre os proprietários e os não-proprietários de terras. O trabalho continua fazendo parte da vida de todos, mas a partir daí há os que executam e os que somente desfrutam do trabalho dos demais. Essa divisão acaba resultando em mudanças também na educação, onde os trabalhadores (não-proprietários) precisam aprender necessariamente os processos do trabalho e a classe proprietária concentra-se nas atividades intelectuais, na arte da palavra ou em exercícios físicos de caráter lúdico (SAVIANI, 2007).

A técnica evolui e em cada época adquire novas características, estando presente na história de todas as civilizações humanas. Desde técnicas arquitetônicas do antigo Egito ou técnicas agrícolas dos povos astecas. Mais adiante, na Grécia dos séculos V e VI a.C. surgem as *techné*, que são repassadas entre gerações apenas como práticas. E as artes, ou técnicas, romanas seguiram o mesmo caminho. A evolução industrial medieval é baseada em técnicas como a tecelagem e a navegação. Somente após o período do Renascimento surge a Técnica Moderna, que propõe resolver problemas técnicos por meio de conhecimentos práticos. E com a utilização destas técnicas modernas que acontece a Revolução Industrial na Inglaterra, sendo considerado o contexto do surgimento da tecnologia (VARGAS, 2001). Por outro lado, Gama (1986), afirma que os gregos foram os primeiros a se esforçarem em dar uma base científica à técnica, elaborando o que se conhece como tecnologia atualmente. Para Theis (2015), a tecnologia foi produzida sem regras determinadas e de forma espontânea, ao menos até o fim da Idade Média.

Ao longo da história existiram diferentes pontos de vista quanto à concepção de tecnologia e a sua relação com a ciência. Há uma vertente que defende que os termos tecnologia e técnica são sinônimos, trata-se da concepção utilitarista da tecnologia. Neste contexto apenas a finalidade e a utilização da tecnologia são levadas em conta e não sua elaboração ou fundamentação teórica (RODRIGUES, 2001). Em contraponto, Gama (1986) distingue técnica e tecnologia, bem como diz que a história da técnica não coincide com a história da tecnologia. Para ele a técnica trata-se de um conjunto de regras para realizar coisas determinadas, com o envolvimento de habilidades da pessoa que as executa em seu trabalho, por exemplo. Enquanto que tecnologia seria o estudo e conhecimento de operações técnicas ou de uma técnica, com a aplicação de métodos científicos. Logo, a principal diferença entre a técnica e a tecnologia poderia ser considerada a sua conexão com a ciência.

As tecnologias também foram consideradas extensões do organismo humano, bem como meios de diferenciação dos animais. Esta visão evolucionista foi desenvolvida no final do século XIX. Como, por exemplo, as estradas de ferro poderiam ser comparadas como expansões do sistema circulatório humano. Não que estas tecnologias fossem construídas para este fim, pois havia casos nos quais a semelhança com o organismo era verificada posteriormente. Outra vertente defende que a tecnologia seria algo natural ao ser humano. De acordo com esta linha de pensamento, o desejo de realização é uma característica humana e a tecnologia para saná-lo (RODRIGUES, 2001). Diferente do pensamento anterior, onde as técnicas são utilizadas para se adequar ao meio, a tecnologia adequaria o meio ao homem. Assim, a relação do homem com a tecnologia pode ser avaliada de perspectivas distintas e muitas vezes contraditórias.

Outro enfoque da tecnologia é explicado por Dagnino (2008), que considera sua neutralidade, chamado também de instrumental ou artefactual. Nesta vertente, as tecnologias seriam apenas ferramentas, resultados de conhecimento técnico artesanal ou científico. Este ponto de vista atribui aos engenheiros ou cientistas o direito de decidir o objetivo da tecnologia sem a participação da sociedade. Assim como, trata os artefatos tecnológicos como neutros, conferindo à sociedade a responsabilidade da sua utilização para o bem ou para o mal. No sentido de que a tecnologia teria utilidades sem relação com sistemas políticos ou sociais. Apesar disso, Kneller (1980) afirma que a tecnologia afeta seus consumidores, inventores e exploradores. E não a considera neutra, pois uma vez que determinado invento é disponibilizado para a comunidade o mesmo não pode ser facilmente paralisado. Nessa visão há uma ligação direta entre os interesses da sociedade e a criação da tecnologia, de forma diferente da anterior.

Ao contrário da visão neutra, a concepção da unicidade estudada por Ellul (1968), traz o conceito de que as tecnologias são peças de um todo mau. No qual as partes tem apoio e reforço mútuo para compor um fenômeno organizado, do qual é impossível subtrair um membro. Considera também, que não há como diferenciar a tecnologia e o uso que dela se faz. Portanto não seria apenas o uso que definiria a tecnologia como má ou boa, pois essa característica envolve a moral do usuário. Assim, as tecnologias seriam independentes em relação à moral, sem se influenciar por qualquer sentimento humano. A este propósito, Rodrigues (2001) assinala que há autores que sugerem que a sociedade tecnológica possa desenvolver estruturas de autocontrole. O que oportunizaria aos humanos assumir a direção do desenvolvimento tecnológico e resolver os problemas deste. Em síntese, a concepção da unicidade não vislumbra transformar tecnologias em ferramentas positivas.

Cabe avaliar, de acordo com Rodrigues (2001), se a tecnologia está a serviço do homem para libertá-lo, de alguns para escravizá-los, ou se todos a servem. Prossegue, dizendo que um grande número de pensadores defende que a tecnologia teria dinâmica própria. Assim como, que o homem chegaria a ser levado a ter novos comportamentos por conta da tecnologia, independente de seu consentimento. Mais uma característica da autonomia da tecnologia, apontada por Rodrigues (2001), trata-se da velocidade do seu aperfeiçoamento. O que demonstraria a incessante dependência do homem por novos artefatos tecnológicos. Essa visão da tecnologia, segundo Dagnino (2008), é caracterizada como o determinismo tecnológico. A definição se justifica no sentido de que neste enfoque a tecnologia que determinaria a organização social. Por consequência, essa concepção discorre que a tecnologia é dotada de determinada autonomia, cabendo ao homem adaptar-se.

Outro ponto de vista sobre a tecnologia é a teoria substantiva, que de acordo com Feenberg (2010) se parece com aderir à uma religião. Ao escolher utilizar determinada tecnologia opta-se não somente por mais eficiência, mas por outro estilo de vida. Nesse sentido, a tecnologia não se trata de algo somente instrumental, mas tem determinados valores exclusivos, equivalentes aos de uma crença religiosa. Nesta teoria, desde que uma sociedade adote o desenvolvimento tecnológico, se transformará em uma sociedade tecnológica. Feenberg (2010), porém, defende a teoria crítica da tecnologia:

A teoria crítica da tecnologia sustenta que os seres humanos não precisam esperar um Deus para mudar a sua sociedade tecnológica em um lugar melhor para viver. A teoria crítica reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico ressaltadas pelo substantivismo, mas ainda vê uma promessa de maior liberdade na tecnologia. O problema não está na tecnologia como tal, senão no nosso fracasso até agora em inventar instituições apropriadas para exercer o controle

humano da tecnologia. Poderíamos adequar a tecnologia, todavia, submetendo-a a um processo mais democrático no design e no desenvolvimento (FEENBERG, 2010, p. 61).

A teoria crítica tem características em comum com o instrumentalismo e o substantivismo. Como no instrumentalismo considera que a tecnologia pode ser controlada de alguma forma, da mesma maneira que no substantivismo entende que a mesma está carregada de valores. Porém estes valores não determinam apenas um, mas muitos possíveis modos de vida, cada um deles definido por escolhas e objetivos diferentes na utilização da tecnologia. O que não quer dizer que a tecnologia seja neutra e facilmente destinada para determinados fins (Feenberg, 2010). Nesse ponto de vista, o autor considera negligência “[...] não ver a diferença que há entre armas eficientes e remédios eficientes, propaganda eficiente e educação eficiente, exploração eficiente e pesquisa eficiente! Tais distinções são social e eticamente significativas” (FEENBERG, 2010, p. 63). De acordo com este ponto de vista, que é o mesmo que será utilizado ao longo deste estudo, entende-se que as tecnologias não são ferramentas neutras, mas que fazem parte de construções sociais e políticas.

Na percepção de Dagnino (2008), na época atual os termos ciência e tecnologia são cada vez mais relacionados, o que sugere o uso do conceito de tecnociência. Da mesma forma, as atividades que dão origem às estas tem tornado-se difíceis de distinguir. Uma vez que a imagem de ciência como sinônimo da atividade de indivíduos isolados em busca da verdade não condiz com a realidade dos dias atuais. Assim, a ciência não trata apenas de teoria pura nem as tecnologias de aplicação pura, ambas são parte de redes de desenvolvimento ao seu entorno. Devido às teorias científicas não ficarem separadas de seus instrumentos, entre eles a tecnologia, que fazem parte de sua criação. O termo tecnociência foi citado pela primeira vez pelo filósofo francês Gaston Bachelard (1953) e popularizado pelo filósofo Gilbert Hottols (1984) no final da década de 1970. Complementarmente, Dagnino e Bagattoli (2009) consideram que o senso comum caracteriza a tecnociência como neutra. No sentido de que depois de ser produzida, mesmo que em ambiente onde predominem interesses que favoreçam a exclusão social, possa ser direcionada posteriormente a atividades que objetivem a inclusão. Contudo, a utilização da palavra tecnociência não é um consenso entre os autores, pois depende das interpretações e ideologias que defendem.

2.2 CONCEPÇÕES DE TERRITÓRIO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Pode-se dizer que o território é o espaço da prática, pois sugere uma noção de limite que demonstra múltiplas relações de poder sobre um espaço geográfico determinado. Contudo, também se trata de um produto utilizado e vivido pelos atores em sua existência, com relações estabelecidas historicamente (SILVEIRA, 2017). Para Theis e Galvão (2012, p. 62) o “território poderia ser entendido como um espaço geográfico no qual se verifica a interação entre um sistema de objetos e um sistema de ações”. Estes autores também consideram que a dimensão política do território precisa ser enfatizada, pois ele faz parte de um Estado, sendo envolvido por relações de poder. Assim, a territorialidade humana faz referência à relação com um espaço que tenta influenciar ações por meio do controle do território. Desta forma, o território deixa de ser exclusivamente aquele demarcado pelo Estado e pela política, que pode ser definido pelas fronteiras nacionais. Nesse sentido, Bauman (1999) propõe que as mudanças produzidas pela tecnologia no ambiente humano, ou território em que vivemos, são irreversíveis. Portanto, a história da ciência e da tecnologia está intimamente conectada com o território e as relações de poder sobre o mesmo.

Para investigar o entendimento sobre o uso da tecnologia, iremos contextualizá-la em diferentes perspectivas da economia. Do ponto de vista econômico, tecnologia pode se dividir em abordagens clássicas e contemporâneas. Visões clássicas da economia tratam da tecnologia como uma forma de aumentar os lucros da classe dominante da sociedade, a com maior poder aquisitivo. Como na teoria de Marx (1996b), que faz críticas à acumulação de capital pelos proprietários dos meios de produção e à exploração do trabalho dos trabalhadores com o uso de máquinas. Schumpeter (1997), por sua vez, avalia positivamente investimentos em tecnologia e incentiva à inovação, desde que sejam comprovadamente rentáveis aos investidores. Entenda-se por inovação um grupo de alterações em um processo econômico, em determinado tempo e espaço, originadas da inserção de um novo bem no mercado, ou novo método de produção (THEIS; ALMEIDA, 2010). Em suma, mais do que uma concepção é necessária para compreender a importância da tecnologia no território.

Em uma abordagem geral da economia a tecnologia é tratada como uma teoria da técnica, ou seja, conhecimentos utilizados pelo homem para atingir determinados fins. Neste caso, o objetivo da aplicação da tecnologia trata-se do aumento dos índices quantitativos de produção do trabalho. Porém, o uso de novas máquinas e ferramentas, assim como a racionalização do trabalho, nem sempre pode ser considerado vantajoso. Devido à incoerência social da substituição de mão de obra humana por tecnologia, quando há uma grande oferta da

primeira disponível. Assim, o ritmo do desenvolvimento tecnológico é definido conforme a organização da sociedade, a procura por bens e a natureza da concorrência. O emprego ou não de novos inventos se define de acordo com os interesses dos controladores do sistema econômico. No sentido de que a atual “revolução tecnológica” tem transformado a estrutura produtiva, o que altera também a organização da própria sociedade (SANDRONI, 2005).

O período no qual o homem não modificava a natureza para sobreviver, o meio natural, foi substituído pelo meio técnico, afirma Santos (1994). Principalmente no fim do século XVIII, momento no qual a produção começa a ser mecanizada. E é a partir deste aumento da mecanização das atividades de produção que estas deixam de se limitar à subsistência e passam a criar excedentes. A acumulação de capital é impulsionada quando a técnica passa a ser um produto da ciência, culminando na formação do meio técnico-científico (THEIS, 2015). Isto vem ao encontro do que diz Benakouche (1984), que analisa a tecnologia e suas relações sociais como uma forma de dominação e um meio de lucratividade. Assim como considera a maneira que a tecnologia é produzida, na qual a invenção adquire um conteúdo concreto no avanço técnico. Sob este ponto de vista, a tecnologia é definida como um processo onde o resultado é a criação e a acumulação de valor.

Sobre a relação da técnica com a economia Marx (1996b), em seu livro “O Capital” faz uma crítica à tecnologia. Segundo o autor, a maquinaria das grandes indústrias se trata de um meio de acumulação de riquezas pelos os detentores do capital. Esta acumulação de bens e exploração dos trabalhadores é chamada pelo autor de mais-valia. Em outras palavras, a tecnologia atua como ferramenta para o aumento da produção, resultando em maior valor produzido e aumento no lucro para o empregador, enquanto o salário do trabalhador continua o mesmo ou até menor. Onde o princípio de “ciência e tecnologia” culmina na divisão dos processos de produção sem considerar o trabalhador, visando somente o aumento da produtividade. Defende ainda, que a inclusão de máquinas nas indústrias tornou os trabalhadores acessórios destes instrumentos, restando apenas adaptarem-se ao seu ritmo. Em contraponto, Harvey (2013) diz que as máquinas sempre foram um grande investimento para os donos das indústrias. Portanto, para garantir que tivessem o retorno esperado, seus donos incentivaram o aumento de sua utilização por maior tempo quanto possível.

No ano de 1956 o economista Robert Solow publicou o artigo “*A Contribution to the Theory of Economic Growth*” onde apresenta um modelo para o desenvolvimento econômico. Este modelo propõe uma função de produção, que leva em conta os fatores de capital físico e trabalho para representar as possibilidades tecnológicas. A partir da qual a produção precisa ser entendida como uma saída depois de se fazer uma boa depreciação do capital (SOLOW,

1956). Ou seja, entende que acrescer os investimentos em tecnologia, considerada como capital físico, não aumenta o valor do produto. Este mesmo autor publicou em 1987 um texto no jornal “*The New York Times*” no qual afirma que é possível ver computadores em toda parte, menos nas estatísticas de produtividade. Com isso questiona altas quantias gastas com investimentos em tecnologia, que não aparentam gerar aumento na produtividade (SOLOW, 1987). Já para Jones (2000), o processo tecnológico pode ser atribuído a causas externas das organizações, surgindo na economia automaticamente.

Outro aspecto da questão é trazido por Schumpeter (1997), que considera que a tecnologia deve ser desenvolvida de acordo com as condições econômicas produtivas. Acresce que o objetivo da produção tecnológica é determinado pelo sistema econômico, onde a lógica econômica prevalece. Onde até mesmo a maneira de utilização da tecnologia precisa se adaptar e se subordinar ao enfoque econômico. Como exemplo, Schumpeter (1997, p. 33) narra que “vemos na vida real por toda a parte à nossa volta cordas rotas em vez de cabos de aço”. No sentido de que métodos inferiores de tecnologias podem ser mais rentáveis em determinadas atividades econômicas. Também é atribuída a Schumpeter (1997) a introdução do conceito de inovação tecnológica como força propulsora do desenvolvimento econômico. Resumidamente, o referido autor declara que os efeitos da inovação são amplos e levam à reorganização da atividade econômica. Godin (2008) traz a informação de que apesar de ter gerado o conceito de inovação na teoria econômica, Schumpeter forneceu poucas análises do próprio processo de inovação. Sugere que a origem de estudos sistemáticos sobre inovação tecnológica deve sua existência ao economista W. Rupert Maclaurin. Este, por sua vez, desenvolveu as ideias de Schumpeter e propôs uma teoria de inovação tecnológica, mais tarde chamada de modelo linear de inovação.

As teorias de Schumpeter sobre inovação e empreendedorismo serviram como base para os estudos de autores que nos anos de 1980 foram chamados de neoschumpeterianos. Segundo Perez (2002), Schumpeter coloca mudanças técnicas e empreendedorismo na raiz do crescimento econômico, porém vê a tecnologia como algo fora do alcance da teoria econômica. Tendo em vista que sua preocupação era o empreendedor, assim como explicar a função da inovação no crescimento econômico. Ainda para a autora, os estudos dos neoschumpeterianos envolvem análise de mudanças tecnológicas, identificação de inovação, sua regularidade e consequentes evoluções. No contexto desta escola é aceito que a evolução histórica do capitalismo é dividida em cinco revoluções tecnológicas. Onde cada fase ficou conhecida pela tecnologia de maior renome da época em questão em determinado território. Cada revolução teria início no que é definido pela autora como um *Big-Bang*, referente a um

importante avanço tecnológico. A era mais recente, conforme tabela 1, trata-se da era da informação e telecomunicações, com início nos Estados Unidos da América (EUA).

Tabela 1 – As Revoluções Tecnológicas Neoschumpeterianas

Revolução Tecnológica	Nome popular do Período	País ou países principais	Big-bang iniciando a revolução	Ano
Primeira	A 'Revolução Industrial'	Grã- Bretanha	O moinho Arkwright é inaugurado em Cromford	1771
Segunda	Era do Vapor e Estradas de Ferro	Grã- Bretanha (espalhando-se pelo continente e EUA)	Teste da máquina a vapor 'Rocket ' na estrada de ferro Liverpool –Manchester	1829
Terceira	Era do Aço, Eletricidade e Engenharia Pesada	EUA e Alemanha tomam a liderança superando a Grã- Bretanha	A usina siderúrgica Carnegie Bessemer é inaugurada em Pittsburgh, Pensilvânia	1875
Quarta	Era do Petróleo, Automóveis e Produção em Massa	EUA (com a Alemanha na primeira disputa pela liderança mundial), mais tarde se espalhando para a Europa	Primeiro modelo T da sai da planta da Ford em Detroit, Michigan	1908
Quinta	Era da Informação e Telecomunicações	EUA (espalhando-se pela Europa e Ásia)	Os microprocessadores Intel são anunciados em Santa Clara, Califórnia	1971

Fonte: Adaptado de Perez (2002, p. 09).

A inovação recebe destaque também na teoria de Rogers (1995), que destaca a sua difusão. Este autor trata a difusão como o processo pelo qual uma inovação é comunicada entre os membros de um sistema social. A inovação trata-se de uma ideia, prática ou objeto percebido como novo por outro indivíduo. Esta comunicação preocupa-se com a criação e compartilhamento de informações, com objetivo de chegar a um entendimento entre os participantes do processo. Portanto a difusão envolve uma comunicação entre os indivíduos, uma relação de troca e não somente a imposição da informação por um dos interlocutores. Além disso, Rogers (1995) considera que novas ideias envolvem certo grau de incerteza, que pode ser reduzido dependendo da quantidade de informações disponíveis. Sendo assim, a difusão da inovação para ser precisa para incorporar subsídios para reduzir as incertezas sobre a sua utilização na resolução de problemas.

As evoluções tecnológicas influenciaram também a organização das estruturas industriais, econômica e territorialmente. Uma destas estruturas são os *clusters*, caracterizados pela concentração geográfica e setorial de firmas. Em outras palavras, são aglomerados de organizações do mesmo ramo organizadas em determinado território, que por definição atuam de forma coletiva. Estes agrupamentos propiciam para as empresas ganhos e eficiência maiores do que a produção que pequenas firmas individuais alcançariam (SCHMITZ, 1992).

Os *clusters* são considerados pela Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (ANPROTEC)/Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (2002) como aglomerações competitivas, consolidadas pela interação entre companhias de determinado setor econômico. Da mesma forma, os polos tecnológicos são concentrações industriais de pequenas e médias empresas de áreas correlatas e complementares. Sendo que estes polos são agrupados em determinado espaço geográfico, com vínculos com instituições de ensino e pesquisa locais.

Para Dagnino (2015), sob a perspectiva marxista, entende-se a tecnologia na visão capitalista como um resultado de ações dos proprietários dos meios de produção. Os quais decidem sobre a quantidade a ser produzida, a incorporação de inovações nos processos, bem como o quanto desejam ter de excedente. Assim, a evolução da tecnologia depende em grande parte do resultado de ações de apenas um dos atores sociais envolvidos, sobre o qual o processo de trabalho ele mesmo controla. Ao avaliar a obra de Feenberg, Dagnino (2015), acrescenta que o conhecimento científico e tecnológico da maneira que existe atualmente não é capaz de promover um desenvolvimento que promova igualdade econômica, justiça social ou sustentabilidade ambiental. Conclui que para utilizar o potencial científico e tecnológico a fim de diminuir as desigualdades, especialmente dos países latino-americanos, é necessário politizar a discussão sobre ciência e tecnologia. De acordo com Dagnino (2015, p. 60), “a ciência não é a representação objetiva da verdade e a tecnologia não é apenas a aplicação prática do conhecimento científico. Na realidade, ambas são construções sociais e, portanto, incorporam os valores do contexto no qual são geradas.”

2.3 TECNOLOGIA SOCIAL E ADEQUAÇÃO SOCIOTÉCNICA

O conceito de tecnologia social (TS) popularizou-se no Brasil no início dos anos 2000, como a denominação da construção de uma alternativa a maneira usual de se vislumbrar a tecnologia. Seus idealizadores fizeram parte da formação da Rede de Tecnologia Social (RTS) em 2003. A iniciativa não era de todo nova, tendo em vista a existência de propostas anteriores como a da Tecnologia Apropriada (TA) de Gandhi (final do século XIX) ou a Tecnologia Intermediária de Schumacher (1973). A RTS vincula um conjunto de instituições a fim de difundir e reaplicar em escala diferentes tecnologias sociais e promover assim o desenvolvimento sustentável. Bem como, se dispõe a contribuir teoricamente na relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (DAGNINO, 2009). A TS é desenvolvida por meio de interação com a comunidade, com intuito de atender a necessidades reais que resultem em

soluções de transformação social. Trata-se de produtos, técnicas ou metodologias, efetivas e replicáveis, definidas de acordo com um contexto, pela relação e o envolvimento dos atores interessados com a tecnologia (REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2017).

Para contribuir no entendimento da TS, é necessária uma definição do que consideramos tecnologia convencional (TC). A TC é a mais usual, concebida para a geração de lucro a seus proprietários, sem priorizar o bem estar social e a sustentabilidade. A TS, ao contrário, propõe uma maneira participativa de se construir conhecimento aliado à inclusão social, desenvolvimento justo, igualitário e ambientalmente sustentável (LIMA, DAGNINO, FONSECA, 2008). Outra característica da TC que pode ser citada é a sua relação com a mão de obra, que é utilizada ao máximo para aumentar a lucratividade. Neste caso, o tempo de trabalho socialmente necessário para produção das mercadorias não é condizente com o que realmente se paga ao trabalhador. A organização que se utiliza unicamente de TC é considerada produtiva somente se continuamente produzir mais e com menos mão de obra possível. Além disso, estima-se que grande número de investimentos em pesquisa de novos conhecimentos e tecnologias no mundo, está voltado para o atendimento de consumidores da classe dominante. Enquanto as tecnologias para a satisfação de necessidades básicas, para produção de infraestrutura, por exemplo, não são renovadas (DAGNINO, 2014b).

Anterior ao conceito de TS foi idealizada e aplicada a tecnologia apropriada (TA). Originada na Índia no final do século XIX, a TA pretendia reabilitar e desenvolver tecnologias tradicionais, praticadas nas aldeias da região. Com o propósito de auxiliar na libertação do domínio britânico. O primeiro equipamento reconhecido como tecnologicamente apropriado foi uma roca de fiar denominada *Charkha*, criada por Gandhi. Esta roca auxiliou pessoas a produzirem suas próprias vestimentas a um preço mais justo, lutando assim contra a injustiça social e o sistema de castas vigente no país. Feito que tornou milhões de habitantes de vilas locais cientes da importância da auto-organização das pessoas no trabalho de um projeto em comum. Priorizando seus interesses e não o atendimento de imposições externas. Posteriormente, o conhecimento de Gandhi também foi aplicado na República Popular da China (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004). Portanto as ideias iniciais da TA preocuparam-se mais com a realidade propriamente dita e com a resolução de situações específicas do que em elaboração de teorias.

As experiências de TA inspiraram Ernst Friedrich Schumacher, um economista alemão, a idealizar, por volta de 1973, a expressão “tecnologia intermediária”. Tratava-se de uma tecnologia adequada aos países periféricos, tendo em vista seu baixo custo, simplicidade e respeito ao meio ambiente. Schumacher também criou o Grupo de Desenvolvimento da

Tecnologia Apropriada e publicou em 1973 o livro “*Small is beautiful: economics as if people mattered*”, que acabou sendo traduzido em mais de quinze línguas diferentes. Foi o livro que tornou o autor conhecido mundialmente, por trazer ao mundo ocidental a discussão sobre TA e propor investimentos em educação e respeito ao meio ambiente. Enquanto isso, demais pesquisadores de países centrais estudavam sobre a utilização da TC, concluindo que a mesma não era a ideal para o enfrentamento da realidade dos países periféricos. Entre as décadas de 1970 e 1980 muitos estudos foram realizados nos países centrais ou de primeiro mundo, com a produção de artefatos tecnológicos com objetivo central de minimizar a pobreza. Preocupava-se em diferenciar as tecnologias criadas da TC, pois havia o entendimento que esta não era suficiente para resolver problemas sociais e ambientais (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004).

Os nomes são muitos: tecnologia adequada, tecnologia intermediária, tecnologia de baixo custo, tecnologia alternativa, tecnologia socialmente apropriada, tecnologia popular, tecnologia comunitária, tecnologia radical, tecnologia emancipadora, tecnologia libertária, tecnologia utópica, tecnologia doce, tecnologia não-violenta, e muitos outros. Esses diferentes nomes não significam, entretanto, que não exista um relativo consenso sobre o que vem a ser uma tecnologia apropriada. Dizem-nos apenas que este conceito apresenta múltiplas dimensões. E os diferentes nomes refletem justamente as diferentes prioridades que se podem atribuir a uma dimensão face às demais. [...] É ponto pacífico, entre os estudiosos da tecnologia (apropriada ou não), que esta envolve múltiplas dimensões, não podendo ser plenamente compreendida se considerarmos apenas a sua dimensão econômica (GARCIA, 1987).

Os estudos desenvolvidos a propósito de tecnologias apropriadas ou alternativas na época foram inovadores, porém encontraram e encontram até hoje obstáculos. Uma das críticas à TA foi o fato de ser estudada majoritariamente por pesquisadores de países ricos, portanto pessoas que estavam distantes das situações para quais tem a intenção de operar. Como se suas pesquisas fossem motivadas por certo “sentimento de culpa” de suas melhores condições. Assim como, levantou-se que aumentar a quantidade de alternativas tecnológicas não irá resolver o problema central que é a divisão da sociedade por critérios capitalistas. Sendo necessária uma mudança política significativa para transformar as relações sociais de produção (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004). Outras críticas à TA foram levantadas pelos autores:

O “pluralismo tecnológico” defendido pelo movimento foi percebido por críticos da esquerda como sintoma de seu conservadorismo, na medida em que estaria apenas propondo um *down grading* da TC, o qual seria, em última instância, funcional aos interesses de longo prazo dos que apoiavam as estruturas de poder injustas que

predominavam no Terceiro Mundo. Essa funcionalidade para o modelo de acumulação capitalista dos países periféricos seria consequência do fato de que, ao permitir o aumento da produção e o barateamento da força de trabalho, amenizava a já preocupante marginalização social e atenuava o desemprego estrutural socialmente explosivo. Dado que era fundamental para aqueles interesses a manutenção da baixa remuneração dos trabalhadores não qualificados demandados pela expansão do modelo urbano-industrial implementado, o qual, no limite, poderia ser inviabilizado pela redução do êxodo rural que as TAs causariam, o movimento da TA sofreu um processo de desqualificação e até ridicularização (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004, p. 14).

Rosa (1989) considera que a tecnologia apropriada pode ser dividida em três grupos distintos. O primeiro busca soluções para os países periféricos sem questionar o sistema capitalista. Enquanto que o segundo grupo abrange a TA desenvolvida em sua maior parte nos países ricos, como uma forma de questionar o sistema vigente, mas que na realidade são novos modelos do próprio sistema capitalista para vencer a crise. Já o terceiro grupo é uma tecnologia libertadora, com o ideal de desmonte do sistema capitalista. Os dois primeiros grupos vão ao encontro da visão levantada anteriormente, na qual os críticos da TA sugerem que a mesma possa ser apenas uma versão simplificada de TC e ainda funcional às estruturas de poder predominantes. O autor acrescenta dizendo que sob a perspectiva dos trabalhadores, não mais que o terceiro grupo apresentado busca emancipação, uma tecnologia sem a figura de chefes e subordinados. Portanto somente com mudanças profundas no sistema capitalista que o movimento da TA teria aplicabilidade.

A TS surge com a ambição de complementar o trabalho iniciado com a TA. Como definição, Lassance Jr e Pedreira (2004, p. 66) trazem que as TS são um “conjunto de técnicas e procedimentos, associados a formas de organização coletiva, que representam soluções para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida”. No Brasil, existem iniciativas de TS em várias áreas, sejam elas da saúde, educação ou agricultura, mas por serem simples, muitas vezes não são consideradas tecnologias. Estas atividades estão espalhadas por diferentes regiões do país, tendo muitas vezes apenas a figura de boas práticas, o que dificulta sua reprodução em escala. Independente do setor no qual atue, a TS carece de articulação entre organizações da sociedade e a área governamental para possibilitar a sua efetivação. Uma das características da TS é sua dimensão local e atuação com famílias, cooperativas, comunidades ou associações. Este aspecto pode ser uma vantagem para sua aplicação, mas um inconveniente para sua difusão no nível de um projeto nacional de reaplicação (LASSANCE JR; PEDREIRA, 2004).

Outras características importantes da TS: adaptação ao pequeno empreendimento; incentivo à criatividade do produtor direto; sem a figura de patrão e empregado; orientação

para a autogestão e; preocupação no atendimento do mercado interno (DAGNINO, 2014b). Como exemplo de TS, cita-se um modelo de cisternas de placas pré-moldadas, utilizadas como reservatórios para acumular água da chuva e abastecer locais atingidos por longos períodos de seca como o Semiárido Brasileiro. Este modelo foi criado por um nordestino que adaptou uma técnica de construção de piscinas, para poder criar as cisternas. Neste caso, a TS teve início com uma pessoa que utilizou de seu conhecimento e criatividade para criar uma tecnologia simples e de fácil reaplicação, sem a necessidade de um demandante. Com o objetivo de atender o povo de uma região acometida por secas, da qual conhecia a realidade. Posterior a esta iniciativa, a construção de cisternas tornou-se uma política pública como parte do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) do governo federal. O P1MC é tido com um dos casos de utilização de tecnologias sociais de maior sucesso no Brasil (LASSANCE JR; PEDREIRA, 2004; DIAS, 2013).

Segundo Lassance Jr e Pedreira (2004) os métodos e procedimentos da TS, são a base para a articulação de diferentes atores sociais, sendo assim, são fundamentais, mas não suficientes. Ainda para estes autores, a TS precisa passar por quatro fases para que possa ser considerada viável em escala. A primeira é a fase da criação, seja com base na sabedoria popular ou no saber científico. A seguinte trata do estabelecimento de um padrão tecnológico, como um projeto básico ou roteiro de construção. Na terceira etapa, verifica-se a viabilidade política, levando em conta a opinião de especialistas da área do conhecimento e membros da sociedade civil para confirmar que atende às necessidades existentes. Por fim, a viabilidade social, momento no qual a tecnologia deve ser capaz de ser reaplicada, tendo suporte de demonstração e orientação. As fases somente serão cumpridas se houver articulação entre governo, administração, especialistas e organizações sociais. Nesse sentido Dias (2013), argumenta que as tecnologias fazem parte de processos políticos de permanente negociação entre os atores sociais, sendo delineadas conforme o contexto de seu relacionamento com a sociedade.

Dagnino e Bagattolli (2009) abordam a transformação da TS em política pública, no sentido de possibilitar que mesma possa ser desenvolvida em escala, dando ênfase à Política de Ciência e Tecnologia (PCT) do país. Um das estratégias levantadas é demonstrar aos que consideram que o atual modelo da PCT, voltado à inclusão social por meio do crescimento econômico, não está gerando resultados positivos e por este motivo convém alterá-lo. Afirmam que mesmo que se aumentem os investimentos estatais em incentivo à pesquisa e inovação privada, inclusive com maior relação entre universidades e empresas, é pouco provável que estas inovem na mesma proporção. Outra estratégia proposta envolve os atores

que compreendem que o atual modelo da PCT nacional tende a reproduzir exclusão social ou que, da forma como está, não possibilita a inclusão social. Trata-se de difundir na comunidade de pesquisa que a inclusão social somente será incentivada pela PCT a partir de mudanças, com a inclusão desta pauta na agenda decisória da política pública por este grupo. Entre as ideias a serem aplicadas estaria a de que o conhecimento produzido na sociedade transite nas empresas a fim de beneficiar a sociedade, com menores preços e melhor qualidade nos produtos, ou com salários mais condizentes às atividades laborais, por exemplo.

Observa-se que TS pode ser definida como uma tecnologia que promove a inclusão social, desde que tenha interação e apoio de diferentes atores sociais. De acordo com Dagnino (2015), a TS deve ser entendida como a resposta da ação de um coletivo de produtores em um processo de trabalho. Em que fazem parte do processo a propriedade coletiva dos meios de produção, o associativismo, a autogestão e a cooperação participativa e voluntária. O que propicia alterações no produto gerado, que podem ser adequadas conforme com as decisões deste coletivo. Para colocar em prática o processo de construção social do qual faz parte a TS, utiliza-se o conceito de adequação sociotécnica (AST). Sob o ponto de vista de Dagnino (2014b), a AST propõe que a ciência e a tecnologia, ou a tecnociência, não é um produto estático e estável em si mesma, mas sim um processo de construção social e política. E que deve ser operacionalizada no ambiente em que estiver inserida, sendo que seu resultado depende das interações entre os atores envolvidos. A AST é semelhante ao Processo de Aprendizado, utilizado nos estudos da área de Economia da Tecnologia, que trata da adaptação de tecnologias de outros países a uma realidade nacional.

Nesse sentido, a AST pode ser entendida como um processo que busca promover uma adequação do conhecimento científico e tecnológico (esteja ele já incorporado em equipamentos, insumos e formas de organização da produção, ou ainda sob a forma intangível e mesmo tácita), não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico-econômico, como até agora tem sido o usual, mas ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental que constituem a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. No contexto da preocupação com os empreendimentos autogestionários, a AST teria então por objetivo adequar a tecnologia convencional da empresa capitalista (e, inclusive, conceber alternativas) aplicando critérios suplementares aos técnico-econômicos usuais a processos de produção e circulação de bens e serviços em circuitos não formais, situados em áreas rurais e urbanas visando a otimizar suas implicações (DAGNINO, 2014b, p. 107).

Sendo assim, a AST objetiva adequar a TC, seus conhecimentos e técnicas e sua relação com a sociedade, economia e meio ambiente. Nesse sentido, Dagnino (2015), menciona que a adoção da AST para reprojeter a tecnologia capitalista é um início satisfatório para a integração da visão política e ideológica da TS à TC. Desde que haja uma

“desconstrução” da TC, com a retirada dos interesses e valores que influenciaram sua construção, e posteriormente “reconstrução”, com a inclusão de interesses dos produtores e usuários de TS. Para Dagnino (2014b), para possibilitar a operacionalização da AST, foram criadas as seguintes modalidades:

- 1) Uso: uso da TC com a condição de que se altere a forma de divisão do excedente gerado;
- 2) Apropriação: ampliação do conhecimento, por parte do trabalhador, dos aspectos produtivos, gerenciais e de concepção dos produtos e processos;
- 3) Revitalização das máquinas e equipamentos: aumento da vida útil das máquinas e equipamentos, bem como recondicionamento e revitalização do maquinário;
- 4) Ajuste do processo de trabalho: adaptação da organização do processo de trabalho à forma de propriedade coletiva dos meios de produção, questionamento da divisão técnica do trabalho e adoção progressiva da autogestão;
- 5) Alternativas tecnológicas: emprego de tecnologias alternativas à convencional;
- 6) Incorporação de conhecimento científico-tecnológico existente: resulta do esgotamento do processo sistemático de busca de tecnologias alternativas e na percepção de que é necessária a incorporação à produção de conhecimento científico-tecnológico existente ou o desenvolvimento, a partir dele, de novos processos produtivos ou meios de produção, para satisfazer as demandas por AST;
- 7) Incorporação de conhecimento científico-tecnológico novo: resulta do esgotamento do processo de inovação incremental em função da inexistência de conhecimento suscetível de ser incorporado a processos ou meios de produção para atender às demandas por AST.

Assim, a adequação sociotécnica fornece um guia para a reconstrução das atividades que se utilizam de tecnologia a fim de que sejam favoráveis também a seus trabalhadores. Bem como adapta os empreendimentos, de certa forma, para que tenham uma gestão participativa, a ponto de que se tornem autogestionários. A proposição da AST disponibiliza um método de análise e apresentação de alternativas à tecnologia criada e utilizada por instituições com princípios capitalistas. O que visa a construção de um modelo diferente de desenvolvimento do usual, o qual prega o crescimento econômico ininterrupto como solução ótima. A proposição de alternativas sugere que a resolução da exclusão social não pode ser considerada apenas política, mas também científica e tecnológica. Para tanto, a comunidade de pesquisa também precisa participar dos movimentos do processo de AST. Somente assim, com a participação de grande parte dos atores, entre eles sociedade civil, comunidade científica e governo, será possível incluir a AST na nova agenda da PCT nacional (DAGNINO, 2014b).

2.4 DESENVOLVIMENTO REGIONAL E A FORMAÇÃO PARA O TRABALHO

O termo desenvolvimento pode ter distintos significados, tendo em vista a sua utilização e difusão em diversos setores e atividades. Para Büttenbender (2017, p. 99) o desenvolvimento “pode ser entendido como um processo de evolução, de mudança de um objeto, pessoa ou situação específica em determinadas condições, não se restringindo ao termo apenas de crescimento.” Theis (2006), complementa ao dizer que desenvolvimento é um processo complexo que tem seu significado alterado com o tempo, desta forma depende de certo período histórico, assim como tem um lugar em dado espaço social e natural. Já a região, de acordo com Santos (1994), se refere a uma parte do espaço geográfico e é constituída por uma solidariedade organizacional que pode ser facilmente reconsiderada. Assim, trata-se de um espaço contraditório, definido, porém alterável, de produção da vida social. Nesse sentido, Riedl (2017) traz que nos dias de hoje o desenvolvimento regional pode ser definido como uma ferramenta teórica e metodológica de análise de características microrregionais. Enquanto que para Theis (2017, p. 58-59), desenvolvimento refere-se a

[...] um processo de crescimento da produção social, supostamente, baseado na alocação eficiente de recursos, de médio/longo prazo, impulsionado pelo emprego de mecanismos socioeconômicos e institucionais. Com ele, se busca um incremento rápido e em larga escala dos níveis materiais de vida das populações, mas em especial, de suas frações mais pobres, sobretudo, aquelas que vivem em países e/ou regiões periféricas. [...] também o desenvolvimento é objeto de controvérsia na literatura especializada. Por exemplo, o desperdício observado com a produção e o consumo em massa contraria o suposto de uma alocação eficiente de recursos; ou, ainda, a destinação dos seus resultados para frações privilegiadas da sociedade mantém inalteradas a pobreza e a miséria em países e/ou regiões periféricas.

Nessa perspectiva, Theis (2017) entende que desenvolvimento regional não trata apenas do crescimento econômico das regiões, mas que aborda o processo de transformação da natureza pelo trabalho humano em determinado espaço. Sua preocupação está na melhoria da qualidade material de vida da população da região em questão, de forma socialmente inclusiva e ecologicamente prudente. O método para se colocar em prática este modo de pensar o desenvolvimento é a participação ativa e democrática de todos os atores sociais envolvidos. O que vem ao encontro do que diz Brandão (2004), ao julgar que o desenvolvimento deve promover a mobilização de sujeitos sociais e políticos. Sendo que esta construção social deve incluir participantes das populações marginalizadas pelo progresso técnico e contribuir para a sustentabilidade ambiental. De acordo com Büttenbender (2017),

desenvolvimento é um processo de ampliação das liberdades coletivas da humanidade, que resulta na melhoria das condições de vida e redução dos índices de miséria.

Um marco histórico importante para contextualizar as atuais relações entre desenvolvimento regional e o trabalho, trata-se da primeira Revolução Industrial (1760-1840), iniciada no norte da Europa. Nesta época os artesãos, anteriormente donos dos próprios meios de produção, passam a trabalhar em fábricas como assalariados. As fábricas se tornam centros do poder capitalista e do desenvolvimento econômico e a única fonte de renda e emprego aos proletários. A fim de fomentar este crescimento econômico, os investimentos em tecnologias passam a visar o aumento do maquinário e consequente acréscimo contínuo da produção. Criam-se então, modelos de educação com ênfase na formação de mão de obra, tanto pertinentes a prática industrial, quanto a modelos de hierarquias a serem seguidos. Esta foi uma fase marcada pela utilização de linhas de produção e a falta de autonomia do trabalhador (WITTMANN; DOTTO; BOFF, 2004). Nesse sentido, Furtado (1977, p. 43) afirma que “o modo capitalista de produção revelou ser a porta aberta ao aprofundamento da divisão social do trabalho e, por conseguinte, ao avanço da técnica”.

A partir da segunda Revolução Industrial (1860-1910), centrada nos Estados Unidos, foram definidos métodos de organização do trabalho representados fortemente pelo taylorismo, fordismo e toyotismo (MODESTO, 2015). O Taylorismo foi baseado nos estudos de Frederick Winslow Taylor (1856-1915), e visavam elevar ao máximo a produtividade dos empregados com a especialização dos trabalhadores em suas funções e a divisão das atividades. Henry Ford (1863-1947) preocupou-se em reduzir custos de produção, aumentando a quantidade de carros produzidos em sua fábrica sob a forma de linha de montagem. Assim, visava reduzir o custo de seus produtos para atingir a massa de consumidores. A partir da década de 1970, após o esgotamento dos dois modelos de organização do trabalho supracitados, a montadora Toyota lidera um novo método, desenvolvido pelo engenheiro Taiichi Ohno (1912-1990). A característica predominante do toyotismo foi chamada de flexibilização do trabalho. O que na prática é passar a responsabilidade de parte básica da produção para empresas subcontratadas, uma forma de terceirização (POCHMANN, 2010).

O estágio seguinte foi um crescimento tão grande das corporações, que tornou possível que atuassem em outros países, um processo chamado de transnacionalização, uma fase da globalização. Não somente os modelos de produção, mas também a forma de vida, a cultura e costumes dos países “desenvolvidos” passam a ser difundidos (WITTMANN; DOTTO; BOFF, 2004). O interesse em mensurar o desenvolvimento teve início após a

Segunda Guerra Mundial (1939-1945), com o processo de descolonização. Percebeu-se que os novos países independentes dispunham de fracas estruturas econômicas criadas durante a anterior era colonial. Como também, nesse período o “desenvolvimento” passa a fazer parte de uma frente de reconstrução da ordem internacional, onde os interesses dos países mais ricos continuam tendo preferência às necessidades dos demais (DUBOIS; et al, 2017). Posteriormente tem início a terceira Revolução Industrial (1950–atual), também chamada de revolução tecnológica ou científico-técnica. Marcada pelo uso do conhecimento e da informação para impulsionar os meios de produção e a coordenação do trabalho (MODESTO, 2015).

Cabe ressaltar, que apesar do capitalismo e da produção em massa ter ganhado força ao longo do tempo, iniciativas alternativas a esta maneira de pensar o desenvolvimento continuaram existindo, conforme levantado por Singer (2004, p. 09, grifos do autor):

Desenvolvimento capitalista é o desenvolvimento realizado sob a égide do grande capital e moldado pelos valores do livre funcionamento dos mercados, das virtudes de competição, do individualismo e do Estado mínimo. [...] Desde a primeira Revolução Industrial, o capitalismo esteve no comando do desenvolvimento, sem excluir, no entanto, formas alternativas de desenvolvimento que hoje surgem como solidárias. A título de exemplos históricos, podemos rememorar o desenvolvimento cooperativo ocorrido inicialmente na Grã-Bretanha, a partir do início do século XIX, e que se difundiu pelo mundo todo desde então. A chamada *economia social* nunca desapareceu, sendo formada hoje por entidades cooperativas de compras e vendas, de produção, de crédito, de seguros (conhecidas como *mutuárias*), de habitação e que representa o resultado de mais de um século de desenvolvimento solidário.

Cada etapa das transformações socioeconômicas, tecnológicas e produtivas teve impacto sobre os modos de produção e as relações de trabalho. Em consequência, surge a demanda de novas profissões e de profissionais qualificados para estas funções, o que implica na educação (MODESTO, 2015). Sob este ponto de vista, a formação é moldada pelas relações sociais e de produção, enquanto que a escola resulta destas relações. Em consonância com a atual revolução tecnológica, as forças produtivas estão fundamentadas na ciência, na técnica e na tecnologia. O que faz com que a escola tenha um papel cada vez mais importante para a sociabilidade humana, podendo ser utilizada, inclusive, para aumentar a divisão de classes. A divisão social e técnica do trabalho fazem parte da estratégia do modo de produção capitalista, que idealiza a separação classista já no sistema educacional. Favorecendo a divisão das pessoas que realizarão trabalho intelectual de manual, por exemplo. Isso ocorre, com certos desafios, por conta de forças que disputam entre si e que de alguma forma reprimem os interesses do capital (MOURA; LIMA FILHO; SILVA, 2015).

O trabalho pode ser caracterizado sob diferentes perspectivas, tanto positivas quanto negativas. Para Pochmann (2005, p.110), trata da “situação de esforço, dor (labor) e obra (opus), ambos contrários ao ócio, até a condição essencial da própria vida, como bom trabalho, que liberta das necessidades limitadas à sobrevivência e oportuniza participação e inclusão social”. O trabalho simboliza a aptidão do homem de se desenvolver, de modificar a si mesmo e a natureza. Assim como, trabalhar envolve a sobrevivência, tornando-se algo inerente ao ser humano. Porém, tendo em vista o já mencionado fato da concentração de capital por pequena parte da população, nem todas as pessoas dependem do próprio trabalho para manter sua subsistência. Neste caso, as classes trabalhadoras se diferem dos detentores do capital justamente por não serem proprietárias de terra ou de meios de produção (POCHMANN, 2005). De acordo com Marx (1996a, p. 297) “antes de tudo, o trabalho é um processo entre o homem e a Natureza, um processo em que o homem, por sua própria ação, media, regula e controla seu metabolismo com a Natureza”.

A relação entre trabalho e educação também é examinada por Freire (1996), ao considerar a transformação da educação em irrestrito treinamento técnico uma maneira de diminuir seu caráter formador. De acordo com esse entendimento, a humanidade não pode afastar-se da ética, bem como o ensino não pode deixar de formar moralmente o educando. Ainda para Freire (1996, p. 16) “divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado. De testemunhar aos alunos, às vezes com ares de quem possui a verdade, rotundo desacerto.” Assim, cabe ao educador conhecimento profundo e não apenas superficial sobre os fatos sobre os quais irá ensinar aos seus alunos. Para que isso seja possível, é necessária a disponibilidade de revisão de conhecimentos, de mudança de opinião e até mesmo de apresentação de visões distintas. A mudança é um direito, e o pensar certo deve levar em conta os princípios éticos, bem como ser coerente. (FREIRE, 1996). Ainda para Freire (1967, p. 89):

A produção em série, como organização de trabalho humano é, possivelmente, dos mais instrumentais fatores de massificação do homem no mundo altamente técnico atual. Ao exigir dele comportamento mecanizado pela repetição de um mesmo ato, com que realiza uma parte apenas da totalidade da obra, de que se desvincula, “domestica-o”. Não exige atitude crítica total diante de sua produção. Desumaniza-o. Corta-lhe os horizontes com a estreiteza da especialização exagerada. Faz dele um ser passivo. Medroso. Ingênuo. Daí, a sua grande contradição: a ampliação das esferas de participação e o perigo de esta ampliação sofrer distorção com a limitação da criticidade, pelo especialismo exagerado na produção em série. A solução, na verdade, não pode estar na defesa de formas antiquadas e inadequadas ao mundo de hoje, mas na aceitação da realidade e na solução objetiva de seus problemas. Nem pode estar na nutrição de um pessimismo ingênuo e no horror à máquina, mas na humanização do homem.

As alterações no modo de produção capitalista ao longo do tempo têm influenciado diretamente a educação e a formação profissional, assim como o mundo do trabalho. A transição da sociedade industrial para a atual sociedade do conhecimento está impondo maior nível de formação dos trabalhadores, diferentemente dos períodos taylorista ou fordista. Em virtude disso, o trabalhador passa a se preparar mais para ingressar no mercado de trabalho, bem como a formação durante a vida útil deste passa a ser contínua (POCHMANN, 2005). Nesse sentido, Marx (1996b, p. 116) considera que cabe à grande indústria substituir “o indivíduo-fragmento, o mero portador de uma função social de detalhe, pelo indivíduo totalmente desenvolvido, para o qual diferentes funções sociais são modos de atividade que se alternam”. Segundo Moura; Lima Filho e Silva (2015), Marx e Engels defendem a formação humana integral, ao considerar que a classe trabalhadora deve ter acesso à educação mental (intelectual), educação física e instrução tecnológica pública e gratuita. Sendo que essa concepção de educação foi denominada de politecnicidade ou educação politécnica, uma forma de unir o ensino com a produção.

A partir das referências supracitadas, pode-se compreender que o uso de tecnologias influencia o modo de vida em sociedade, o que pode ser percebido nas diferentes épocas e concepções abordadas, apresentadas como eras tecnológicas. Cada teoria avalia um viés tecnológico, mas os principais objetivos observados envolvem a geração de lucros para os possuidores do capital e a exploração dos trabalhadores. A forma como estes lucros podem ser obtidos são uma preocupação ética, independente da utilização ou não das tecnologias. Por mais que tecnologias sejam exploradas e pesquisadas para fins de aumento de produção, não se trata de sua única preocupação. As pesquisas científicas e tecnológicas não precisam ser tratadas apenas como ferramentas de exploração do trabalho, mas utilizadas para o bem comum. O ritmo do crescimento econômico não necessariamente deve ditar a velocidade das inovações tecnológicas. Por este motivo, apresentam-se alternativas de utilização de tecnologias, entre elas as TA, TS e a AST e a sua relação com o desenvolvimento regional e o crescimento econômico. Em suma, as atividades econômicas empregam e promovem o desenvolvimento tecnológico e territorial, porém não prioritariamente de forma justa, igualitária e sustentável.

3 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E DESENVOLVIMENTO REGIONAL NO BRASIL

O presente capítulo apresenta dados históricos e legais sobre a educação profissional no país e sua indissociabilidade do desenvolvimento regional, dividido em quatro seções: na primeira, relata-se um breve histórico da origem da educação profissional tecnológica e dos primeiros planejamentos da educação nacional; a segunda parte trata da criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e da expansão da Rede Federal; na terceira, apresenta-se a legislação que instituiu os Núcleos de Inovação Tecnológica, suas principais atividades e sua relação com a Política de Ciência e Tecnologia; e, na última seção, relaciona-se sucintamente desenvolvimento regional às atividades desenvolvidas pelos Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais.

3.1 BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TECNOLÓGICA NO BRASIL

A Rede Federal de Educação Profissional teve origem com a publicação do Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. O qual criou dezenove Escolas de Aprendizes Artífices, em diferentes capitais das unidades federativas do país, vinculadas ao Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio (BRASIL, 2015a). O referido decreto cita como justificativa de sua concepção as dificuldades das classes menos favorecidas em sobreviver e a formação de cidadãos “úteis à nação” (BRASIL, 1909). Após a constituição do Ministério da Educação e Saúde Pública em 1930, houve um período de expansão do “ensino industrial”, com a criação de novas escolas. Pelo Decreto nº 4.127/1942 as unidades do “ensino industrial” transformam-se em Escolas Industriais e Técnicas (BRASIL, 2015a). Portanto, percebe-se que o início da Rede Federal de Educação Profissional foi marcado pela profissionalização de força de trabalho preocupado com a indústria, embora não tenha sido organizada por um sistema nacional de educação.

Ainda em 1932, o chamado movimento renovador publica o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, que expõe a necessidade de renovações na educação brasileira e contempla a ideia de um Plano Nacional de Educação (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2018). O referido documento foi dirigido ao povo e ao governo, pois sugere o acesso ao povo à educação em todos os níveis e sob-responsabilidade do Estado, em todo território nacional.

Propõe que a educação seja organizada como um sistema único e central, adequada às necessidades do país. Sendo atribuição deste sistema nacional, propagar aos cidadãos valores voltados à modernização e à industrialização, considerados úteis ao desenvolvimento da nação. Assim como defende um planejamento sistêmico e centralizado, baseado na ciência, com o objetivo de formar uma “nova nação”. Aponta também, a criação de novos princípios, bases e métodos educacionais a serem estabelecidos pelo Estado. Projeta que estes documentos sejam unitários e orientadores do sistema nacional de educação, para geração de uma nova ordem social. O Manifesto orienta, posteriormente, formulações sobre o planejamento do sistema educacional nacional (DUARTE; SANTOS, 2017).

Até a década de 1950, a educação profissional era associada aos desvalidos: ex-escravos, cegos, surdos, órfãos, entre outros. Esse era o público alvo destas instituições de ensino, pessoas que em geral não possuíam meios para garantir a sua subsistência. O desenvolvimento industrial nacional estava em fase inicial na época e não necessitava de um grande número de trabalhadores qualificados. Contudo o ensino técnico era tomado como uma alternativa aos menos favorecidos, para afastá-los da ociosidade, responsável pelos altos índices de criminalidade. Somente após a década de 1950, durante o crescimento da industrialização no Brasil, o capital humano qualificado começou a ser valorizado. Assim como, naquele momento, o ensino profissionalizante assumia o papel de alternativa ao ensino superior, com grande procura, mas com poucas vagas disponíveis no país (TAVARES, 2012). Em 1959 as Escolas Industriais e Técnicas são convertidas em autarquias, assumindo a denominação de Escolas Técnicas Federais. Como consequências disso, estas instituições recebem autonomia didática e administrativa, com aumento no número de alunos (BRASIL, 2015a).

Em termos de legislação, a Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1934 define em seu art. 150 que compete à União criar as diretrizes e o plano nacional de educação do território nacional. Complementarmente ao referido texto da Constituição Federal de 1934 não se apresenta um estudo sobre as necessidades educacionais do país (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2018). Por conta disso, somente em 1961 a primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional é promulgada, após um período de divergências entre diferentes idealizadores do plano de educação. Sobressai-se o entendimento de que a LDB deve exclusivamente consolidar as leis do ensino sem se voltar para a realidade e as especificidades do território brasileiro. O documento regulariza especificidades do ensino técnico e equipara o ensino profissional ao ensino acadêmico. Assim, as metas do primeiro Plano Nacional de Educação (PNE) brasileiro são elaboradas

pelo Conselho Federal de Educação em 1962, acompanhadas de normas para aplicação de recursos para os ensinos primário, médio e superior. Em comparação com países da América Latina, como por exemplo, Argentina, Chile e Uruguai, o Brasil instalou seu sistema nacional de ensino tardiamente (SAVIANI, 2010).

O período entre as décadas de 1940 e 1980 é caracterizado por Domingues (2009) como de grande modernização industrial no país, guiada pelo Estado, marcado por forte espírito de nacionalidade. Ao mesmo tempo em que crescem as diferenças nas relações hierárquicas e sociais. De acordo com esse autor, nesta época pode ser percebida certa ampliação no sistema educacional brasileiro, como forma de incorporar o povo à nação, porém com a promoção de possibilidades desiguais às diferentes classes sociais. De forma complementar, para Saviani (2010), entre 1964 e 1985 podem ser percebidas mudanças na educação brasileira, pois os educadores perdem prestígio no planejamento educacional do país para os tecnocratas. Tendo em vista a subordinação do Ministério da Educação (MEC) ao Ministério do Planejamento, cujos dirigentes eram em grande parte formados na área das ciências econômicas. Como consequência, os planos para a educação passaram a ser considerados correlatos aos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND), sendo denominados Planos Setoriais de Educação e Cultura. Para Duarte e Santos (2017), o período ditatorial possibilitou aos tecnocratas a criação de planos educacionais sem considerar a existência e a participação dos sujeitos sociais, tendo como objetivo o crescimento econômico.

A partir de 1986, durante a transição da ditadura para a democracia, entra em cena o tema da participação da sociedade civil. Momento no qual os atores coletivos vislumbram a possibilidade de transformar privações em direitos e legitimar novas formas de ação do Estado (DUARTE; SANTOS, 2017). A sociedade transforma-se no espaço para a política, onde se inicia um diálogo sobre as reais necessidades da população. Ao invés de o povo se manter submetido somente aos interesses dos detentores do capital e às oligarquias, passa a ter o poder de escolha de se organizar, trabalhar e também lutar por direitos e interesses comuns (SCHIOCHET, 2005). Nessa perspectiva, a educação é um dos direitos sociais garantidos pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, assim como a saúde, a alimentação e o trabalho, entre outros. De acordo com a Constituição de 1988, cabe à União, Estados, Distrito Federal e Municípios assegurar meios e políticas de acesso à educação, ciência, tecnologia e inovação. Complementarmente, em seu art. 205, diz que a “educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da

sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

Sobre o Plano Nacional de Educação, a Constituição de 1988 traz em seu art. 214:

Art. 214. A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009):

I - erradicação do analfabetismo;

II - universalização do atendimento escolar;

III - melhoria da qualidade do ensino;

IV - formação para o trabalho;

V - promoção humanística, científica e tecnológica do País.

VI - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do produto interno bruto (BRASIL, 1988).

Ainda em 1978, as escolas técnicas do Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro se tornam Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), pela Lei nº 6.545. Cabia a estes centros, além da formação técnica, a instrução de engenheiros de operação e tecnólogos. Somente em 1994, com a publicação da Lei nº 8.948, que algumas das demais Escolas Técnicas Federais e Escolas Agrotécnicas Federais, pertencentes ao Sistema Nacional de Educação Tecnológica gradativamente também mudam a sua organização para CEFET (BRASIL, 2015a). Na época, o discurso governamental destacava a importância de a política educacional articular-se de forma mais adequada à iniciativa privada, assim como ressaltava a necessidade de diminuição do Estado, o que aumentaria sua capacidade de articulação e flexibilidade para ajustar suas políticas (LIMA FILHO, 2002). Por este motivo, para que as Escolas Técnicas Federais pudessem ser transformadas em CEFET, obedeciam a critérios estabelecidos pelo Ministério da Educação e do Desporto, mediante decretos individuais para cada caso. Alguns dos critérios avaliados eram: as instalações físicas, os laboratórios, condições técnico-pedagógicas e administrativas e recursos financeiros disponíveis (BRASIL, 1994). E como artifício para engessar a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, a referida Lei trazia em seu art. 3º § 5º que:

A expansão da oferta de educação profissional, mediante a criação de novas unidades de ensino por parte da União, **somente** poderá ocorrer em parceria com Estados, Municípios, Distrito Federal, setor produtivo ou organizações não

governamentais que serão responsáveis pela manutenção e gestão dos novos estabelecimentos de ensino (BRASIL, 1994, grifo nosso).

Durante o governo Fernando Henrique Cardoso (FHC), de 1995 a 2003, são realizadas mudanças significativas na legislação educacional. O ensino profissionalizante é regularizado, com objetivo de minimizar a participação do estado, com a diminuição de gastos públicos e incentivos à rede privada de ensino. Enquanto isso a rede pública passa por terceirização de serviços, assim como tentativas de privatização. Essas mudanças fizeram parte da política neoliberal adotada pelo governo brasileiro no sentido de diminuição do Estado. Os avanços tecnológicos e variações no mercado de trabalho também são usadas como justificativas para as reformas educacionais. Diante disso, a educação torna-se mais um ramo empresarial, com a expansão do ensino superior privado. Nesse período também que o trabalhador passa a ser cada vez mais responsável por aumentar o seu conhecimento técnico constantemente, para atender as exigências profissionais exigidas pelo mercado (TAVARES, 2012).

Em 1996 foi sancionada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Lei nº 9.394, que apesar de ter sido muito discutida pela sociedade civil, não observou completamente suas intenções. Em seu art. 39º traz que “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.” (BRASIL, 1996). Assim, determina que a educação profissional deva ser voltada especificamente à formação para o trabalho e não para o ensino superior, a pesquisa e a extensão, por exemplo. Posteriormente, o Decreto nº 2.208/1997 regulamenta a LDB de 1996, estabelecendo matrizes curriculares próprias e independentes entre o ensino médio e a educação profissional, que foi categorizada nos níveis básico, técnico ou tecnológico. Onde o nível básico é destinado à qualificação e reprofissionalização de trabalhadores, independente de terem ou não formação prévia. Ao nível técnico, atribui-se proporcionar a habilitação profissional a egressos ou alunos do ensino médio. Enquanto que o tecnológico corresponde aos cursos de nível superior na área tecnológica, para egressos do ensino médio ou técnico (BRASIL, 1997).

Sobre o histórico do Plano Nacional de Educação, Saviani (2010, p. 784) sintetiza que:

Em suma, na década de 1930, o conceito de plano assumiu o sentido de introdução da racionalidade científica na educação; no Estado Novo, metamorfoseou-se em instrumento destinado a revestir de racionalidade o controle político-ideológico exercido pela política educacional; com a LDB de 1961 se converteu em

instrumento de viabilização da racionalidade distributiva dos recursos educacionais; no regime militar, caracterizou-se como instrumento de introdução da racionalidade tecnocrática na educação; na Nova República, sua marca foi o democratismo com o que a ideia de introduzir, pelo plano, uma espécie de racionalidade democrática se revestiu de ambiguidade; finalmente, na era FHC, o plano se transmutou em instrumento de introdução da racionalidade financeira na educação.

Em 1998, duas propostas para o PNE do decênio de 2001 a 2010 foram encaminhadas ao Congresso Nacional. A primeira, chamada de PNE da Sociedade Brasileira, requeria a consolidação da escola pública estatal com o aumento de recursos para a manutenção e desenvolvimento do ensino e maior dedicação na universalização da educação básica. Já a segunda proposta, denominada por seus opositores de Proposta do Executivo ao Congresso Nacional, foi elaborada amparada pelo Ministério da Educação (MEC). Cada um dos planos trazia ideias antagônicas para mudanças no sistema educacional nacional, sendo frutos dessa nova organização dos partidos políticos e da sociedade, que anteriormente não tinham participação no planejamento das ações do governo. O primeiro PNE após a redemocratização é aprovado em 09 de janeiro de 2001, pela Lei nº 10.172. Durante a década de 1990, diferentes entendimentos e demandas são apresentadas pelos sujeitos participantes do sistema educacional, como forma de expressar as desigualdades do país. A apresentação de planos prontos sem a participação dos interessados passa a ser vista como autoritarismo em prol de interesses dos governos no poder (DUARTE; SANTOS, 2017).

3.2 A ENTRADA EM CENA DOS INSTITUTOS FEDERAIS

A educação tecnológica teve lugar de destaque nas políticas executadas pelos governos do presidente Luís Inácio Lula da Silva, o primeiro de 2003 a 2006 e o segundo de 2007 a 2010. Para que isso fosse possível, foi necessário revogar e alterar aparatos legais de governos anteriores. Como o art. 3º § 5º da Lei nº 8.948/1994, que visava transferir a responsabilidade do ensino técnico para os Estados e Municípios ou ainda para o setor produtivo. Somente por meio da Lei nº 11.195/2005 se pode legalmente retomar os investimentos do governo federal na área. Em 24 de abril de 2007 é publicado o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), no qual surge a primeira menção à transformação das instituições federais de ensino tecnológico e agrotécnico existentes nos Institutos Federais (BRASIL, 2007b). Nessa mesma data é publicado o Decreto nº 6.095, que estabelece as diretrizes iniciais deste processo de integração, no âmbito da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2007a).

O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) de 2007 sugere que “talvez seja na educação profissional e tecnológicas que os vínculos entre educação, território e desenvolvimento se tornem mais evidentes e os efeitos de sua articulação, mais notáveis” (BRASIL, 2007b, p. 31). Propõe ainda, que estas instituições serão capazes de oferecer um ensino profissionalizante para aumentar as possibilidades de conhecimento do educando, valorizando a ciência aplicada ao trabalho e não somente a técnica (BRASIL, 2007). Nessa perspectiva que em 29 de dezembro de 2008, com a publicação da Lei nº 11.892, foi instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT, de agora em diante denominada Rede Federal) e criados os 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. As unidades de ensino que anteriormente eram independentes passaram a contar com uma Reitoria e a se agrupar em campus das novas instituições. Esta estrutura multicampi possibilitou a interiorização da educação em regiões anteriormente não atendidas pela Rede Federal (BRASIL, 2008).

Os Institutos Federais (IF) foram criados com as seguintes finalidades:

I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na 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 infra-estrutura 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;

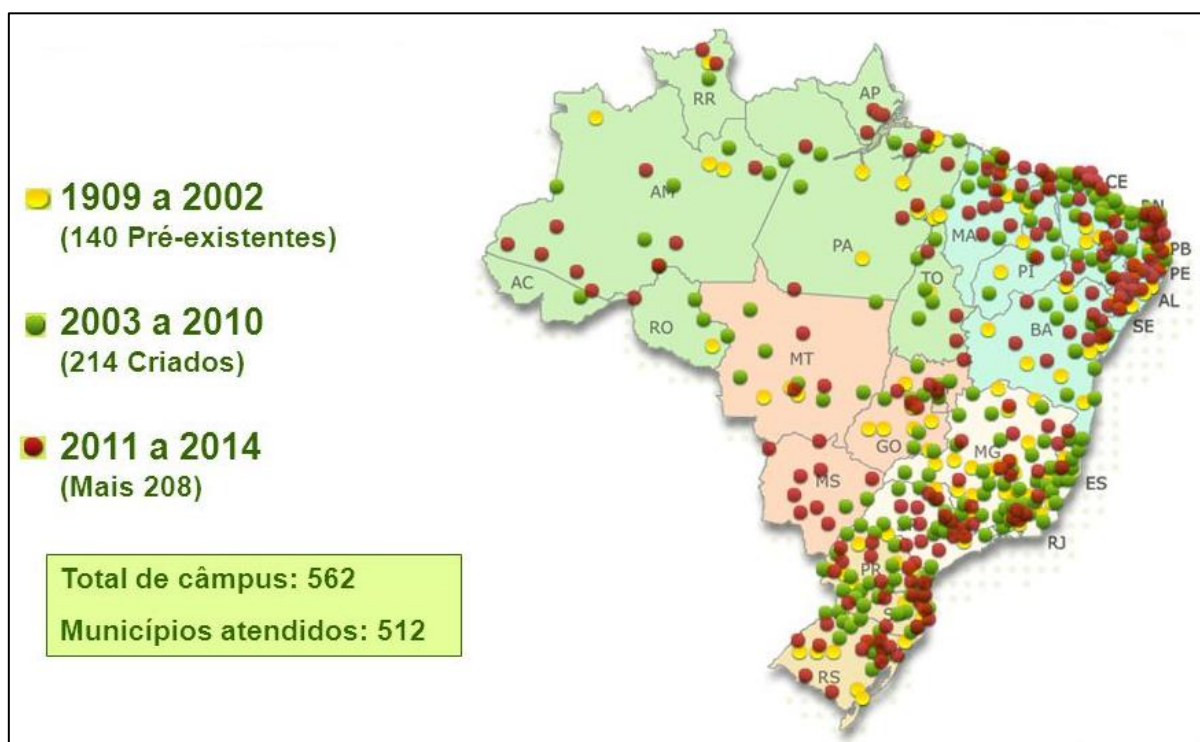
VII - **desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;**

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 (BRASIL, 2008, grifo nosso).

Desde sua criação em 1909 até o ano de 2002 a Rede Federal de Educação Profissional promoveu a construção de 140 unidades. Esse número mudou mais expressivamente a partir de 2005 com o lançamento do Plano de Expansão desta Rede. Consistiu na construção de 64 novas unidades de ensino, sendo um dos projetos desenvolvidos no primeiro mandato do presidente Luís Inácio Lula da Silva, sendo considerada a primeira fase de expansão. As novas instituições tinham como premissa oferecer formação de nível técnico, superior e de pós-graduação em consonância com as necessidades de desenvolvimento local e regional. A segunda fase de expansão foi planejada a partir ano de 2007, ainda durante o segundo mandato deste presidente, com objetivo de entregar mais 150 novas unidades de ensino, tendo início em 2011 (Brasil, 2015a). As novas unidades foram localizadas em todos os estados brasileiros, porém em quantidade mais concentrada nas regiões nordeste, sudeste e sul, conforme ilustrado pela figura 1.

Figura 1 – Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica até 2014



Fonte: Brasil, 2015.

A Rede Federal foi vinculada ao MEC e conta com instituições que não aderiram aos IF, sendo elas a Universidade Tecnológica do Paraná, os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow e de Minas Gerais, 25 Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II (BRASIL, 2016A). Em agosto de 2011 a terceira fase de expansão da Rede Federal teve início, durante o primeiro mandato do governo de

Dilma Rousseff, na qual se prospectava a construção de mais 86 unidades de ensino. Nesta etapa também foi criado o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) (BRASIL, 2011). O PRONATEC teve como proposta a oferta de cursos técnicos e de formação inicial e continuada, para formação profissional específica. Estes cursos contribuíram para o aumento do número de matrículas nas instituições de ensino federal (BRASIL, 2015b). Porém, de acordo com Tavares (2012), o PRONATEC sofreu críticas pela possibilidade de repasse de recursos públicos a instituições de ensino privadas.

Segundo o Ministério da Educação (MEC), foram analisados dados fornecidos por instituições como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP) para identificação das mesorregiões e cidades indicadas para a concretização do projeto de expansão (Pacheco; Pereira; Domingos Sobrinho, 2010). Porém, de acordo com Tavares (2012), “conforme a expansão avançava, aumentava a pressão que as autoridades políticas regionais [...] exerciam sobre as autoridades políticas da esfera federal [...] em busca de maior número possível de unidades de ensino para seu estado ou região”. Os critérios de escolha para implantação de novas unidades, divulgados pelo MEC, das primeiras três fases de expansão são apresentados na tabela 2:

Tabela 2 – Critérios de escolha para novos locais de campus por fase de expansão

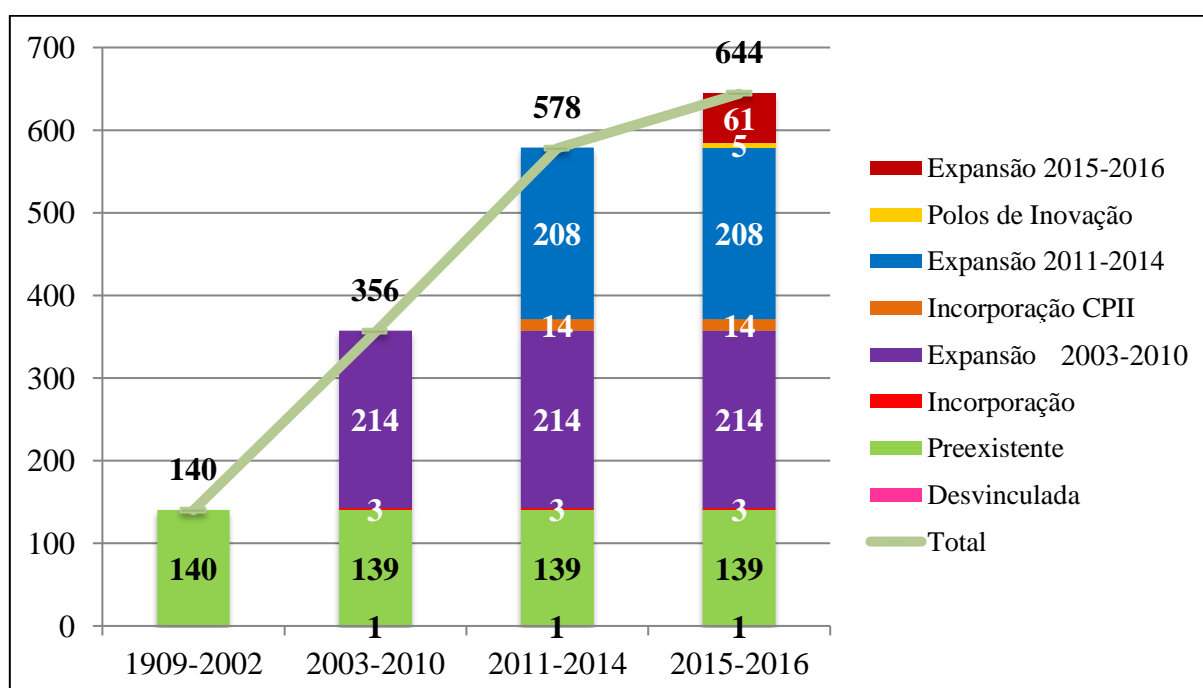
Fase da Expansão	Critérios
Primeira (2003 a 2010)	a) Proximidade da escola aos arranjos produtivos instalados em níveis local e regional; b) Importância do município para a microrregião da qual faz parte; c) Valores assumidos pelos indicadores educacionais e de desenvolvimento socioeconômico; d) Existência de potenciais parcerias para a implantação da futura unidade; e) Atender a pelo menos uma das três seguintes diretrizes: e.1) estar localizada em uma Unidade da Federação que ainda não possui instituições federais de educação profissional e tecnológica instaladas em seu território; e.2) estar localizada em alguma das regiões mais distantes dos principais centros de formação de mão de obra especializada; e.3) nos casos em que o município selecionado pertencer a uma região metropolitana, a escola deverá estar situada nas áreas de periferia.
Segunda (2011 a 2012)	a) Distribuição equilibrada das novas unidades (distância mínima de 50 km entre as novas unidades); b) Cobertura do maior número possível de mesorregiões; c) Sintonia com os arranjos produtivos locais; d) Aproveitamento de infraestrutura física existente; e) Identificação de potenciais parcerias.
Terceira (2013 a 2014)	a) População dos Estados em relação à população total do Brasil; b) Presença das redes federal e estadual de educação profissional e tecnológica nos Estados; c) Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de cada Estado;

d) Jovens de 15 a 24 anos cursando os últimos anos do ensino fundamental (6º ao 9º ano) em relação à população jovem do Estado;
 e) Número de mesorregiões e municípios presentes em cada unidade da Federação.

Fonte: Adaptado de Tribunal de Contas da União (2012, p. 07 e 08).

Entre 2011 e 2014 entraram em funcionamento 208 novas unidades de IF, já entre 2015 e 2016 mais 61. Em 2016 foi alcançando um total de 644 unidades pelo país (BRASIL, 2016A), conforme detalhado na figura 2.

Figura 2 – Expansão da Rede Federal em unidades



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2016a.

Os IF foram distribuídos em cada estado da federação, porém em alguns estados com maior extensão ou onde as escolas técnicas existentes trabalhavam com áreas do conhecimento diversas, foram instituídas mais unidades. Todos os IF possuem como órgão executivo a reitoria, composta por 01 (um) Reitor e 05 (cinco) Pró-Reitores e são dirigidos por um Diretor-Geral em cada campi. Somente podem candidatar-se aos cargos de Diretores-Gerais ou de Reitor, servidores efetivos da carreira de docente (BRASIL, 2008). Já para os Pró-Reitores, que são cargos de confiança nomeados diretamente pelo Reitor eleito, a exigência é de que sejam servidores efetivos das carreiras de docente ou com nível superior da carreira de técnico-administrativo em educação. Para os três cargos citados são necessários o mínimo de 05 (cinco) anos de atuação em instituição federal de educação profissional e

tecnológica (BRASIL, 2012). Também fazem parte da gestão dos IF o Conselho de Dirigentes, de caráter consultivo, composto pelo Reitor, Pró-Reitores e os Diretores-Gerais dos campi; e o Conselho Superior, de caráter consultivo e deliberativo, composto por representantes de servidores docentes, técnico-administrativos, de estudantes e da sociedade civil. Ficando a critério de cada IF dispor a estruturação, as competências e as normas de funcionamento do Conselho Superior e de Dirigentes (BRASIL, 2008).

A legislação não define as funções dos cinco Pró-Reitores, cabendo a cada instituto verificar a sua necessidade e adequá-la. Tendo em vista a questão do agrupamento de escolas que anteriormente eram independentes e tinham suas particularidades e passam a ser parte de um IF. Contudo, por conta das finalidades e objetivos destas novas instituições, entende-se serem indispensáveis Pró-Reitorias: de ensino, pesquisa, extensão e administração ou planejamento. Estas ou outras denominações parecidas são as que acabam predominando, com algumas junções e divisões diferentes. A restrição e padronização da quantidade de Pró-Reitorias também se deve ao fato de evitar que nos IF se repetissem equívocos que chegaram a acontecer em CEFET, como a existência de duas direções para a mesma função. Cabe destacar, a importância dos servidores técnico-administrativos poderem ser nomeados para estes cargos, desde que cumpram os requisitos da legislação vigente, no sentido de que dependendo da área para a qual se destina a atividade, podem trazer mais experiência para a função do que os servidores docentes (SILVA et al, 2009).

O principal objetivo dos institutos federais é promover e incentivar, por meio de suas atividades, a justiça social, o desenvolvimento sustentável, a inclusão social e a criação de soluções técnicas e novas tecnologias. Foram criadas para atender à demanda de formação profissional e com isso para dar suporte aos arranjos produtivos locais (SILVA et al, 2009). Ainda para Silva et al. (2009, p. 08), seus princípios estão interligados ao que foi definido no PDE de 2007, que envolve uma “visão sistêmica da educação; enlace da educação com o ordenamento e o desenvolvimento territorial; aprofundamento do regime de cooperação entre os entes federados em busca da qualidade e da equidade.” Os autores complementam, ao dizer que é preciso colocar em prática os conhecimentos produzidos nos IF nas comunidades locais onde os mesmos estão inseridos, principalmente por meio das atividades de extensão. Possibilitando o acesso a conhecimento a segmentos que geralmente estão excluídos das atividades realizadas em uma instituição de ensino, a fim de auxiliar na inserção no trabalho, geração de renda e cidadania. Para que isso aconteça, é necessário incentivar o ensino, pesquisa e extensão em todos os níveis de ensino, bem como valorizar a importância da pesquisa e da extensão (SILVA et al, 2009).

3.3 A NOVIDADE DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Conforme destacado anteriormente, assim como as atividades de ensino e pesquisa, faz parte das finalidades dos IF a transferência de conhecimento e tecnologia para a comunidade. Na estrutura organizacional dos IF, esta atividade geralmente é subordinada a uma Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação ou de Extensão. Para auxiliar nesse processo, ainda antes da transformação das instituições federais de ensino tecnológico e agrotécnico nos IF em 2008, foram criados os primeiros Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) em 2004, com o intuito de auxiliar na intermediação entre o pesquisador público e o setor produtivo privado. Nesse contexto, o termo “inovação” é tratado como a criação de um novo produto ou aprimoramento no ambiente produtivo e social, introdução de novas funcionalidades a um produto, serviço ou processo já existente que resulte em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (BRASIL, 2004).

Ainda em 1980, nos Estados Unidos, foi aprovada a lei *Bayh-Dole Act*, que autorizou universidades e institutos de pesquisa a se apropriarem das invenções resultantes de pesquisas financiadas por investimentos federais. Bem como aumentou a taxa anual de patentes concedidas a universidades e cresceu o número de escritórios de transferência de tecnologia no país. Estes escritórios tem a responsabilidade de proteger a propriedade intelectual referente à pesquisa universitária e transferi-la para a indústria por meio de licenças. Esta forma de estímulo americano à inovação foi reproduzida posteriormente em outros países, primeiramente nos centrais e gradativamente nos periféricos, inclusive no Brasil, com os NIT (TOLEDO, 2009). Na França, a Lei de Inovação e Pesquisa, nº 99-587, publicada em 1999, cria mecanismos de estímulo à inovação tecnológica nas universidades e estabelece regulamentos para as relações entre o público e o privado. Assim como a legislação americana, objetiva facilitar a transferência de pesquisa que foi financiada pelo setor público para a iniciativa privada, bem como a geração de empresas inovadoras. Percebe-se que a lei francesa tem influência direta no projeto de Lei de Inovação brasileiro, devido a similaridades nos seus textos (KRUGLIANSKAS; MATIAS-PEREIRA, 2005).

O marco regulatório que inseriu a obrigatoriedade de NIT em cada Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) no âmbito da administração pública, foi a Lei nº 10.973/2004, tratada como a Lei da Inovação. De acordo com a referida lei, para identificar uma ICT, é preciso que sua missão institucional envolva a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou ainda, o desenvolvimento de novos serviços ou produtos.

Segundo Dias e Serafim (2015), nesta legislação é enfatizada a importância da participação do ambiente produtivo e industrial no processo de inovação. Nesse sentido, os NIT surgiram com a finalidade de gerir as políticas institucionais de inovação e a relação com as empresas nos órgãos onde passaram a ser implantados (BRASIL, 2004). Sendo assim, todas as unidades da Rede Federal, que também são definidas como ICT, gradativamente precisaram se adequar a esta realidade.

Apesar de ser considerado um instrumento importante para favorecer a inovação, a Lei nº 10.973/2004 publicada durante o primeiro mandato do governo Lula, não foi uma completa novidade e teve influência de políticas executadas no governo FHC. No sentido de criação de incentivos para o capital privado industrial inovar, apesar de no período anterior os resultados terem sido abaixo do esperado. Porém, as experiências insatisfatórias não fizeram com que o governo deixasse de apostar nas empresas privadas nacionais, objetivando o aumento de seus investimentos em pesquisa e inovação (THEIS, 2015). O segundo capítulo da Lei da Inovação propõe a emulação de ambientes de inovação, inspirados em experiências realizadas em países desenvolvidos. Entretanto, a realidade da PCT no Brasil tem suas particularidades que precisam ser levadas em conta (DIAS; SERAFIM, 2015).

Foi o Decreto nº 5.563 de 11 de outubro de 2005 que regulamentou a Lei nº 10.973/2004, dispondo sobre os estímulos à inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. O mesmo define em seu Art. 17 a obrigação da existência e as competências mínimas do NIT:

Art. 17. A ICT deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação.

Parágrafo único. 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 da Lei no 10.973, de 2004;

III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 23 deste Decreto;

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; e

VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição

VII - desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016).

VIII - desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016).

IX - promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016).

X - negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT. (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016) (BRASIL, 2005).

Segundo Torkomian (2009), em muitas universidades e instituições de ensino já existiam estruturas similares aos NIT com outras denominações, como por exemplo: agências de inovação, escritórios de transferência de tecnologia ou ainda núcleos de propriedade intelectual. Portanto, a data de criação dos NIT com esta nomenclatura não necessariamente é a data na qual as ICT iniciaram as atividades referentes à inovação, sendo que cada instituição enfrentou uma realidade distinta. Lotufo (2009) considera a obrigatoriedade de proteção intelectual pelas ICT um método para a consolidação do relacionamento entre pesquisa pública e organizações privadas. Tendo como principal objetivo o fomento de produção de novas tecnologias, mas de forma que as mesmas estejam protegidas por patentes. A realização desta gestão da inovação pelos NIT também é motivada pelo interesse em aumentar o número de depósitos de patentes brasileiras (LOTUFO, 2009). No sentido apontado, a atuação dos NIT favorece a proteção do conhecimento idealizado nas ICT, com a intenção de ser o interlocutor entre a unidade de ensino e o setor privado e indiretamente, a sociedade.

A criação dos NIT fez parte da PCT do mandato do governo Lula. O que pode ter orientado a equipe gestora da política neste período foi o entendimento de que o desenvolvimento socioeconômico somente pode ser alcançado com investimentos em ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Pode-se dizer que durante os anos 2000 houve considerável crescimento econômico no país, com redução de pobreza, mesmo sem aumento nos investimentos em CT&I no Brasil. Mesmo assim, esta PCT estimula a aproximação das instituições de ensino ao setor produtivo privado em busca de investimentos em inovação, sob a justificativa de alcançar melhores resultados em termos de crescimento do país (THEIS, 2015). Lotufo (2009) entende ser importante proteger uma tecnologia desenvolvida em uma ICT, pois a mesma não está pronta e necessita de tempo e recursos adicionais para que se transforme em inovação. Complementa, ao dizer que a patente aumenta a visibilidade da pesquisa na busca por investimentos, em contradição ao referencial já apresentado sobre a criação dos IF.

Os NIT podem ser caracterizados de acordo com as principais atividades que desenvolvem, como legal, administrativo ou voltado a negócios. O perfil legal pode ser identificado por priorizar seu trabalho com a parte formal e de regularização, servindo como

uma assessoria jurídica sobre assuntos de inovação para a instituição. Sua equipe é composta basicamente por advogados e servidores especialistas em propriedade intelectual. O segundo perfil privilegia a elaboração e o aprimoramento dos processos administrativos, como a realização de contratos e convênios entre a ICT e as organizações privadas. Já sobre o terceiro perfil, pode-se dizer que se preocupa de forma primordial com o desenvolvimento de negócios como resultado de pesquisas e conta com profissionais da área do empreendedorismo. Entende-se que cada NIT realiza algum tipo de atividade dentro dos três perfis, sendo que as mesmas podem variar de acordo com a disponibilidade de recursos, de pessoal, ou até mesmo do perfil da gestão (LOTUFO, 2009).

As missões dos NIT também podem servir de base para sua categorização, haja vista que estes são documentos individuais e de criação própria. Seriam os que tratam como prioridade: os *royalties* como fonte extra para a ICT; o desenvolvimento regional por meio da transferência de tecnologia; o favorecimento da sociedade em geral com resultados de pesquisas acadêmicas. No caso da primeira categoria, geralmente o NIT estabelece relação com um pequeno grupo de inventores, que trabalham com inovações que envolvem grande retorno financeiro. Neste caso, o número de pedidos de registro de patentes é frequentemente alto. A segunda categoria procura o nascimento e desenvolvimento de empresas fundamentadas em pesquisas desenvolvidas na ICT. Diante disso, trabalha-se com um número reduzido de projetos para que se tenha maior disponibilidade de tempo para cada um. A terceira categoria abrange os NIT para os quais o acréscimo do número de pesquisadores e inventores é mais importante do que o licenciamento de um novo produto ou processo. Estes NIT possuem grande número de inventores entre os estudantes, bem como de patentes depositadas. Independente da categoria à qual possa ser relacionado é primordial que o NIT procure auxiliar tanto sua instituição como a sociedade (LOTUFO, 2009).

Em 11 de janeiro de 2016 foi publicada a Lei nº 13.243, chamada de Marco Legal da Ciência e Tecnologia, com o fim de estimular o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação. A mencionada legislação alterou ao todo nove leis, entre elas a já citada Lei nº 10.973/2004 e portanto influenciou no trabalho dos NIT. Já no Art. 1º, inclui em seu parágrafo único quatorze princípios a serem observados para alcançar a autossuficiência tecnológica nacional e o desenvolvimento do sistema produtivo do país, entre eles:

I - promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento econômico e social;

II - promoção e continuidade dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, assegurados os recursos humanos, econômicos e financeiros para tal finalidade;

III - redução das desigualdades regionais;

IV - descentralização das atividades de ciência, tecnologia e inovação em cada esfera de governo, com desconcentração em cada ente federado;

V - promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas;

VI - estímulo à atividade de inovação nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) e nas empresas, inclusive para a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País;

[...]

XII - simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultados em sua avaliação;

XIII - utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação;

XIV - apoio, incentivo e integração dos inventores independentes às atividades das ICTs e ao sistema produtivo (BRASIL, 2016a, grifo nosso).

Apesar de privilegiar explicitamente a relação com empresas e a lucratividade destas, a legislação supracitada também levanta a questão da redução das desigualdades regionais. Referente aos incentivos que os governos brasileiros recentes concederam para que o capital privado inove, Theis (2015) considera que os resultados constatados não tem sido satisfatórios. Entende que deveria haver mais cautela “diante dos deploráveis resultados colhidos, dosando e limitando o uso de recursos públicos para continuar estimulando o capital privado a inovar.” (THEIS, 2015, p. 115). Bem como, que a geração de conhecimento aplicável é conduzida a produzir resultados cada vez mais favoráveis à indústria. Investe-se no desenvolvimento das regiões onde o possível lucro é mais elevado. Nos locais onde a acumulação pode ser mais lenta, gerando altos custos de operacionalização, o interesse pelo desenvolvimento científico e tecnológico diminui. Desta forma, a Lei da Inovação e o Marco Legal da Ciência e Tecnologia sugerem a redução das desigualdades regionais, estreitando as relações entre o público e o privado, mesmo estando distantes dos resultados esperados para a redução das desigualdades regionais.

3.4 DESENVOLVIMENTO REGIONAL E OS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Os NIT fazem parte da PCT nacional que tem como princípio, entre outras coisas, reduzir as desigualdades regionais. Parte da hipótese de que, na usual economia capitalista, o desenvolvimento em ciência e tecnologia (C&T) orientado a geração de conhecimento

aplicável é sinônimo de crescimento nas forças produtivas. Portanto, propende a motivar às empresas a elaborar novos processos que levem ao aprimoramento de produtos ou serviços existentes ou mesmo a criar produtos novos mais rapidamente. Porém, este modo de produção também é responsável pela criação de desigualdades e não pela diminuição delas, tendo em vista que a sociedade é organizada de acordo com o desenvolvimento desigual de suas regiões. O referido desenvolvimento resulta da acumulação de capital diferenciada, conforme o grau de exploração de cada espaço. Nas regiões onde os lucros demonstram resultados mais positivos, também as forças produtivas são mais impulsionadas em termo de investimentos em recursos de C&T, disponibilidade de infraestrutura e pessoal qualificado (THEIS, 2015).

Nessa perspectiva, no tocante à acumulação de capital e tecnologia:

Na medida em que a acumulação de capital depende da produção e do reinvestimento do valor excedente relativo, torna-se vital o desenvolvimento e o aperfeiçoamento da "tecnologia". Como o capital fixo no processo de produção, a tecnologia é tanto o veículo para a expansão do capital quanto o fator impulsionador de tal desenvolvimento. A competição é o fluxo social que generaliza a necessidade de inovação por toda a economia. Supondo condições de trabalho semelhantes, novas técnicas adotadas por um capital devem ser igualadas ou superadas por outros capitais no mesmo setor, se quiserem sobreviver no mercado. Além disso, este crescimento da produtividade do trabalho em um setor cria tanto a possibilidade como a necessidade para aumento da produtividade em outros. A possibilidade surge do fato de que uma inovação em uma esfera provavelmente encontrará aplicabilidade em outra (SMITH, 1988, p. 171).

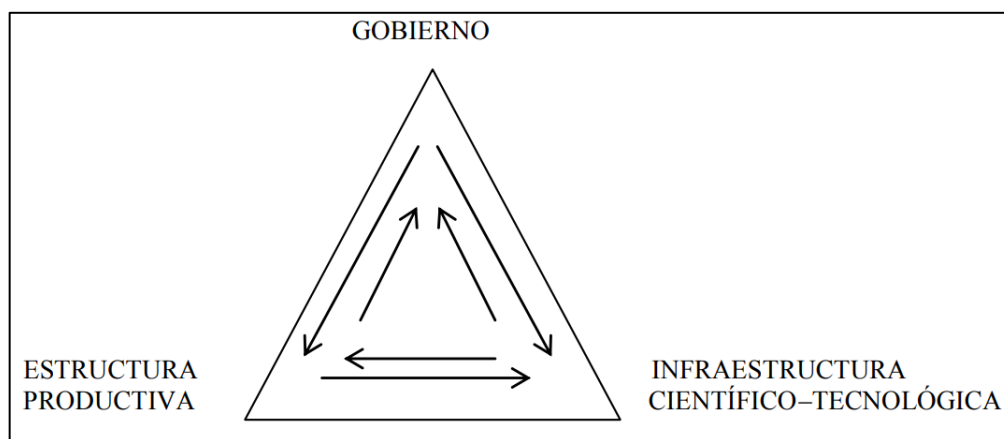
Assim, o desenvolvimento científico e tecnológico possibilita o aumento das forças produtivas e conseqüentemente participa na reprodução de desigualdades sociais no território (THEIS, 2015). Entende-se que a competição do mercado capitalista articula mudanças nas localizações de atividades econômicas para regiões mais vantajosas para os detentores do capital, portanto interfere constantemente no território. Como por exemplo, espaços urbanos acabam sendo privilegiados por acumularem funções de comando, pesquisa e desenvolvimento, marketing e finanças de grandes corporações, tornando-os interessantes para certos capitais e formas de produção. A prática capitalista incentiva à competição entre regiões, ou outras unidades territoriais, e como resultado as regiões com desempenho superior também influenciam a situação global. Se determinada região se torna bem-sucedida na produção de um produto ou serviço, passa a ser referência para as demais em termos de padrão tecnológico, condição de trabalho, cursos, entre outros (THEIS, 2009).

Cabe destacar a existência de problemas na hipótese de que todo o investimento em C&T favorece o desenvolvimento regional. Em primeiro lugar, levantam-se os controversos pressupostos da cadeia linear de inovação do conhecido Relatório Bush, no qual a pesquisa

básica levaria à pesquisa aplicada e esta a uma inovação, em seguida ao desenvolvimento econômico e por consequência à melhoria das condições de vida dos cidadãos. Ao observar a realidade, mesmo com altos investimentos em pesquisa básica e em pesquisa aplicada e inovação por parte do Estado, não se percebe desenvolvimento regional na mesma medida. Em segundo lugar, erra-se ao tentar executar as mesmas políticas públicas dos chamados países centrais ou “desenvolvidos” nos países periféricos ou “subdesenvolvidos”, supondo que apresentem os mesmos resultados. Existem grandes diferenças sociais, políticas, históricas e culturais entre os países que precisam ser levadas em consideração. Governos de países periféricos têm feito grandes investimentos em C&T e inovação, que podem ter a intenção de melhorias sociais para a população, mas o retorno não tem sido correspondente (THEIS, 2017).

A ação de inserir C&T no mesmo discurso do desenvolvimento é entendida como um processo político consciente, no sentido de julgar saber onde e como inovar. Esse processo político é o resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos fundamentais no desenvolvimento das sociedades contemporâneas, sendo eles: o governo, o setor produtivo e a infraestrutura científico-tecnológica. Conforme o modelo normativo sugerido por Sábado e Botana (1993), apresentado na figura 3.

Figura 3 – Triângulo de Sábado



Fonte: SÁBATO; BOTANA (1993).

Pode-se imaginar que entre esses três elementos se estabelece um sistema de relações que pode ser representado pela figura de um triângulo, onde cada um deles ocuparia seus respectivos vértices. As relações entre os três atores são complexas, mas o triângulo visa ilustrar o papel e importância de cada um dos vértices no processo de inovação. Do vértice infraestrutura científico-tecnológica, fazem parte os seguintes elementos: a) o sistema

educacional onde os cientistas e demais pesquisadores são formados; b) laboratórios, institutos, centros onde a pesquisa é realizada; c) o sistema institucional de planejamento, promoção, coordenação e estímulo à pesquisa; d) os mecanismos jurídicos e administrativos; e) os recursos econômicos e financeiros aplicados ao seu funcionamento (SÁBATO; BOTANA, 1993).

Quanto ao vértice que se refere ao setor produtivo, na figura 3 *estructura productiva*, trata-se do conjunto de setores produtivos que viabilizam os bens e serviços demandados por uma determinada sociedade. Enquanto que o governo, leva em consideração a legislação, bem como a formulação de políticas e mobilização de recursos para execução das atividades que envolvem os demais vértices (SÁBATO; BOTANA, 1993). De acordo com Theis (2015), o setor produtivo é composto pelas empresas estatais, estrangeiras, nacionais e setor produtivo informal. Ainda, no governo brasileiro são representantes os governos federal, estadual e municipal, nos poderes executivo, legislativo e judiciário; e as fundações de amparo à pesquisa. Sendo assim, Sábato e Botana (1993) concluem que cada ator do triângulo é um centro de convergência de múltiplas instituições, unidades de decisão e produção, entre outros. Desta forma, pode-se afirmar que as relações que compõe o triângulo também são múltiplas, mas as três que foram selecionadas são importantes a ponto de esclarecer este ponto de vista sistêmico. Portanto, existem relações dentro de cada vértice, entre cada vértice e ainda as relações com o entorno, o ambiente em que estão inseridos.

Hemos afirmado que la innovación es el producto de un sistema de relaciones entre gobierno, infraestructura científico–tecnológica y estructura productiva, cuando estos vértices están respectivamente calificados por la capacidad para realizar una acción deliberada en este terreno, por la capacidad creadora y por la capacidad empresarial. Romper con los obstáculos que impiden la expresión de estas capacidades no es tarea de un día porque ellos se encuentran en la raíz misma de nuestro sistema cultural: en los valores, actitudes y creencias que orientan el comportamiento de los sujetos hipotéticamente ubicados en cada uno de los vértices. Y, sin embargo, ello se hace imprescindible. Porque de nada vale organizar estructuras formales si no se acompaña de un efectivo desarrollo orgánico de nuevos valores y actitudes capaces de poner en marcha los procesos y relaciones que hemos diseñado (SÁBATO; BOTANA, 1993, p. 44).

De acordo com Theis (2015) o modelo latino americano criado por Jorge A. Sábato e seus colaboradores ganhou posteriormente uma versão muito parecida e mais difundida, idealizada nos países centrais: o modelo da tríplice hélice ou da hélice tripla. Segundo seus criadores, Etzkowitz e Leydesdorf (2000), cada uma das hélices representa as relações entre universidade, indústria e governo, sendo utilizadas para explicar o atual sistema de pesquisa em seus contextos sociais. Levando em consideração o Triângulo de Sábato, os NIT dos IF

podem ser considerados como parte da infraestrutura científico-tecnológica. Exercem o papel de auxiliar no relacionamento do setor produtivo com as instituições aos quais são vinculados. Fazem parte da infraestrutura científico-tecnológica alguns grupos sociais, como: docentes de estruturas educacionais científicas e técnicas, investigadores ligados a laboratórios, institutos e centros de pesquisa, e ainda os funcionários administrativos. Sendo que no Brasil e em demais países periféricos, os cientistas tem grande presença nas universidades e instituição de pesquisas públicas, diferente do que pode ser observado em grande parte dos países centrais (THEIS, 2015).

Além das atividades de aproximação das ICT com a iniciativa privada, cabe ao NIT realizar a gestão e política de propriedade intelectual destas instituições. Esta gestão precisa observar a legislação nacional vigente, nos seguintes casos: propriedade industrial e contratos de transferência de tecnologia; direitos autorais; propriedade intelectual de cultivares, de programa de computador e das topografias de circuitos integrados; e proteção de informações dos resultados de testes e dados não divulgados de produtos farmacêuticos de uso veterinário, fertilizantes, agrotóxicos, seus componentes e afins. Para efetuar o registro de proteção patentária no Brasil, efetua-se o depósito do pedido no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI). A primeira etapa é composta pela busca de anterioridade e prospecção tecnológica, ao verificar em bases de patentes disponíveis se a invenção obedece a critérios sobre sua originalidade e mapear desenvolvimentos tecnológicos futuros, respectivamente. Após, deve-se preencher o pedido de patente, de acordo com a Lei nº 9.279/1996 e posteriores alterações. Com o requerimento devidamente preenchido e a documentação exigida, realiza-se o depósito do pedido junto ao INPI (PIMENTEL, 2012).

Segundo o Manual de Oslo (2005), uma patente:

[...] é um direito de propriedade legal de uma invenção, que é concedido por escritórios nacionais de patentes. Uma patente confere ao seu titular direitos exclusivos (por certo período de tempo) para explorar a invenção patenteada. Ao mesmo tempo, divulga detalhes da patente como forma de permitir um uso social mais amplo da descoberta. As estatísticas de patentes são cada vez mais utilizadas de várias maneiras como indicadores do produção de atividades de pesquisa. O número de patentes concedidas a uma determinada empresa ou país pode refletir seu dinamismo tecnológico [...] As desvantagens das patentes como indicadores de inovação são bem conhecidas. Muitas inovações não são patenteadas e algumas são cobertas por várias patentes; muitas patentes não têm valor tecnológico ou econômico, e outras têm muito valor alto (OSLO Manual, p. 22, 2005, tradução nossa).

Após o pedido de patente ser depositado fica sob sigilo, até ser publicado na Revista de Propriedade Industrial, publicação semanal oficial do INPI. Somente após esta publicação

o depositante poderá solicitar o pedido de exame de patente e caso não o faça em até 36 meses após a data do pedido, o mesmo é arquivado. Em sequência, o pedido é avaliado e caso não seja necessária nenhuma exigência técnica adicional é emitido o parecer de deferimento, encaminhado para pagamento das retribuições correspondentes e expedida a carta-patente. Uma vez publicada a patente, são reveladas informações sobre a tecnologia, quem são os proprietários e em quais países existe a proteção. Caso algum título de propriedade intelectual seja concedido contrariando a legislação, poderá ser anulado. Da data de depósito até a emissão da carta-patente, estima-se que o tempo médio é de sete a dez anos, o que acaba inviabilizando o patenteamento de muitas inovações (PIMENTEL, 2012).

Outra atividade de responsabilidade dos NIT é a transferência de tecnologia para empresas, que por muitas vezes são citadas como “sociedade”. Este processo pode ser entendido como:

[...] uma transferência formal de novas descobertas e/ou inovações resultantes de pesquisa científica administrada pelas instituições de pesquisa ou empresas para o setor industrial e comercial. Patentear e autorizar o uso das inovações é uma forma de as instituições de pesquisa transferirem tecnologia pronta. Os passos principais neste processo incluem: 1) a descoberta ou invenção; 2) proteção com patenteamento da inovação e simultânea publicação da pesquisa científica; e, por último, 3) autorização dos direitos para utilização das inovações para a indústria e para o desenvolvimento comercial (BRASIL, 2001).

Os contratos de transferência de tecnologia podem ser classificados em: exploração de patentes ou uso de marcas, com licenciamento já concedido ou de um pedido depositado ao INPI; fornecimento de tecnologia, que tem como objetivo a troca de conhecimentos e técnicas não patenteados; prestação de serviços de assistência técnica e científica; ou franquia, que se refere à concessão temporária de mais de uma forma de transferência de tecnologia. Existem outras formas de incentivo à transferência de tecnologia em ambientes institucionais que podem ter participação dos NIT, são as incubadoras de empresas, os parques tecnológicos e as aglomerados produtivos (*clusters*). Sucintamente, incubadoras de empresas são espaços físicos disponibilizados para alojar temporariamente micro e pequenas empresas, locais que dispõem de determinados serviços como assessoria em gestão, contabilidade, captação de recursos, propriedade intelectual, treinamentos, entre outros. Enquanto que os parques tecnológicos oferecem estruturas com relações formais com universidades ou centros de pesquisa, nas quais as empresas podem se formar e desenvolver, pois seus produtos dependem de conhecimento científico (BRASIL, 2001).

Segundo Kuenzer (2005), existe uma contradição entre a atual valorização do capital e as práticas pedagógicas desenvolvidas nas instituições de ensino. Os NIT estão ligados a instituições de ensino e por este motivo, também fazem parte desta realidade. A autora complementa que somente com a superação da divisão entre capital e trabalho será possível construir práticas pedagógicas autônomas, que não dependam exclusivamente de políticas de cada instituição e do entendimento dos profissionais envolvidos no processo. A construção de uma política interna, tanto de ensino quanto de inovação, passa por desafios como as relações de poder, concepções ideológicas, teóricas e políticas, além das diferentes formações profissionais dos participantes designados para tal. Assim, nos atuais espaços educativos capitalistas, dificilmente o trabalho dos NIT deixará de valorizar a propriedade e o capital. O que não quer dizer que mudanças e avanços não sejam possíveis. Ultrapassar estes limites somente é possível por meio da compreensão de que o capitalismo traz “as sementes de seu desenvolvimento e de sua destruição. Ou seja, é atravessado por positivities e negatividades, avanços e retrocessos, que ao mesmo tempo evitam e aceleram a sua superação” (KUENZER, 2005, p. 13).

Cada um dos estágios da expansão da Rede Federal de Educação Profissional teve uma motivação principal. As primeiras escolas técnicas brasileiras, de 1909, tinham como objetivo atender os menos favorecidos e excluídos da sociedade para torná-los “úteis”. Já na década de 1950, as escolas técnicas foram uma alternativa à população que cobiçava o ingresso no ensino superior, porém não dispunha de oferta destes cursos disponível. A partir de 1959, os CEFET disponibilizam também de ensino de tecnólogos e engenharias, com redução esforço em oferecer o ensino médio. Foi a partir de 2002 que se teve início uma grande expansão da Rede Federal que culminou na criação dos IF em 2008. Durante este período de expansão da Rede Federal, porém antes da criação dos IF, surge a necessidade de implantação dos NIT nas ICT públicas, a partir da publicação da Lei da Inovação. Estes surgem como uma alternativa no relacionamento entre a infraestrutura científica e tecnológica e a estrutura produtiva, assim como levantado pelo Triângulo de Sábato. Os NIT fazem parte da PCT nacional que tem como princípio reduzir as desigualdades regionais a partir do incentivo ao desenvolvimento econômico, portanto um entendimento vinculado à atual economia capitalista e não ao que se entende como desenvolvimento regional.

4 A PRESENÇA DE TECNOLOGIA SOCIAL NOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

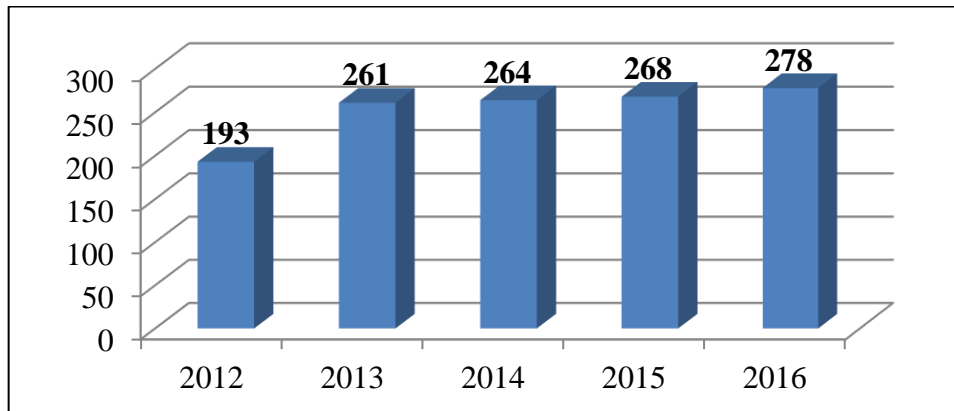
Neste capítulo, apresenta-se um panorama geral dos NIT, com dados referentes a ICT do país de diferentes níveis, entre elas, instituições de ensino superior, institutos de pesquisa e institutos de educação profissional e tecnológica, públicas e privadas. Posteriormente, expõem-se os procedimentos metodológicos executados em cada etapa de levantamento dos dados, bem como os resultados da pesquisa efetuada para verificação da hipótese e atendimento aos objetivos propostos. Expõe-se dados referentes aos NIT dos IF brasileiros, suas principais atividades, a percepção dos respondentes referente ao incentivo à TS e ao depósito de patentes por parte dos IF.

4.1 PANORAMA DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL

Anualmente o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), aplica às ICT brasileiras o Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas (FORMICT). O FORMICT deve ser preenchido por todas as ICT do país, por determinação da Lei da Inovação, conforme disposto em seu Art. 17º. Para fins de preenchimento do formulário, são consideradas ICT órgãos ou entidades da administração pública direta ou indireta ou pessoas jurídicas de direito privado sem fins lucrativos, legalmente constituídos sob a legislação brasileira, que tenham em sua missão ou em seu objetivo social a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou ainda o desenvolvimento de novos processos, produtos ou serviços. As informações constantes no formulário se referem à política de propriedade intelectual, criações desenvolvidas, proteções concedidas e requeridas pelas instituições. Os dados de cada ano são apresentados em forma de relatórios, a fim de tornar públicos pontos positivos e fragilidades das ICT quanto à inovação. Informações preenchidas voluntariamente por ICT privadas, mesmo as não beneficiadas pelo poder público, também fazem parte dos relatórios (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2017).

As informações apresentadas a seguir são um comparativo das respostas fornecidas ao FORMICT no período de 2012 a 2016, relativas aos relatórios publicados de 2013 a 2017. O quantitativo de instituições respondentes neste período é representado na figura 4.

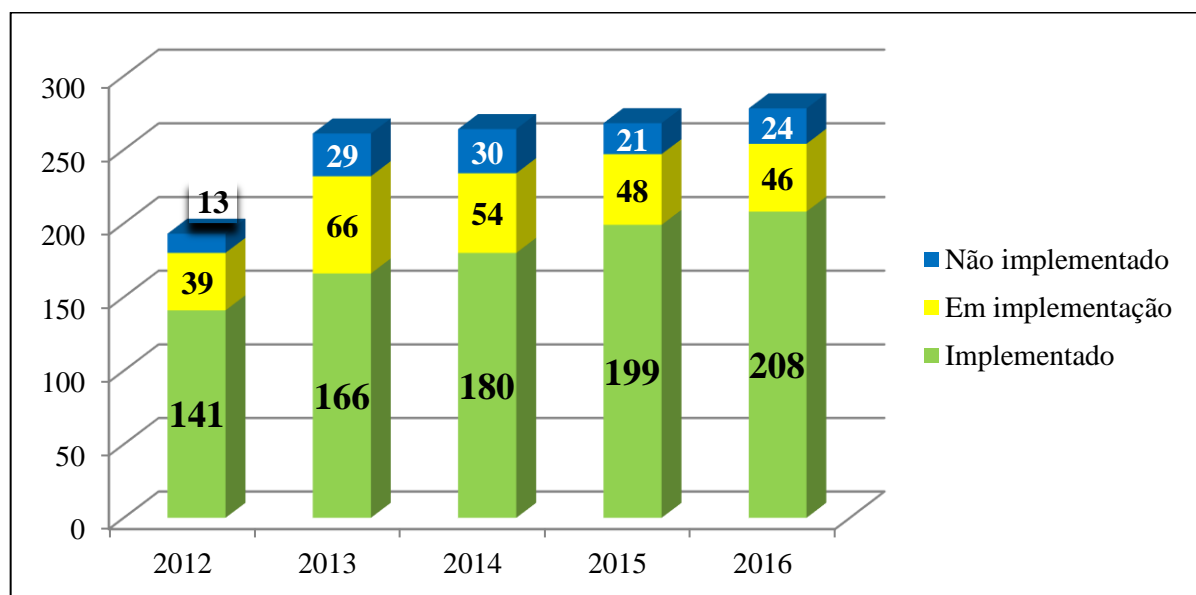
Figura 4 – Quantitativo de instituições respondentes



Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2017).

No tocante a quantidade de instituições respondentes, percebe-se um maior aumento entre os anos de 2012 e 2013, de 68 respostas, correspondente a 26,1%. Enquanto que a segunda maior alteração foi de 2015 para 2016 com aumento de somente 10 respostas, o que corresponde a 3,6% de crescimento. Esses números devem levar em conta o estágio de implantação dos NIT nas ICT, pois apesar da Lei da Inovação ser de 2004 e o Decreto nº 5.563 de 2005, nem todas as instituições conseguiram se adequar a estas legislações rapidamente, mais especificamente no caso dos IF isso foi dificultado, pois os mesmos foram criados somente no final de 2008. Na figura 5, verifica-se a comparação do estágio de implantação dos NIT no período.

Figura 5 – Estágio de implementação do NIT

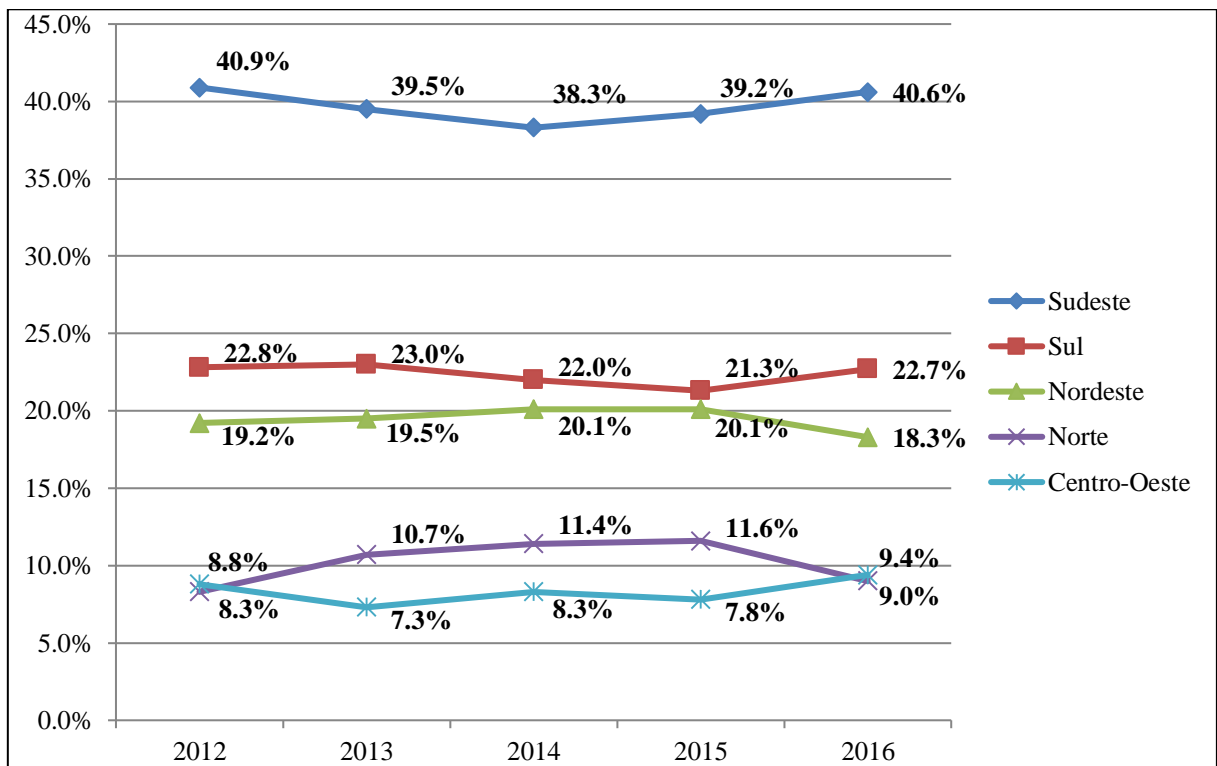


Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2017).

Apesar de o preenchimento anual do FORMIT ser obrigatório, o número de respostas é variado, o que dificulta uma análise mais precisa. Dentre as respostas disponíveis, percebe-se um aumento expressivo entre 2012 e 2013 do quantitativo dos NIT em funcionamento e em implementação. Em seguida, de 2013 a 2016 os órgãos que definiram que esta estrutura ainda estava sendo instalada diminuíram gradativamente. Enquanto que os que informam que não tem NIT continuam numa constante, variando basicamente conforme aumenta o número de respostas no ano. Em uma visão geral, os NIT em atividade aumentaram ao longo de todo o período.

A distribuição das ICT respondentes por região do país é retratada na figura 6:

Figura 6 – Distribuição de ICT por região do país

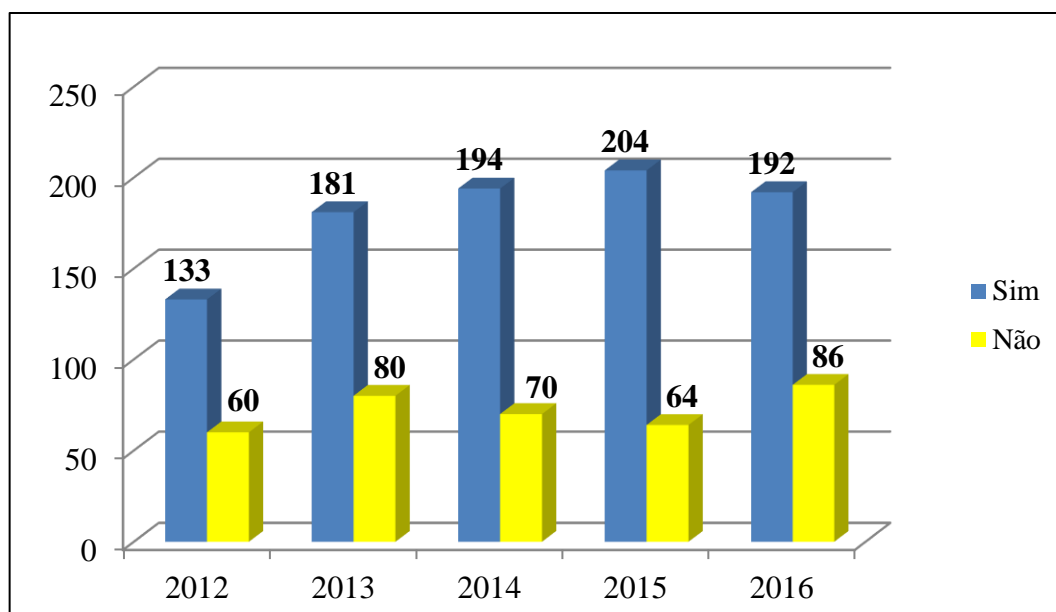


Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2017).

A região sudeste é a que mais possui ICT em todo o período exposto, o que corrobora com Albuquerque et al. (2005), que afirma que a localização geográfica da produção científica e tecnológica brasileira manifesta-se em nível metropolitano. Continua, dizendo que a maior parte dos pesquisadores do país está concentrada na região sudeste, principalmente nas regiões metropolitanas de São Paulo (incluindo Campinas) e Rio de Janeiro, seguida pela região sul. Estas informações se confirmam nos dados da figura 6, onde

a região sul é a segunda com mais instituições em todos os anos e em terceiro lugar está a região nordeste. As regiões norte e centro-oeste dividem as atenções, sendo que a centro-oeste tem maior número nos anos 2012 e 2016 e a norte de 2013 a 2015, por pequena diferença percentual.

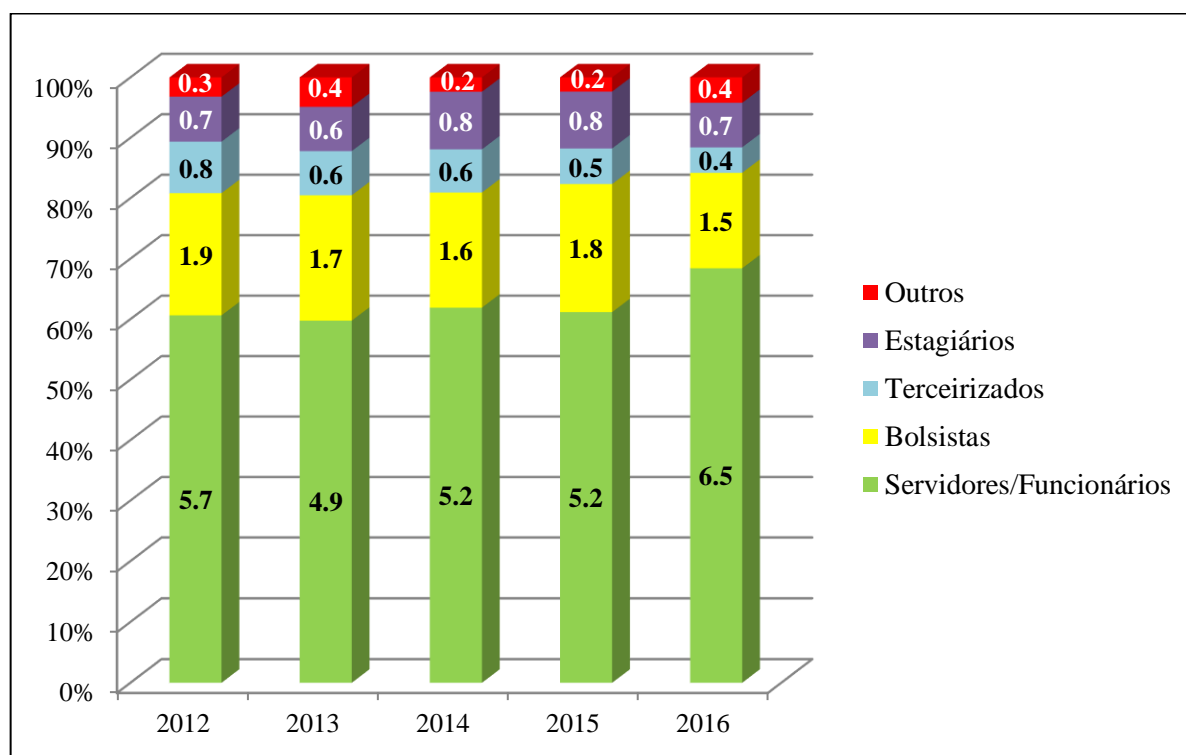
Figura 7 – Política de inovação instituída na ICT



Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2017).

A política de inovação é o documento interno que define como a instituição irá desempenhar suas atividades para que estejam de acordo com os objetivos da Lei da Inovação. Cabe aos NIT auxiliar na criação deste documento, adequar às necessidades e realidades locais e difundi-lo no âmbito das ICT. Segundo Vailati (2012), a política de inovação deve: estabelecer diretrizes, estratégias, normas e regulamentos que possibilitem a geração de tecnologias e inovação; envolver todas as áreas de atuação da organização; definir receita própria e orçamento específico para a inovação; tratar sobre a criação do NIT, cargos e rotinas de trabalho; abordar propriedade intelectual e receita advinda de comercialização de criação protegida ou não; como lidar no relacionamento com empresas e fundações de apoio entre outras informações. A partir do exposto na figura 7, houve um crescimento de instituições que informaram que possuem documentação formal com diretrizes que norteiam sua atuação em ações relacionadas à inovação de 2012 a 2015. Já em 2016 houve um decréscimo de 12 respostas positivas e um aumento de 22 negativas, o que pode ter sido causado pela diferença na quantidade e nas instituições respondentes.

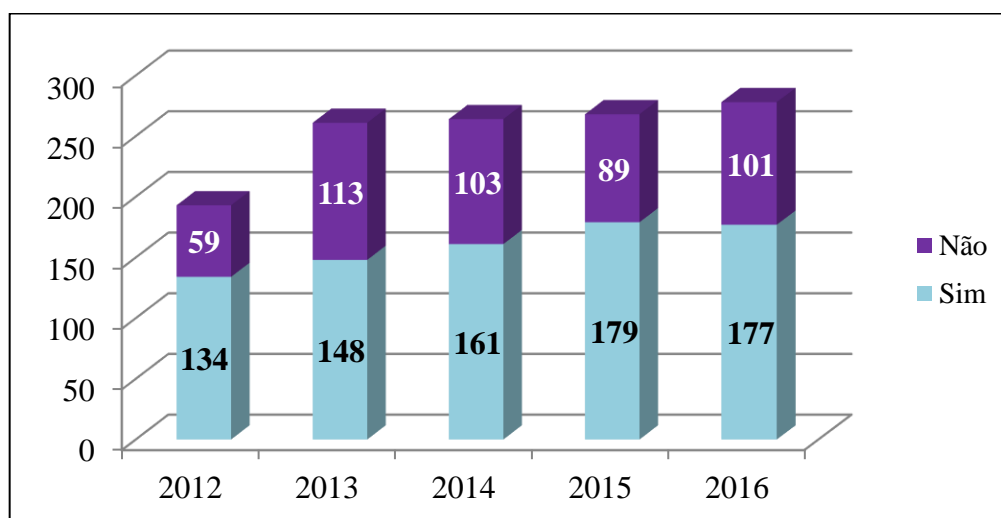
Figura 8 – Situação funcional das equipes de trabalho por NIT



Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2017).

As equipes de trabalho dos NIT em atividade ou em implementação são compostas, em sua maioria, por servidores ou funcionários, conforme figura 8. No período entre 2015 e 2016 observa-se maior aumento da média de servidores e funcionários, de 5,2 para 6,5 e diminuição da média de bolsistas, de 1,8 para 1,5. Enquanto que nos demais períodos e situações funcionais as alterações não foram tão significativas. Quanto ao número mínimo de profissionais na equipe de um NIT, Lotufo (2009) considera que seria uma pessoa, que fosse capaz de duas atividades principais: interagir com os inventores da ICT a fim de acompanhar e encaminhar depósitos de patentes das criações realizadas; e atender empresas que tenham interesse em investir em tecnologias da instituição. Porém alerta que a principal relação para NIT são os pesquisadores, pois sem eles não há pesquisa e nem resultados para serem apresentados à sociedade. Referente às competências dos profissionais atuantes no NIT, Vailati (2012) considera importante conhecimento em tecnologia, propriedade intelectual, negociação, contabilidade e ciências jurídicas. E no que diz respeito às principais áreas para composição de um NIT, elenca: administrativa, eventos e capacitação, inovação, jurídica, marketing, negócios e licenciamento, propriedade intelectual.

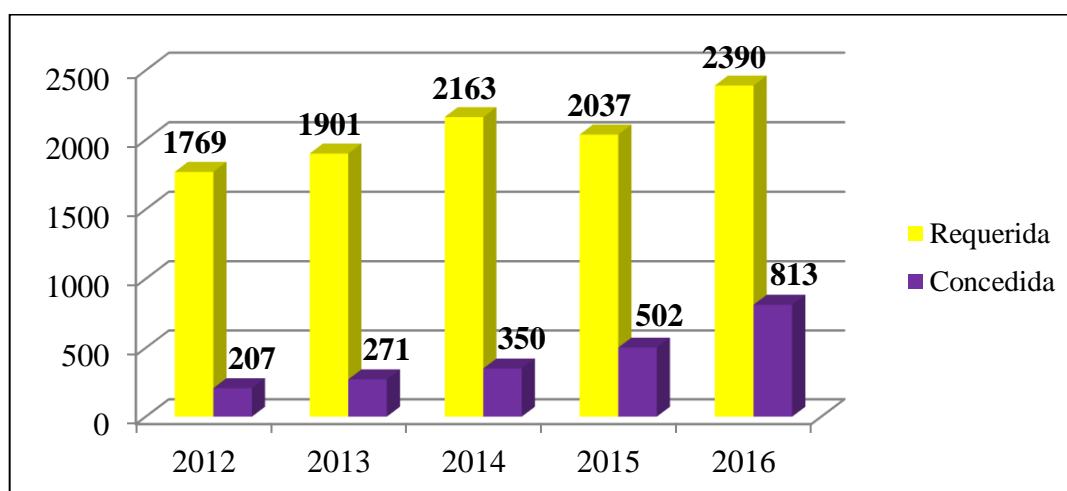
Figura 9 – Se possui pedidos de proteção intelectual



Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2017).

Percebe-se que o número de instituições que possuem pedidos de proteção intelectual não passou por grandes alterações no intervalo de tempo avaliado, acompanhou basicamente a quantidade de respondentes, de acordo com a figura 9. Em valores percentuais, levando em conta o quantitativo de respostas de cada pesquisa, os retornos afirmativos foram: 69,4% em 2012; 56,7% em 2013; 61% em 2014; 66,8% em 2015 e 63,7% em 2016. Portanto a maior alteração foi entre 2012 e 2013, com uma diminuição de 12,7% em 2013 das ICT com algum tipo de depósito de patentes efetivado. Nos dados de 2016, observa-se um decréscimo de 3,1% no número de instituições que declararam possuir pedido de proteção de propriedade intelectual em relação aos de 2015.

Figura 10 – Quantidade de pedidos de proteção intelectual



Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2017).

Outro fator a ser observado, é que a quantidade de proteções intelectuais concedidas não se altera na mesma proporção que os pedidos, conforme demonstra a figura 10. Isso pode ser relacionado ao tempo de espera, que de acordo com Pimentel (2012) atualmente é de sete a dez anos. A maior diferença em questão ao número de patentes concedidas foi entre 2015 e 2016, com o aumento de 311 dos pedidos concedidos. Ainda que em 2015 o número de requerimentos de registros tenha sido menor que no ano anterior. Diante disso, Zucoloto (2011) faz uma consideração importante sobre a supervalorização das patentes como indicador tecnológico. Considera que são utilizadas por conta de permitirem comparativos com dados internacionais sobre a invenção, o campo tecnológico, o inventor e o depositante, por exemplo. Porém entende que há limites em sua utilização como indicador de inovação, pois as patentes representam o registro de algo novo, as invenções, e não necessariamente inovações. As inovações são as invenções que são colocadas em prática, que chegam à sociedade ou ao mercado e cumprem o seu papel. Além do mais, em diferentes setores econômicos, as inovações acontecem por meio de aperfeiçoamentos que muitas vezes nem são patenteáveis, mas melhoram a qualidade dos produtos ou serviços prestados.

4.2 TECNOLOGIA SOCIAL E NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: BUSCANDO CONEXÕES

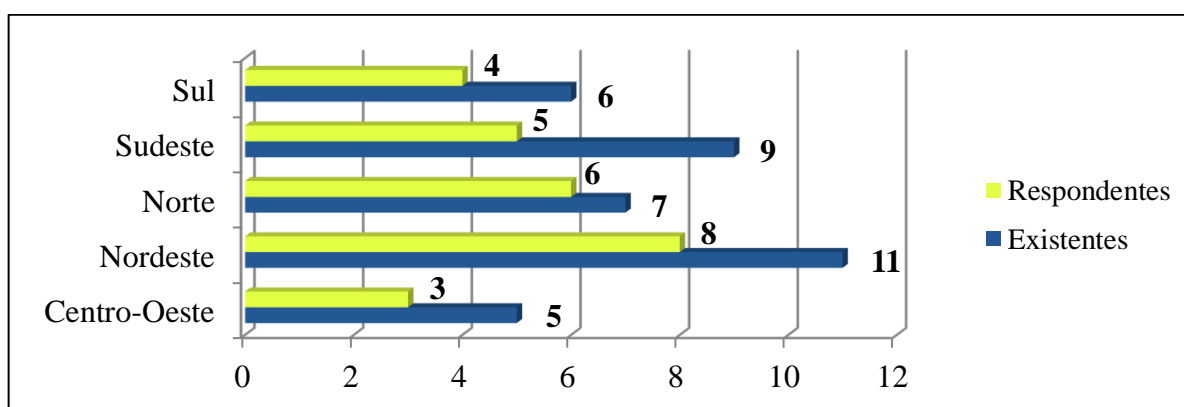
A fim de verificar a hipótese de que há uma contradição entre as finalidades dos IF e as atividades desenvolvidas pelos NIT nestas instituições, torna-se fundamental obter dados primários referentes ao assunto. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa nos sites institucionais dos 38 IF brasileiros para verificação da existência de um NIT em suas estruturas organizacionais e organogramas, bem como para listar dados e contatos dos seus respectivos coordenadores para o futuro envio dos questionários. A lista completa com todas as instituições e sites pesquisados encontra-se disponível no Anexo A. Verificou-se que todos os 38 IF dispõem de um NIT, com diferentes subdivisões em coordenações e quantitativos de servidores, mas todos regularmente constituídos e em grande parte relacionados às Pró-Reitorias que tratam de Pesquisa e Inovação ou diretamente à reitoria. Em paralelo a esta etapa, foi elaborado um questionário de teste, aplicado somente aos 06 coordenadores dos NIT dos IF da Região Sul do país. Este teve como intuito a conferência sobre a quantidade e tipo de questões a ser utilizadas no questionário final para o atendimento dos objetivos desta pesquisa, o mesmo está apresentado no Apêndice A. Ele foi baseado no questionário da pesquisa de mestrado de Anielle Gonçalves de Oliveira, para o Programa de Pós-Graduação

em Desenvolvimento Regional da Universidade Regional de Blumenau (2015). O referido questionário foi criado utilizando a ferramenta *Google Forms*, que se mostrou satisfatória.

Em seguida, com base nos resultados do questionário de teste, formulou-se o questionário para ser posto em prática com os coordenadores dos NIT dos 38 IF brasileiros. Este questionário também foi aplicado por meio da ferramenta *Google Forms*. O questionário completo encontra-se no Apêndice B deste trabalho e é composto de perguntas abertas e fechadas. A aplicação do questionário teve como propósito identificar a modalidade de tecnologia privilegiada pelos NIT nas relações entre os IF e as respectivas comunidades onde atuam. O referido questionário começou a ter respostas na data do seu primeiro envio, em 10 de outubro de 2017 e a última resposta recebida foi em 19 de dezembro de 2017. Obtiveram-se 26 respostas, o que corresponde a 68,42% de retorno do universo pesquisado. Um dado que cabe registrar é que foram enviados e-mails para os contatos dos coordenadores dos NIT encontrados nos sites das instituições, e à medida que os mesmos não respondiam foram encaminhadas mensagens mais de uma vez.

Fazendo um comparativo por região das quantidades dos 26 IF que responderam ao questionário e os 38 IF existentes, temos a figura 11:

Figura 11 – IF por região do país



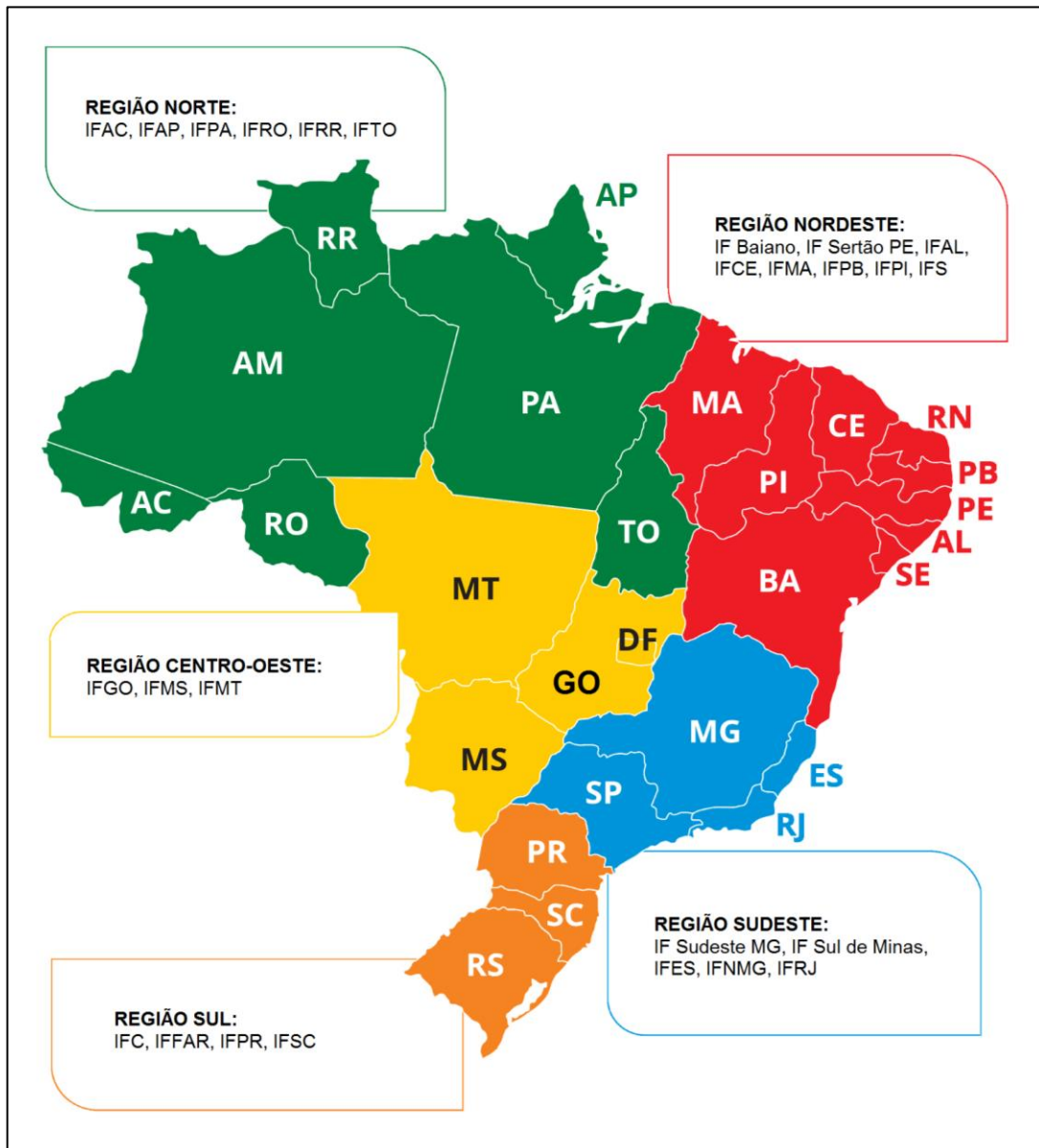
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Percebe-se que mais da metade dos respondentes, 14 dos 26, portanto 53,8% informaram sua localização como nas Regiões Nordeste (30,8%) e Norte (23,1%), oito e seis pessoas respectivamente. Enquanto que cinco instituições (19, 2%) informaram a Região Sudeste, quatro (15,4%) a Região Sul e três (11,5%) a Região Centro-Oeste. Entende-se que este número é influenciado pela quantidade de IF presentes nas regiões. Nesse sentido, de acordo com o MEC, a criação e distribuição dos IF e de seus respectivos campus obedeceram a critérios estabelecidos para cada uma das fases de expansão da Rede Federal apresentados

anteriormente, entre eles: localização em regiões mais distantes dos centros de formação de mão de obra especializada, como periferias; aproveitamento de infraestruturas pré-existentes; população do estado em relação com a população nacional; número de municípios e mesorregiões em cada estado (Tribunal de Contas da União, 2012). Já para Tavares (2012), essa distribuição se deve a pressão política dos governantes de cada uma das regiões do país.

Assim, as informações apresentadas na figura 12 se referem aos órgãos respondentes separados por suas respectivas regiões do país. A lista completa com as instituições e seus nomes por extenso encontra-se disponível no Anexo A.

Figura 12 – Distribuição dos IF por região



Fonte: Adaptado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2016).

No tocante às funções que os questionados exercem em suas instituições, obtiveram-se os dados listados na tabela 3:

Tabela 3 – Funções ou cargos dos respondentes

Função ou Cargo	Quantidade
Coordenador (a) do NIT	06
Diretor (a)	03
Coordenador (a) de Inovação Tecnológica	02
Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico	02
Bolsista CNPq	01
Chefe do Departamento de Inovação	01
Coordenador de Transferência de Tecnologia	01
Diretor de Extensão Tecnológica	01
Diretor de Inovação	01
Diretor de Inovação Tecnológica	01
Diretor de Pesquisa e Inovação	01
Diretora do Núcleo de Inovação	01
Diretora Geral de Polo de Inovação	01
Diretora de Inovação e Empreendedorismo	01
Diretor do NIT	01
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação	01
Tecnóloga em Gestão Pública	01

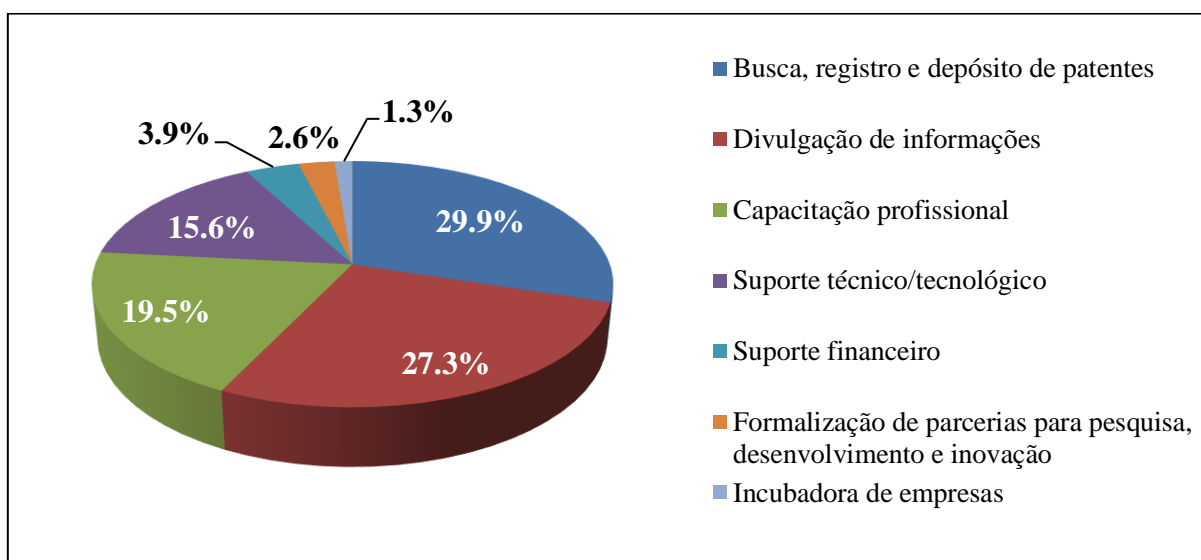
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

As pessoas que responderam aos questionários são em sua maioria diretores (11) e coordenadores (09), e um Pró-Reitor, portanto a maior parte ocupa cargos de direção ou funções gratificadas para realizar suas atividades relacionadas ao NIT, as chamadas funções de confiança. Os demais responderam a questão com o cargo efetivo para o qual prestaram concurso público (BRASIL, 1990). Também se obteve a resposta de um bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do qual não se tem a informação se é discente da instituição. Tendo em vista que a maioria dos respondentes são diretores, entende-se que os mesmos possuem alta responsabilidade dentro da gestão. Sendo que as três pessoas que não responderam a área de sua direção, podem ser responsáveis pela administração de mais de uma coordenação, além do NIT, que pode não ser seu ponto central de atuação.

A fim de descobrir as prioridades dos NIT pesquisados, a questão seguinte solicita as principais atividades de assessoria prestadas por estas instituições às iniciativas de criação e inovação. Pediu-se o preenchimento de no máximo três opções das que seguem: capacitação profissional, depósito de patentes, divulgação de informações, suporte financeiro, suporte

técnico/tecnológico e ainda propôs-se uma opção aberta para preenchimento de outras ações. Como resultado, em 05 questionários não foi respeitado o máximo de opções proposto, então todas as respostas foram utilizadas e em apenas 04 houve sugestões complementares no campo outros, em concordância com o exposto na figura 13.

Figura 13 – Principais atividades dos NIT

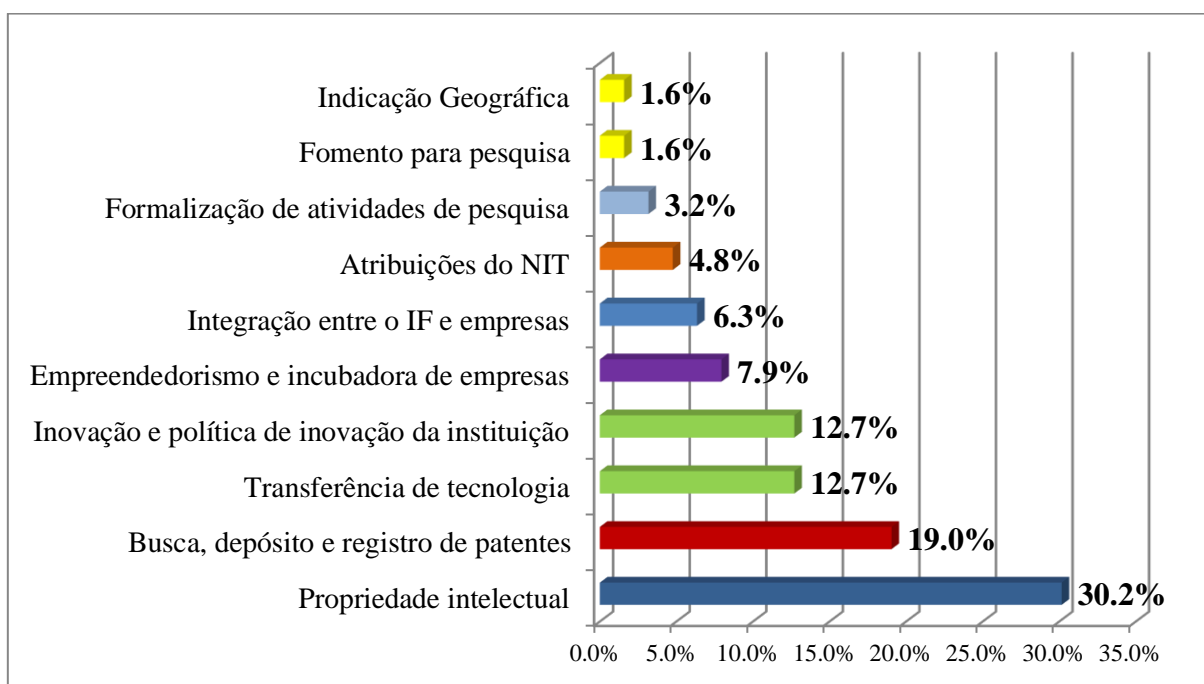


Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Sendo assim, percebe-se que do total de 77 respostas para este questionamento, a maioria dos esforços dos NIT se concentra em atender aos pedidos de proteção de propriedade intelectual (29,9%). Seja no depósito ou na realização de buscas referentes a anterioridade de patentes, conforme incentivado pela Lei da Inovação. Dos 26 órgãos que responderam, somente 04 não incluíram o depósito de patentes como uma das principais atividades, dando maior importância para a capacitação e divulgação de informações. Desta forma, utilizando a categorização dos NIT de Lotufo (2009), compreende-se que a missão da maioria destes núcleos privilegia a proteção intelectual. O que pode ser influenciado pela disponibilidade de recursos e de pessoal, ou até mesmo pelo perfil e formação da gestão e da equipe do NIT. A segunda opção mais citada, com 27,3%, é a divulgação de informações, que pode abranger desde a divulgação do trabalho do NIT à comunidade acadêmica até informações relevantes à elaboração de pesquisas. Também fica em destaque a capacitação profissional (19,5%), que compreende treinamentos a respeito das atividades desenvolvidas a respeito de pesquisa e inovação na instituição.

Ainda sobre a questão de divulgação de informações, foram questionados os temas abordados em palestras organizadas pelos NIT. Por não ser obrigatória, neste caso atingiu-se apenas 24 respostas (92,3% do total de 26), que foram agrupadas por assunto e podem ser verificadas na figura 14:

Figura 14 – Assuntos tratados em palestras pelos NIT



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Da mesma forma que no item anterior, assuntos referentes ao depósito e registro de patentes ficam em evidência, sendo o segundo assunto mais comentado nas palestras organizadas pelos NIT pesquisados. Porém conteúdos relacionados à propriedade intelectual no geral foram os mais citados, com 30,2% (19 respostas) dos 63 tópicos levantados pelos respondentes. Já a transferência de tecnologia, que pode ser relacionada diretamente com uma das finalidades da criação dos IF (BRASIL, 2008), fica em terceiro plano no mesmo patamar que o tema da inovação e da política de inovação da instituição, com 08 respostas (12,7%). Em sequência, solicitou-se que fosse elencada, entre quatro níveis propostos (nenhuma, pouca, alguma e muita), a relevância do depósito de patentes por parte de um IF de acordo com a política de atuação da instituição. Como resultado, 65,4% definiram a opção muita; 26,9% a opção alguma; enquanto que somente 7,7% a opção pouca. O que leva a crer que o trabalho da maior parte dos NIT pesquisados é voltado para a questão da propriedade intelectual com maior preocupação no depósito de patentes.

Em sequencia, com intuito de observar os resultados alcançados pelos NIT relacionados ao registro de patentes, pede-se o quantitativo de patentes depositadas pelos IF no período de 2013 a 2017, conforme tabela 4¹.

Tabela 4 – Patentes depositadas pelos IF entre 2013 e 2017

Nº de Patentes depositadas	Quantidade de IF	Somatório de patentes depositadas
00	02	00
01	03	03
02	03	09
03	01	12
04	03	24
06	02	36
07	01	43
09	01	52
10	01	62
12	02	86
13	01	99
20	01	119
26	01	145
31	01	176
36	01	212
39	01	251
50	01	301

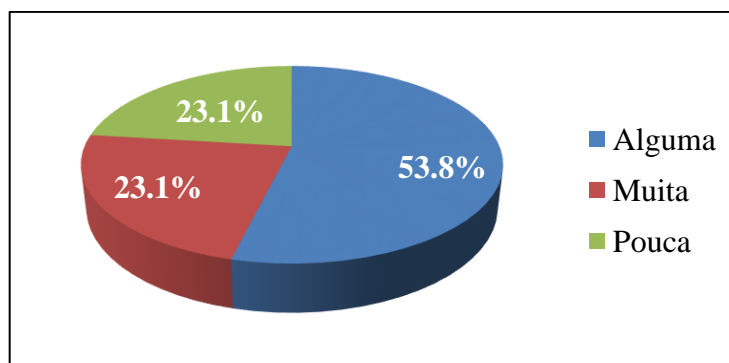
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Diante destes dados, observa-se que a maior parte dos órgãos está no patamar entre zero e dez patentes nos últimos cinco anos, o que representa 65,4%. No outro extremo, estão as instituições com vinte patentes ou mais no mesmo período, estas representam 22,8% do total. Portanto, as instituições com 12 e 13 patentes depositadas, correspondem a 11,8% do total. As quatro questões anteriores tiveram o propósito de investigar o grau de importância dado pelos NIT a atividades que remetem à Tecnologia Convencional (TC), portanto à tecnologia voltada ao aumento da lucratividade de seus proprietários e não à satisfação das necessidades básicas da sociedade. Cabe citar que uma das características da TC é sua necessidade de hierarquia, pois exige que exista posse privada dos meios de produção e seu objetivo principal é aumentar a produtividade a fim de favorecer o acúmulo de capital (DAGNINO, 2014b).

¹ Buscou-se por amostragem checar o número de depósito de patentes das instituições no site do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

Posteriormente, questiona-se em que medida as atividades desenvolvidas pelos NIT da instituição contribuem para a geração e adaptação de soluções técnicas ou tecnológicas às demandas sociais da região onde atuam. Os indicadores propostos foram nenhuma, pouca, alguma e muita. O texto desta questão foi baseado em uma das finalidades dos IF de acordo com a Lei nº 11.892/2008, bem como no conceito de adequação sociotécnica (AST). Vale ressaltar, que a AST propõe que a ciência e a tecnologia não é um produto estático e estável em si mesmo, mas sim um processo de construção social e política. E que elas podem ser operacionalizadas no ambiente em que estiverem sendo aplicadas, logo o resultado depende das interações entre os atores envolvidos (DAGNINO, 2014b). A percepção dos respondentes quanto a esta questão está na figura 15.

Figura 15 – Importância da adaptação de soluções técnicas/tecnológicas às demandas da região



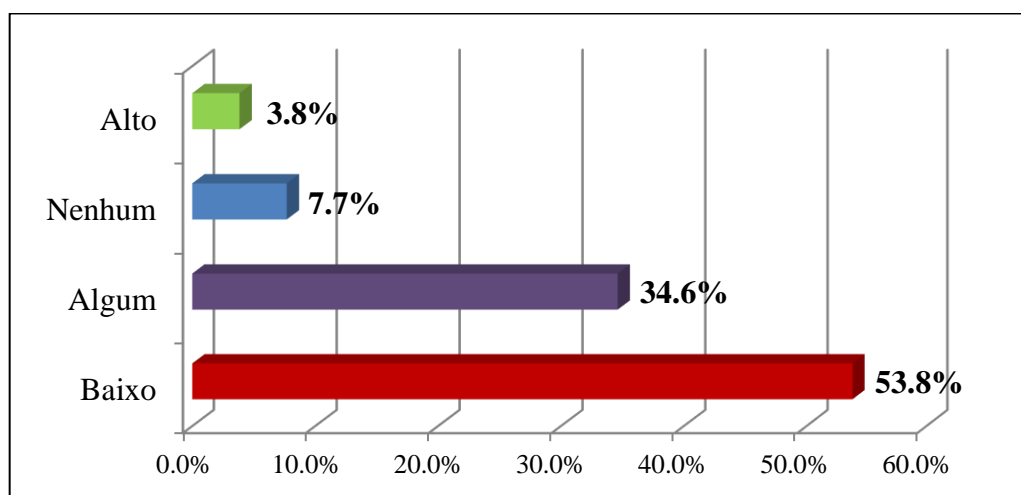
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Observa-se que a maioria, 14 respostas que correspondem a 53,8%, confere alguma importância à adaptação de soluções técnicas ou tecnológicas a demandas da região, isso já é um ponto positivo. Houve o mesmo quantitativo de respostas para as opções muita e pouca, 6 respostas que equivalem a 23,1%. A introdução da AST como uma forma de reorganizar a TC é uma oportunidade para integra-la à visão política e ideológica da TS. Com o objetivo que haja uma reformulação da TC, com a retirada dos interesses com valores que influenciaram e a inclusão de interesses dos produtores e usuários de TS, como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, fábricas recuperadas, por exemplo. Ao possibilitar que grupos do movimento da TS participem na negociação sobre a utilização da TC, estes adquirem autoridade considerável para inserir seus interesses e valores na negociação com outros atores (DAGNINO, 2015).

Outro assunto constante nas finalidades da lei de criação dos IF é incentivo ao cooperativismo (BRASIL, 2008) e é mencionado na questão seguinte. De acordo com Reyes e

Harnecker (2011), uma cooperativa é um grupo ou associação de pessoas que se uniram voluntariamente para atender às necessidades e interesses econômicos, sociais ou culturais comuns por meio de uma empresa de propriedade conjunta, controlada democraticamente, autônoma e aberta. Afirmam que uma cooperativa pode ser tratada como uma associação e uma empresa ao mesmo tempo, mas uma empresa onde o associativo, o social, é o que guia o funcionamento do negócio. Onde cada pessoa, independentemente do que tenha contribuído para o capital da cooperativa, tem o mesmo poder de tomar decisões. Sobre o assunto, os respondentes elencaram o nível de apoio do NIT ao cooperativismo e à autogestão (figura 16).

Figura 16 – Apoio dos NIT ao cooperativismo e autogestão



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

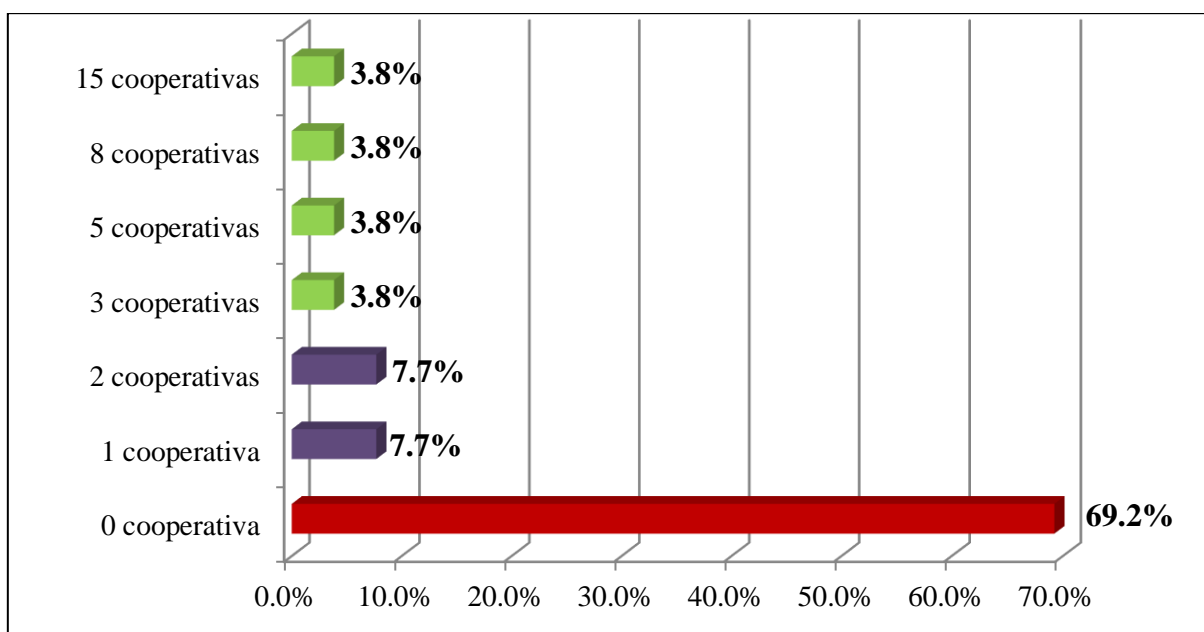
O apoio ao cooperativismo e a autogestão é relacionado como baixo em 53,8% (14 respostas) dos casos, como algum em 34,6% (09 respostas), nenhum como 7,7% (02 respostas) e alto como 3,8% (01 resposta). Em resumo, a maior parte dos NIT dos IF não auxilia na interação com cooperativas, mesmo elas também sendo empresas, apenas com características específicas. Segundo Reyes e Harnecker (2011), as cooperativas fazem parte do "terceiro setor" porque não são estatais nem privadas, mas coletivas. Isso, pois suas gestões estão nas mãos de um coletivo e não de representantes do Estado, de pessoas ou instituições privadas. Espera-se que esta gestão coletiva não responda somente aos interesses do grupo de membros da cooperativa, mas que esteja comprometida com o desenvolvimento local das comunidades onde está localizada. Ainda para os autores, as cooperativas fazem parte do conjunto mais amplo de formas organizacionais de autogestão, onde o que as identifica é a gestão democrática da empresa pelos próprios trabalhadores. O que caracteriza a autogestão é que o trabalhador tem o poder de solucionar os problemas do seu trabalho, com criatividade e

esforços próprios, gerenciando recursos no interesse de todos. Portanto, as cooperativas surgem quando um grupo de pessoas se reúne para resolver um problema comum, ao invés de individualmente, com uma administração verdadeiramente democrática.

A pergunta seguinte foi sobre o apoio a alguma forma de uso de TS, também baseado em uma das finalidades da lei de criação dos IF (BRASIL, 2008). Como resultado, 69,2% informaram que apoiam e 30,8% que não. A concepção do que é TS pode ser diferente para cada respondente, e a fim de não influenciar as respostas, neste questionário não foi informado nenhum conceito. No questionário teste foi feita uma pergunta descritiva sobre o que cada um entendia como TS e das seis respostas, uma (conforme Anexo B) era no sentido de que não há diferenciação entre as tecnologias e que não reconhecia a existência de uma tecnologia social. A questão não foi mantida para não direcionar as respostas. Enquanto que as demais abrangiam o proposto por Dagnino (2014b), de uma tecnologia para inclusão social. Portanto, a compreensão de cada um pode ter influenciado no resultado desta questão.

No sentido de confirmar a existência de apoio a cooperativas, questionou-se o quantitativo destas que tiveram incentivos da instituição onde atuam no período de 2013 a 2017:

Figura 17 – Cooperativas que tiveram incentivos dos IF entre 2013 e 2017

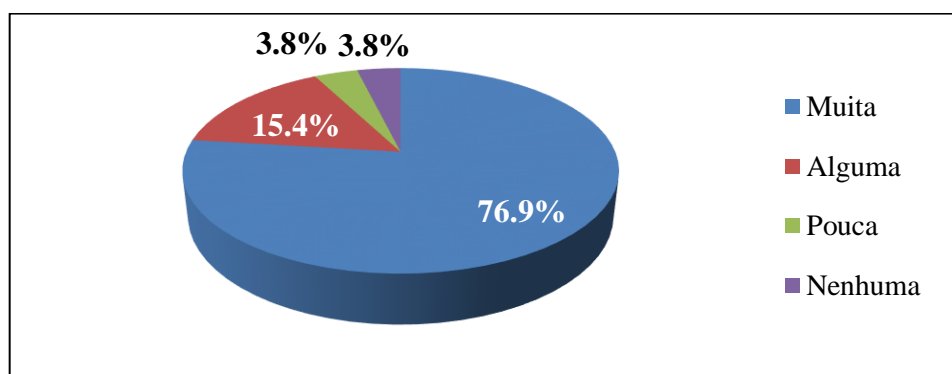


Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Confirma-se na figura 17, que 69,2% (18 respostas) dos NIT das instituições pesquisadas não concedem apoio a cooperativas. Mesmo em um período de cinco anos, de

2013 a 2017, os apoios de grande parte limitaram-se de uma a cinco, correspondente a 23,1%, onde 7,7% (02 respostas) informaram incentivar uma ou duas cooperativas. Apenas duas instituições disseram contribuir com oito e quinze cooperativas, equivalente a 3,8% (01 resposta) cada, neste mesmo período.

Figura 18 – Importância da transferência de tecnologia à comunidade



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

A importância conferida pelos NIT da transferência de tecnologia para a comunidade é verificada na figura 18. Onde a grande maioria, 76,9%, considera muito importante o desenvolvimento deste tipo de atividade. Somente 15,4% julgaram ter alguma importância e 3,8% nenhuma e pouca, respectivamente. Nesse contexto, a legislação brasileira entende por transferência de tecnologia a formalização da transferência de inovações resultantes de pesquisas realizadas na ICT por meio de publicações, proteção intelectual e autorização de uso para uso comercial (BRASIL, 2001). Assim, na tabela 5 é apresentada uma síntese das 23 respostas que se teve para a questão referente às iniciativas do NIT que favoreceram a transferência de tecnologia, a fim de verificar se atendiam somente a legislação ou poderiam ser relacionadas com os conceitos de TS ou TA. A lista completa de respostas pode ser verificada no Anexo C desta dissertação.

Tabela 5 – Iniciativas do NIT que favorecem transferência de tecnologia entre 2013 e 2017

Apresentação de trabalhos em eventos científicos e tecnológicos.
Concepção de programa de incubação de empresas e apoio ao empreendedorismo.
Coordenação de programa de apoio à pesquisa aplicada em arranjos produtivos locais.
Criação da Política de Inovação e propriedade intelectual da instituição.
Criação de Escritórios Locais de Transferência de Tecnologia e Inovação.
Criação de Polo de Inovação.
Elaboração de concurso de inovação no âmbito da instituição.
Elaboração de programa institucional de bolsas de iniciação em desenvolvimento

tecnológico e inovação.

Licenciamento gratuito de software para avaliação de projetos científicos para uma escola estadual.

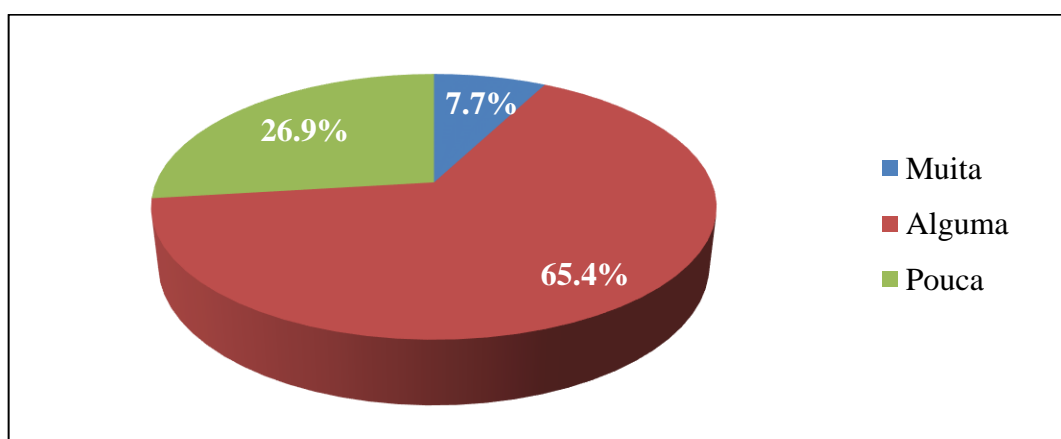
Organização de capacitações sobre inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Publicação de editais para incentivo de pesquisa aplicada, energias renováveis, parceria com empresas e produção tecnológica.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Das muitas atividades realizadas pelos NIT no período pesquisado, destaca-se a realização de palestras para transferência de conhecimento, o auxílio em mostras interdisciplinares na instituição, o apoio a energias renováveis e o licenciamento gratuito de um software para uma escola estadual. Estas atividades demonstram que os NIT não precisam necessariamente trabalhar somente em função da proteção intelectual, do depósito de patentes e podem interagir de outras formas com as comunidades onde suas instituições atuam. As demais atividades apresentadas estão intimamente ligadas às competências mínimas dos NIT definidas pelo Decreto nº 5.563/2005, basicamente: zelar pela propriedade intelectual, avaliar resultados de projetos de pesquisas que lhe forem apresentados referente a invenção, desenvolver prospecção tecnológica na instituição, promover transferência de inovação e de tecnologia com empresas e realizar estudos e estratégias para que estas transferências aconteçam (BRASIL, 2005).

Figura 19 – Ênfase dada ao desenvolvimento socioeconômico local e regional



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Novamente em consonância com as finalidades de criação dos IF, solicitou-se a ênfase das atividades desenvolvidas pelo NIT da instituição, no desenvolvimento socioeconômico local e regional (BRASIL, 2008). Em discordância à legislação que trata das

finalidades e objetivos dos IF, a menor parte dos respondentes, 7,7%, acredita que suas atividades deem destaque ao desenvolvimento local e regional. Ao mesmo tempo em que 26,9% julgam pouca e 65,4% alguma a ênfase as suas regiões no que diz respeito à função do NIT. Assim, entende-se que suas atividades enfatizam de forma primordial o atendimento as funções essenciais dos NIT ao invés de adequá-las aos objetivos das instituições as quais estão vinculados.

A tabela 6 trata dos desafios dos IF na transferência de tecnologia para a comunidade, por não ser uma questão obrigatória, são apresentadas as 24 respostas obtidas:

Tabela 6 – Desafios da instituição na transferência de tecnologia para a comunidade

Questões burocráticas.

Maior consciência por parte dos pesquisadores na realização de parcerias com o setor produtivo; Aproximação entre academia e setor produtivo.

Trâmites internos lentos para realização de parcerias; Falta de pessoal capacitado.

Institucionalização de processos de transferência de tecnologia.

Associação a uma fundação de alto nível de governança.

Não temos convênio com fundação para administrar recursos. Há problemas internos que impedem a contratação de fundação. Como não há como receber recursos, não há interesse em se trabalhar em transferência de tecnologia ou outras formas de entrada de recursos.

Convênio com fundação de apoio.

Equipe técnica no setor, falta de capacitações.

Maior interação entre a instituição e empresas e disponibilidade das patentes para o mercado.

Parcerias com o setor público e privado.

Melhor entendimento da legislação.

Atualmente, estamos consolidando práticas para facilitar as transferências de tecnologia.

Até o momento, só realizamos uma transferência de tecnologia.

Ainda não estamos fazendo transferência de tecnologia por termos recentes registros de patente.

A aproximação com o setor produtivo local e a conscientização sobre a importância do investimento em pesquisa e transferência de tecnologia.

Em primeiro lugar, faz-se necessário que ocorra uma mudança de foco nos projetos de pesquisa desenvolvidos (hoje o principal foco é a publicação de resumos e artigos); Manutenção de uma equipe fixa do NIT e com formação adequada (alta rotatividade); Maior interação com as comunidades; Maior capacitação dos pesquisadores; etc.

Desenvolver tecnologia.

Burocracia.

A disponibilização e capacitação de equipe para a realização das atividades. Aproximar as empresas dos institutos.

A principal é o entendimento jurídico e administrativo por parte dos setores responsáveis. Apoio da gestão em relação a startups, incubadoras, ações de empreendedorismo.

Capacitação da equipe do NIT nos temas de transferência de tecnologias, valoração e negociação de tecnologias.

Melhor estruturação dos NIT de cada Unidade (Campus) e consolidar as equipes de NITs,

capacitando-as para a atuação em transferência de tecnologias.

Consolidar uma estrutura institucional adequada que permita o desenvolvimento das atividades do NIT.

Construir a política de inovação e transferência de tecnologia, capacitação de servidores, estruturação e importância do NIT e criação de uma cultura de inovação e empreendedorismo.

A cultura acadêmica e mais traquejo por parte do pesquisador em negociar com a iniciativa privada.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas aos questionários (2018).

Um dos problemas mais citados é a falta de equipe capacitada, bem como o pouco conhecimento das legislações pertinentes ao trabalho do NIT. A relação entre ICT e o setor produtivo local também é uma dificuldade citada, que muitas vezes não consegue ser superada. Questões burocráticas também são elencadas mais de uma vez, mas por se tratarem de instituições públicas, entende-se que os processos são organizados desta forma em grande parte das atividades desenvolvidas pelas instituições. Assim como, percebe-se que os respondentes entendem comunidade como sinônimo de empresa privada. De acordo com Lotufo (2009) o maior tempo de funcionamento de um NIT contribui para seus resultados sejam mais efetivos. Levanta que para que o trabalho seja facilitado, é necessário estabelecer os procedimentos institucionais para parametrização e execução das atividades.

Neste tópico foram apresentadas informações referentes ao panorama dos NIT nas ICT, bem como dados coletados na pesquisa de campo desta dissertação. Destacam-se na tabela 3 variadas funções dos respondentes, bem como nas figuras 11 e 12 a distribuição destas instituições nas regiões do país. Onde se verificou que o maior número de respostas foi da região Nordeste do País, onde também está a maior parte dos IF brasileiros. Em seguida são apresentadas as principais atividades desenvolvidas pelos NIT na figura 13 e dentre estas, na figura 14, os assuntos tratados em palestras de divulgação de informações, as quais privilegiam a propriedade intelectual. A tabela 4 contém os números referentes a patentes depositadas pelos IF entre 2013 e 2017. As informações sugerem que os principais dos NIT estão voltados para a promoção e registro de propriedade intelectual, mas ter o retorno na mesma proporção. Sobre a adaptação de soluções técnicas ou tecnológicas às demandas da região e a ênfase dada ao desenvolvimento socioeconômico local e regional pelas atividades realizadas, são apresentadas as figuras 15 e 19, respectivamente. Nas quais se percebe pouco

amparo as questões locais e regionais pelos NIT. Nas figuras 16 e 17 destaca-se o pouco apoio dos NIT ao cooperativismo e autogestão e o baixo número de cooperativas que tiveram incentivos dos IF entre 2013 e 2017. Em sequência expõem-se dados sobre as experiências de transferência de tecnologia nessas instituições. Na figura 18 destaca-se a importância dada à transferência de tecnologia à comunidade pelos respondentes. No entanto, as respostas se referem principalmente ao relacionamento das ICT com o setor produtivo privado e não à comunidade como um todo. Enquanto que na tabela 5 estão elencadas iniciativas dos NIT que favoreceram esta transferência no período de 2013 a 2017. Nesse sentido, na tabela 6 são listados os desafios enfrentados pelas instituições para a efetivação da transferência de tecnologia. No capítulo seguinte serão apresentadas as considerações finais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve por objetivo analisar a relação entre os NIT e o incentivo (ou não) ao uso de TS no âmbito de atuação dos IF. Os IF são instituições de educação superior, básica e profissional, compostas de estruturas multicampi, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica. Contam com unidades em todos os estados brasileiros. Assim, buscou-se responder a seguinte pergunta: Os NIT auxiliam no cumprimento das finalidades dos IF no sentido de incentivar o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais nas regiões onde atuam? Desta forma, levantou-se a hipótese de que existe uma contradição entre as finalidades dos IF, as quais recomendam a estimulação do cooperativismo e o desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais às comunidades, e as atividades desenvolvidas pelos NIT destas instituições (BRASIL, 2008).

Em concordância com a questão proposta, formularam-se objetivos, sendo o geral: verificar se e como os NIT dos IF brasileiros estão contribuindo para a promoção de produção, desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais, finalidade definida na lei de criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. E, por conseguinte, os objetivos específicos: (a) com base na literatura pertinente, revisar TC e TS em face de sua aplicabilidade no enfrentamento de desigualdades socioespeciais; (b) a partir da distinção entre TC e TS, identificar a modalidade de tecnologia privilegiada pelos NIT nas relações entre os IF e as respectivas comunidades onde atuam; e por fim, (c) com base nos dados levantados, analisar se as atividades desenvolvidas pelos NIT pesquisados favorecem a adequação sociotécnica das TC no Brasil. Sendo assim, para realização do presente trabalho aplicou-se questionários aos coordenadores dos NIT dos 38 IF existentes, a fim de verificar a hipótese levantada e coletar dados relacionados ao problema proposto, referentes ao período de 2013 a 2017.

Nessa perspectiva, verificou-se que a TS é desenvolvida por meio de interação com a comunidade, com o intuito de atender a necessidades reais que resultem em soluções de transformação social. Envolve o desenvolvimento de produtos e metodologias, efetivas e replicáveis, definidas de acordo com um contexto, pela relação e o envolvimento dos atores interessados com a tecnologia (REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2017). Em contraposição à TS, está a TC. A TC é a mais usual, concebida para a geração de lucro a seus proprietários, sem priorizar, propriamente, o bem estar social e a sustentabilidade. As TS, ao contrário, propõem uma maneira participativa de se construir conhecimento aliado à inclusão social, desenvolvimento justo, igualitário e ambientalmente sustentável. Ao comparar a

utilização de TS e TC, entende-se que as tecnologias não são ferramentas neutras, mas que fazem parte de construções sociais e políticas. O aproveitamento da TS parte desta reflexão para a elaboração de ideias que incorporem inclusão social e desenvolvimento justo, igualitário e ambientalmente sustentável (LIMA, DAGNINO, FONSECA, 2008).

No Brasil, como visto no segundo capítulo deste texto, existem iniciativas de TS em diferentes áreas, sejam elas da saúde, educação ou agricultura, mas por serem simples, muitas vezes, não são consideradas tecnologias. Estas atividades são realizadas em diferentes regiões do país, assumindo muitas vezes, apenas a figura de boas práticas, o que dificulta sua reprodução em escala. Independente do setor no qual atue, a TS carece de articulação entre atores da sociedade e a área governamental para possibilitar a sua efetivação. Uma das características da TS é sua dimensão local e atuação com famílias, cooperativas, comunidades ou associações. Este aspecto pode ser uma vantagem para sua aplicação, mas é um inconveniente para sua difusão no nível de um projeto nacional de reaplicação. Os métodos e procedimentos da TS são a base para a articulação de diferentes atores sociais. Sendo assim, são fundamentais, mas não suficientes. Entende-se que somente será possível criar uma ponte entre a criação e a viabilidade política e social destas tecnologias se houver articulação entre governo, administração, especialistas e organizações sociais (LASSANCE JR; PEDREIRA, 2004).

Outros aspectos foram levantados referentes à transformação da TS em política pública, a fim de possibilitar que a mesma possa ser desenvolvida em escala, entre os quais, mudanças na PCT brasileira. Aos que consideram que o atual modelo da PCT, voltado à inclusão social por meio do crescimento econômico, demonstrar que o mesmo não está gerando resultados positivos e por este motivo convém alterá-lo. Mesmo que se aumentem os investimentos estatais em incentivo à pesquisa e inovação privada, inclusive com maior relação entre universidade e empresa, é pouco provável que o capital privado inove na mesma proporção. Outra estratégia proposta envolve os atores que compreendem que o atual modelo da PCT nacional tende a produzir exclusão social ou que, da forma como está, não possibilita a inclusão social. Trata-se de difundir na comunidade de pesquisa que a inclusão social somente será incentivada pela PCT a partir de mudanças, com a inclusão desta na agenda decisória da política pública (DAGNINO; BAGATTOLLI, 2009).

Para colocar em prática o processo de construção social do qual faz parte a TS, utiliza-se o conceito de AST. A AST propõe que a tecnociência é um processo de construção social e política. E que deve ser operacionalizada no ambiente em que estiver inserida, sendo que seu resultado depende das interações entre os atores envolvidos. Assim, a AST consiste

em um processo que procura promover uma adequação do conhecimento técnico e científico não somente a imposições econômicas, mas também a um conjunto de características de natureza socioeconômica e ambiental que estabelecem a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. O principal objetivo da AST é adaptar a TC, oferecendo alternativas, empregando critérios secundários aos técnicos e econômicos usuais a processos de produção de bens e serviços, pretendendo aprimorar seus resultados (DAGNINO, 2014b). A adoção da AST para reprojeter a tecnologia capitalista é um início satisfatório para a integração da visão política e ideológica da TS à TC. No sentido de que haja uma “desconstrução” da TC, com a retirada dos interesses e valores que influenciaram sua construção, e posteriormente “reconstrução”, com a inclusão de interesses dos produtores e usuários de TS (DAGNINO, 2015).

Dito isto, e como explicado na parte introdutória desta dissertação, verificou-se que todos os 38 IF dispõem de um NIT, com diferentes subdivisões em coordenações e quantitativos de servidores. Com esta informação, decidiu-se aplicar um questionário às 38 instituições pesquisadas, com o propósito de identificar a modalidade de tecnologia privilegiada pelos NIT nas relações entre os IF e as respectivas comunidades onde atuam. Obtiveram-se 26 respostas, o que corresponde a 68,42% de retorno do universo pesquisado. Assim, cabe lembrar o retorno das principais questões e sua relação com os objetivos específicos da pesquisa. Referente às principais atividades desenvolvidas pelos NIT, 29,9% indicaram atender aos pedidos de proteção de propriedade intelectual. Seja no depósito ou na realização de buscas referentes a anterioridade de patentes. Apenas 04 dos 26 NIT não elencaram o depósito de patentes como uma das principais atividades. Sobre assuntos tratados em palestras organizadas pelos NIT, os mais citados foram: 30,2% propriedade intelectual, 19% busca, depósito e registro de patentes e 12,7% transferência de tecnologia.

Na questão seguinte solicitou-se que fosse elencada, entre quatro níveis propostos (nenhuma, pouca, alguma e muita), a relevância do depósito de patentes por parte de um IF de acordo com a política de atuação da instituição. Como resultado, 65,4% definiram a opção muita; 26,9% a opção alguma; enquanto que somente 7,7% a opção pouca. A fim de verificar se os esforços em prol da propriedade intelectual está gerando algum crescimento nesse sentido, questionou-se o quantitativo de patentes depositadas pelos IF no período de 2013 a 2017. Observou-se que a maior parte dos órgãos está no patamar entre zero e dez patentes nos últimos cinco anos, o que representa 65,4%. No outro extremo, estão as instituições com vinte patentes ou mais no mesmo período, estas representam 22,8% do total. Portanto, as instituições com 12 e 13 patentes depositadas, correspondem a 11,8% do total. O que nos leva

a crer que apesar de o trabalho de maior parte dos NIT pesquisados ser voltado para a questão da propriedade intelectual, não estão sendo alcançados os resultados esperados.

Em sequencia, questionou-se em que medida as atividades desenvolvidas pelos NIT contribuem para a geração e adaptação de soluções técnicas ou tecnológicas às demandas sociais da região onde atuam. A questão foi voltada ao conhecimento teórico adquirido sobre AST. Os indicadores propostos foram nenhuma, pouca, alguma e muita. Como resultado, 14 respostas, conferem alguma importância à adaptação de soluções técnicas ou tecnológicas a demandas da região, isso pode ser considerado um ponto positivo. Houve o mesmo quantitativo de respostas para as opções muita e pouca, 6 respostas cada. Depois, o apoio ao cooperativismo e a autogestão é relacionado como baixo em 53,8% dos casos, como algum em 34,6% e nenhum como 7,7%. A pergunta seguinte foi sobre o apoio a alguma forma de uso de TS, onde 69,2% informaram que apoiam e 30,8% que não. Não questionou-se de que forma é realizado este apoio. Em resumo, a maior parte dos NIT dos IF não auxilia na interação com cooperativas, mesmo elas também sendo empresas, apenas com características específicas. Assim, entende-se que as atividades desenvolvidas pelos NIT pesquisados não favorecem a adequação sociotécnica das TC no país. No sentido de que privilegiam atividades relacionadas à TC.

Por fim, sobre a ênfase dada ao desenvolvimento local e regional pelo NIT, as respostas foram as seguintes: 65,4% alguma, 26,9% pouca e somente 7,7% muita. Desta forma, os resultados levam a crer que estes núcleos estão tão preocupados em atender a questões sobre as funções essenciais dos NIT que estes não dispõem de interesse, tempo ou ainda motivação para adequá-las aos objetivos das instituições às quais estão vinculados. Sendo assim, levando em conta todos os dados levantados, entende-se que a hipótese de que existe uma contradição entre as finalidades dos IF e as atividades desenvolvidas pelos NIT destas instituições pode ser confirmada. Conforme apresentado no terceiro capítulo desta dissertação, os IF foram criados com finalidades como a divulgação científica e tecnológica, a adaptação de técnicas e tecnologias às demandas sociais e peculiaridades regionais, o estímulo ao cooperativismo e a produção, desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais (BRASIL, 2008). Apesar de os NIT terem uma legislação específica de criação, anterior inclusive à dos IF, ainda de 2004, é imprescindível que exista uma conversa entre as mesmas, uma adequação. Até por que os NIT não são externos, fazem parte das instituições em que estão inseridos. É de sua competência zelar pela política institucional de propriedade intelectual da instituição. Entende-se por zelo aqui não só com “o que”, mas “por quem” e neste caso é pela instituição (BRASIL, 2004).

No início do trabalho considerava-se plausível que os NIT tivessem pouco interesse em TS. A pesquisa confirma tais expectativas à medida que se analisam os dados levantados. Os NIT seguem uma orientação que privilegia a criação e a transferência de tecnologias encaixadas em uma sociedade produtora de mercadorias, as TC. As TC são concebidas para favorecer o processo de valorização de capital e assim tendem a produzir impactos negativos sobre o mundo do trabalho, comprometendo o desenvolvimento regional e a sustentabilidade. Em contraposição, os NIT perdem a oportunidade de contribuir para a disseminação das TS, que tendem a gerar benefícios a quem delas faz uso, em tese a ampla maioria da população. Desta forma, continua dando espaço para técnicas socialmente excludentes encaixadas em modelos de desenvolvimento econômica, sociocultural e ambientalmente “sustentáveis”. A atuação dos NIT na educação profissional tecnológica poderia apontar para alternativas, como a priorização de atividades de extensão, que auxiliam de maneira mais incisiva à comunidade do entorno de suas instituições. No sentido de privilegiar ações que podem auxiliar em necessidades básicas e urgentes da população (como na área da saúde) sem perder o vínculo com a tecnologia. Ao invés de dar preferência ao registro de patentes, por exemplo, que pouco contribui para a sociedade de forma direta. Deixando claro que neste estudo apenas foi analisada a questão dos NIT e não a atuação dos IF em ensino, pesquisa e extensão como um todo.

Após estas observações, pode-se dizer que a metodologia adotada foi adequada para realizar os procedimentos e a bibliografia utilizada permitiu fundamentar a pesquisa. Cabe também registrar lacunas da pesquisa, aspectos que ainda podem ser avaliados neste mesmo contexto. Estas servem também como sugestões para pesquisas futuras na área. Para uma análise mais profunda e para possibilitar a comparação entre diferentes regiões, poderiam ser aplicados questionários para instituições específicas, de mesmo tamanho, com um refinamento maior de questões para cada caso. Outra possibilidade seria a realização de entrevistas in loco com questões abertas, para menos instituições, o que aumentaria o número de informações levantadas sobre determinado IF. No campo das recomendações de políticas públicas, entende-se que as legislações precisam ser complementares e não contraditórias. Melhor dizendo, não deveriam existir duas leis elaboradas para a mesma finalidade que apontam para lados distintos, como no caso dos IF e dos NIT. Por fim, entende-se que há a necessidade de se incluir tanto a TS quanto a AST nas discussões sobre políticas públicas para que se favoreça a sua utilização por organizações públicas, considerando que são alternativas solidárias, justas e que atendem às dificuldades de grande parcela da população brasileira.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. M. et al. Produção científica e tecnológica das regiões metropolitanas brasileiras. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 9, n3, p. 615-642, 2005.

ANPROTEC/SEBRAE. Glossário dinâmico de termos na área de tecnópolis, parques tecnológicos e incubadoras de empresas. Brasília: Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec) e Sebrae, 2002. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/GLOSSARIO_pdf_12.pdf>. Acesso em 31 out. 2016.

BAUMAN, Z. *Modernidade e Ambivalência*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 1999.

BACHELARD, G. *O Materialismo Racional*. Rio de Janeiro: Edições 70. 1953.

BENAKOUCHE, R. A tecnologia enquanto forma de acumulação. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, 5(1):37-63, 1984.

BRANDÃO, C. A. Teorias, estratégias e políticas regionais e urbanas recentes: anotações para uma agenda do desenvolvimento territorializado. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*. Curitiba, n. 107, p. 57-76, 2004.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 04 mai. 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Créa nas Capitaes dos Estados da Republica Escolas de Aprendizes Artífices, para o Ensino Profissional Primário Gratuito. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2017.

BRASIL. Decreto nº 2.208 de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BRASIL. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que 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/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm>. Acesso em: 11 fev. 2017.

BRASIL. Decreto nº 6.095, de 24 de abril de 2007. Estabelece diretrizes para o processo de integração de instituições federais de educação tecnológica, para fins de constituição dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFET, no âmbito da Rede Federal. Brasília, DF, 2007a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6095.htm>. Acesso em: 05 dez. 2017.

BRASIL. Lei nº 6.545 de 30 de junho de 1978. Dispõe sobre a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca em Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6545.htm>. Acesso em: 10 mai. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.112 de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/18112cons.htm>. Acesso em: 19 jun. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.948 de 08 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18958.htm>. Acesso em: 25 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.279, 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade intelectual. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19279.htm>. Acesso em: 26 jun. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BRASIL. Lei n. 10.973, de 02 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/L10.973.htm>. Acesso em: 11 fev. 2017.

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/111892.htm>. Acesso em: 15 fev. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal; sobre a Carreira do Magistério Superior, de que trata a Lei no 7.596, de 10 de abril de 1987; sobre o Plano de Carreira e Cargos de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico e sobre o Plano de Carreiras de Magistério do Ensino Básico Federal, de que trata a Lei no 11.784, de 22 de setembro de 2008; sobre a contratação de professores substitutos, visitantes e estrangeiros, de que trata a Lei no 8.745 de 9 de dezembro de 1993; sobre a remuneração das Carreiras e Planos Especiais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, de que trata a Lei no 11.357, de 19 de outubro de 2006; altera remuneração do Plano de Cargos Técnico-Administrativos em Educação; altera as Leis nos 8.745, de 9 de dezembro de 1993, 11.784, de 22 de setembro de 2008, 11.091, de 12 de janeiro de 2005, 11.892, de 29 de dezembro de 2008, 11.357, de 19 de outubro de 2006, 11.344, de 8 de setembro de 2006, 12.702, de 7 de agosto de 2012, e 8.168, de 16 de janeiro de 1991; revoga o art. 4o da Lei no 12.677, de 25 de junho de 2012; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112772.htm>. Acesso em: 06 mai. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm>. Acesso em: 20 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Inovação tecnológica e transferência de tecnologia. 2001. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books-MS/2212.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. 2015a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf> . Acesso em: 04 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Plano de Desenvolvimento da Educação: Razões, Princípios e Programas. 2007b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>> . Acesso em: 10 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Prestação de Contas Ordinária: relatório de gestão 2010. 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=1064&id=14945&option=com_content&view=article> Acesso em: 15 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Prestação de Contas Ordinária Anual: relatório de gestão consolidado Ministério da Educação exercício 2014. 2015b. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/egestao/ObterDocumentoSisdoc?codPapelTramitavel=52858355>> Acesso em: 15 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Expansão da Rede Federal. 2016a. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>> Acesso em: 15 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituições da Rede. 2016b. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/instituicoes>> Acesso em: 15 fev. 2017.

BRASIL. SETEC/MEC. Um novo modelo em educação profissional e tecnológica. Concepção e Diretrizes. 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: jun de 2018.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Comissão de Educação: Histórico. 2018. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/ce/plano-nacional-de-educacao/historico>> Acesso em 04 mai. 2018.

DAGNINO, R. A anomalia da política de ciência e tecnologia. In: KREIMER, P.; VESSURI, H.; VELHO, L.; ARELLANO, A. Perspectiva latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad. México: Siglo XXI Editores: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2014a.

DAGNINO, R. Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2008.

DAGNINO, R. O que é PLACTS (Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade)? *Ângulo*, v. 140, p. 047-061, 2015.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: *Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, p. 15-64, 2004.

DAGNINO, R.; BAGATTOLLI, C. Como transformar a Tecnologia Social em Política Pública? In: DAGNINO, R (Org.) *Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas/SP: IG/UNICAMP, p. 155-178.

DAGNINO, R. *Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande, PB: EDUEPB; Florianópolis, SC: Ed. Insular, 2014b.

DAGNINO, R. (Org.). *Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade*. 1 ed. Campinas/SP: IG/UNICAMP, 2009.

DIAS, R. de B. Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional: Blumenau*, v.1, n.2, p. 173-189, 2013.

DIAS, R; SERAFIM, M. Comentários sobre as transformações recentes na universidade pública brasileira. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, SP, v. 20, n. 2, p. 335-351, jul. 2015.

DOMINGUES, J. M. *A América Latina e a modernidade contemporânea: uma interpretação sociológica*. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

DUARTE, M. R. T.; SANTOS; M. R. S. dos. Sistema Nacional de Educação e Planejamento no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 71, 2017. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782017227160>>. Acesso em 05 mai. 2018.

DUBOIS, A; et al. *Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*. Disponível em: < <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/>>. Acesso em 13 dez. 2017.

ELLUL, J. *A técnica e o desafio do século*; tradução de Roland Carbisier. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1968.

ETZWOKITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-govern relations. *Research Policy*, v. 29, pp. 109-123, 2000.

- FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, R. T. (org.) A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Observatório do Movimento de Tecnologia Social na América Latina/ CDS / UNB / CAPES. p. 39 - 51, Brasília, 2010.
- FREIRE, P. Educação como Prática da Liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FURTADO, C. Prefácio a nova economia política. 3ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- GAMA, R. A Tecnologia e o Trabalho na História. São Paulo: Nobel Edusp, 1986.
- GARCIA, R. M. Tecnologia Apropriada: amiga ou inimiga oculta? Revista de Administração de Empresas, v. 27, n.3, p. 26-38, 1987.
- GODIN, B. In the Shadow of Schumpeter: W. Rupert Maclaurin and the Study of Technological Innovation. PhilPapers, Minerva 46 (3):343-360, 2008.
- GRIEBELER, M. P. D. Tecnologia. In: GRIEBELER, M. P. D.; RIEDL, M. (Orgs.). Dicionário de Desenvolvimento Regional e Temas Correlatos. Porto Alegre: Conceito, p. 400-404, 2017.
- HARVEY, D. Para entender O Capital. São Paulo, SP: Boitempo, 2013.
- HOTTOIS, G. Le signe et la technique: La philosophie à l'épreuve de la technique. Paris. Aubier. 1984.
- JONES, C. I. Introdução à teoria do crescimento econômico; tradução de Maria José Cyhlar Monteiro. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- KNELLER, G. F. A Ciência como Atividade Humana. Rio de Janeiro: Zahar; São Paulo: EDUSP, 1980.
- KRUGLIANSKAS, I.; MATIAS-PEREIRA, J. M. Gestão de Inovação: a Lei de Inovação Tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. Rae Eletrônica, v. 4, n. 2, Art. 18, jul.-dez. 2005.
- KUENZER, A. Z. Exclusão includente e inclusão excludente: a nova forma de dualidade estrutural que objetiva as novas relações entre educação e trabalho. In: SAVIANI, D.; SANFELICE, J. L.; LOMBARDI, J. C. Capitalismo, trabalho e educação. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2005. p. 77-96.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Fundamentos de Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LASSANCE JR, A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Fundação Banco do Brasil – Rio de Janeiro, p. 65 – 81, 2004.

LIMA FILHO, D. L. A reforma da Educação Profissional nos anos 90. Florianópolis: UFSC, 2002.

LIMA, M. T.; DAGNINO, R.; FONSECA, R. Um enfoque tecnológico para a inclusão social. Perspectivas em Políticas Públicas. Belo Horizonte, vol. 1, no 2, p. 117-129, julho-dezembro 2008. REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL. Tecnologia Social – Conceito. Disponível em: <http://rts.ibict.br/rts/tecnologia-social/tecnologia-social>. Acesso em 25 de jan. 2017.

LOTUFO, R. A. A institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica e a experiência da Inova Unicamp. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Orgs.). Transferência de tecnologia: estratégias para estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica. Campinas, SP: Komedi, 2009.

MARX, K. O Capital: Crítica da economia política (vol. 1, tomo 1). Trad. Barbosa, R.; Kothe, F. R. São Paulo: Nova Cultural, 1996a.

MARX, K. O Capital: Crítica da economia política (vol. 1, tomo 2). Trad. Barbosa, R.; Kothe, F. R. São Paulo: Nova Cultural, 1996b.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 21.ed. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2002.

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Relatório FORMICT 2016. Brasília, 2017. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/propriedade_intelectual/arquivos/Relatorio-Formict-Ano-Base-2016.pdf. Acesso em: 30 nov. 2017.

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Relatório FORMICT 2015. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/inovacao/propriedade_intelectual/arquivos/Relatorio-Consolidado-Ano-Base-2015.pdf. Acesso em: 20 out. 2016.

MODESTO, M. A. da S. Educação Profissional Tecnológica no Contexto de Ciência, Tecnologia e Trabalho. In.: SOUZA, C. R. B de S.; SAMPAIO, R. R. (ORG.). Educação, Tecnologia e Inovação. Salvador: EDIFBA, p. 84-129 , 2015.

MOURA, D. H.; LIMA FILHO, D. L.; SILVA, M. R. Politécnica e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. Revista Brasileira de Educação, v. 20, n. 63, 2015.

OLIVEIRA, A. G. de. Limites e possibilidades do uso de tecnologia social em empreendimentos de economia solidária no Brasil. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Fundação Universidade Regional de Blumenau, 2015.

OSLO Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data. 3rd. ed. Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development - OECD: Luxembourg: Statistical Office of the European Communities - Eurostat, 2005. 163 p.

PACHECO, M. E.; PEREIRA, L. A. C.; DOMINGOS SOBRINHO, M. D. Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: Limites e Possibilidades. Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 16, n. 30, p. 71-88, jan./jun. 2010.

PEREZ, C. Technological Revolutions and Financial Capital: the dynamics of bubbles and golden ages. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2002.

PIMENTEL, L. O. Gestão da propriedade Intelectual e contratos. In: VAILATI, P. V.; TRZECIAK, D. S.; CORAL, E. (Orgs.). Estruturação e Gestão de Núcleos de inovação Tecnológica: modelo PRONIT. Blumenau: Nova Letra, 2012.

POCHMANN, M. Educação, Trabalho e Juventude: o dilema brasileiro e a experiência da Prefeitura de São Paulo. In: ABDALA, E.; JACINTO, C.; SOLLA, A (Org.) La inclusión laboral de los jóvenes: entre la desesperanza y la construcción colectiva. Montevideo: Departamento de Publicaciones de Cinterfor/OIT, p. 106-120, 2005.

POCHMANN, M. Desenvolvimento, Trabalho e Renda no Brasil: avanços recentes no emprego e na distribuição dos rendimentos. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2010.

RIEDL, M. Desenvolvimento Regional. In: GRIEBELER, M. P. D.; RIEDL, M. (Orgs.). Dicionário de Desenvolvimento Regional e Temas Correlatos. Porto Alegre: Conceito, p. 116-118, 2017.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL. Tecnologia Social – Conceito. Disponível em: <http://rts.ibict.br/rts/tecnologia-social/tecnologia-social>. Acesso em 25 de jan. 2017.

REYES, J. C; HARNECHER, C. P. Una introducción a las cooperativas. In: HARNECHER, C. P. (Org). Cooperativas y socialismo: una mirada desde Cuba. La Habana: Editorial Caminos, 2011. 420 p.

RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. In: GRINSPUN, M. P.S.Z. (org.). Educação Tecnológica - Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez, p. 75-129, 2001.

ROGERS, E. M. Diffusion of Innovations. 4 ed. New York, NY: The Free Press, 1995.

ROSA, C. P. da. Tecnologia Apropriada: um conjunto homogêneo? Revista de Administração de Empresas, v. 29, n.1, p. 47-51, 1989.

SÁBATO, J.; BOTANA, N. R. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura, Espanha, Nº 575, p. 21-44, 1993.

SANDRONI, P. Dicionário de Economia do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2005.

SANTOS, Milton. A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, M. Técnica Espaço Tempo: globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo, Hucitec, 1994.

- SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n.34, p. 152-180, 2007.
- SAVIANI, D. Organização da educação nacional: Sistema e Conselho Nacional de Educação, Plano e Fórum Nacional de Educação. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n 112, p. 769.787, jul. set. 2010.
- SCHIOCHET, V. *Sociedade Civil: o social pensado politicamente*. Blumenau: Edifurb, 2005.
- SCHMITZ, H. On clustering of small firms. *IDS Bulletin*, v. 23, n. 3, jul, 1992.
- SCHUMACHER, E. F. *Small is Beautiful*. London: Blond & Briggs, 1973.
- SCHUMPETER, J. A. *Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Trad. Maria Sílvia Possas. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1997.
- SILVA, C. J. R. (Org.). ; VIDOR, A.M.; PACHECO, E.M. ; PEREIRA, L.A.C. *Institutos Federais, Lei 11.892, de 29/12/2008, comentários e reflexões*. Brasília: IFRN, 2009.
- SILVEIRA, R. L. L. da. Território. In: GRIEBELER, M. P. D.; RIEDL, M. (Orgs.). *Dicionário de Desenvolvimento Regional e Temas Correlatos*. Porto Alegre: Conceito, p. 408-410, 2017.
- SINGER, P. Desenvolvimento capitalista e desenvolvimento solidário. *Estudos Avançados*, v. 18, n. 51, p. 7-22, 2004.
- SMITH, N. *Desenvolvimento desigual: natureza, capital e a produção de espaço*. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1988.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, n. 1, 1956.
- SOLOW, R. M. We'd better watch out. A review of COHEN, S. S.; ZYSMAN, J. *Manufacturing matters: the myth of the post-industrial economy*. *The New York Times Book Review*, p.36, July 1987.
- TAVARES, M. G. *Evolução da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica: As Etapas Históricas Da Educação Profissional No Brasil*. IX Amped Sul – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/177/103>> . Acesso em: 04 fev. 2017.
- Tribunal de Contas da União. *Relatório de auditoria. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica*. Brasília, junho de 2012. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A14D92792C014D92847E5F3E97>> . Acesso em: 10 mai. de 2018.

THEIS, I. M. Ciência & Tecnologia e Desenvolvimento Regional. In: GRIEBELER, M. P. D.; RIEDL, M. (Orgs.). Dicionário de Desenvolvimento Regional e Temas Correlatos. Porto Alegre: Conceito, p. 58-60, 2017.

THEIS, I. M. Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Território no Brasil. Chapecó, SC: Argos, 2015.

THEIS, I. M. Desenvolvimento, Meio Ambiente, Território: qual sustentabilidade? Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

THEIS, I. M. Do desenvolvimento desigual e combinado ao desenvolvimento geográfico desigual. Novos Cadernos NAEA, 12 (2), p. 241-252, 2009.

THEIS, I. M.; ALMEIDA, D. A. Os enfoques convencionais da inovação e suas implicações sócio-espaciais em formações periféricas. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 06, n. 01, p. 118-136, 2010.

THEIS, I. M.; GALVÃO, A. C. F. A formulação de políticas públicas e as concepções de espaço, território e região. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. v. 14, n. 2, nov., 2012.

TOLEDO, P. T. M. de. A gestão estratégica de Núcleos de Inovação Tecnológica: cenários desafios e perspectivas. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Orgs.). Transferência de tecnologia: estratégias para estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica. Campinas, SP: Komedi, 2009.

TORKOMIAN, A. L. V. PANORAMA DOS Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Orgs.). Transferência de tecnologia: estratégias para estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica. Campinas, SP: Komedi, 2009.

VAILATI, P. V. Estrutura Organizacional do NIT. In: VAILATI, P. V.; TRZECIAK, D. S.; CORAL, E. (Orgs.). Estruturação e Gestão de Núcleos de inovação Tecnológica: modelo PRONIT. Blumenau: Nova Letra, 2012.

VARGAS, M. Prefácio. In: GRINSPUN, Mirian P. S. Zippin. (Org.). Educação Tecnológica - Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez, p. 07-14, 2001.

ZUCOLOTO, G. F. Panorama do patenteamento brasileiro. Radar, n. 10, p37-45, 2011.

WITTMANN, M. L.; DOTTO, D. M. R.; BOFF, V. A. Estruturas Organizacionais em Rede e Desenvolvimento Regional: contextualização e complexidades. In: WITTMANN, M. L.; RAMOS, M. P. (ORG.). Desenvolvimento Regional: capital social, redes e planejamento. Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC, p. 11-35, 2004.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE TESTE

Utilização de conceitos de Tecnologia Social em Instituições de Ciência e Tecnologia no período recente

Prezado (a) Participante,

Diante da necessidade de informações para a pesquisa de dissertação de mestrado, realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, da Universidade Regional de Blumenau (FURB) gostaríamos de sua participação, respondendo às perguntas abaixo.

Trata-se de uma investigação acerca da presença, maior ou menor, das concepções de tecnologia social nos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia localizados na região sul do Brasil.

Esperamos contar com a sua participação e agradecemos antecipadamente.

*Obrigatório

- 1. Você, que responde a este questionário, exerce que função na instituição?***
- 2. O que você entende por Tecnologia Social?***
- 3. A assessoria que o NIT de sua instituição empresta às iniciativas de criações, inovações e outras formas de transferência de tecnologia se dão por meio de:***
 - Suporte financeiro
 - Suporte técnico/tecnológico
 - Capacitação/Qualificação profissional
 - Difusão/Divulgação de informações
 - Depósito de patentes
 - Outros:
- 4. O NIT de sua instituição incentiva de alguma forma o uso de conceitos de tecnologia social pela comunidade acadêmica?***
 - Sim

- Não

5. Nos contatos com as iniciativas citadas na questão anterior, constata-se o uso de Tecnologia Social?*

- Sim
- Não

6. De seu ponto de vista, que relevância deveria ser atribuída ao uso de tecnologia social por parte de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia?*

- Nenhuma
- Pouca
- Alguma
- Muita

7. O que você vê como entraves ou desafios a serem superados para o fortalecimento da utilização de conceitos de tecnologia social na sua instituição?

8. Qual a sua instituição?*

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais

Prezado (a) Participante,

Diante da necessidade de informações para realização de pesquisa de mestrado junto ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional, da Universidade Regional de Blumenau (FURB), gostaria de contar com sua participação.

Trata-se de uma investigação acerca das atividades desenvolvidas pelos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), ou departamentos correspondentes, dos Institutos Federais (IF) brasileiros. Para participar, responda o questionário abaixo.

Obrigado pela participação.

Roni Francisco Pichetti

E-mail: roni.pichetti@ifc.edu.br

*Obrigatório

- 1. Qual a sua instituição?***

- 2. Em qual das cinco regiões do Brasil, definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), está localizado seu IF?**

- 3. Qual é a sua função/cargo no IF onde atua?***

- 4. Quais são as principais atividades de assessoria que o NIT de sua instituição presta às iniciativas de criação e inovação (marque até três opções)?***
 - Capacitação Profissional
 - Depósito de Patentes
 - Divulgação de Informações
 - Suporte Financeiro
 - Suporte Técnico/Tecnológico
 - Outro:

5. Caso sejam realizadas palestras para a divulgação de informações, quais são os principais temas abordados?

6. De acordo com a política de atuação de sua instituição, que relevância deve ser atribuída ao depósito de patentes por parte de um IF?*

- Nenhuma
- Pouca
- Alguma
- Muita

7. Qual é o número de patentes depositadas pela instituição nos últimos 5 anos (2013 a 2017)?*

8. As atividades desenvolvidas pelo NIT de sua instituição contribuem em que medida para a geração e adaptação de soluções técnicas/tecnológicas às demandas sociais de sua região?*

- Nenhuma
- Pouca
- Alguma
- Muita

9. Qual o nível de apoio do NIT de sua instituição ao cooperativismo e a autogestão?*

- Nenhum
- Baixo
- Algum
- Alto

10. O NIT de sua instituição apoia alguma forma de uso de Tecnologias Sociais?*

- Sim
- Não

11. Qual é o número de cooperativas que tiveram incentivos de seu IF nos últimos 05 anos (2013 a 2017), que se encontra em funcionamento?*

12. De acordo com a política de sua instituição, que relevância deveria ser atribuída ao desenvolvimento e à transferência de tecnologias por parte de um IF à comunidade onde atua?*

- Nenhuma
- Pouca
- Alguma
- Muita

13. Cite iniciativas desenvolvidas nos últimos 05 anos (2013 a 2017) na sua instituição que favoreçam a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologia.*

14. Qual é a ênfase das atividades desenvolvidas pelo NIT de sua instituição, no desenvolvimento socioeconômico local e regional?*

- Nenhuma
- Pouca
- Alguma
- Muita

15. Quais são os desafios a serem enfrentados pela sua instituição para que a transferência de tecnologia para a comunidade seja facilitada?

ANEXO A – LISTA DE INSTITUIÇÕES PESQUISADAS

INSTITUIÇÃO	ABREVIACÃO	SITE
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE	IFAC	http://portal.ifac.edu.br/index.php
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS	IFAL	https://www2.ifal.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ	IFAP	http://www.ifap.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS	IFAM	http://www2.ifam.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA	IFBA	http://portal.ifba.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO		http://ifbaiano.edu.br/portal/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ	IFCE	https://ifce.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA		http://www.ifb.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO	IFES	https://www.ifes.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS	IFGO	https://www.ifg.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO		https://www.ifgoiano.edu.br/home/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO	IFMT	http://ifmt.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO	IFMA	https://portal.ifma.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL	IFMS	http://www.ifms.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS	IF Sul de Minas	https://portal.ifsuldeminas.edu.br/index.php
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS	IFMG	http://www.ifmg.edu.br/portal
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO NORTE DE MINAS	IFNMG	http://www.ifnmg.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS	IF Sudeste MG	https://www.ifsudestemg.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO	IFTM	http://www.iftm.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,	IFPA	http://ifpa.edu.br/index.php

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA	IFPB	http://www.ifpb.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	IFPR	http://reitoria.ifpr.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO	IFPE	https://www.ifpe.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO	IF Sertão PE	https://www.ifsertao-pe.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ	IFPI	http://libra.ifpi.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE	IFF	http://portal1.iff.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO	IFRJ	http://portal.ifrj.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE	IFRN	http://portal.ifrn.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE	IF Sul	http://www.ifsul.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL	IFRS	https://ifrs.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA	IFFar	http://www.iffarroupilha.edu.br/portal?view=default
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA	IFRO	http://portal.ifro.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA	IFRR	http://www.ifrr.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO	IFSP	https://www.ifsp.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA	IFSC	http://www.ifsc.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE	IFC	http://ifc.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE	IFS	http://www.ifs.edu.br/
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE TOCANTINS	IFTO	http://www.ifto.edu.br/

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

ANEXO B – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DE TESTE

Respostas apresentadas em ordem alfabética. Questões de preenchimento obrigatório*.

1. Você, que responde a este questionário, exerce que função na instituição?*

Coordenação de Políticas de Inovação
Coordenador do NIT
Coordenador do NIT
Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica
Coordenadora de Inovação Tecnológica
Coordenadora do Núcleo de Inovação

2. O que você entende por Tecnologia Social?*

Que promove a transformação social. São métodos, processos ou produtos que promovem a inclusão sociocultural, o demandante é a comunidade, sendo essa participante ativa na sua construção. Em sua concepção, a tecnologia social deve empoderar a comunidade, sendo essa a proprietária do conhecimento para que este seja replicado e promova a transformação social.
Acredito que as Tecnologias Sociais sejam ferramentas para solucionar problemas sociais.
Bem resumidamente, entendo como um conjunto de técnicas e metodologias desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a comunidade e apropriadas por ela, que representam soluções para a inclusão social e melhoria das condições de vida dessa comunidade.
É uma tecnologia criada para solução de algum problema social, com simplicidade e baixo custo.
Não faço distinção nos usos ou aplicações de tecnologias.
São produtos ou processos desenvolvidos com a participação coletiva comprometidos com a transformação social.

3. A assessoria que o NIT de sua instituição empresta às iniciativas de criações, inovações e outras formas de transferência de tecnologia se dão por meio de:*

Suporte técnico/tecnológico, Capacitação/Qualificação profissional, Difusão/divulgação de informações.
Capacitação/Qualificação profissional, Difusão/divulgação de informações, Depósito de patentes.
Suporte financeiro, Capacitação/Qualificação profissional, Difusão/divulgação de informações, Depósito de patentes.
Capacitação/Qualificação profissional, Difusão/divulgação de informações.
Suporte financeiro, Suporte técnico/tecnológico, Capacitação/Qualificação profissional, Difusão/divulgação de informações, Depósito de patentes.
Suporte financeiro, Suporte técnico/tecnológico, Capacitação/Qualificação profissional, Difusão/divulgação de informações, Depósito de patentes.

4. O NIT de sua instituição incentiva de alguma forma o uso de conceitos de tecnologia social pela comunidade acadêmica?*

Não
Não
Sim
Sim
Sim
Sim

5. Nos contatos com as iniciativas citadas na questão anterior, constata-se o uso de Tecnologia Social?*

Não
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim

6. De seu ponto de vista, que relevância deveria ser atribuída ao uso de tecnologia social por parte de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia?*

Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Nenhuma

7. O que você vê como entraves ou desafios a serem superados para o fortalecimento da utilização de conceitos de tecnologia social na sua instituição?

A maioria dos casos ainda não conseguiu desenvolver em função da burocracia.
Cultura acadêmica de realizar mais Pesquisa Básica que Pesquisa Aplicada. Mudança nos editais, fomentando mais a Pesquisa Aplicada. Maior interação, através de parcerias, com órgãos municipais e estaduais para identificar os problemas sociais da comunidade e, dessa forma, trabalhar em projetos cooperados, visando a resolução desses problemas.
Divulgação e treinamento
No IFPR, temos NIT em cada campi em diferentes estágios de implantação. De maneira geral, as atividades de seus gestores estão voltadas ao incentivo do desenvolvimento de pesquisas e ações extensionistas nas áreas foco desses campi. Por exemplo: Temos campi que o forte são os trabalhos na área de Ciências de Alimentos. De modo geral, acredito que muitos tentam trabalhar conceitos de tecnologia social, pois entre os objetivos da instituição está a busca de soluções para e pela comunidade. Mas como alguns estão começando suas atividades e passando por um processo de estruturação e consolidação, as metas e ações desses NIT estão sendo planejadas e em muitos deles estão sendo iniciadas ou estão em andamento. Desta forma, não posso afirmar que todos façam uso desses conceitos. Embora, muitos já trabalhem algo em suas ações.

São vários os desafios que vem desde o entendimento do que é uma tecnologia social pela área acadêmica até a sua implementação via projetos para este fim. Podemos elencar alguns:

- Conhecimento sobre as práticas de como captar e transferir esta tecnologia.

- Cultura acadêmica, fortemente, voltada a inovação tecnológica com ênfase em empresas.

Entendo os IF, de acordo com a sua Lei 11892, como promotores de TS, não vejo problemas quanto ao fomento para este tipo de atividade, porém percebo que a questão cultural deve ser trabalhada junto ao seu corpo acadêmico e esta também é a função do NIT.

Toda tecnologia é social, pois gera avanço tecnológico, desenvolvimento econômico e social.

8. Qual a sua instituição?*

IFC
IFFAR
IFPR
IFRS
IFSC
IFSul

ANEXO C – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Respostas apresentadas em ordem alfabética. Questões de preenchimento obrigatório*.

1. Qual a sua instituição?*

IF Baiano
IF Farroupilha
IF Norte de MG
IF Sertão PE
IF Sudeste MG
IF Sul de Minas
IFAC
IFAL
IFAP
IFC
IFCE
IFES
IFGO

IFMA
IFMS
IFMT
IFPA
IFPB
IFPI
IFPR
IFRJ
IFRO
IFRR
IFS
IFSC
IFTO

2. Em qual das cinco regiões do Brasil, definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), está localizado seu IF?

Centro-Oeste
Centro-Oeste
Centro-Oeste
Nordeste
Nordeste
Nordeste
Nordeste
Nordeste
Nordeste
Nordeste
Nordeste
Norte
Norte

Norte
Norte
Norte
Norte
Sudeste
Sudeste
Sudeste
Sudeste
Sudeste
Sul
Sul
Sul
Sul

3. Qual é a sua função/cargo no IF onde atua?*

Assistente em Administração/Coordenadora de Inovação Tecnológica
Bolsista CNPq/ NIT
Chefe do Departamento de Inovação
Coordenador de Transferência de Tecnologia
Coordenador do NIT
Coordenador do NIT
Coordenador do NIT
Coordenador do NIT
Coordenadora de Inovação Tecnológica
Coordenadora do NIT
Coordenadora do Núcleo de Inovação Tecnológica
Diretor
Diretor
Diretor
Diretor de Extensão Tecnológica
Diretor de Inovação
Diretor de Inovação Tecnológica
Diretor de Pesquisa e Inovação
Diretora do Núcleo de Inovação
Diretora Geral do Polo de Inovação Fortaleza
Diretoria de Inovação e Empreendedorismo
Economista/Diretor do NIT
Professor EBTT
Professor EBTT
Pró-reitor de pesquisa e inovação
Tecnóloga em Gestão Pública

4. Quais são as principais atividades de assessoria que o NIT de sua instituição presta às iniciativas de criação e inovação (marque até três opções)?*

Capacitação Profissional, Depósito de Patentes
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Financeiro, Suporte Técnico/Tecnológico

Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico, Auxílio a produção de pesquisa
Capacitação Profissional, Depósito de Patentes, Suporte Financeiro
Capacitação Profissional, Divulgação de Informações
Capacitação Profissional, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Capacitação Profissional, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Financeiro
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Depósito de Patentes, Divulgação de Informações, Suporte Técnico/Tecnológico
Depósito de Patentes, formalização de parcerias de PD&I
Depósito de Patentes, Suporte Técnico/Tecnológico, Incubadora
Divulgação de Informações, Busca em bases de patentes

5. Caso sejam realizadas palestras para a divulgação de informações, quais são os principais temas abordados?

Busca de anterioridade, Redação de patentes, Transferência de Tecnologia, Marco Legal da Inovação
Busca de Anterioridade, Registro de Patentes e atribuições do NIT
Depósito de patentes
Gestão da Inovação e Propriedade Intelectual
Incubadora; Serviços Tecnológicos e Propriedade Intelectual
Inovação, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia
Integração ICT x empresa; importância de se solicitar patentes e outras proteções; Propriedade Intelectual em geral.
Introdução à Inovação Tecnológica
Introdução a PI
P&D, Propriedade Industrial, Registro de Patentes, Transferência de Tecnologias
Patentes e Fomento
PI, TT, Empreendedorismo.
Política de inovação da instituição e PI
Propriedade Intelectual

Propriedade Intelectual (Patentes, Marcas, etc); Inovação; Serviços Prestados pelo NIT-IFNMG à comunidade.
Propriedade intelectual e contratos.
Propriedade intelectual e os procedimentos internos para formalização de atividades de pesquisa e de prestação de serviços para empresas
Propriedade intelectual Empreendedorismo Transferência de Tecnologia
Propriedade Intelectual, Empreendedorismo e Inovação.
Propriedade Intelectual, importância quanto à proteção, transferência de tecnologia e prospecção.
Propriedade intelectual, o papel do NIT na instituição, busca e redação de patentes, empreendedorismo inovador.
Propriedade intelectual, Transferência de Tecnologia
Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e Parcerias
Registro de propriedade intelectual, prospecção, Indicação geográfica

6. De acordo com a política de atuação de sua instituição, que relevância deve ser atribuída ao depósito de patentes por parte de um IF?*

Alguma
Alguma
Alguma
Alguma
Alguma
Alguma
Alguma
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita

Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Pouca
Pouca

7. Qual é o número de patentes depositadas pela instituição nos últimos 5 anos (2013 a 2017)?*

0
0
1
1

1
2
2
2

Baixo
Baixo

Nenhum
Nenhum

10. O NIT de sua instituição apoia alguma forma de uso de Tecnologias Sociais?*

Não
Não
Não
Não
Não
Não
Não
Não
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim

Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim
Sim

11. Qual é o número de cooperativas que tiveram incentivos de seu IF nos últimos 05 anos (2013 a 2017), que se encontra em funcionamento?*

0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

0
0
0
0
0
1
1
2
2
3
5
8
15

12. De acordo com a política de sua instituição, que relevância deveria ser atribuída ao desenvolvimento e à transferência de tecnologias por parte de um IF à comunidade onde atua?*

Alguma
Alguma
Alguma
Alguma
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita

Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Muita
Nenhuma
Pouca

13. Cite iniciativas desenvolvidas nos últimos 05 anos (2013 a 2017) na sua instituição que favoreçam a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologia.*

Contratos firmados de TT ainda não temos. Porém, transferência do conhecimento por meio de palestras e boas práticas são várias que são divulgadas em nossas mostras interdisciplinares.
Programa de Apoio à Pesquisa/Inovação - PAP/Inova. Programa de Incubação de Empresas e Apoio ao Empreendedorismo. Programa de Apoio à Pesquisa Aplicada em APL's
Maior participação no ecossistema local de inovação. Concurso de inovação. Palestras e treinamentos sobre propriedade intelectual. Participação em eventos que buscam unir os atores da hélice tripla.
Edital de Pesquisa Aplicada, Edital de Energia Renovável, Edital de Produção Tecnológica aos Grupos de Pesquisa
Programa de bolsas a pesquisadores para eles realizarem prospecção de demandas de pesquisa.
Prospecção Tecnológica nos Campi, Lançamento de Edital para apoiar projetos de inovação
Projetos PIBITI.
Incubadora; Desafio de Inovação e Polo Embrapii
Mapeamento de laboratórios e de conhecimento.
Criação do Polo de Inovação Fortaleza, Criação da Política de Inovação e propriedade intelectual
Formação dos servidores, bolsas de iniciação tecnológica.
Fizemos a proteção de software para avaliação de projetos científicos e houve licenciamento gratuito para uma escola estadual. Editais para estimular a realização de parcerias com empresas com objetivo de desenvolver soluções tecnológicas, incubadora de empresas.

15. Quais são os desafios a serem enfrentados pela sua instituição para que a transferência de tecnologia para a comunidade seja facilitada?

A aproximação com o setor produtivo local e a conscientização sobre a importância do investimento em pesquisa e transferência de tecnologia.
A cultura acadêmica e mais traquejo por parte do pesquisador em negociar com a iniciativa privada.
A disponibilização e capacitação de equipe para a realização das atividades
A principal é o entendimento jurídico e administrativo por parte dos setores responsáveis. Apoio da gestão em relação a <i>start ups</i> , incubadoras, ações de empreendedorismo.
Ainda não estamos fazendo transferência de tecnologia por termos recentes registros de patente.
Aproximar as empresas dos institutos.
Associação a uma Fundação de alto nível de Governança (previsão para 2018)
Atualmente, estamos consolidando práticas para facilitar as transferências de tecnologia. Até o momento, só realizamos uma transferência de tecnologia.
Burocracia
Capacitação da equipe do NIT nos temas de transferência de tecnologias, valoração e negociação de tecnologias.
Consolidar uma estrutura institucional adequada que permita o desenvolvimento das atividades do NIT.
Construir a política de inovação e transferência de tecnologia, capacitação de servidores, estruturação e importância do NIT e criação de uma cultura de inovação e empreendedorismo.
Convênio com fundação de apoio
Desenvolver tecnologia.
Em primeiro lugar, faz-se necessário que ocorra uma mudança de foco nos projetos de pesquisa desenvolvidos (hoje o principal foco é a publicação de resumos e artigos); Manutenção de um equipe fixa do NIT e com formação adequada (alta rotatividade); Maior interação com as comunidades; Maior capacitação dos pesquisadores; etc.
Equipe técnica no setor, capacitações.
Institucionalização de processos de TT
Maior consciência por parte dos pesquisadores na realização de parcerias com o setor produtivo;
Aproximação academia-setor produtivo
Maior interação entre a instituição e empresas e disponibilidade das patentes para o mercado;
Melhor entendimento da legislação.
Melhor estruturação dos NIT de cada Unidade (Campus) e consolidar as equipes de NITs, capacitando-as para a atuação em transferência de tecnologias.
O principal gargalo é que não temos convenio com fundação para administrar recursos. Há problemas internos que impedem a contratação de fundação. Como não há como receber recursos, não há interesse em se trabalhar em TT ou outras formas de entrada de recursos.
Parcerias com o setor público e privado
Questões burocráticas
Trâmites internos lentos para realização de parcerias. Falta de pessoal e falta de pessoal capacitado.