

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Biológicas
Departamento de Fisiologia e Biofísica da UFMG
Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual

Raphael da Silva Nascimento

PATENTOMETRIA: estudo de múltiplos casos sobre a utilização de dados contidos em patentes como mecanismo de auxílio na gestão da inovação dos NITs

Belo Horizonte

2020

Raphael da Silva Nascimento

PATENTOMETRIA: estudo de múltiplos casos sobre a utilização de dados contidos em patentes como mecanismo de auxílio na gestão da inovação dos NITs

Versão Final

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão da Inovação e Propriedade Intelectual.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali

Coorientador: Prof. Dr. Lin Chih Cheng

Belo Horizonte

2020

043 Nascimento, Raphael da Silva.

Patentometria: estudo de múltiplos casos sobre a utilização de dados contidos em patentes como mecanismo de auxílio na gestão da inovação dos NITs [manuscrito] / Raphael da Silva Nascimento. – 2020.

164 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali. Coorientador: Prof. Dr. Lin Chih Cheng.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

1. Invenções. 2. Propriedade Intelectual. 3. Indicadores de Patentes. 4. Transferência de Tecnologia. 5. Eficiência. I. Speziali, Marcelo Gomes. II. Lin, Chih Cheng. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 347.77

**“PATENTOMETRIA: ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS SOBRE A
UTILIZAÇÃO DE DADOS CONTIDOS EM PATENTES COMO
MECANISMO DE AUXÍLIO NA GESTÃO DA INOVAÇÃO DOS NITs”**

RAPHAEL DA SILVA NASCIMENTO

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 30 de março de 2020, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:


PROF.^a. DRA. RENATA SIMÕES GUIMARÃES E BORGES
FACE/UFMG

PROF. DR. LEONEL DEL REY DE MELO FILHO
ENGL. PRODUÇÃO/PUC MINAS

PROF. DR. GILBERTO MEDEIROS RIBEIRO
CTIT/UFMG

PROF. DR. MARCELO GOMES SPEZIALI
DPTO. DE QUÍMICA/UFOP

PROF. DR. LIN CHIH CHENG
DPTO. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/UFMG

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
13/08/2020 Homologado pela Coordenação do Curso

 S1ape 2175693

Belo Horizonte, 30 de março de 2020.



À minha linda esposa Vanessa.

AGRADECIMENTOS

Uma jornada de dois anos para concluir um sonho que começou há tempos. Renúncias, escolhas, dedicação, tropeços, ausências e, enfim, o fim de um ciclo. Nesta caminhada não faltaram forças, palavras amigas, incentivo e fé. Cada um que esteve comigo, da sua maneira, me ajudou a “remar esse barco” e conduzi-lo a outra margem.

Agradeço primeiramente à Deus, minha fortaleza, fonte de paz, esperança e perseverança. Minha caminhada foi possível pois o Senhor estava ao meu lado, amparou-me nos momentos em que mais necessitei e fez-me acreditar que tudo é possível.

Ao professor, Doutor Marcelo Speziali, agradeço por ter despertado em mim a predisposição ao novo, por ter conectado minha vivência e experiência à prospecção tecnológica e todos os elementos que a cerca. Obrigado pela parceria, direcionamentos e por me estimular a seguir este caminho de pesquisa.

Ao professor, Doutor Lin Cheng, agradeço por todas as conversas e orientações pessoais, profissionais e de fé. Seu apoio e palavras me engrandeceram, isso foi muito importante nessa caminhada. Sou grato por cada momento em que nos encontramos, levarei os aprendizados por toda a vida.

Ao longo dessa jornada pude conviver com pessoas que me apresentaram uma nova realidade e me mostraram o valor de uma pesquisa para a sociedade. Na verdade mais que isso, elas conseguiram me transmitir a importância do transbordamento do conhecimento e das tecnologias para além dos muros da academia. Citar todos aqui seria injustiça, pois esqueceria os nomes. Tenho gratidão por todos da CTIT, CPPI e CRITT que cruzaram o meu caminho e que doaram minutos valiosos para me explicar as atividades e ouvir minhas dúvidas. Na figura da Flávia (CPPI) e da Albertina (CRITT) agradeço a todos destes núcleos. Agradecimento especial à CTIT, onde pude passar três meses fantásticos, aprendendo sobre transferência de tecnologia e propriedade intelectual, Nathália Domingues, Luciana, Raíssa, Arthur e Rodrigo Stancioli (obrigado pelos primeiros passos em Python), vocês me ajudaram muito.

Professor Gilberto Medeiros, obrigado por ter clareado o caminho da pesquisa, apontado a direção das análises e, principalmente, por ter me acolhido como estagiário voluntário na CTIT.

Juliana Crepaldi, você foi fundamental para que essa dissertação acontecesse. Sou muito grato por ter aberto as portas da CTIT, por ter apoiado esta pesquisa desde o início e, principalmente, por ter incentivado a transformar o trabalho final de uma disciplina em tema de dissertação.

Agradeço aos amigos que a Aceleradora de Empresa me trouxe em 2015, Matheus Pontelo, Wesley Canedo e Leonel Filho, vocês desde aquela época me incentivaram a cursar o mestrado, sou grato por cada palavra e incentivo. Agradecimento especial ao Leonel, que foi o catalisador de todo esse processo.

Aos amigos que o mestrado me trouxe, Tiago Lasmar, Jéssica Rangel, Caroline Nobre, Bruna Pereira e Lucas Moreira, obrigado pelos momentos de muitas risadas, descontração e pela amizade.

Para o final, deixo o agradecimento mais importante. Presente de Deus em minha vida, agradeço e dedico esta dissertação à minha esposa Vanessa, pois sem ela nada disso se concretizaria. Vanessa, meu alicerce mais sólido, suas palavras de incentivo e carinho foram a motivação que precisava para ir à diante. Seu sorriso em dias de renúncia dizia “vai, estou com você”. Nos momentos difíceis foi minha força quando essa se esvaía, era o amor quando precisava, o colo que me acalmava, a palavra que aconchegava e a risada que me transbordava de felicidade. Você é parte de tudo isso! Obrigado por ter acreditado, por ter me mostrado o verdadeiro significado do amor, do casamento e da família. Juntos seremos sempre mais!

RESUMO

O papel dos Institutos de Ciência e Tecnologia, principalmente universidades, está se transformando ao longo do tempo. O foco anteriormente dado à tríade: ensino, pesquisa e extensão é voltado para um quarto novo pilar - a comercialização das tecnologias e conhecimentos gerados nas instituições. O processo de transferência de tecnologia permite repassar as tecnologias geradas na universidade ou demais Institutos de Ciência e Tecnologia, para interessados em explorá-las comercialmente ou utilizá-las em processos internos, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e econômico. Tendo em vista a ampliação do volume das transferências de tecnologias e a necessidade de gerenciar a propriedade intelectual gerada nos Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento, surge a figura do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). Estes são uma estrutura organizacional atrelada aos Institutos de Ciência e Tecnologia, responsável por colocar em prática as proposições das políticas de inovação e conduzir o processo de transferência de tecnologia. No entanto, existem gargalos que impedem o desempenho eficiente dos Núcleos de Inovação Tecnológica no processo. A cultura, a equipe, os métodos e ferramentas de gestão, além de processos falhos, são fatores que impactam negativamente o desempenho. Neste contexto, foi realizado um estudo de caso analisando três Núcleos de Inovação Tecnológica de universidades do estado de Minas Gerais. Por meio da análise de dados contidos em patentes foi realizado um panorama tecnológico destes NITs, a fim de identificar pontos em que a utilização de informações patentárias podem auxiliar na gestão da inovação. Esse estudo apresenta um modelo de análise patentária que permitiu detalhar a composição dos campos tecnológicos do portfólio de patentes das instituições e apurar índices de desempenho do processo de transferência de tecnologia. Além disso, foi possível comparar os casos e levantar as desconexões observadas no processo. A análise apontou que as instituições possuem uma predominância similar para o campo tecnológico de ciências médicas, veterinária e higiene, porém, dentro de uma especificidade de área. Além disso, notou-se que a taxa de sucesso para a transferência de tecnologia é em média 6%, um valor próximo ao da Universidade de São Paulo, porém distante da Universidade de Campinas (16%) e do valor ideal igual a 25%, quando comparado com padrões internacionais. Os Núcleos de Inovação Tecnológica possuem deficiências atreladas ao encadeamento das atividades e gestão do processo de transferência de tecnologia, na interação entre parceiros para codesenvolvimento e interessados no licenciamento de tecnologias, além dos sistemas utilizados para suportar a gestão da propriedade intelectual. Diante dos resultados, esse trabalho propôs a utilização de dados contidos em patentes para suportar decisões e etapas relacionadas a avaliação mercadológica e estratégica, bem como, na busca de anterioridade, gestão da propriedade intelectual, captação de parceiros para codesenvolvimento e prospecção de interessados em explorar tecnologias, além da alocação de recursos e esforços. Diante dos resultados obtidos, concluiu-se que a utilização das análises de dados contidos em patentes pode auxiliar os Núcleos de Inovação na gestão da propriedade intelectual e, principalmente, contribuir para melhoria do desempenho da transferência de tecnologia.

Palavras-chave: Patentometria; Transferência de Tecnologia; Desempenho; Núcleo de Inovação Tecnológica

ABSTRACT

The role of Science and Technology Institutes, especially universities, has been changing over time. The focus previously given to the triad: teaching, research, and extension is now focused on a fourth new pillar - the commercialization of technologies and knowledge generated in the institutions. The technology transfer process allows transferring the technologies created in the university or other Science and Technology Institutes, to those interested in exploring them commercially or using them in internal processes, contributing to technological and economic development. Because of the increase in the volume of technology transfers and the need to manage the intellectual property generated in the Research & Development Institutes, the figure of the Technological Innovation Offices emerges (TIO). Those offices are an organizational structure linked to the Institutes of Science and Technology, and they are responsible for putting into practice the innovation policies and leading the technology transfer process. However, some bottlenecks impede the efficient performance of the Technological Innovation Centers in the process. The Culture, staff, management methods, and tools, as well as weak processes and a non-data mindset, are factors that negatively impact TIO performance. In this context, a case study was carried out analyzing three Technological Innovation Offices from universities in the state of Minas Gerais. Through the analysis of data contained in patents and interviews, a technological overview of the Technological Innovation Offices was carried out in order to observe the bottlenecks in the technology transfer process and identify points where the use of patent information can assist in the management of innovation. This study developed a patentometric's model that detailed the composition of the technological fields in the institutions' patent portfolio, and it was found the performance indexes for the technology transfer process. Besides, it was established a comparison between the cases and compiled the gaps observed in the process. It was found that the institutions have a similar predominance for the technological field for the medical sciences, veterinary, and hygiene, but within a specificity. Besides, it was found that the success rate for technology transfer is, on average of 6%, a value close to that of the University of São Paulo, but far from the University of Campinas (16%) and the ideal value of 25% when compared to international standards. It was noted that the Technological Innovation Offices have deficiencies related to activities and management of the technology transfer process, in the interaction between partners for the co-development of technologies and those interested in the licensing it, in addition to the systems used to support the management of the intellectual property. Thus, this work proposes the use of data contained in patents to support decisions and steps related to market and strategic evaluation, as well as, in the search for prior-art, intellectual property management, attracting partners for co-development and prospecting of interested in exploring technologies, in addition to optimizing the allocation of resources and efforts. It was concluded that the use of data analysis contained in patents could assist the Innovation Offices in the management of the intellectual property and, mainly, leverage the performance of technology transfer. Nevertheless, it is essential to change processes and policies, as well as the culture of the university.

Keywords: Patent Information; Technology Transfer; Performance; Technology Innovation Office

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atividades essenciais dos NITs.....	37
Figura 2 – Montante dos contratos de tecnologia em R\$ milhões.....	38
Figura 3 – Processo de transferência da tecnologia originada na pesquisa universitária	41
Figura 4 – Fluxograma da transferência de tecnologia da universidade para empresa ou empreendedor de base tecnológica	41
Figura 5 – Fluxograma do processo de transferência de tecnologia (<i>steps</i> de licenciamento e patenteamento).....	42
Figura 6 – Fluxograma genérico de Abbas para análise de dados patentários	58
Figura 7 – Fluxograma de Aldering e Song para análise de patentes.....	59
Figura 8 - Etapas de desenvolvimento metodológico.....	61
Figura 9 – Sistemática do método de análise patentária.....	72
Figura 10 – Visão geral do processo de transferência de tecnologia.....	124

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução temporal dos depósitos de patentes da UFMG.....	83
Gráfico 2 – Valor de repasse do MEC para a UFMG	83
Gráfico 3 – Distribuição das patentes da UFMG por seção de IPC	84
Gráfico 4 - Decomposição das seções em classes de IPCs da UFMG	86
Gráfico 5 – Número de publicações acadêmicas por instituto/escola da UFMG.....	87
Gráfico 6 - Número de patentes depositadas por instituto/escola da UFMG	87
Gráfico 7 – Distribuição das patentes da UFMG, por área de conhecimento	88
Gráfico 8 – Relação entre as seções de IPC e as áreas de conhecimento da UFMG	89
Gráfico 9 – Transferência de PI da UFMG no período de 2003 a 2017	92
Gráfico 10 – Rede de colaboração para o desenvolvimento de tecnologias na UFMG	93
Gráfico 11 – Evolução temporal dos depósitos de patentes da CPPI/UFV.....	98
Gráfico 12 - Valor de repasse do MEC para a UFV.....	98
Gráfico 13 – Distribuição das patentes da CPPI/UFV por seção de IPC	99
Gráfico 14 - Decomposição das seções em classes de IPCs da CPPI/UFV	101
Gráfico 15 – Distribuição dos royalties da UFV por tipo de PI	104
Gráfico 16 – Rede de colaboração para o desenvolvimento de tecnologias na UFV.....	106
Gráfico 17 – Evolução temporal dos depósitos de patentes da CRITT/UFJF.....	109
Gráfico 18 – Valor de repasse do MEC para a UFJF	110
Gráfico 19 – Distribuição da frequência da seção de IPCs do CRITT/UFJF.....	111
Gráfico 20 - Decomposição das seções em classes de IPCs do CRITT/UFJF	113
Gráfico 21 – Rede de colaboração para o desenvolvimento de tecnologias na UFJF.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Ranking de depositantes residentes no Brasil (acumulado 2000 a 2017).....	64
Tabela 2 - Comparativo de transferência / licenciamento entre UFMG, UFV e UFJF.....	66
Tabela 3 - Portfólio de propriedade intelectual da UFMG	82
Tabela 4 - Representatividades das classes de IPCs da UFMG	85
Tabela 5 – Predominância das subclasses de IPCs nas tecnologias desenvolvidas pela UFMG	90
Tabela 6 – PI transferida/licenciada pela CTIT/UFMG	91
Tabela 7 - Portfólio de propriedade intelectual da CPPI/UFV	97
Tabela 8 - Representatividades das classes de IPCs da CPPI/UFV	99
Tabela 9 – Predominância das subclasses de IPCs nas tecnologias desenvolvidas pela UFV	102
Tabela 10 – Portfólio de propriedade intelectual do CRITT-UFJF.....	109
Tabela 11 - Representatividades das classes de IPCs da CRITT/UFJF	112
Tabela 12 – Predominância das subclasses de IPCs nas tecnologias desenvolvidas pela UFJF	114
Tabela 13 – Índices comparativos entre os NITs / Universidades (2003 a 2017).....	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das atividades do ETT	33
Quadro 2 – Perfil dos Núcleos de Inovação Tecnológica	35
Quadro 3 – Indicadores para monitoramento e comparação de empresas	51
Quadro 4 – Correspondência entre a base teórica e as etapas do método de análise de patentes utilizado	70
Quadro 5 – Comparação dos bancos de dados utilizados.....	73
Quadro 6 – Estrutura de busca.....	74
Quadro 7 – Ações de tratamento para cada base de dados.....	75
Quadro 8 - Indicadores baseados em Ernst (2003).....	77
Quadro 9 – Softwares / Ferramentas utilizadas na análise dos dados	78
Quadro 10 - Distinção tecnológica do portfólio de patentes dos NITs	119
Quadro 11 – Desconexões percebidas no processo de transferência de tecnologia e achados teóricos correspondentes.....	124

LISTA DE ABREVIATURAS

BPM	- <i>Business Process Management</i> (Gerenciamento de Processos de Negócios)
C,T&I	- Ciência, Tecnologia e Inovação
CEFET-MG	- Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CPPI	- Comissão Permanente de Propriedade Intelectual
CRITT	- Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia
CTIT	- Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica
DII	- <i>Derwent Innovation Index</i>
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG	- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
ETT	- Escritório de Transferência de Tecnologia
FAP	- Fundações de Amparo à Pesquisa
FAPEMIG	- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FHEMIG	- Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais
FIOCRUZ	- Fundação Oswaldo Cruz
FORMICT	- Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil
FORTEC	- Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
FUNED	- Fundação Ezequiel Dias
ICT	- Instituto de Ciência e Tecnologia
IES	- Instituição de Ensino Superior
IF Sudeste MG	- Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
IFMG	- Instituto Federal de Minas Gerais
IFNMG	- Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
IFSULDEMINAS	- Instituto Federal do Sul de Minas Gerais
IFTM	- Instituto Federal do Triângulo Mineiro
INPI	- Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IPC	- <i>International Patent Classification</i> (CIP – Classificação Internacional de Patentes)

KTO	- <i>Knowledge Transfer Office</i>
LSR	- <i>Licensing Success Rate</i> (Taxa de Sucesso do Licenciamento)
MCTIC	- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MEC	- Ministério da Educação
NIT	- Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMPI	- Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO - <i>World Intellectual Property Organization</i>)
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PCT	- <i>Patent Cooperation Treaty</i> (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes)
PI	- Propriedade Intelectual
RMPI	- Rede Mineira de Propriedade Intelectual
SIMI	- Sistema Mineiro de Inovação
SNI	- Sistema Nacional de Inovação
SOA	- <i>Spin-off</i> Acadêmica
TLO	- <i>Technology Liason Office</i>
TT	- Transferência de Tecnologia
TIO	- <i>Technology Innovation Office</i>
TTO	- <i>Technology Transfer Office</i>
UEMG	- Universidade do Estado de Minas Gerais
UFJF	- Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	- Universidade Federal de Lavras
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	- Universidade Federal de Ouro Preto
UFSJ	- Universidade Federal de São João del Rei
UFTM	- Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	- Universidade Federal de Uberlândia
UFV	- Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	- Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri
UNIFAL	- Universidade Federal de Alfenas
UNIFEI	- Universidade Federal de Itajubá
WO	- Prefixo que indica patente depositada sob o PCT

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Contextualização.....	18
1.2	Problema de Pesquisa	23
1.3	Objetivo Geral.....	23
1.4	Objetivos Específicos	23
2	GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	25
2.1	Breve Discussão sobre Gestão da Inovação.....	25
2.2	O Sistema Nacional de Inovação e o Papel das Universidades	27
2.3	Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT).....	31
2.3.1	Abordagem sobre os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) no Brasil.....	33
2.3.2	Perfil dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) no Brasil.....	35
3	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	39
3.1	O Processo de Transferência de Tecnologia.....	39
3.2	Principais Gargalos no Processo de Transferência de Tecnologia	44
3.3	Índices e Indicadores de Desempenho	48
4	PATENTOMETRIA: ANÁLISE DE DADOS CONTIDOS EM PATENTES.....	53
4.1	Prospecção Tecnológica e a Importância dos Dados Contidos em Patentes	53
4.2	Análise de Dados Patentários.....	57
5	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	61
5.1	Delineamento da Pesquisa	62
5.2	Unidades de Análise	64
5.3	Coleta e Análise de Dados	67
5.3.1	Obtenção de informações sobre os NITs.....	68
5.4	Teste Piloto	69
6	MÉTODO DE ANÁLISE PATENTÁRIA	70

6.1	Definição dos dados.....	72
6.1.1	Definição dos bancos de patentes.....	72
6.1.2	Expressões de busca e recuperação dos dados.....	73
6.2	Pré-processamento.....	74
6.2.1	Limpeza e tratamento da base de dados.....	74
6.2.2	Consolidação das bases de dados.....	76
6.3	Processamento.....	76
6.4	Análise de dados.....	77
7	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS CASOS.....	79
7.1	Caso Piloto: Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais (CTIT).....	79
7.1.1	Panorama do portfólio da CTIT.....	82
7.1.2	Panorama tecnológico da CTIT.....	84
7.1.3	Licenciamentos sob a ótica da patentometria.....	91
7.1.4	Análise de cotitularidade.....	92
7.2	Caso Validação: Comissão Permanente de Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Viçosa (CPPI).....	95
7.2.1	Panorama do portfólio da CPPI/UFV.....	97
7.2.2	Panorama tecnológico da CPPI/UFV.....	98
7.2.3	Licenciamentos sob a ótica da patentometria.....	103
7.2.4	Análise de cotitularidade.....	105
7.3	Caso Validação: Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (CRITT).....	107
7.3.1	Panorama do portfólio do CRITT/UFJF.....	108
7.3.2	Panorama tecnológico do CRITT/UFJF.....	111
7.3.3	Licenciamentos sob a ótica da patentometria.....	115
7.3.4	Análise de cotitularidade.....	115
7.4	Análise Comparativa entre os Casos.....	117

8	IMPLICAÇÕES DO USO PATENTOMETRIA COMO SUPORTE AOS NITS .	123
8.1	Levantamento das desconexões do processo de transferência de tecnologia	123
8.2	Avaliação Mercadológica e Estratégica.....	126
8.3	Busca de Anterioridade e Monitoramento da PI.....	127
8.4	Captação de Parcerias para Codesenvolvimento e Identificação de Possíveis Interessados em Tecnologias	128
8.5	Emprego de Esforços e Recursos.....	129
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	131
9.1	Conclusões Gerais da Pesquisa.....	131
9.2	Limitações da Pesquisa	133
9.3	Sugestões para Novas Pesquisas	134
	REFERÊNCIAS	136
	APÊNDICE A – Guia de Tópicos para condução das reuniões com os NITs	155
	APÊNDICE B – Relação dos nós da rede de relacionamentos da UFMG.....	156
	APÊNDICE C – Relação dos nós da rede de relacionamentos da UFV	160
	APÊNDICE D – Relação dos nós da rede de relacionamentos da UFJF	162
	ANEXO A – Dados da Rede Mineira de Propriedade Intelectual	163

1 INTRODUÇÃO

O capítulo introdutório deste trabalho contextualiza a temática a ser explorada, sua relevância, discorre sobre os objetivos da pesquisa realizada e introduz a estrutura da dissertação.

1.1 Contextualização

A Universidade tem assumido ao longo dos tempos um papel cada vez mais relevante no desenvolvimento tecnológico e econômico de um país. O passado com foco exclusivo na educação de indivíduos e desenvolvimento do conhecimento científico puro, deu lugar a uma instituição mais flexível, próxima às demandas da sociedade e mais interessada em contribuir para a geração de inovações. (RUFFONI *et al.*, 2017; PARANHOS, 2012; MAZZOLENI; NELSON, 2005). Para Etzkowitz e Zhou (2017) as universidades estão vivenciando a segunda revolução acadêmica, agregando o empreendedorismo aos seus pilares tradicionais de ensino, pesquisa e extensão, assumindo cada vez mais seu papel criativo no desenvolvimento econômico e social.

O novo pilar da universidade está em assumir um papel de difusora do conhecimento gerado em seus laboratórios, tendo como um dos objetivos mais importantes nos planos estratégicos a comercialização de suas tecnologias desenvolvidas. A transferência da tecnologia gerada nas universidades, também denominadas neste trabalho como Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT), é vista como fator impulsionador do crescimento econômico regional, podendo resultar em novas receitas para a instituição, oportunidades de desenvolvimento para pesquisadores e estudantes, além de atrair investimentos, estabelecer conexões entre a academia e indústrias e criar empregos na localidade (BAGLIERI; BALDI; TUCCI, 2018; BRADLEY *et al.*, 2013; CALDERA; DEBANDE, 2010; PHAN *et al.*, 2006; WU; WELCH; HUANG, 2015).

Nesse processo, a tecnologia gerada na ICT é repassada de forma legal para a empresa (estabelecida ou não) que fará seu uso. Os direitos de autoria da invenção permanecem com o inventor, mas não a titularidade, que é pertencente à universidade e demais organizações envolvidas (GARCIA, 2015). A transferência de tecnologia pode ocorrer por diferentes mecanismos, como atividades de consultoria, contratos de pesquisa com a indústria, licenciamento de patentes e criação de *spin-offs* acadêmicas (SOAs) (LANDRY; AMARA; RHERRAD, 2006; LOCKETT *et al.*, 2005).

Nos anos 1980 foi promulgada a *Bayh-Dole Act* nos Estados Unidos da América, que permitiu o estabelecimento de mecanismos que incentivavam as universidades a patentear resultados de suas pesquisas financiadas por fundos federais e explorá-los comercialmente (NELSON, 2008). Conforme explicado por Baglieri *et al.* (2018), Rothaermel *et al.* 2007 e Mowery e Sampat (2006), a Bayh-Dole é amplamente reconhecida pelos seus impactos positivos na difusão, comercialização de novas tecnologias e aumento da atividade empreendedora nas universidades americanas. Nelson (2007) acrescenta que a lei trouxe visibilidade àquelas tecnologias que estariam apenas na bancada, transformando-as em casos de inovação. A Lei removeu restrições ao licenciamento de invenções às organizações privadas e elevou a taxa de patentes concedidas às universidades (LOCKETT *et al.*, 2005; POWERS, 2003).

Devido à importância e impacto da Bayh-Dole, outros países modificaram ou instituíram instrumentos legais para promover a inovação por meio da interação entre a academia e empresas. Em 2004, foi instituída no Brasil a Lei da Inovação (10.973/04) que dispõe sobre a interação entre ICT-empresa, definindo medidas de incentivo à inovação e à pesquisa técnico-científica em prol do desenvolvimento industrial do país (KUBRUSLY, 2010). Conforme Castro e Souza (2012), a lei foi responsável por definir regras sobre a participação do inventores nos ganhos financeiros gerados pela propriedade intelectual e estimular a interação ICT e empresa, além de regulamentar e/ou propiciar a criação do núcleos de inovação tecnológica (NIT) nas ICTs. Posteriormente, por necessidades de ajustes e com objetivo de minimizar as barreiras legais e burocráticas, conferindo maior flexibilidade às instituições do Sistema Nacional de Inovação, institui-se a Lei nº 13.243/2016, conhecida como Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, que alterou o dispositivo legal anterior e outras nove leis relacionadas a temática (RAUEN, 2016).

A instituição do Núcleo de Inovação Tecnológica pela Lei 10.973 de 2004 teve como intuito definir uma instância que se objetivasse a gerenciar os processos e a política de inovação nas Instituições de Ciência e Tecnologia (MARINHO; CORRÊA, 2016; SEGUNDO, 2018). O artigo 16 da Lei nº 13.243/16 determina que “para apoiar a gestão de sua política de inovação, a ICT (Instituto de Ciência e Tecnologia) pública deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICTs” (BRASIL, 2016). Cabe ressaltar que várias universidades já dispunham de um setor voltado à gestão da inovação tecnológica, como é o caso da Coordenadoria de Transferência de Inovação Tecnológica, criada pela Universidade Federal de Minas Gerais em 1996, assim como, a Comissão Permanente de Propriedade

Intelectual (CPPI) originada em 1999 na Universidade Federal de Viçosa e o Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia da Universidade Federal de Juiz de Fora criado em 1995. No cenário nacional, a maioria dos NITs foi implementada a partir de 2008 após a Lei da Inovação (MACHADO; SARTORI; CRUBELLATE, 2017).

A situação dos NITs no Brasil é mensurada pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) por meio do Relatório FORMICT (Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil). Sua última edição em 2019, ano-base 2018, foi preenchida por 305 instituições, sendo 209 públicas (68,5%) e 96 privadas (31,5%), sendo o maior quantitativo de respostas provenientes de instituições de ensino superior. Ainda segundo a pesquisa, 169 instituições públicas (80,9%) informaram que já possuem o NIT implementado. Apesar do relatório não segregar as informações por tipo de ICT, sabe-se que Minas Gerais possui relevância no cenário de ensino e pesquisa brasileiro, tendo a maior concentração de universidades federais do país (BRASIL, 2019). Segundo o mapa da inovação, desenvolvido pelo Sistema Mineiro de Inovação (SIMI), no ano de 2018 verifica-se 18 Núcleos de Inovação Tecnológica, sendo 13 vinculados às instituições públicas de ensino superior (10 universidades federais, 01 universidade estadual, 01 Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET, 01 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMG).

Segundo Clarysse *et al.* (2011), Toledo (2009), Siegel e Wright (2015), pode-se relacionar o crescimento e a profissionalização dos Núcleos de Inovação Tecnológica ou Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) à legislações de suporte à inovação, como a *Bayh-Dole Act* e a Lei da Inovação. Entretanto, o que se observa após 16 anos da promulgação da lei de inovação é que boa parte dos NITs brasileiros ainda possuem profissionais pouco qualificados, estruturas pequenas, baixa rede de contatos comerciais, ausência de estratégias de difusão, excesso de burocracia, volume de receita irrisório e pouca densidade de *spin-offs* (RAPINI; CHIARINI; BITTENCOURT, 2017; DOS SANTOS e TORKOMIAN, 2013; PARANHOS e PERIN, 2018).

Apesar das adversidades, a presença dos NITs cumpre papel estratégico na gestão da inovação nas ICTs, mas o processo de transferência de tecnologia ainda é muito incipiente (MARINHO; CORRÊA, 2016; LOTUFO, 2009). Em um cenário onde a restrição orçamentária faz parte do cotidiano das universidades públicas, a busca por novas fontes de receita é uma necessidade.

Sendo assim, o processo de geração de conhecimento interno e seu transbordamento por meio do licenciamento, passa a ser uma diretriz estratégica em que o NIT assume uma função preponderante: a de interagir com os agentes da tríplice hélice para fazer fluir as tecnologias desenvolvidas na ICT. Segundo Tseng e Raudensky (2014) o ETT tem se tornado cada vez mais importante, uma vez que existe uma preocupação das universidades em maximizar o retorno financeiro à sua propriedade intelectual, especialmente as patentes de que é titular. Colyvas *et al.* (2002) reforçam a importâncias dos NITs ao afirmarem que o seu papel e dos direitos de propriedade intelectual é levar as invenções à prática. Para que isso ocorra da melhor maneira possível, os Escritórios de Transferência de Tecnologia das ICTs precisam adotar formas de mensurar seu desempenho visando a identificação e tratamento dos gargalos existentes em seus processos. Sorensen e Chambers (2008) afirmam que é necessário mensurar e rastrear o desempenho do processo de transferência de tecnologia, uma vez que o sucesso deste ocorre em função das definições de quais resultados se desejam alcançar. Adicionalmente, Bahar e Griesbach (2011) esclarecem que programas de licenciamento, suas saídas e resultados, ganharam importância na avaliação do desempenho da transferência de tecnologia.

Gusberti *et al.* (2014, p. 310) apontam que “a quantidade de patentes é um indicador largamente utilizado para comparar o desempenho de países, empresas e instituições de pesquisa quanto ao desenvolvimento tecnológico”. Outros estudos de base quantitativa analisam a transferência de tecnologia nos NITs por meio da relação de fatores como tamanho do núcleo, qualificação da equipe, receita proveniente de royalties, número de patentes e existência de parques tecnológicos (*i.e.* HSU *et al.*, 2015; SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007; CHAPPLE *et al.*, 2005; POWERS, 2003; DI GREGORIO e SHANE, 2003; THURSBY; KEMP, 2002). No entanto, outras análises devem ser consideradas, como redes de codesenvolvimento, campos tecnológicos e dados contidos em patentes (BRESCHI; CATALINI, 2010; ERNST, 2003).

A patentometria pode fornecer uma base para gerar inteligência de patentes, transformando dados em informações substanciais para análises técnicas, comerciais e jurídicas, uma vez que, 80% das informações tecnológicas mais recentes estão nos documentos de patentes (ASCHE, 2017; PARK *et al.*, 2013). Apesar de sua importância, a utilização efetiva de análises baseadas em informações patentárias é pouco explorada por universidades e NITs (CALZOLAIO *et al.*, 2017; TANAKA; INUI, 2016).

No Brasil os estudos patentométricos são recentes (MORAIS; GARCIA, 2014), destacando-se as publicações de: Cattivelli e Lucas (2016) - traçaram um perfil dos inventores e produção por área de conhecimento das universidades brasileiras; Oliveira e Angeli (2014) - analisaram os documentos de patentes da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Calzolaio *et al.* (2017) - mapearam os registros de patentes na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Amadei e Torkomian (2009) – analisaram os depósitos das universidades públicas paulistas. Destacam-se também trabalhos como os de Sordi e Silva (2017) e Silva *et al.* (2015), que estabelecem dimensões para avaliação da estrutura dos NITs e realizam uma comparação entre os núcleos das universidades, Dos Santos e Torkomian (2013) e Maioli *et al.* (2017) que avaliam de forma qualitativa as características de casos específicos de NITs, e Bueno e Torkomian (2018) que propõem indicadores de licenciamento e comercialização para o NIT, porém não exibem casos de aplicação.

Segundo Calzolaio *et al.* (2017) existe uma carência dos NITs em obter análises dos registros de propriedade intelectual que exibam as suas potencialidades em termos de conhecimento intelectual. Quintella *et al.* (2011) afirmam que a análise de dados de patentes deve ser desmistificada e se tornar algo rotineiro nos NITs, contribuindo para o aprimoramento da gestão da inovação. Diante disso, este trabalho pretende preencher uma demanda dos Núcleos de Inovação Tecnológica ao dissertar sobre um mecanismo que pode agregar inteligência da informação à gestão da inovação, permitindo a construção de um panorama geral das tecnologias desenvolvidas na universidade, identificação de predominâncias tecnológicas, parâmetros de comparação e gargalos internos.

A utilização da patentometria suporta definições estratégicas e decisões mais precisas, uma vez que, se bem incorporada aos processos, promove um melhor monitoramento e controle do encadeamento das atividades envolvidas na transferência de tecnologia, além de tornar a gestão da propriedade intelectual mais clara e pautada em cenários tecnológicos. A intenção deste trabalho é contribuir com a melhoria e evolução gerencial dos NITs vinculados às ICTs públicas e privadas, pois, o mecanismo aqui proposto pode ser empregado em qualquer instituição no curto prazo.

Diante do exposto, esta dissertação se propõe a evidenciar e discutir como a patentometria pode auxiliar o NIT a enxergar suas potencialidades e minimizar desconexões e gargalos que impactam o seu desempenho na gestão da inovação tecnológica. As discussões que envolvem

a aplicação da patentometria podem ser aplicadas em três blocos da gestão da inovação tecnológica dentro das universidades públicas, conforme estudo realizado por Toledo (2015). Segundo a autora, a gestão da inovação tecnológica nas universidades pode ser desdobrada em: i) gestão da proteção intelectual proveniente das pesquisas e a transferência da tecnologia; ii) gestão das iniciativas de estímulo ao empreendedorismo tecnológico; iii) gestão dos demais relacionamentos entre universidade e empresa (parcerias, consultoria e utilização de infraestrutura da universidade). Neste contexto, esta dissertação foca nos processos internos do NIT relacionados a transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual.

O trabalho foi conduzido como um estudo de três casos, considerando o processo de transferência de tecnologia e a gestão da propriedade intelectual como foco dentro da gestão da inovação realizada pelos NITs. Os núcleos foram escolhidos conforme sua posição relativa na quantidade transferências/licenciamentos comunicados à Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI), juntos os NITs estudados detêm 82,4% de representatividade neste quesito. Além disso, este estudo restringiu a propriedade intelectual na análise de tecnologias protegidas (patentes), sendo os outros itens utilizados de maneira secundária, apenas para compor informações de portfólio e realizar comparações.

1.2 Problema de Pesquisa

Tendo em vista o cenário que foi delimitado este trabalho, a seguinte questão foi proposta para orientar a pesquisa realizada: A patentometria pode ser utilizada pelos NITs como mecanismo auxiliar dos processos de gestão da inovação tecnológica?

1.3 Objetivo Geral

Tendo em vista o problema da pesquisa, define-se o seguinte objetivo geral: demonstrar como a análise de informações patentárias (patentometria) pode auxiliar os Núcleos de Inovação Tecnológica no processo gestão da inovação tecnológica.

1.4 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos deste trabalho:

- Desenvolver um modelo de análise patentária que auxilie o atingimento dos demais objetivos específicos e possa ser replicado pelos NITs;
- Identificar os principais campos tecnológicos vinculados às tecnologias patenteadas pelas universidades;
- Compreender a composição do portfólio de patentes do NIT;
- Desdobrar os níveis de campos tecnológicos das patentes para verificar, na última instância, a predominância da área de conhecimento da universidade;
- Compreender casos de sucesso e insucesso relacionados a outras propriedades industriais que não as patentes;
- Mapear a rede de relacionamento para desenvolvimento de novas tecnologias;
- Obter coeficientes de desempenho dos NITs para a transferência de tecnologia, licenciamento e propriedade intelectual;
- Estabelecer comparações entre os NITs mineiros, quanto aos campos tecnológicos e os coeficientes de desempenho obtidos no item anterior;

A dissertação está dividida em 9 capítulos, sendo o primeiro a introdução. O segundo, terceiro e quarto capítulos apresentam a revisão da literatura sobre patentometria, NITs, gestão da inovação e processo de transferência de tecnologia. O quinto capítulo discorre sobre a metodologia de estudo de caso e análise das informações contidas em patentes. O sexto capítulo apresenta os estudos de casos nos NITs CTIT (UFMG), CPPI (UFV) e CRITT (UFJF), bem como uma análise comparativa entre eles. O sétimo capítulo disserta sobre os gargalos observados ao longo do processo de transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual. O oitavo capítulo aborda as implicações do uso patentometria como suporte aos NITs na gestão da propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Por fim, a conclusão do trabalho é apresentada no nono capítulo.

2 GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A inovação tem se tornado discurso recorrente tanto no ambiente acadêmico quanto no empresarial. Assim, o capítulo apresenta conceitos atrelados à gestão da inovação nas universidades, contextualiza o Sistema Nacional de Inovação e o papel das universidades nesse ambiente. Adicionalmente, um tópico é destinado para discorrer sobre os Escritórios de Transferência de Tecnologia, suas características e importância no processo inovativo.

2.1 Breve Discussão sobre Gestão da Inovação

A inovação é um tema que vêm sendo debatido há tempos, segundo Fagerberg (2009) o fenômeno da inovação é tão antigo quanto a existência humana. Sua notoriedade ocorreu pelos estudos de Schumpeter na década de 1940, que elucidaram a relação entre inovação, empresa e desenvolvimento econômico. A inovação dentro das organizações é tratada como o fator vital de crescimento e sobrevivência corporativa, assumindo papel central na geração de valor e vantagem competitiva (Baregheh *et al.*, 2009). Segundo Arbix (2010) “os processos de inovação geram aumento de produtividade, empregos de melhor qualidade e elevação do nível de bem-estar”.

Atualmente, o termo “inovação” é amplamente difundido e possui vários significados e aplicações (BAGNO, 2014), ademais, há um consenso teórico de que esse fenômeno deve ser visto como processo, um encadeamento de atividades que transformam invenções em produtos ou serviços inseridos com sucesso no mercado. Para Freeman (1991) a inovação pode ser conceituada como:

[...] um processo iterativo iniciado pela percepção de um novo mercado e/ou nova oportunidade de serviço para uma invenção de base tecnológica, que leva as tarefas de produção e marketing a se esforçarem para o sucesso comercial da invenção. (FREEMAN, 1991)¹

Entretanto, o conceito mais adotado atualmente por empresas e instituições está no manual de Oslo (OCDE, 2018), o documento define inovação como sendo um produto ou processo, novo ou aprimorado, que foi disponibilizado para usuários em potencial, no caso de produtos, ou

¹ Tradução do autor para: [...] *an iterative process initiated by the perception of a newmarket and/or new service opportunity for a technology based invention which leads to development production, and marketing tasks striving for the commercial success of the invention.*

utilizado pela unidade, quando se trata de processos. É importante atentar-se para dois aspectos-chave no processo de inovação: i) ele compreende o desenvolvimento tecnológico de uma invenção combinada com sua introdução no mercado aos usuários finais por meio da adoção e difusão; ii) é um processo iterativo por natureza, isto é, a introdução de uma inovação puxa uma nova inovação de melhoria (GARCIA; CALANTONE 2002).

Tidd e Bessant (2015) relatam que inovação necessita ser gerenciada, uma vez que é um processo e as influências sobre este podem ser manipuladas para afetar seu resultado. Para Luz (2012), a gestão da inovação ocorre pela aplicação de princípios e métodos de gestão, economia, engenharia, informática e matemáticas, que contribuem para identificar necessidades e oportunidades de transferência, planejar, modelar, desenvolver e implementar melhorias e soluções no processo. Segundo Loureiro (2000) a gestão da inovação tecnológica é um processo com objetivo de organizar e gerenciar os recursos de uma instituição ou empresa a fim de criar novos conhecimentos, produtos e serviços que possam ser transferidos à comercialização. Phaal, Farrukh e Probert (2006) defendem que para a gestão da inovação tecnológica ocorrer de modo efetivo é necessária a integração de ferramentas (suporte a decisões e ações), gestão de processos (combinação de técnicas e ferramentas para solução de problemas) e *frameworks* (estruturas que orientem o pensamento sobre a gestão da tecnologia com base em princípios teóricos fundamentados).

Garud *et al.* (2017) alertam que, como a novidade advém da interação entre diversos indivíduos e da recombinação linear de ideias já existentes, o processo de inovação não pode ser gerenciado das maneiras tradicionais, pois a aplicação de tais modos pode reduzir as possibilidades de realizar a inovação. Diante disso, é importante explorar e combinar métodos, técnicas e ferramentas que possam ser aderentes ao processo de uma organização ou a cada caso inovativo, visto que são observados diferentes caminhos para a inovação (NASCIMENTO; LASMAR; BITENCOURT, 2018; DIAS; PORTO, 2018; SALERNO *et al.*, 2015).

No contexto da gestão da inovação tecnológica em universidades, Toledo (2015) dividiu-a em três blocos baseados em um compilado teórico dos estudos de Siegel *et al.* (2003), Siegel, Waldman e Link (2003), Huyghe *et al.* (2016) e Wright *et al.* (2008). A divisão definida por Toledo abrange: i) gestão da proteção dos resultados das pesquisas e transferência de tecnologia (proteção e licenciamento de PI, criação de *spin-offs* acadêmicas; ii) gestão das iniciativas de estímulo ao empreendedorismo tecnológico (incubadora, aceleradora, centros de inovação e

parques tecnológicos, programas de estímulo ao empreendedorismo tecnológico); iii) gestão de outras iniciativas relacionadas a interação universidade e empresa (parcerias de desenvolvimento, pesquisa sob demanda, utilização da infraestrutura da universidade, convênios e consultoria dos docentes).

Diante do exposto, pode-se concluir que os conceitos apresentados apontam para uma convergência de que a inovação consiste no processo de transbordamento da invenção para o mercado. Assim, no contexto das universidades, pode-se inferir que a trajetória entre o desenvolvimento na bancada de uma tecnologia e sua respectiva exploração comercial por uma empresa estabelecida ou uma spin-off acadêmica trata-se de um processo de inovação tecnológica. Tal afirmação é corroborada por Bueno (2016) ao definir que a inovação tecnológica está relacionada com a transferência de tecnologia, visto que, este é o meio pelo qual a universidade estimula a competitividade das empresas via licenciamento de novas tecnologias e transborda o conhecimento gerado para a sociedade.

2.2 O Sistema Nacional de Inovação e o Papel das Universidades

Segundo Freeman (1995) a expressão “Sistema Nacional de Inovação” (SNI) foi utilizada pela primeira vez por Lundvall em meados dos anos 1980. Para Lundvall *et al.* (2009) o SNI é um sistema social dinâmico constituído por componentes que se relacionam e interagem na produção, difusão e uso do novo conhecimento, tendo como ponto central o aprendizado. O sistema possui um agrupamento de instituições formais e informais que atuam com a finalidade de promover e conduzir processos inovativos, que por sua vez, são frutos do coletivo, isto é, produtos da interação entre múltiplos atores (EDQUIST,2006; JONHSON, 2006). Segundo Edquist (2006) a abordagem do sistema nacional de inovação transcende a visão de que o processo inovativo ocorre de modo linear, uma vez que as relações entre os atores são extremamente complexas e caracterizadas pela reciprocidade, interatividade e ciclos de *feedback*. Assim, as características do SNI apontam uma aproximação às gerações mais recentes de modelos de inovação, onde fatores como interações, parcerias, redes e o ambiente são considerados.

Os conceitos introduzidos inicialmente, em termos de SNI, apontam para a importância da interação entre os seus elementos constituintes e a relação destes com o desenvolvimento de uma nação. Segundo Lundvall (1995) o grau de desenvolvimento de um SNI está relacionado

com o nível de interação entre os elementos constituintes do sistema. Tal visão é compartilhada por Nelson e Rosenberg (1993) ao afirmarem que o desenvolvimento tecnológico de um país possui relação direta com a eficiência de seu sistema nacional de inovação, considerando a interação entre os ICTs, empresa e governo, além da difusão do conhecimento.

As interações entre os ICTs (universidades e institutos de pesquisa), empresas e governo representam uma tríade de agentes responsáveis pela dinâmica do sistema e do desenvolvimento tecnológico e econômico local. A hélice tripla retrata uma evolução do Triângulo de Sábato e define conceitualmente um modelo de interação entre universidade, indústria e governo. Conforme Etzkowitz e Zhou (2017, p. 24), a hélice tripla pode ser definida como “modelo de inovação em que a universidade/ academia, a indústria e o governo, como esferas institucionais primárias, interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo”. O modelo é amplamente utilizado para compreender a inovação dentro do SNI e os relacionamentos entre os atores do sistema, suas motivações, papéis, fronteiras, dificuldades e resultados potenciais (PORTO *et al.*, 2011).

Etzkowitz e Zhou (2017) apontam que a interação entre os atores da hélice tripla foi preponderante para o desenvolvimento do Vale do Silício. No entanto, ressaltam que o primeiro relacionamento foi diádico e ocorreu entre universidade-indústria, posteriormente, a tríade universidade-indústria-governo foi formada. Cabe ressaltar que, os papéis e ações dos agentes não ocorrem de forma igualitária, porém, os esforços devem ser somados com a finalidade de favorecer o desenvolvimento local (CASTELLS; HALL, 1994). Edquist (2006), Mowery e Sampat (2006) reforçam o argumento de Castells e Hall ao afirmarem que a maneira como a relação entre os agentes ocorre e sua importância sofrem variações de acordo com as características apresentadas pelos sistemas.

A base teórica sobre SNI enfatiza a importância das relações entre os diversos atores e a contribuição dessas no desempenho e competitividade do sistema. Estudiosos do tema afirmam que essa ênfase se aplica às universidades, por assumirem um papel essencial no sistema nacional de inovação (MOWERY; SAMPAT, 2006; EDQUIST, 2006; NELSON, 1993). A importância da universidade para o SNI se deve à contribuição (resultados) ofertada às demais partes interessadas do sistema. Como “produtos”, as universidades entregam capital humano formado e treinado, difusão do conhecimento técnico e científico, novas descobertas tecnológicas e novos métodos e processos. Estas instituições podem ainda favorecer o

surgimento de redes de capacidades científicas e tecnológicas, para facilitar a difusão de novos conhecimentos, suportar o desenvolvimento de protótipos para novos produtos e processos, bem como gerar *spin-offs* acadêmicas (RAPINI; OLIVEIRA; SILVA, 2016; MOWERY; SAMPAT, 2006; EDQUIST, 2006; NELSON, 1993).

Lemos e Cario (2015) destacam a importância da universidade no contexto do SNI, particularmente, sua interação com a empresa. Debackere e Veugelers (2005) consideram uma questão central na difusão do conhecimento, sob a perspectiva do SNI, as interações entre universidade e empresa. Para Póvoa (2008, p.274), “uma empresa raramente inova de forma isolada, sem que haja a contribuição de outras organizações da economia e da sociedade”, assim, empresas buscam uma interação com universidades a fim de apropriar novos conhecimentos (MALERBA, 2002; UTTERBACK; SUHEZ, 1993). A busca incessante das empresas por inovação é relacionada com a necessidade de comercializar novas ideias e tecnologias com o propósito de alcançar maior competitividade e resultado econômico satisfatório (CHESBROUGH, 2010). Rapini e colaboradores (2016) fazem uma síntese dos achados de Mowery e Sampat (2006), destacando razões para a aproximação entre universidades e empresas. Por parte das empresas, destacam-se o custo crescente de P&D de produtos e serviços, necessidade de compartilhar custos e riscos em pesquisas pré-competitivas, ritmo para introdução de inovações no mercado e redução do tempo entre a obtenção dos primeiros resultados da pesquisa e sua aplicação. São destaques pelo lado da universidade: a dificuldade em obter recursos públicos para pesquisa e o interesse da comunidade acadêmica em legitimar seu trabalho junto à sociedade.

Para Debackere e Veugelers (2005) a transição do conhecimento entre universidade-empresa pode ocorrer de várias maneiras, dentre as quais destacam-se: i) a criação de empresas de base tecnológica; ii) projetos de P&D desenvolvidos em conjunto com empresas, em um acordo bilateral ou por convênio; iii) pesquisa contratada e consultoria baseada em *know-how*; iv) desenvolvimento de novas tecnologias protegidas como propriedade intelectual, que servem tanto como atestado de competência tecnológica para a universidade, quanto de base para o licenciamento desta tecnologia para empresas, não se limitando apenas a patentes, mas desenhos industriais e material genético; v) cooperação na educação de pós-graduação, treinamento avançado para funcionários da empresa, intercâmbio entre pesquisadores.

Póvoa (2008) destaca a transferência de tecnologia como um dos principais meios para a interação universidade-empresas. A universidade que assume um papel “empreendedor”, ou seja, “uma instituição em que o conhecimento é criado e colocado em uso” (ETZKOWITZ, 2004, p.65), deve ser capaz de se estruturar organizacionalmente para transferir tecnologia através de patenteamento, licenciamento e incubação de empresas (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Audretsch (2014) complementa ao afirmar que, além de produzir novas tecnologias, a universidade deve alterar suas atividades e valores com o objetivo de facilitar a transferência de tecnologia e o transbordamento do conhecimento.

Nesse contexto, Siegel, Veugelers e Wright (2007) citam os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) como agentes facilitadores no processo de transferência das tecnologias protegidas (propriedade intelectual) para empresas estabelecidas ou *spin-off* acadêmicas, por meio do licenciamento. Os mesmos autores pontuam que as atividades dos ETTs possuem implicações econômicas e políticas importantes, já que os contratos de licenciamentos e as *spin-offs* acadêmicas criadas a partir da pesquisa universitária, podem resultar em receita adicional para a instituição, oportunidades de emprego e investimentos adicionais em P&D.

No Brasil, a Lei de Inovação (10.973/04) definiu diretrizes para a relação entre universidade e empresa, institucionalizou a gestão e a proteção da propriedade intelectual gerada nas ICTs e formalizou/criou a figura do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). Sob a luz da lei, o NIT passa a ser o responsável por executar ações e criar um ambiente que favoreça a transferência tecnológica e a proteção da propriedade intelectual, ademais, cabe a ele o papel de intermediar a relação entre a universidade e empresa. (GARCIA; GAVA, 2012; LOTUFO, 2009).

Em síntese, observa-se que as universidades possuem um papel preponderante no contexto do SNI, não só por fornecerem conhecimento em forma recursos humanos qualificados, mas pela sua interação entre governo e indústria, principalmente com este último agente. A interação universidade-empresa contribui para o aumento da competitividade industrial e desenvolvimento econômico local, uma vez que a as novas tecnologias geradas na bancada de pesquisa podem ser transbordadas para empresas estabelecidas ou por meio da criação de *spin-offs* acadêmicas. O transbordamento do conhecimento dá-se pela transferência de tecnologia, processo pelo qual a universidade licencia a tecnologia gerada para a exploração comercial de uma empresa, tendo como agente facilitador os ETTs.

2.3 Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT)

Inicialmente é importante contextualizar que existem diversas denominações para Escritórios de Transferência de Tecnologia, sendo que internacionalmente serão encontrados termos como *Technology Transfer Office* (TTO), *Transfer Liason Office* (TLO), *Technology Innovation Office* (TIO) e *Knowledge Transfer Office* (KTO) (TERRA, 2001). No Brasil, a Lei nº 10.973/04 (Lei da Inovação) e posterior revisão Lei nº 13.243/16 (Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação), instituiu a denominação Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). Para fins desta pesquisa, as denominações ETT, TTO, TLO e KTO serão utilizadas em igualdade para referenciar o NIT.

Segundo Siegel *et al.* (2007), nas últimas décadas quase todas as universidades de pesquisa nos EUA e na Europa estabeleceram ETTs para comercializar sua propriedade intelectual. Tal movimento está relacionado com a *Bayh-Dole Act* promulgada nos EUA nos anos 80, que possuiu a finalidade de incentivar as interações entre universidade-empresa. A lei simplificou o processo de transferência de tecnologia instituindo uma política uniforme de patentes, removeu restrições ao licenciamento de tecnologias e definiu que as universidades poderiam ser proprietárias das patentes (SIEGEL; WRIGHT, 2015; SIEGEL *et al.*, 2003). Neste contexto, a ideia do Escritório de Transferência de Tecnologia foi estabelecida nos EUA, a fim de promover a comercialização de produtos e serviços oriundos das pesquisas universitárias (HÜLSBECK; LEHMANN; STARNECKER, 2013). Na visão de Grimaldi *et al.*, 2011, o aumento no licenciamento e comercialização de tecnologias que ocorreu nos EUA também foi observado em outros países, como retratam Caldera e Debande (2010) na Espanha, Chapple *et al.* (2005) no Reino Unido, Curi *et al.* (2012) na França, Muscio *et al.* (2016) na Itália, Hsu *et al.* (2015) em Taiwan e, Garnica e Torkomian (2009) no Brasil.

Conceitualmente, os Escritórios de Transferência Tecnológica são organizações formalizadas que gerenciam a transferência de tecnologia entre os fornecedores de inovações (pesquisadores universitários) e aqueles que podem potencialmente comercializá-los, em resumo os ETTs são os principais intermediários na comercialização das tecnologias geradas na universidade (CALDERA e DEBANDE, 2010). Os ETTs facilitam a difusão da propriedade intelectual resultante das pesquisas universitárias por meio do licenciamento destas para empresa estabelecidas ou *spin-offs* acadêmicas (SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003). O termo Escritório de Transferência de Tecnologia define

organizações especializadas em transferir tecnologia ou conhecimento gerado na universidade para outras organizações. A missão central de um ETT pode ser definida como “[...] aumentar as chances de que as descobertas e os resultados das pesquisas nas universidades se transformem em produtos e serviços úteis, para que o público se beneficie²” (CAPART; SANDELIN, 2004). Para Markman *et al.* (2005) e Rothaermel *et al.* (2007) os escritórios de transferência de tecnologias foram fundados como arranjos institucionais com a finalidade de superar as barreiras cruciais existentes na transferência de tecnologia, influenciando o codesenvolvimento de pesquisas e interações sociais, além de direcionar processos que estabeleçam conexões entre os usuários (demandantes) de tecnologia e os fornecedores de tecnologia (pesquisadores).

Dentre as atividades dos ETTs estão o estímulo à comunicação das invenções pelos pesquisadores, a avaliação do potencial de comercialização das novas tecnologias, a gestão da propriedade intelectual e negócios em desenvolvimento, e o estabelecimento de conexões com parceiros (PHAN; SIEGEL, 2006; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003). Além destas, os escritórios realizam atividades como suporte para pedidos de patentes, negociação de contratos de licenciamento, ponto de contato para pesquisa e contrato colaborativo, apoio a pesquisadores na criação de *spin-offs* acadêmicas (CALDERA; DEBANDE, 2010). Closs *et al.* (2012) identificaram que as definições e atividades de grande parte dos ETTs possuem foco na atuação voltada para a propriedade intelectual e atividades relacionadas a sua identificação, proteção e exploração, envolvendo projetos de P&D financiados por empresas privadas, licenciamento de patentes e transferência de *know-how*.

Dado o exposto, pode-se resumir as atividades dos escritórios de transferência de tecnologia conforme o elucidado por Silva (2017), tendo como base os estudos de Brescia *et al.* (2016), exibidos no Quadro 1.

² Tradução do autor para “[...] to increase the chances that university discoveries and research results be turned into useful products and services so that the public shall benefit”

Quadro 1 - Resumo das atividades do ETT

Apoio a Propriedade Intelectual (PI)	Apoio a Pesquisa	Apoio a <i>Spin-offs</i>
Atividades ligadas aos direitos de PI e licenciamento	Supervisão e apoio das questões legais relacionadas aos contratos de pesquisa e colaboração	Consultoria e apoio ao estabelecimento de <i>spin-offs</i>
Apoio aos pesquisadores na proteção de PI oriundo de resultados de pesquisas		
Prospecção de potenciais clientes e negociação das condições dos contratos de licenciamento	Negociação e elaboração de contratos de pesquisa e colaboração	

Fonte: Brescia, 2016 adaptado por Silva, 2017

No entanto, embora a designação dos escritórios varie de universidade para universidade, as atividades vão além das relacionadas com a gestão da propriedade intelectual e envolvem gestão de projetos e consultorias tecnológicas (CLOSS *et al.*, 2012).

A estruturação ideal de um ETT depende da universidade a qual está vinculado, sua trajetória institucional e evolução com o tempo. Cada universidade deve ter claro seus objetivos e investigar características e fatores ambientais ao organizar o NIT e o processo de transferência de tecnologia (SCHOEN *et al.*, 2014). Neste sentido, os ETTs precisam de uma equipe com mais experiência e conhecimento técnico, além de dominar uma gama mais ampla de ferramentas e serviços que vão além da gestão da propriedade intelectual e licenciamento de tecnologias, destacando-se o desenvolvimento de negócios, treinamento, instalações de incubadoras, fundos de capital inicial, parques tecnológicos e outros mecanismos (CAPART; SANDELIN, 2004).

2.3.1 Abordagem sobre os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) no Brasil

A Lei da Inovação (10.973/04) institucionalizou os NITs no Brasil ao definir que individualmente ou associadamente, as universidades públicas e institutos de pesquisa possuíssem um escritório de transferência de tecnologia para promover e apoiar a inovação e a transferência de tecnologia. A partir da lei as ICTs passariam a ter uma estrutura para proteger as pesquisas desenvolvidas, gerir a propriedade intelectual e os direitos dos autores e pesquisadores, bem como facilitar a divulgação e transferência das novas tecnologias desenvolvidas e estabelecer interações com a indústria (DIAS; PORTO, 2018; SANTOS *et al.*, 2015). Para Dos Santos e Torkomian (2013) os NITs devem desempenhar um papel proativo

no processo de inovação, ampliando as oportunidades de transformar as pesquisas realizadas nas bancadas em produtos e serviços que beneficiem toda a sociedade.

O Artigo 16º da Lei de Inovação define que os NITs devem possuir competências mínimas:

I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia; II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei; III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22; IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual; VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição [...]. (BRASIL, 2004; MCTIC, 2019)

Segundo Faria (2018), além das ações desarticuladas do governo, o consenso acerca da inovação como um fenômeno colaborativo, aberto e interativo com os ecossistemas de inovação e empreendedorismo, fez surgir a necessidade de construir o novo Marco Legal de Ciência e Tecnologia (Lei 13.243/2016, Decreto 9.283/2018), que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, alterando a Lei de Inovação doze anos após sua promulgação.

No contexto dos NITs, Segundo (2018) aponta que foi reforçada a importância do trabalho dos NIT de acordo com o inciso VI do artigo 2, que permite os NITs serem instituídos com ou sem personalidade jurídica própria e solidifica a finalidade do núcleo na gestão da política institucional de inovação. Ainda segundo o autor, o novo Marco Legal acrescenta outras competências ao NIT, a saber:

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; VIII - desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; IX - promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º; e X - negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT. (SEGUNDO, 2018; BRASIL, 2016; MCTIC, 2019)

Fato é que o NIT “favorece a criação de um ambiente propício para a transferência de tecnologia e para a proteção do conhecimento na ICT” (LOTUFO, 2009, p. 54). Esse autor caracteriza os NITs em três perfis de acordo com a função de suas atividades e outros três de acordo com sua missão (Quadro 2).

Quadro 2 – Perfil dos Núcleos de Inovação Tecnológica

Quanto as Atividades	
Perfil	Descrição
LEGAL	A principal função é de regulação e formalização, sendo influenciado pelo departamento jurídico da ICT. Composto basicamente de advogados e especialistas em propriedade intelectual.
ADMINISTRATIVO	Enxerga a atuação do NIT como um processo administrativo de aprovações e encaminhamentos para concretizar as assinaturas dos convênios e contratos referentes à interação ICT–Empresa.
VOLTADO AOS NEGÓCIOS	Visa o desenvolvimento de negócios a partir dos resultados da pesquisa. Os profissionais do NIT compreendem as dinâmicas de inovação e mercado.
Quanto a Missão	
Ênfase nos <i>royalties</i> como fonte extra de recursos para a universidade.	
Maximização do desenvolvimento regional via transferência de tecnologia, especialmente por meio da criação de <i>spin-offs</i> .	
Maximização do benefício à sociedade em geral a partir dos resultados da pesquisa acadêmica.	

Fonte: Adaptado de Lotufo, 2009

Lotufo (2009) ressalta que suas classificações são meramente didáticas, pois cada NIT deverá ter suas atividades pautadas em cada uma das parcelas apresentadas, bem como devem possuir uma um misto das missões apresentadas. Conforme observado por Bueno e Torkomian (2018), não é desejável que os NITs reproduzam a rigidez burocrática das instâncias administrativas da universidades, estes devem adotar um modelo de gestão que vise a qualidade, flexibilidade e agilidade em suas atividades e serviços prestados, objetivando a eficiência esperada.

2.3.2 Perfil dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) no Brasil

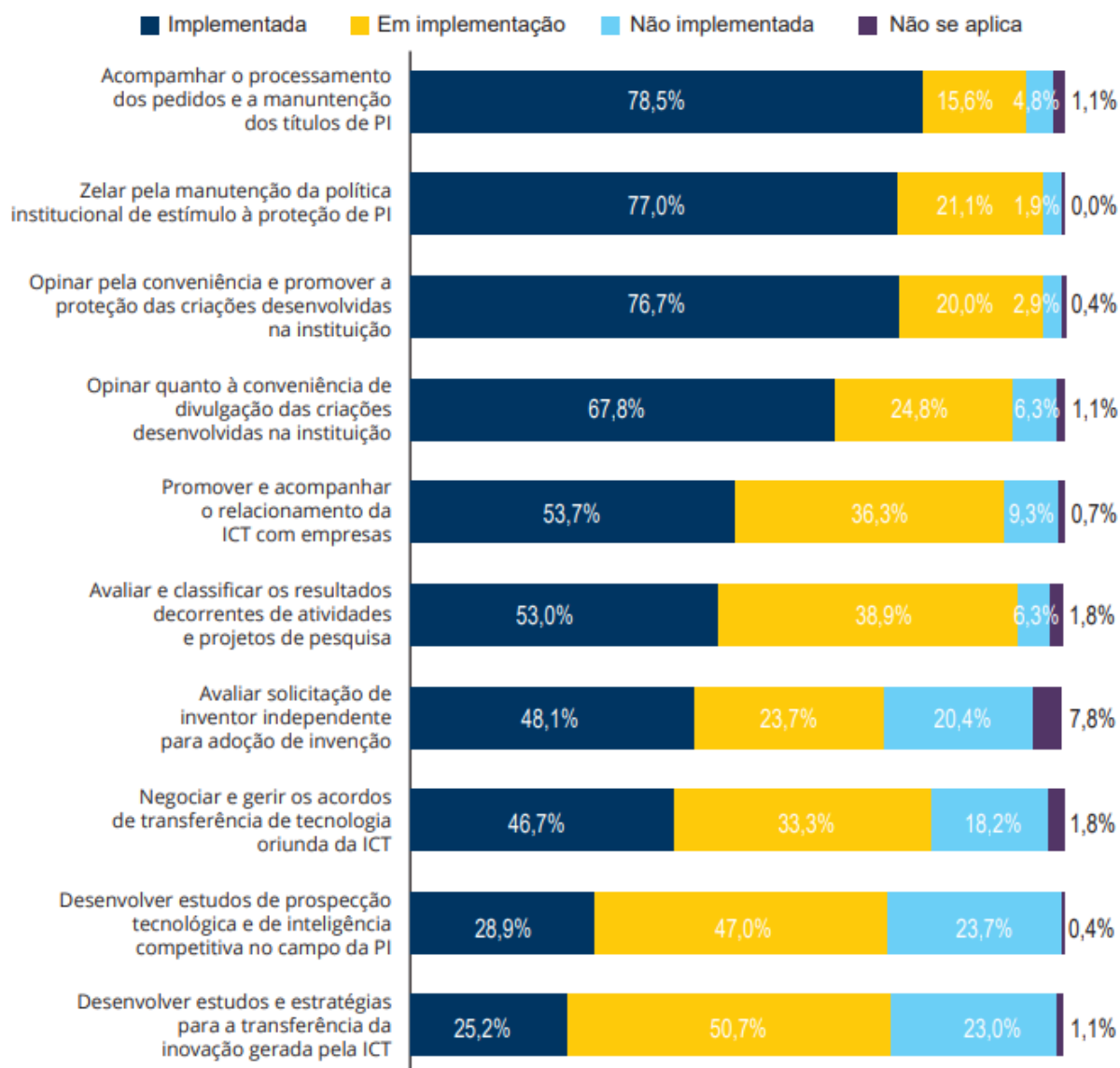
Por força da Lei 10.973/04 (Lei de Inovação) e alteração posterior Lei 13.243/16 (Novo Marco Legal da C,T&I), as ICTs devem anualmente prestar contas ao poder público por meio do preenchimento do formulário FORMICT (MCTIC, 2019). O formulário permite ter dados sobre o perfil das ICTs e dos NITs que estão vinculados a estas. Neste contexto, a compilação apresentada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Comunicações mostra que 44,9% das 305 ICTs respondentes do FORMICT são universidades. A importância das universidades no cenário inovativo nacional é reforçada pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), ao reportar que as universidades são as grandes depositantes residentes de propriedade

industrial no país (INPI, 2018). Sendo assim, faz-se importante compreender o perfil dos NITs vinculados às universidades.

Conforme dados de 2019 do MCTIC, 220 instituições públicas ou privadas informaram possuir o NIT implementado, sendo 169 instituições públicas. Os estudos de Dos Santos e Torkomian (2013) apontaram 176 NITs estavam em operação no ano de 2011, ou seja, um acréscimo de 25% em nove anos. Tendo em vista que a maioria dos NITs são pertencentes às instituições públicas e que o recorte desta dissertação possui este viés, os dados apresentados a seguir fazem relação à apenas universidades públicas.

Em relação aos recursos humanos dos NIT, apurou-se 1.842 funcionários, sendo 47,1% servidores ou funcionários com dedicação integral, 21,6% servidores ou funcionários com dedicação parcial, 7,6% bolsistas graduados, 8,7% bolsistas graduandos e 6% estagiárias. Os terceirizados correspondem a 5,2% e outros vínculos representam 3,8% dos profissionais. A maior parte dos profissionais do NIT são formados em engenharia, química ou física (MCTIC, 2019). A Figura 1 destaca as atividades essenciais desenvolvidas pelos NITs e o percentual de implementação de cada uma delas.

Figura 1 – Atividades essenciais dos NITs

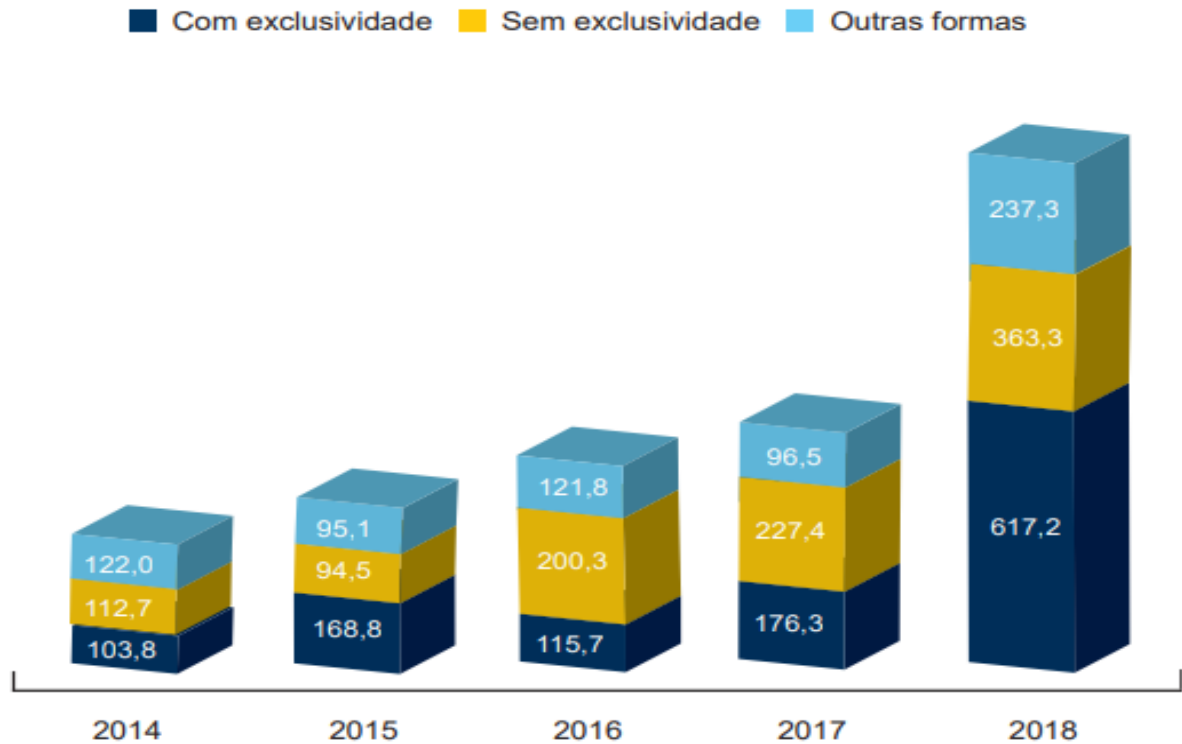


Fonte: MCTIC, 2019

Nota-se que as atividades vinculadas à transferência de tecnologia e parcerias da ICT com empresas possuem índices baixos frente às atividades relacionadas à propriedade intelectual. O codesenvolvimento de novas tecnologias não é uma prática para 74,7% das instituições públicas respondentes do FORMICT (MCTIC, 2019). Quanto ao montante dos contratos de tecnologia, verifica-se que os valores firmados por instituições públicas em 2018 (1.054,7 milhões) foram superiores aos conquistados em outros anos (Figura 2), prevalecendo contratos com exclusividade (R\$ 514,6 milhões). Já os contratos sem exclusividade totalizam R\$ 321,9 milhões (MCTIC, 2019). Considerando o exposto, pode se inferir que um aumento provável da

atividade de comercialização e transferência de tecnologia poderá alavancar os valores apresentados.

Figura 2 – Montante dos contratos de tecnologia em R\$ milhões



Fonte: MCTIC, 2019

Os dados apresentados na pesquisa do MCTIC corroboram com os estudos de Dias e Porto (2014), os autores descrevem que a transferência de tecnologia nas universidades brasileiras ainda está em estágio incipiente comparando-as com universidades internacionais, como as americanas, canadenses e britânicas. Stal e Fujino (2013) são mais contundentes ao afirmarem que mesmo com os avanços na institucionalização dos NITs nos mecanismos de transferência de tecnologia, ainda persistem pensamentos e atitudes contrárias à cooperação para o desenvolvimento de novas tecnologias, dificultando o processo de inovação no país. Para Siegel *et al.* (2003) as barreiras existentes no processo de transferência de tecnologia influenciam a eficiência do processo, os autores apontam que a cultura, conflitos, inflexibilidade burocrática, sistemas de recompensa mal projetados e gerenciamento ineficaz dos ETTs são fatores a serem melhorados pelas universidades. O processo de transferência de tecnologia, bem como seus gargalos e a relação destes com os NITs serão apresentados no capítulo a seguir.

3 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e as diversas formas de retratar o processo de transferência de tecnologia, bem como disserta-se sobre seus principais gargalos e fatores de impacto. Ademais, discorre-se sobre índices e indicadores de desempenho associados ao processo de TT.

3.1 O Processo de Transferência de Tecnologia

Segundo Cysne (2005) a transferência de tecnologia teve seu primeiro papel de destaque na revolução industrial, quando novas tecnologias desenvolvidas na Inglaterra foram transferidas para indústrias americanas, russas e europeias. O processo de transferência de tecnologia continuou ao longo do século XIX, atingindo um grande desenvolvimento na segunda metade do século XX. Atualmente, questões sobre transferência tecnológica e propriedade intelectual atraem uma considerável atenção dos estudiosos e ocupam agendas de discussões dos formuladores de políticas nas universidades, uma vez que são assuntos que fazem parte do debate acerca do desenvolvimento e inovação tecnológica (BOZEMAN; RIMES; YOUTIE, 2015; DOS SANTOS e TORKOMIAN, 2013; ANDERSON; DAIM; LAVOIE, 2007; CYSNE, 2005). No Brasil, a transferência de tecnologia tem recebido maior atenção após a Lei de Inovação, devido ao estímulo da colaboração entre ICTs públicas e o setor produtivo (GARNICA; TORKOMIAN 2009).

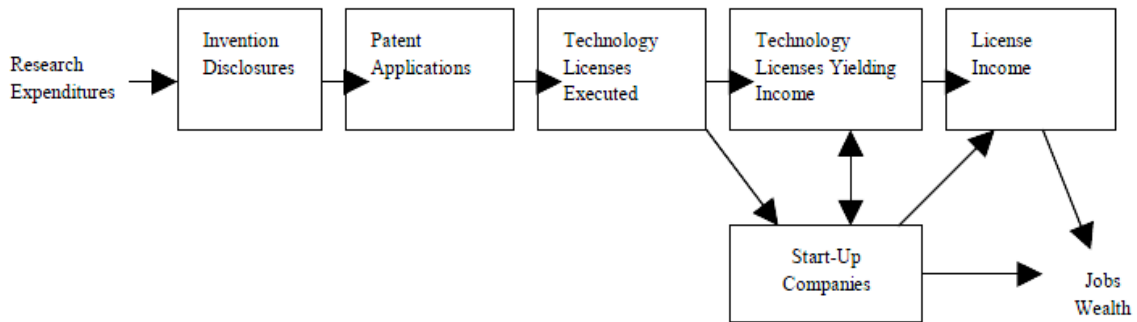
No geral, a abordagem da transferência de tecnologia pode ser dividida em dois tipos principais, sendo a primeira denominada internacional ou externa, que considera a transferência das tecnologias desenvolvidas em uma nação para outra. O segundo versa acerca da transferência de tecnologia interna (ou doméstica), que ocorre entre empresas ou entre ICTs e as indústrias (BUENO; TORKOMIAN, 2018; CYSNE, 2005). O foco desta dissertação e os conceitos apresentados serão pautados na transferência de tecnologia doméstica, focadas entre universidade e empresa.

Conceitualmente, transferência de tecnologia pode ser definida como o processo de transformação da pesquisa universitária em produtos (POWERS, 2003). Para Friedman e Silberman (2003) a transferência de tecnologia refere-se ao processo pelo qual a invenção ou propriedade intelectual originada em pesquisas universitárias é licenciada ou transmitida para

uma entidade, que por sua vez poderá comercializá-la. Harman e Harman (2004) consideram a comercialização da tecnologia como fator importante no processo de transferência de tecnologia, assim, definem o processo de TT como meio de transformar conhecimento e tecnologia em formas comercialmente utilizáveis. Ainda segundo os autores, o processo transforma ideias e invenções em empregos e riqueza, criando melhores oportunidades de carreira. Para Thursby e Thursby (2002) o processo de transferência de tecnologia é multiestágio, podendo ser dividido em três etapas sequenciais tipicamente envolvidas no licenciamento de tecnologias universitárias. O primeiro estágio compreende a comunicação da invenção realizada pelo corpo docente, quando este acredita no potencial comercial de sua invenção. São considerados insumos para esta etapa o apoio federal (fomento financeiro para pesquisa), a parceria com indústrias e o suporte do ETT. Já o segundo, consiste no patenteamento das divulgações com potencial de comercialização e impacto para a sociedade. As entradas para esta etapa são a comunicação de invenção ocorrida no passo anterior e a mensuração do potencial da patente por meio da qualidade do corpo docente. Por fim, no terceiro estágio estão compreendidos os contratos de licenciamento. Os pedidos de patente, comunicação da invenção são insumos utilizados para confecção dos contratos que licenciam a tecnologia a um terceiro.

Rogers *et al.* (2000) entendem a transferência de tecnologia conforme Thursby e Thursby (2002) e dividiram o processo em vários passos (Figura 3), sendo o primeiro a divulgação da invenção, que compreende a comunicação para o ETT de uma nova tecnologia desenvolvida por um docente, estudante ou funcionário da universidade. O segundo passo é patentear a tecnologia desenvolvida, pois, como proprietária dos direitos de propriedade intelectual, a universidade pode licenciar a tecnologia patenteada para outra organização. A próxima etapa consiste no estabelecimento de um contrato de licenciamento da tecnologia entre a universidade e uma outra organização ou indivíduo. Posteriormente, ao longo da execução do contrato de licenciamento, a universidade pode começar a ter ganhos financeiros com a tecnologia licenciada.

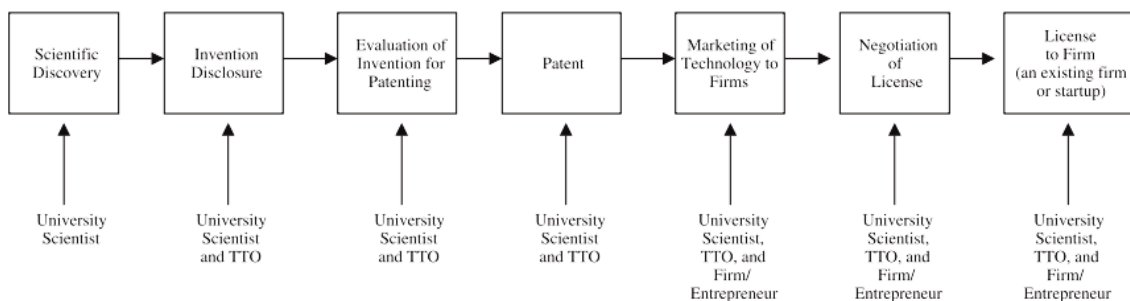
Figura 3 – Processo de transferência da tecnologia originada na pesquisa universitária



Fonte: Rogers *et al.*, 2000

Siegel *et al.* (2003) definiram um fluxograma que representa um processo genérico de transferência tecnológica nas universidades (Figura 4). Na visão dos autores, o processo é iniciado com a descoberta de um pesquisador universitário, que remete uma comunicação de invenção ao ETT. Neste ponto, o ETT analisa o potencial da invenção e decide se deve patentear a invenção, a fim de proteger sua propriedade intelectual. Uma vez concedida a patente, o Escritório de Transferência de Tecnologia comercializa a tecnologia, geralmente nessa etapa o pesquisador auxilia o ETT a prospectar possíveis interessados. A etapa seguinte envolve a negociação do contrato de licenciamento da propriedade intelectual com empresas estabelecidas ou *spin-offs* acadêmicas. O acordo poderia incluir benefícios para a universidade, como subsídios de *royalties* e participação acionária nas *spin-offs* acadêmicas. Na última etapa, a tecnologia torna-se um produto comercializado pela exploração da tecnologia licenciada.

Figura 4 – Fluxograma da transferência de tecnologia da universidade para empresa ou empreendedor de base tecnológica



Fonte: Siegel *et al.*, 2003

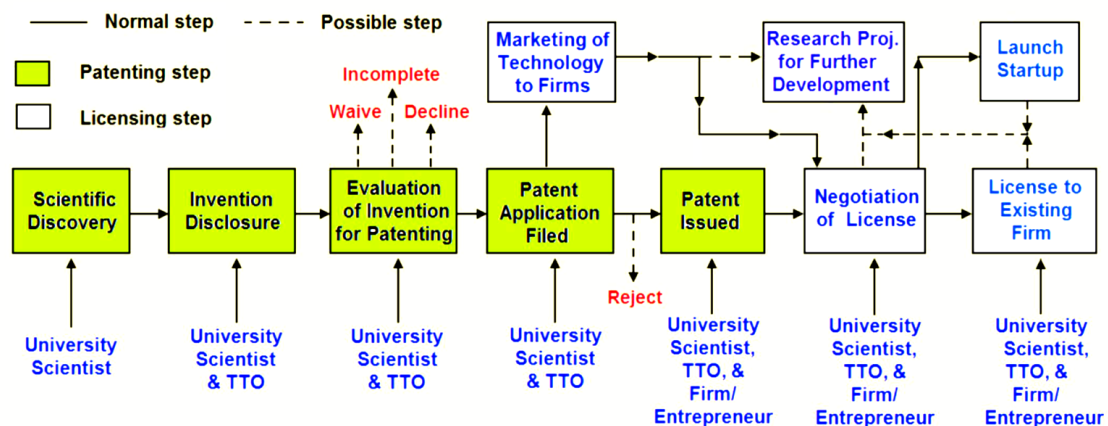
A comunicação da invenção precede a decisão de patentear ou não a tecnologia, segundo Siegel *et al.* (2003) a decisão é onerosa e não trivial. Desta forma, o ETT deverá avaliar nesta etapa o potencial de comercialização da tecnologia., já que a maioria das universidades tem orçamentos

limitados para dedicar ao depósito e manutenção das patentes, os valores ainda se elevam caso a instituição deseje patentear a invenção em países diferentes do local de origem.

Já Tseng e Raudensky (2014) referem-se à transferência de tecnologia como um processo que transfere direitos de propriedade intelectual, principalmente patentes, de uma universidade para uma empresa, com a finalidade de comercialização. Normalmente, a comercialização envolve atividades relacionadas a aplicação de patentes, obtenção de licenças e lançamento de *spin-offs*. Os autores reforçam que o ETT de uma universidade é a unidade administrativa responsável por gerenciar todas as atividades relacionadas à transferência de tecnologia.

Ao modelarem o processo de transferência de tecnologia em um fluxograma (Figura 5), Tseng e Raudensky (2014) o dividem em dois blocos, onde os cinco primeiros passos em verde estão associados às atividades pertencentes ao patenteamento. Os cinco passos restantes estão vinculados ao licenciamento da tecnologia. No fluxograma são destacadas em vermelho as ações de decisão ao longo do processo de TT.

Figura 5 – Fluxograma do processo de transferência de tecnologia (*steps* de licenciamento e patenteamento)



Fonte: Tseng e Raudensky, 2014

Existe uma convergência entre os fluxogramas e definições apresentadas, principalmente no que tange ao sequenciamento das etapas do processo de transferência de tecnologia, entretanto, as fronteiras iniciais possuem divergências. Tseng e Raudensky (2014) e Siegel, Waldman e Link (2003) apresentam o início do processo na descoberta científica, enquanto Rogers *et al.* (2000), consideram a etapa de comunicação da invenção o início da transferência de tecnologia. Em relação às fronteiras finais, os autores apontaram a mesma finalização do processo na etapa

de licenciamento da tecnologia para empresas estabelecidas ou *spin-offs*. A sobreposição dos fluxogramas indica uma complementação, uma vez que, embora anterior a modelagem de Rogers *et al.* (2000) acrescenta ao modelo genérico de Siegel, Waldman e Link (2003) destaque às receitas obtidas pelo licenciamento e a criação de empresas. Já Tseng e Raudensky (2014) acrescentam ao fluxograma genérico a etapa de desenvolvimento adicional às tecnologias, além de separar o processo em duas grandes etapas, patenteamento e licenciamento. Ademais a modelagem de Tseng e Raudensky (2014) e Siegel, Waldman e Link (2003) destacam a atividade de marketing ao mercado da tecnologia desenvolvida, etapa ausente no fluxograma proposto por Rogers *et al.* (2000).

Grimaldi *et al.*, (2011), Phan e Siegel (2006) ressaltam que o conhecimento / tecnologia gerada no ambiente acadêmico é transferido por meio de vários mecanismos como licenciamento da propriedade intelectual (patentes), empresas de base tecnológica (*spin-offs* acadêmicas), *joint ventures* de pesquisa, colaboração universidade-empresa e consultoria. Os contratos de licenciamento estabelecidos entre universidades e empresas são, historicamente, o mecanismo mais importante para transferência da propriedade intelectual gerada nas academias, embora a criação de *spin-offs* tenha ganhado destaque nos últimos anos (GONZÁLEZ-PERNÍA; KUECHLE; PEÑA-LEGAZKUE, 2013; CHAPPLE *et al.*, 2005; SIEGEL *et al.*, 2003). Recentemente, as taxas de licença e *royalties* dos ETTs se tornaram um dos principais receitas para algumas universidades (TSENG; RAUDENSKY, 2014). Os estudos de Dos Santos e Torkomian (2013) apontam que, embora seja um recurso importante para as universidades, grande parte dos ETTs brasileiros ainda não obtiveram recursos financeiros com licenças ou outras formas de transferência de tecnologia.

Licenciamento é um contrato celebrado entre ICT e empresa, que versa sobre o direito de uso ou de exploração de uma tecnologia em que suas cláusulas podem estabelecer formas de remuneração, direitos e deveres das partes (BRASIL, 2016). O licenciamento concedido à empresa envolve questões como uso exclusivo da tecnologia, sublicenciamento, pagamento ou isenção de *royalties*, restrição por área geográfica e aplicação (setor) industrial (BUENO; TORKOMIAN, 2018). Por *royalties* entende-se a contrapartida financeira paga à universidade pela exploração comercial de sua propriedade intelectual (ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001; BRAY; LEE, 2000). A receita proveniente do licenciamento é considerada pelos gestores do ETT como o resultado mais importante de um processo de transferência de tecnologia (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003); THURSBY; JENSEN, 2001), por outro lado, é notado

que essas receitas são dominadas por um pequeno número de invenções de grande sucesso (“*Big Winner*”) (ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001).

Os estudos de Rocha *et al.* (2017) apontaram quatorze categorias para remuneração de um contrato de licenciamento proveniente do processo de TT, a saber: i) pagamento em quantia única; ii) pagamento fixo por tecnologia comercializada; iii) *royalties* com base em uma porcentagem das vendas ou utilizações de tecnologia; iv) taxa inicial ou pagamento antecipado; v) pagamento mínimo anual de *royalties*; vi) pagamento por marcos ou etapas de desenvolvimento; vii) acordo com opção de pagamentos variados; viii) reajuste dos valores de *royalties*; ix) cálculos de *royalties* diferidos; x) multa sobre demora no desenvolvimento ou exploração comercial; xi) pagamento por sublicença; xii) pagamento com capital ou participação societária da empresa; xiii) pagamento por suporte técnico ao longo do licenciamento; xiv) reembolso dos custos de manutenção das patentes. Um fator negativo para as universidades é apontado por Friedman e Silberman (2003) ao verificarem que a renda advinda dos *royalties* é obtida de três a sete anos após o contrato de licenciamento.

Em virtude dos fatos mencionados, delimitou-se as fronteiras do processo de transferência de tecnologia para as análises desta dissertação. Assim, considerar-se-á a comunicação da invenção como ponto de entrada do processo e a etapa final o contrato de licenciamento. As variáveis e processos após o licenciamento não foram analisadas.

3.2 Principais Gargalos no Processo de Transferência de Tecnologia

Conforme Siegel, Waldman e Link (2003), Anderson *et al.* (2007) e Siegel *et al.* (2007), os principais agentes envolvidos no processo de transferência de tecnologia são os pesquisadores universitários, os Escritórios de Transferência de Tecnologia, indústrias e/ou empreendedores que exploram comercialmente a tecnologia desenvolvida na academia. Entre os três atores os ETTs são considerados como determinantes para o sucesso geral de uma universidade no processo de TT (DE BEER; SECUNDO; PASSIANTE, 2016). Devido esta importância, diversos estudos foram realizados para compreender o desempenho dos escritórios, destacando as deficiências e variáveis que impactam o processo de transferência de tecnologia (*i.e.* CALDERA; DEBANDE, 2010; HSU *et al.*; 2015; POWERS, 2003; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003).

Thursby *et al.* (2001) analisaram ETTs de 62 universidades americanas e verificaram que o tamanho do Escritório de Transferência de Tecnologia está associado ao número de comunicações de invenção, transferência de tecnologia e *royalties*. Foi observado pelos autores que os *royalties* também são influenciados pelo estágio de desenvolvimento da tecnologia e qualidade dos pesquisadores. Powers (2003) analisou 108 universidades americanas e observou que número de licenças produzidas está relacionado ao ano de origem dos escritórios de transferência de tecnologia e ao financiamento de P&D de nível superior. Os estudos de Friedman e Silberman (2003) para as universidades americanas apontaram que o desempenho dos ETTs está positivamente relacionado aos incentivos para pesquisadores, localização da universidade em uma região com concentração de empresas de alta tecnologia, uma missão clara de transferência de tecnologia e experiência anterior em transferência de tecnologia. Siegel, Waldman e Link (2003) reforçam que a divulgação de invenção está associada positivamente ao número de licenças e à receita advinda do licenciamento das tecnologias. Chapple *et al.* (2005) ao estudar os ETTs e universidade do Reino Unido, identificaram que o desempenho está relacionado ao tamanho dos escritórios de transferência de tecnologia, a dedicação *full-time* dos funcionários e o número de invenções comunicadas. Caldera e Debande (2010) , ao avaliarem 52 universidade espanholas, averiguaram que o tamanho do ETT está associado a maiores receitas de P&D, criação de *spin-offs* e atividade de licenciamento, porém, este fator não está associado aos *royalties*. Park, Ryu e Gibson (2010) relatam que nas universidades da Coréia do Sul a colaboração via convênios de pesquisa aumenta o desempenho dos ETTs no processo de transferência de tecnologia, principalmente, nos quesitos divulgação de invenções, patentes, licenciamento realizado e *royalties*.

Os estudos supracitados mostram, em sua maioria, que o tamanho do Escritório de Transferência de Tecnologia influencia diretamente o desempenho deste ator no processo de transferência de tecnologia gerando mais licenças, entretanto, este fator não incorre em um aumento de receita (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003). Chapple *et al.* (2005) defendem que ETTs de universidades maiores atendem uma ampla gama de empresa que demandam, por conseguinte, diversificadas tecnologias. Por isto, tipos diferentes de tecnologia exigem diferentes tipos de processos de transferência de tecnologia, assim, escritórios maiores tendem a ser mais generalistas que especialistas. Portanto, na visão dos autores, o ETT poderia melhorar seu desempenho sendo menor e mais especializado, contrapondo a visão dos teóricos citados anteriormente.

HÜLSBECK *et al.* (2013), Siegel, Waldman e Link (2003) relatam que a etapa de comunicação da invenção é o elemento mensurável mais importante no processo de transferência de tecnologia, entretanto possui suas deficiências. Para Ranga *et al.* (2016) a etapa de comunicação da invenção mostra-se importante, pois é nela que os ETTs avaliam as patentes, o potencial de comercialização e sua valoração. A quantidade de divulgações depende dos esforços do ETT para induzir o interesse do corpo docente em comunicar o que está sendo desenvolvido nos laboratórios (HÜLSBECK *et al.*, 2013; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; Siegel *et al.*, 2003). Thursby e Jensen (2001) ressaltam que a probabilidade da transferência de tecnologia ser bem sucedida está relacionada ao envolvimento do corpo docente no decorrer do processo. Huyghe *et al.* (2016) destaca que muitos pesquisadores ignoram os ETTs e levam suas invenções diretamente ao mercado. Esta ocorrência ressalta a comunicação informal entre universidade e empresa, isto é, a empresa se relaciona diretamente com o pesquisador no momento em que sua invenção torna-se pública, sendo assim, ele pode evitar os trâmites do ETT para comunicação da invenção e comercialização, firmando um acordo informal com a empresa, impactando diretamente os índices de desempenho do escritório e possíveis *royalties* (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003).

Siegel *et al.* (2003) apontam que uma melhor distribuição de *royalties* e a condição de participação nas *spin-offs* podem refletir positivamente na comunicação da invenção. Os mesmos autores discutem que, embora o problema da divulgação da invenção seja atenuado pela adoção de incentivos adequados, nem todas as tecnologias potencialmente viáveis são patenteadas e licenciadas, isso ocorre devido a divergência entre universidade e empresa. As empresas não conseguem avaliar uma tecnologia em estágio incipiente, enquanto os pesquisadores podem achar difícil valorar e estimar a possível lucratividade de suas invenções.

Na visão de Mustar (2008) os ETTs são supervalorizados pela patente ou inovação, superestimando o valor das tecnologias desenvolvidas, o que pode atrasar o processo de transferência de tecnologia (TT), já que empresas e investidores podem não se dispor a atender essa valoração devido à incerteza na geração de fluxo de receita futuro obtido pela exploração comercial da tecnologia. Ademais, geralmente as empresas não percebem a importância das tecnologias desenvolvidas pela academia, renegando-se a pagar *royalties* pela comercialização da propriedade intelectual gerada pela universidade (CLOSS *et al.*, 2013). Dias e Porto (2013) acrescentam que a preocupação maior dos ETTs está na transferência da tecnologia e não em sua valoração, além disso, a ausência de um valor coeso e justo para os resultados da pesquisa

universitária pode contribuir para que as empresas subestimem o conhecimento gerado na ICT. Além disso, Siegel, Waldman e Link (2003) apontam que o desconhecimento do processo de TT pela equipe do NIT prejudica as empresas interessadas em obter a tecnologia desenvolvida na universidade.

Zimmer *et al.* (2015) investigaram NITs brasileiros e observaram que estes não possuem uma estrutura formalizada de marketing tecnológico, ocasionando uma falha na comunicação de suas atividades para o público interno (grupos de pesquisa, pesquisadores e discentes) e externo (empresas, investidores, agências de fomento, que impacta diretamente o processo de transferência de tecnologia. Os achados de Zimmer e colaboradores são coerentes com os de Siegel, Waldman e Link (2003), que destacam a falta de investimento dos NITs em sua área de marketing como uma das barreiras no processo de TT. Garnica e Torkomian (2009) reforçam que a comunicação eficaz e o relacionamento com instituições sólidas viabilizam a identificação de parceiros para codesenvolvimento e empresas adequadas para o licenciamento de patentes. Ademais, os autores destacam que essas atividades são pouco implementadas por NITs brasileiros, o que implica em uma demanda reduzida pelas tecnologias ofertadas, fato que pode ser melhorado por meio do marketing tecnológico.

Em um panorama dos NITs brasileiros, além dos elementos supracitados, Desidério e Zilber (2014) destacam como barreiras: a estrutura pequena e a alta rotatividade da equipe que compõe os Núcleos de Inovação Tecnológica, pois grande parte da equipe é composta por bolsistas e mantida por projetos (DIAS; PORTO, 2013); divulgação ineficiente da propriedade intelectual existente na universidade; cultura de publicação das descobertas científicas em periódicos; ausência de visão do mercado frente às tecnologias desenvolvidas; utilização de patente como fator de ranking para programas de fomento e crescimento da carreira acadêmica. Dias e Porto (2018), Garnica e Torkomian (2009) reforçam a questão da rotatividade nos NITs como fator negativo no processo de transferência de tecnologia. Outro fator destacado por Zimmer *et al.* (2015) é o excesso de burocracia nas universidades, causando dificuldades na relação entre empresas e pesquisadores.

Os NITs podem obter um melhor desempenho no processo de transferência de tecnologia, desde que entendam, as necessidades reais das empresas, enfrentem as barreiras culturais da relação universidade – empresa, flexibilize os acordos de transferência de tecnologia e promova relacionamentos entre pesquisadores e empresas (SIEGEL *et al.*, 2003). Para Muscio (2010),

ter gestores não acadêmicos pode auxiliar os NITs a vencer as barreiras na relação universidade-empresa. Boas práticas de gestão de pessoas podem auxiliar no desempenho dos Núcleos de Inovação Tecnológica, todavia, no cenário brasileiro, manter uma equipe qualificada não é algo trivial, devido as condições de trabalho e baixos salários (GARNICA; TORKOMIAN, 2009; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003).

Tendo em vista os aspectos observados, é preciso que os NITs monitorem o processo de transferência de tecnologia para alcançar um melhor desempenho. Porém, alcançar um outro patamar depende do conhecimento da situação atual. Os autores e respectivos estudos apresentados nesta sessão contribuem para que as instituições avaliadas tenham um ponto de partida e uma visão em relação as demais. Entretanto, as análises dos estudiosos apresentados são comparativas, com o objetivo de estabelecer uma relação de causa entre os fatores existentes nos ETTs e as saídas do processo de transferência tecnológica (*royalties*, número de licenciamentos). Para que os NITs monitorem seu desempenho e passem a ser direcionados por dados, é essencial que se analise índices e indicadores que mensurem o desempenho do processo de TT.

3.3 Índices e Indicadores de Desempenho

Inicialmente, é importante que se faça uma distinção entre medida, métrica, índice e indicadores, uma vez que existe uma certa confusão acerca dos termos (BUENO; TORKOMIAN, 2018). Segundo o Guia para Gerenciamento de Processos de Negócio BPM CBOOK (Corpo Comum de Conhecimento³), medida é a quantificação do dado bruto em um padrão e qualidade aceitáveis, enquanto métrica é a extrapolação da medida, representando uma informação (ABPMP, 2013). No contexto da transferência de tecnologia, as métricas envolvem divulgação de invenções, patentes, acordos de transferência e receitas obtida pelo licenciamento (ANDERSON *et al.*, 2007). O índice pode ser compreendido como uma informação apurada que decorre de um indicador, é um elemento numérico pontual que pode interpretar e descrever uma realidade (BUENO; TORKOMIAN, 2018). Indicador é a “representação de forma simples ou intuitiva de uma métrica ou medida para facilitar sua interpretação quando comparada a uma referência ou alvo” (ABPMP, 2013, p. 199). Para Gonçalves (2008) indicadores são medidas construídas para avaliar situações particulares e que servem como base para a tomada de

³ Tradução Livre de “*Common Body of Knowledge*”

decisões. Os indicadores são essenciais “para articular a estratégia da empresa, comunicar esta estratégia e ajudar a alinhar iniciativas individuais, organizacionais e interdepartamentais, com a finalidade de alcançar uma meta comum” (KAPLAN; NORTON, 1997, p. 25).

Para Bueno e Torkomian (2018), índices e indicadores são utilizados por empresas como instrumentos de decisão gerencial, controle e melhoria de processos, geralmente estão associados às características de produtos e processos. A mensuração de processos envolve a compreensão do que necessita ser medido e a consciência do que pode ser medido com confiabilidade (OECD, 2018). Conforme o Manual Estatístico de Patentes da OECD (OECD, 2009), entre os poucos indicadores disponíveis para mensurar a produção de tecnologia, os indicadores de patente são provavelmente os mais utilizados. Segundo a OECD, indicadores baseados em patentes possuem usos diversos e permitem medir a inventividade de países, regiões, empresas, pois as patentes refletem resultados inventivos, assim, mais patentes significam mais invenções. “As patentes são a força vital da transferência de tecnologia” (AUTM, 2010).

Organizações como AUTM (Association of University Technology Managers), ASTP (Association of European Science & Technology Transfer Professionals) e OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) realizam estudos sobre transferência tecnológica e publicam indicadores relacionados a este processo. Bueno e Torkomian (2018) informam que os seguintes parâmetros mensuráveis são notados nos relatórios publicados pelas organizações supracitadas: número de patentes, quantidade de tecnologias licenciadas, número de *spin-offs* criadas para exploração de propriedade intelectual, número de patentes depositadas, número de patentes obtidas, valores obtidos com licenciamento e valores gastos com pesquisa e inovação. DeVol, Lee e Ratnatunga (2017), no relatório do Instituto Milken (*Milken Institute*), utilizam dados da AUTM para construir quatro indicadores-chave do sucesso da transferência de tecnologia: patentes emitidas, licenças emitidas, receita de licenciamento e formação de *spin-offs*. O Global Innovation Index (Índice Global de Inovação), publicado pela OMPI (Organização Mundial de Propriedade Intelectual) em parceria com a Universidade de Cornell, relaciona os mesmos parâmetros vinculados a PI e licenciamento na estruturação de seus índices. No Brasil, o Ranking de Universidade da Folha de São Paulo⁴ utiliza apenas o número de patentes depositadas para compor o índice de

⁴ Disponível em: <https://ruf.folha.uol.com.br/2019/noticias/como-e-feito-o-ranking-universitario-folha.shtml>

inovação das universidades, os demais parâmetros são voltados a publicações e citações de artigos científicos e recursos para fomento em pesquisa. Relatórios como o FORMICT (Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil), FORTEC (Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia) e da Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI) seguem os padrões supracitados.

Dessa forma, entende-se que as organizações e instituições globais utilizam basicamente dados brutos de patente e licenciamento como indicadores de inovação e transferência de tecnologia. Entretanto, embora tais métricas sejam úteis para retratar resultados, nenhuma atente a medidas de eficiência. Ademais, os relatórios das agências e organizações que divulgam índices de inovação não possuem uma padronização quanto às métricas e indicadores, o que leva à ambiguidade de informações (CHOUDHRY; PONZIO, 2019). Neste contexto, alguns autores desenvolveram indicadores com a intenção de permitir a comparação entre instituições e mensurar o desempenho da transferência de tecnologia (*i.e.* CHOUDHRY; PONZIO, 2019; STEVENS; KATO, 2011; ERNST, 2003).

Stevens e Kato (2011) propõem a utilização da Taxa de Sucesso do Licenciamento (LSR - *Licensing Success Rate*) como uma métrica fundamental para avaliar a eficiência e eficácia dos ETTS no processo de transferência de tecnologia. O LSR é calculado pela divisão do número de tecnologias licenciadas ou garantidas pelo total de comunicação de invenção recebidas por um Escritório de Transferência de Tecnologia em um determinado ano.

No entanto, mesmo considerando o denominador como número de comunicação de invenção, os autores fazem uma ressalva quanto a esta variável, adotando o número de depósitos realizados em substituição as divulgações. Como os TTOs atendem todo o corpo docente de uma instituição e buscam incentivar o nível mais amplo do fluxo de divulgação da invenção, é comum que toda comunicação realizada seja aceita no processo de patenteamento. Em outras palavras, geralmente nenhuma comunicação de invenção é rejeitada, todas são levadas para dentro do processo e posteriormente avaliadas, uma vez que os custos para o depósito são baixos (STEVENS; KATO, 2011).

Os autores observaram que o LSR médio foi igual a 25%, para uma análise de 140 instituições americanas durante o período entre 1991 a 2010. Além disso, foi observado que universidades

com pesquisa básica atingem um valor abaixo dos 25%, por outro lado, universidades com programas de pesquisa aplicada atingem valores mais altos. No mesmo artigo, Stevens e Kato propõem que a meta de LSR dos ETTS seja de 25%.

Já Choudhry e Ponzio (2019) apresentam um desdobramento da métrica LSR visando o ajustamento desta aos laboratórios da marinha americana, no entanto, o desdobramento proposto pode ser aplicado em substituição ao LSR de Stevens e Kato (2011) em outras instâncias. O primeiro desdobramento trata-se da Taxa de Depósito, calculada a partir da divisão entre os pedidos de patente (numerador) e o número total de divulgação de novas invenções em um determinado ano. O segundo desdobramento refere-se à Taxa de Transferência, obtido pela proporção do número de patentes concedidas e licenciadas sobre o número total de pedidos de patentes. Nas duas métricas a tecnologia é contada apenas uma única vez, independentemente da quantidade de depósitos que venha a possuir, excluindo a dupla contagem.

Os indicadores propostos por Ernst (2003) (Quadro 3) permitem uma comparação entre empresas concorrentes atuantes no mesmo campo tecnológico, nessa abordagem existe uma combinação de mercado e informações contidas em patentes, pois isto permite verificar se a estratégia de pesquisa e desenvolvimento está alinhada à atratividade do mercado (FABRY; ERNST; LANGHOLZ, 2006).

Quadro 3 – Indicadores para monitoramento e comparação de empresas

#	INDICADOR	DEFINIÇÃO	SIGNIFICADO
1	Atividade da Patente (PA_{iF})	Patentes depositadas (PA) da empresa i no campo tecnológico (TF) F	Aplicação das despesas de P&D da empresa i no campo tecnológico TF F
2	Quota de tecnologia (baseada em pedidos de patentes)	PA_{iF} / PA de todas as empresas analisadas em um campo tecnológico TF F	Posição tecnológica da empresa i no campo tecnológico TF
3	Ênfase de P&D	$PA_{iF} / \text{Número total de pedidos de patentes (PA) de uma empresa}$	Importância do campo tecnológico para a empresa (ênfase em P&D)
4	Intensidade da Cotitularidade	F / PA_{iF} , onde F é o número de pedidos de patentes conjuntos com parceiros. PA_{iF} é o número de depósitos de uma área	Acesso da empresa ao conhecimento externo (identificação de parcerias)

Quadro 3 – Indicadores para monitoramento e comparação de empresas

#	INDICADOR	DEFINIÇÃO	SIGNIFICADO
5	Compartilhamento de Patentes Concedidas (Q1)	Patentes concedidas da empresa i / Patentes depositadas pela empresa i (PA_{iF})	Qualidade tecnológica das patentes depositadas pela empresa
6	Escopo Tecnológico (Q2)	Diversidade o número das classes de IPCs das patentes depositadas pela empresa i	Qualidade tecnológica das patentes depositadas da empresa i (foco do campo tecnológico)
7	Escopo Internacional (Q3)	Tamanho da família de pedidos de patente na triáde (Japão, EUA, Europa) de depositadas pela empresa i	Qualidade econômica das patentes depositadas da área de conhecimento
8	Qualidade Média da Patente (PQ_{if})	Soma dos indicadores Q1, Q2, Q3 e Q4	Média da qualidade das patentes depositadas pela empresa i em um campo tecnológico
9	Força da Patente (PS_{if})	Produto de qualidade média de patente (PQ_{if}) e atividade de patentes (PA_{iF})	Força tecnológica da empresa i em um campo tecnológico
10	Quota de tecnologia (baseado na força das patentes)	PS_{if} / PS de todas as empresas em um campo tecnológico	Posição tecnológica competitiva da área de conhecimento
11	Compartilhamento da Tecnologia (Visão Relativa)	PS_{if} / Max. força da patente de uma empresa no campo tecnológico	Distância da empresa i para o líder dentro de um campo tecnológico

Fonte: Adaptado de Ernst, 2003; Fabry, Ernst e Langholz, 2006

Nota: PA – Patentes depositadas; TF – Campo tecnológico; F – Campo tecnológico específico; PA_{iF} – Patentes Depositadas em um determinado campo tecnológico; PQ_{if} - Produto de qualidade média de patente; PS_{if} - Força da Patente.

Como premissa Ernst (2003) adota que o número das invenções seja contado uma única vez, ou seja, considera a família de patentes em seus indicadores, por família de patentes entende-se o conjunto de patentes que descrevem a mesma invenção e reivindicam a mesma prioridade (ERNST; OMLAND, 2011).

Em decorrência aos fatos expostos, percebe-se que grande parte dos indicadores e métricas propostas para mensurar a gestão da propriedade intelectual e, principalmente, o processo de transferência de tecnologia baseia-se em dados brutos como número de patentes, licenciamentos, receitas e comunicações de invenções, e suas relações e proporções. Neste sentido, Ernst se destaca ao incorporar em seus indicadores dados contidos em patentes.

4 PATENTOMETRIA: ANÁLISE DE DADOS CONTIDOS EM PATENTES

Embora de suma importância, a prospecção tecnológica é uma área de estudo recente principalmente no Brasil, que possui uma literatura reduzida sobre o tema. As discussões sobre o tema datam da década de 1950 nos EUA e 1980 no Brasil (TEIXEIRA, 2013). Para Abbas *et al.* (2014) o uso da pesquisa de patentes como uma ferramenta útil para o estudo de prospecção tecnológica ainda não foi totalmente explorado na literatura, embora alguns métodos para isso tenham sido relatados.

Tendo em vista o exposto e a importância da temática, este capítulo tem por finalidade apresentar a importância da utilização dos dados contidos em patentes para abordagens relacionadas à inovação, bem como introduzir conceitos sobre prospecção tecnológica e discorrer sobre análise de dados patentários. O capítulo está dividido em dois tópicos, o primeiro contextualiza o termo prospecção tecnológica e apresenta suas vantagens para a gestão da inovação, além disso, relata a importância da utilização de dados patentários para análises. O segundo versa sobre os meios e padrões utilizados para análise de dados contidos em patentes.

4.1 Prospecção Tecnológica e a Importância dos Dados Contidos em Patentes

Anteriormente à abordagem do assunto cerne deste tópico, é necessário que se faça uma distinção entre propriedade intelectual, propriedade industrial e patente. Considera-se propriedade intelectual o direito autoral (direito do autor, direitos conexos e programas de computador), a proteção *sui generis* (topografia de circuito integrado, cultivares, conhecimentos tradicionais) e a propriedade industrial. Conforme a Lei 9.279 de 1996 (Lei da Propriedade Industrial) a propriedade industrial se desdobra em marcas, patentes de invenção, patentes de modelo de utilidade, desenho industrial e indicação geográfica, além disso, a lei trata da repressão à concorrência desleal (BRASIL, 1996). De acordo com a OMPI, patentes são direitos de propriedade intelectual para a proteção territorial de uma invenção, que podem ser concedidas em troca da divulgação do conteúdo protegido. A concessão de uma patente representa o direito do titular em excluir terceiros de fabricar, usar ou vender sua invenção no território protegido (TRIPPE, 2015). Adicionalmente, “[...] patente é um título de propriedade industrial sobre invenção ou modelo de utilidade. Um prêmio outorgado pelo estado como recompensa ao inventor” (AMADEI; TORKOMIAN, 2009, p. 10). O presente trabalho faz um

recorte na propriedade industrial, utilizando em suas análises as tecnologias desenvolvidas nas universidades e protegidas por meio de patentes (invenção e modelo de utilidade).

Realizada as devidas conceituações, apresenta-se a prospecção tecnológica como uma ferramenta fundamental para que a ICT gerencie seus recursos de maneira mais eficiente frente à necessidade crescente de desenvolvimento tecnológico. Entende-se prospecção tecnológica como “meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo”. (KUPFER; TIGRE, 2004, p. 17). Para Amparo *et al.* (2012, p. 197) prospecção tecnológica “designa atividades de prospecção centradas nas mudanças tecnológicas, em mudanças na capacidade funcional ou no tempo e significado de uma inovação”. A designação de prospecção pode suscitar algo como “futuologia”, entretanto:

O propósito último não é desvendar o futuro, mas sim delinear e testar visões possíveis e desejáveis para que, no presente, sejam feitas escolhas que contribuirão, da forma mais positiva possível, para a construção do futuro desejável (MAYERHOFF, 2008 *apud* TEIXEIRA, 2013).

Uma das vantagens da prospecção tecnológica é auxiliar tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas na elaboração de estratégias para a inovação, uma vez que agrega valor e incorpora informação ao processo de gestão tecnológica por meio de predições do estado futuro da tecnologia ou condições que impactam sua contribuição para as metas estabelecidas (COELHO, 2003; TEIXEIRA, 2013). Adicionalmente, a prospecção tecnológica permite identificar lacunas de desenvolvimento tecnológico e mapear parcerias com alto potencial de sucesso (QUINTELLA *et al.*, 2011). Amparo *et al.* (2012) destacam que atualmente os estudos de prospecção tecnológica são fundamentais para ampliar a capacidade de antecipação tecnológica e estimular o Sistema Nacional de Inovação no âmbito empresarial e acadêmico.

Como divulgado por Coelho (2003) e Antunes *et al.* (2018) múltiplos métodos, técnicas e ferramentas de mapeamento são utilizadas na prospecção tecnológica, sendo que estes podem ser utilizados individualmente ou em forma combinada, gerando informações quantitativas e qualitativas. Os métodos comumente utilizados são destacados a seguir:

- Análise de Tendências (regressão, curvas S, equações de Lotka-Volterra);

- Opinião de Especialistas (*delphi*, painel de especialistas, tecnologias críticas, *surveys*, avaliação individual, comitês/seminários/*workshops*);
- Cenários (matriz SWOT, matriz BCG (*Boston Consulting Group*), GBN (*Global Business Network*));
- Métodos computacionais e ferramentas analíticas (modelagem, simulação, análise multicritérios, mineração de dados, mineração de texto, cientometria e bibliometria);

Kupfer e Tigre (2004) classificam os métodos, técnicas e ferramentas de prospecção tecnológica em três grupos, a saber: i) Monitoramento (*Assessment*) – consiste em acompanhar a evolução dos fatos e identificar fatores portadores da mudança, é realizado de forma contínua e sistemática; ii) Previsão (*Forecasting*) – é pautado em projeções com base em séries históricas e modelagem de tendências; iii) Visão (*Foresight*) – possui como base a antecipação de possibilidades futuras construídas por meio da interação não estruturada entre especialistas.

Neste contexto, a análise de documentos de patentes é um meio comumente utilizado para suportar os diferentes métodos de prospecção tecnológica. Documentos de patentes contém uma grande quantidade de informações importantes que podem ser utilizadas para construir cenários tecnológicos e econômicos (FARIA *et al.*, 2018). Ademais, Abbas *et al.* (2014) reforça que as pesquisas e análises de patentes tornaram-se vitais para perspectivas gerenciais, pois cerca de 80% das últimas informações técnicas globais são encontradas apenas em patentes (ASCHE, 2017; TRIPPE, 2015).

Segundo Khramova, Meissner e Sagieva (2013), os dados contidos nas patentes são recursos abrangentes para caracterizar invenções e estabelecer indicadores apropriados. As informações geradas a partir das patentes podem ser usadas na avaliação de tecnologia, gestão de portfólio, concentração de tecnologia, identificação e avaliação de fontes potenciais para a geração externa de conhecimento tecnológico (ERNST, 2003).

Os documentos de patentes possuem vantagens como fonte de informação, estas incluem: acesso a informações que muitas vezes não são divulgadas em outra forma de literatura; formato relativamente padronizado, incluindo um resumo, informações bibliográficas, uma descrição e, na maioria dos casos, também desenhos que ilustram a invenção e detalhes completos sobre o requerente; classificação internacional de acordo com os campos técnicos; estado da arte, em contexto internacional, nos desenvolvimentos tecnológicos das respectivas áreas de tecnologia;

exemplos de aplicabilidade industrial de uma invenção; cobertura, praticamente, de todos os campos da tecnologia. Tais características fazem das patentes “a maior, mais bem classificada e atualizada coleção de documentos técnicos sobre novas tecnologias desenvolvidas por empresas públicas, privadas, ICTs e agências governamentais” (HONG, 2007, p. 1). Cabe ressaltar que a Classificação Internacional de Patentes (IPC) é apresentada como uma vantagem, já que é um campo padronizado internacionalmente pela OMPI para determinar campos tecnológicos da invenção, este parâmetro facilita a busca e recuperação de documentos de patentes, além de servir como base para investigar o estado da técnica em determinadas áreas do conhecimento (OLIVEIRA; ANGELI, 2014). Ademais, o IPC permite obter um panorama do tipo de tecnologia desenvolvida em uma empresa ou ICT.

O potencial estratégico da informação contida nas patentes pode auxiliar a gestão da tecnologia em três áreas: i) a criação da tecnologia (decisões sobre P&D, identificação de alianças e investimentos); ii) armazenamento da tecnologia (gerenciamento de recursos humanos e gestão do conhecimento); iii) uso da tecnologia (proteção efetiva da tecnologia, maximização do valor do portfólio de patentes, definições estratégicas e operacionais (ERNST, 2003). Abbas *et al.* (2014) destacam que os dados contidos em patentes podem ser analisados de várias maneiras e com diferentes propósitos, como por exemplo: i) determinar a novidade da invenção; ii) analisar tendências tecnológicas; iii) prever desenvolvimentos tecnológicos em uma área de conhecimento específica; iv) realizar um planejamento estratégico da tecnologia; v) identificar infrações de patentes; vi) determinar a qualidade das patentes para ações de P&D; vii) identificar patentes promissoras; viii) elaborar *Technology Roadmapping* (TRM) mapas tecnológicos; ix) observar lacunas e picos tecnológicos; x) monitorar tecnologias de concorrentes. Adicionalmente, a utilização das informações dos documentos de patentes permite obter informações tecnológicas recentes de um determinado campo tecnológico, verificar a liberdade de operação e, no caso de transferência de tecnologia, identificar alternativas tecnológicas para a indústria e ICT e decidir sobre o licenciamento de uma tecnologia específica (FARIA *et al.*, 2018; OLDHAM, 2016).

Park *et al.* (2013) ressaltam que as análises estatísticas realizadas a partir de dados patentários geram inteligência de patentes, isto é, transformação do conteúdo contido nas patentes em informações técnicas, comerciais e jurídicas. Hong (2007) destaca que a visão daqueles que atuam diretamente com patentes está modificando, pois a utilização tradicional das informações apenas no processo de patenteamento (busca de anterioridade), tem evoluído para uma

aplicação mais estratégica. Uma análise aprofundada dos dados contidos em patentes fornece suporte valioso à tomada de decisão sobre o planejamento nacional de pesquisa, inovação e desenvolvimento, além de auxiliar na seleção de projetos tecnológicos (AALDERING; SONG, 2019). Quintella *et al.* (2011) destacam que a prospecção tecnológica realizada por meio de dados patentários deve ser realizada de forma rotineira a fim de influenciar processos de tomadas de decisão, uma vez que facilitam a apropriação da propriedade intelectual, melhoram a gestão da inovação, aumentam o senso crítico da ICT, amplia a visão dos gargalos tecnológicos e das oportunidades relacionadas a eles.

4.2 Análise de Dados Patentários

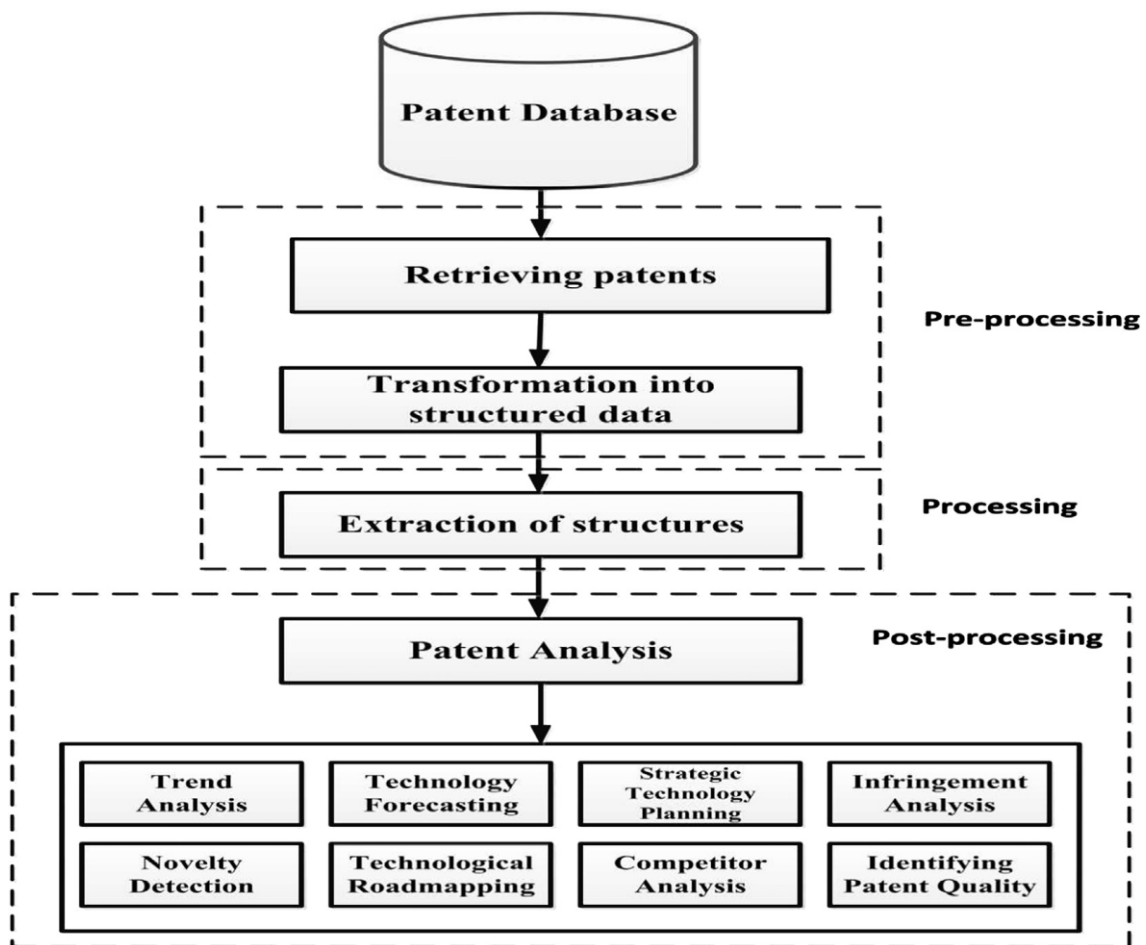
A análise de patentes envolve uma série de etapas, incluindo definição do banco de dados de patentes, extração dos dados, composição das informações, análise das informações e inferências (ABBAS *et al.*, 2014). Patentes contém dados estruturados (titular, inventor, data de depósito, data de publicação, data de prioridade, classificação internacional de patente (IPC), código do país de depósito, citações) e não estruturados (título, resumo, relatório descritivo e reivindicações) (ABBAS *et al.*, 2014; TRIPPE, 2015). A mescla de dados e as etapas para a construção da análise exigem do analista conhecimentos e habilidades para manusear ferramentas, pois cada viés de utilização implicará em uma técnica diferente. As ferramentas de suporte podem ser separadas em dois tipos, as voltadas a mineração de dados (dados estruturados) e as aplicadas a mineração de textos (dados não estruturados) (ABBAS *et al.*, 2014). Oldham (2016) exhibe um portfólio de ferramentas livres (*open source*) voltadas para análise de dados patentários, destacando aplicações para consolidação de tabelas, limpeza de dados, visualização de redes, visualização de dados, infográficos, mapa geográfico, mineração de dados e mineração de textos.

Quanto ao banco de dados de patentes, Fabry, Ernst e Langholz (2006) afirma que os dados necessários para compor análises e elaborar panoramas tecnológicos estão disponíveis em bancos de dados públicos dos escritórios de patentes. As bases de dados comumente utilizadas são: USPTO (*United States Patent Office* – Escritório Norte-americano de Patentes), EPO (*European Patent Office* – Escritório Europeu de Patentes) por meio da plataforma *Espacenet* e *Latipat*, JPO (*Japan Patent Office* – Escritório Japonês de Patentes) e o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI). Além das bases disponibilizadas gratuitamente pelos escritórios, os dados podem ser obtidos por meio de *softwares* pagos como o *Questel Orbit*, o

Thomson Innovation e o *Derwent Innovation Index*, disponibilizado pela CAPES para as Instituições Públicas de Ensino Superior. Como plataformas consolidadoras gratuitas se destacam o *Google Patents* e o *Lens.org*.

No que tange à análise de patentes, as etapas essenciais previstas por Antunes *et al.* (2018) são: i) definição das bases de dados a serem consultadas; ii) definição do escopo da busca patentária; iii) *download* dos documentos selecionados com base no escopo; iv) remoção das duplicidades, redundâncias e documentos espúrios; v) preparar as planilhas para análises estatísticas e qualitativas. Abbas *et al.* (2014) propõem um fluxograma genérico (Figura 6) para realizar as análises dos dados contidos em patentes, dividindo as atividades em pré-processamento, processamento e pós-processamento.

Figura 6 – Fluxograma genérico de Abbas para análise de dados patentários



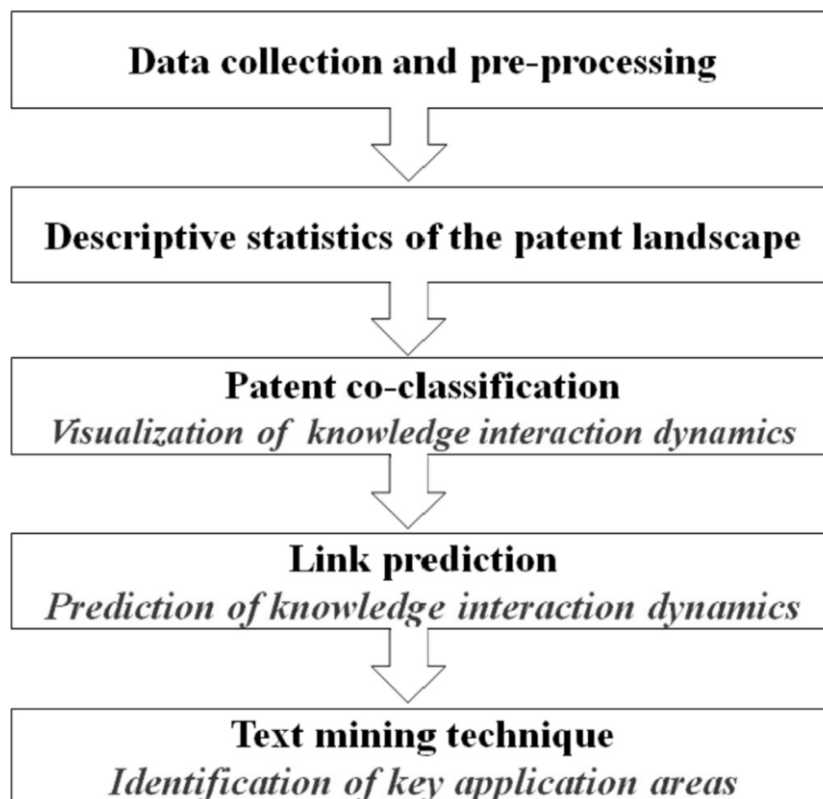
Fonte: Abbas *et al.* 2014, p. 5

O fluxograma genérico de Abbas propõe como etapa inicial a definição das bases patentárias, na sequência são realizadas a recuperação dos dados contidos na base e sua estruturação em

tabelas. Após estruturar os dados, é proposto uma análise de mineração de texto baseada na relação sujeito-ação-objeto, visando estabelecer padrões para uma futura análise. A finalização do fluxograma acontece após a análise das informações obtidas que suportam uma gama de aplicações e novas análises, tais como verificação de tendências, detecção de novidades, *forecasting* tecnológico, *technology roadmapping*, planejamento estratégico tecnológico, análise de concorrentes, análise de infração da patente e identificação da qualidade da patente.

Aaldering e Song (2019) utilizaram uma metodologia similar à de Abbas e Antunes (Figura 7), iniciando o processo com a obtenção dos dados e o pré-processamento (estruturação e limpeza dos dados), posteriormente, os autores utilizaram a estatística descritiva para compor o panorama tecnológico. Após estas etapas, foram realizadas: a análise de classificação cruzada dos campos tecnológicos para compreender a dinâmica de interação do conhecimento; predição da interação entre os campos tecnológicos; aplicação de técnicas de mineração de texto para identificar padrões e áreas de aplicação.

Figura 7 – Fluxograma de Aaldering e Song para análise de patentes



Fonte: Aaldering e Song, 2019, p. 5

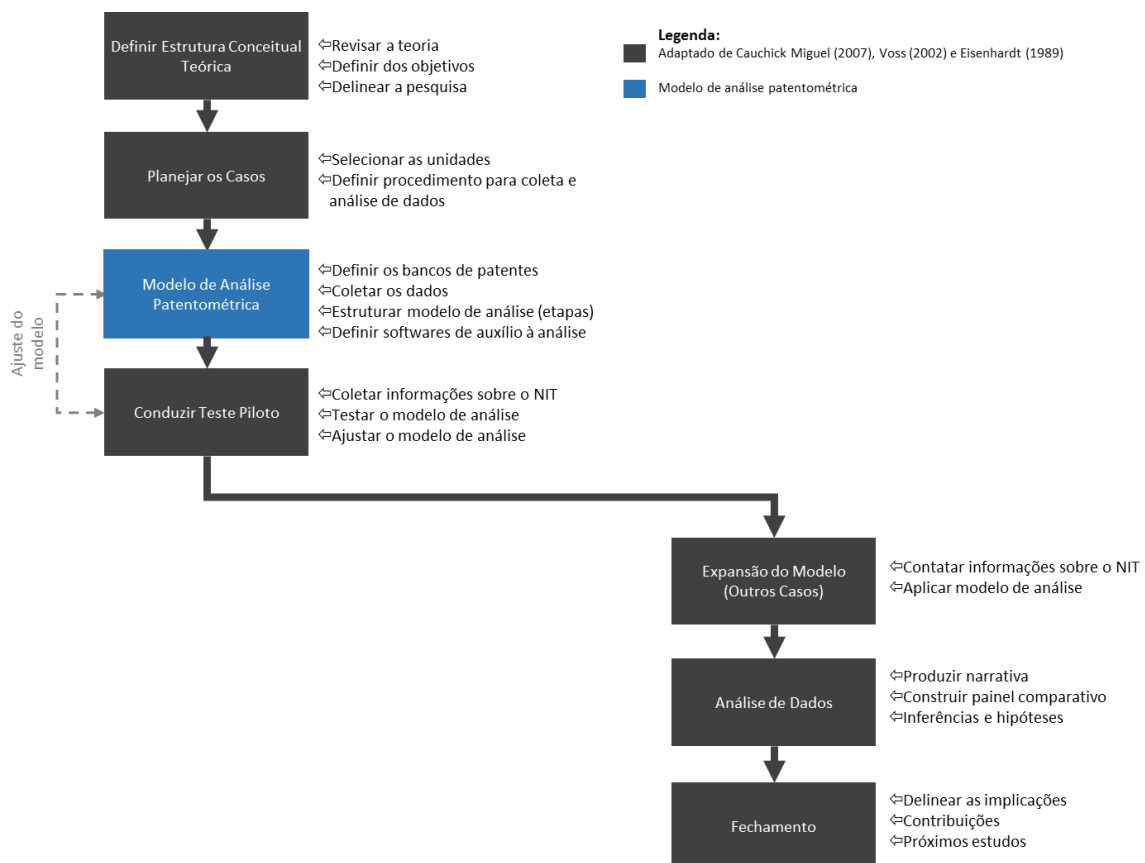
Tendo em vista os aspectos observados, entende-se que o método para análise de patentes varia de acordo com a necessidade. Abbas e colaboradores adotaram um fluxograma genérico que envolve análises qualitativas e quantitativas, enquanto Aaldering e Song utilizaram um modelo mais voltado para mineração de texto. Apesar das abordagens terem propósitos finalísticos diferentes, elas se assemelham ao descrito por Antunes e colaboradores. Assim, o processo pode ser sintetizado nas seguintes etapas: definição as bases de dados; extração dos dados; tratamento (limpeza) e estruturação dos dados; aplicação dos conhecimentos em estatística e mineração de textos; realização das análises. O modelo de análise utilizado neste estudo foi baseado nos autores supracitados e está descrito no capítulo 6.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos que nortearam a pesquisa e auxiliaram no cumprimento do objetivo proposto. Segundo Lakatos e Marconi (2001) método pode ser entendido como um conjunto de atividades racionais e sistemáticas que permitem alcançar um determinado objetivo. Portanto, o caminho metodológico permite uma reflexão e compreensão do fenômeno a ser estudado pela ótica do pesquisador, podendo este inferir e contextualizar suas observações.

Para que os objetivos de pesquisa fossem alcançados adotou-se a estratégia de estudo de múltiplos casos, conjugando e ajustando as trilhas de condução propostas por Cauchick Miguel (2007), Voss (2002) e Eisenhardt (1989), acrescentada do framework de análise de dados contidos em patentes (AALDERING; SONG, 2019; ABBAS *et al.*, 2014; ANTUNES *et al.*, 2018). A Figura 8 representa o sequenciamento das etapas que foram realizadas para desenvolver o presente trabalho e, conseqüentemente, alcançar os objetivos traçados.

Figura 8 - Etapas de desenvolvimento metodológico



Fonte: Adaptado de Cauchick Miguel, 2007; Eisenhardt, 1989; Voss, 2002

5.1 Delineamento da Pesquisa

A presente pesquisa adota uma abordagem quantitativa de caráter exploratório-descritivo, tendo o procedimento de estudo de casos múltiplos como o cerne orientativo do pesquisador na investigação. A amostra utilizada é intencional e não probabilística, sendo os casos escolhidos por critérios pré-definidos.

Segundo Alyrio (2009) a pesquisa quantitativa traduz a realidade em forma de números por meio de análises estatísticas, sendo uma abordagem mais empírico-analítica. Martins (1994) elucida que abordagens empírico-analíticas apresentam a aplicação de técnicas para coleta, tratamento e análise de dados intrinsecamente quantitativos. O presente estudo utilizou dados secundários (informações contidas em patentes) que foram tratados e analisados com auxílio de softwares específicos.

A análise de dados patentários, ou patentometria ou *patinformatics*⁵ é considerada a ciência de analisar informações de patentes para descobrir relacionamentos e tendências. Consiste em diversas formas de analisar patentes, dentre elas: i) inteligência de patentes (uso de informações de patentes para identificar os recursos técnicos de uma ICT ou NIT e o uso dessa inteligência para desenvolver um planejamento estratégico tecnológico); ii) mapeamento de patentes (usa dados de patentes para criar representações gráficas que mostram um panorama tecnológico de um área de conhecimento ou de uma invenção); iii) análise de citações de patentes (auxilia na valoração de uma tecnologia e na identificação de parceiros e no licenciamento novas descobertas tecnológicas) (TRIPPE, 2003). Park *et al.* (2013), Aaldering e Song (2019) afirmam que a patentometria transforma os dados em conhecimento, agregando valor. Assim, torna-se um suporte valioso à tomada de decisão aplicada à pesquisa, inovação e desenvolvimento.

Pesquisas envolvendo análise de grandes volumes de dados de patentes utilizam a estatística descritiva para desenvolver panoramas tecnológicos (*patent landscape*) a partir das informações contidas nestes tipos de documentos. Estudos como os de Aaldering e Song (2019), Mattos e Speziali (2017), Park *et al.* (2013), Jun e Park (2013) e Curran e Leker (2011)

⁵ Denominação cunhada por Trippe (2003) para designar análises baseadas em informações de patentes.

utilizaram dados contidos em patentes para avaliação de trajetórias tecnológicas, projeções futuras, redes de codesenvolvimento e concentração de campo tecnológico.

A presente dissertação se utiliza da estatística descritiva, em consonância aos autores supracitados, para investigar o campo tecnológicos predominante nos NITs, redes de codesenvolvimento, frequências e médias de depósitos e licenciamentos da tecnologia, índice de sucesso de licenciamento, frequência das classificações internacionais de patente, escopo tecnológico, escopo internacional e índices de cotitularidade. Embora a aplicação da patentometria seja algo recorrente na elaboração de panoramas tecnológicos e análises do tipo *foresight e forecasting*, a discussão acerca do tema no suporte à gestão de ativos de propriedade intelectual e, conseqüentemente, gestão da inovação nos NITs é pouco explorado. As análises que investigam os NITs brasileiros comumente retratam dados brutos, como número de depósitos, números de pesquisadores, número de licenciamento e área de pesquisa, ou retratam uma avaliação de dimensões qualitativas de desempenho (*i.e.* BUENO; TORKOMIAN, 2018; SILVA *et al.*, 2015).

Considerando que o escopo abordado neste trabalho não possui uma ampla gama de discussão no cenário brasileiro e que a aplicação de métodos estatísticos é necessária para delinear um panorama tecnológico do NIT, classifica-se este trabalho como exploratório-descritivo. Para Lakatos e Marconi (2001) os estudos exploratórios-descritivos são uma subcategoria da pesquisa exploratória, têm por objetivo a descrição de um determinado fenômeno por meio quantitativo e/ou qualitativo, incluindo o detalhamento de informações obtidas por intermédio da observação participante. As pesquisas exploratórias promovem uma visão geral de um determinado fato a fim de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, favorecendo a precisão na formulação de problemas ou hipóteses pesquisáveis para estudos futuros (GIL, 2008).

Como estratégia de pesquisa foi adotado o estudo de casos múltiplos, definido como um método intensivo que leva em consideração a compreensão do todo (FACHIN, 2017). O estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo em um contexto real de vida, sendo comumente aplicado para compreender aspectos individuais, organizacionais, políticos e sociais (YIN, 2005). Gil (2008) completa ao definir que o método “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. A presente pesquisa aplicou os conceitos da patentometria para analisar três NITs de

universidades no estado de Minas Gerais, bem como buscou compreender as características do processo de transferência de tecnologia nestas instituições.

5.2 Unidades de Análise

O estudo de múltiplos casos se refere a três NITs (Núcleos de Inovação Tecnológica) pertencentes a Instituições Públicas de Ensino Superior, escolhidos pela posição no ranking de depósito de patentes e representatividade na transferência / licenciamento de tecnologia.

Quanto ao ranking de depósito de patentes pelas Instituições de Ensino Superior (Tabela 1), cinco universidades mineiras aparecem entre as 30 maiores depositantes de patentes, considerando o total acumulado entre os anos 2000 e 2017.

Tabela 1– Ranking de depositantes residentes no Brasil (acumulado 2000 a 2017)

#	UNIVERSIDADES	TOTAL
1	Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP	929
2	Universidade de Sao Paulo – USP	779
3	Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	720
4	Universidade Federal do Paraná – UFPR	441
5	Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	311
6	Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ	310
7	Universidade Federal do Ceará – UFC	222
8	Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP	213
9	Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	189
10	Universidade Federal da Paraíba – UFPB	177
11	Universidade Federal da Bahia – UFBA	170
12	Universidade Federal de Pelotas – UFPEL	161
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI	157
14	Universidade Federal de Viçosa – UFV	157
15	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN	156
16	Universidade Federal de Sergipe – UFS	143
17	Fundação Universidade de Brasília – UNB	133
18	Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	127
19	Universidade Federal de Uberlândia – UFU	127
20	Universidade Federal do Pará – UFPA	123
21	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	123
22	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS	117
23	Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR	111

Tabela 1 – Ranking de depositantes residentes no Brasil (acumulado 2000 a 2017)

#	UNIVERSIDADES	conclusão TOTAL
24	Universidade Estadual de Londrina - UEL	109
25	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	104
26	Fundação Universidade de Caxias do Sul - UCS	102
27	Universidade Federal de Goiás - UFG	101
28	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	95
29	Fundação Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR	90
30	Universidade Federal de Lavras - UFLA	90

Fonte: INPI – Indicadores de Propriedade Intelectual (Tabela 18a), 2018

Os dados referentes a transferência / licenciamento⁶ foram obtidos junto a Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI). Fundada em 2003, a RMPI é uma instituição sem fins lucrativos e se dedica ao apoio das instituições científicas e tecnológicas do Estado de Minas Gerais na área de propriedade intelectual e de gestão da inovação. Desde o ano de 2009 a RMPI publica os números consolidados das inovações originadas de ICTs mineiras (Anexo I).

Para construção de um ranking com as informações sobre transferência / licenciamento, as seguintes premissas foram adotadas:

- Exclusão das instituições que não possuem sua vocação ao ensino superior (EMPBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Gado de Leite, EMBRAPA Milho e Sorgo, EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, FHEMIG – Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz - Renné Rachou, Fundação HEMOMINAS, FUNED – Fundação Ezequiel Dias);
- Exclusão das instituições que não realizaram, ou não comunicaram à RMPI, transferência / licenciamento (IFMG - Instituto Federal de Minas Gerais, IFNMG – Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro, UEMG – Universidade do Estado de Minas Gerais, UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFVJM – Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, UNIFAL – Universidade Federal de Alfenas).

⁶ A RMPI considera transferência licenciamento como a apresentação do número de contratos de licenciamento celebrados, e não de tecnologias licenciadas. Este trabalho, para fins de escolha dos casos, utilizará esta definição da RMPI.

Sendo assim, nota-se pela Tabela 2 que UFMG, UFV e UFJF detêm 82,4% do total acumulado entre os anos de 2009 e maio/2019.

Tabela 2 - Comparativo de transferência / licenciamento entre UFMG, UFV e UFJF

ICT	TRANSFERÊNCIA LICENCIAMENTO	% TRANSF.	% TRANF. ACUM.
UFMG	102	52,8%	52,8%
UFV	45	23,3%	76,2%
UFJF	12	6,2%	82,4%
UFOP	10	5,2%	87,6%
IFSULDEMINAS	7	3,6%	91,2%
UFSJ	5	2,6%	93,8%
IF SUDESTE MG	4	2,1%	95,9%
UNIFEI	4	2,1%	97,9%
UFU	2	1,0%	99,0%
CEFET-MG	1	0,5%	99,5%
UFLA	1	0,5%	100,0%
TOTAL	193	100,0%	100,0%

Fonte: Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI)⁷, 2019 adaptado pelo autor

Neste estudo serão analisados e discutidos os casos que possuem destaque no depósito de patentes no cenário nacional e representatividade no quesito licenciamento / transferência, desta forma, foram selecionados os seguintes NITs / IES Públicas:

- Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia – CRITT (Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF);
- Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica – CTIT (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG);
- Comissão Permanente de Propriedade Intelectual – CPPI (Universidade Federal de Viçosa - UFV).

As Universidades Federais de Uberlândia (UFU) e Lavras (UFLA), que aparecem bem classificadas no ranking do INPI sobre depósito de patentes, foram excluídas do estudo devido à baixa representatividade no quesito licenciamento / transferência.

A CTIT – UFMG foi escolhida como caso piloto por ser destaque nacional em patentes, pela expertise desenvolvida ao longo dos últimos anos no assunto transferência tecnológica, por

⁷ Disponível em: <http://www.redemineirapi.com/site/numeros-da-rede/>

conveniência e proximidade, uma vez que o programa de mestrado está vinculado à mesma IES, favorecendo o acesso à instituição. Além disso, cita-se o fato do autor ter realizado um estágio voluntário no período compreendido entre os meses de abril e junho de 2019.

5.3 Coleta e Análise de Dados

Na aplicação metodológica do estudo de caso, é interessante que seja elaborado um procedimento ou protocolo de pesquisa a fim de garantir a utilização correta dos recursos durante a mesma e o alcance dos objetivos esperados (GUERRA, 2010). Segundo Voss (2002) e Yin (2005) a utilização deste elemento permite aumentar a confiabilidade e validação dos estudos de caso.

Sendo assim, o procedimento foi estruturado como segue:

- a) Realização de contato com os coordenadores dos NITs para apresentação da pesquisa e entendimento primário;
- b) Obtenção de informações sobre os NITs:
 - i) elaborar guia de tópicos a serem observados nas visitas/reuniões, constituído pelos seguintes temas: a) estrutura organizacional, história, origem, dificuldades, principais inventores e parceiros; b) transferência de tecnologia; c) percepção sobre comercialização da propriedade intelectual; d) relação universidade-empresa, geração e estímulo a novas ideias; e) desempenho do NIT e indicadores de inovação; f) estímulo e criação de *spin-offs* acadêmicas na ótica da PI e demais características.
 - ii) pesquisa para aprofundamento das características dos NITs em sites, jornais institucionais, relatórios e documentos internos;
 - iii) solicitação de planilhas relacionadas a propriedade intelectual (patentes, cultivares, *know-how*, transferência tecnológica, cessão de direitos, licenciamento, quantitativo de pessoal, royalties e outros);
 - iv) Realizar visitas e/ou reuniões com os NITs.
- c) Desenvolvimento do modelo de análise patentométrica a ser aplicado nos NITs;:
- d) Compreensão das atividades internas nos NITs;
- e) Aplicação do modelo de análise em teste piloto;
- f) Validação do teste piloto e expansão para demais casos;

- g) Descrição dos casos individualmente, a partir das informações quantitativas;
- h) Realização da análise cruzada dos casos;
- i) Relatar as proposições sobre a utilização da patentometria pelos NITs;
- j) Elaboração das considerações finais do estudo de caso.

5.3.1 Obtenção de informações sobre os NITs

Com a proposta de investigar como a aplicação da análise de dados em patentes poderia auxiliar os NITs, foi solicitado envio de documentos internos que evidenciassem os números referentes à transferência de tecnologia e propriedade industrial (patentes, cultivares, know-how, cessão, licenciamento, royalties e outros), bem como as características e histórico dos núcleos de inovação. Os documentos foram tramitados por meio digital entre os meses de abril e agosto/2019, sendo que, dados sigilosos não foram enviados.

Além disso, foram realizadas reuniões e visitas ao longo do desenvolvimento da pesquisa para compreender os processos internos do NIT. As reuniões e observações *in loco* foram conduzidas no sentido de explorar os itens contidos no guia de tópicos (Apêndice A).

Em março de 2019 foram contatados os coordenadores do CRITT, CTIT e CPPI via e-mail, para apresentação do projeto e verificação da disponibilidade do núcleo em ceder os dados e participar das entrevistas. Com a adesão destes núcleos, foram agendadas as primeiras reuniões por telefone.

As primeiras reuniões com as coordenadoras do CRITT e CPPI tiveram duração média de uma hora, sendo que ao longo do desenvolvimento do trabalho novos contatos foram realizados. Na CPPI foi possível uma visita *in loco* para compreender as características do NIT, coletar dados e a percepção da coordenadora e demais membros do núcleo (analistas de tecnologia e redação de patentes) sobre questões relacionadas à gestão interna. O contato com o CRITT foi estabelecido de forma remota, por e-mail e telefone. As reuniões foram realizadas com a coordenadora do núcleo e uma analista de tecnologia.

Na CTIT ocorreu uma imersão de 96 horas no período de abril a junho de 2019, fruto de um estágio voluntário realizado pelo autor, que permitiu uma observação participante intensa e coleta de dados aprofundada. Durante o período foi possível realizar reuniões com pessoas das

diversas áreas que se relacionam no processo de gestão da inovação. Participaram das reuniões: analistas e coordenadores de setores como propriedade intelectual, financeiro e gestão de aliança estratégica; ;diretor e coordenadora da CTIT.

As percepções obtidas após as reuniões e visitas serviram como base para caracterizar os processos internos e observar aspectos em que a patentometria pode auxiliar os NITs na gestão da inovação.

5.4 Teste Piloto

O teste piloto foi executado na Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) da Universidade Federal de Minas Gerais entre os meses de abril e junho/19, período em que o pesquisador seguiu o protocolo definido, testou e validou as etapas propostas.

As validações eram realizadas com o diretor e a coordenadora da CTIT, a coordenadora do setor de propriedade intelectual e o coordenador interino do setor de gestão de alianças estratégicas. Os encontros foram marcados por discussões que permitiram modificar o protocolo, principalmente os *dashboards* para visualização dos dados e cruzamento de variáveis, a fim de uma melhor adequação à temática da pesquisa e geração de valor aos NITs. Após os ajustes ao protocolo e finalização do teste piloto, o procedimento foi expandido aos demais casos.

Foram analisados dados contidos em patentes referentes a titularidade, data de depósito, campo tecnológico, país de depósito e país de prioridade de depósito, além de variáveis relacionadas ao processo de transferência de tecnologia como número de patentes depositadas, quantidade de licenciamentos, total de receitas advindas do licenciamento e número de outros meios de transferência tecnológica (cultivares, marcas, *know-how*). Tais dados foram transformados em informações que permitiram analisar predominância tecnológica, desempenho do processo de transferência de tecnologia, escopo internacional de depósitos, índices de depósitos, índices de cotitularidade e redes de codesenvolvimento.

6 MÉTODO DE ANÁLISE PATENTÁRIA

O modelo adotado nessa dissertação é baseado nos fluxogramas apresentados por Aaldering e Song (2019), Antunes *et al.* (2018) e Abbas *et al.* (2014) e leva em consideração etapas essenciais para obtenção, tratamento e análise dos dados contidos em patentes. O método de análise patentária proposto aglutina as atividades propostas pelos autores em quatro etapas: i) Definição dos Dados; ii) Pré- Processamento; iii) Processamento; iv) Análise dos Dados. A correspondência entre as etapas propostas e a base teórica é exibida no Quadro 4 e detalhada posteriormente.

Quadro 4 – Correspondência entre a base teórica e as etapas do método de análise de patentes utilizado

Etapas	Atividades	Citado por
Definição dos Dados	<ul style="list-style-type: none"> • definição das bases de dados a serem utilizadas; • definição das estratégias de busca; • recuperação (<i>download</i>) dos dados nas bases de dados selecionadas. 	Aaldering e Song (2019), Antunes <i>et al.</i> (2018), Abbas <i>et al.</i> (2014)
Pré- Processamento	<ul style="list-style-type: none"> • remoção das duplicidades, redundâncias e documentos desconexos; • preparação das planilhas para análises estatísticas e qualitativas. 	Antunes <i>et al.</i> (2018), Abbas <i>et al.</i> (2014)
Processamento	<ul style="list-style-type: none"> • aplicação da estatística descritiva para a construção dos panoramas de análise; 	Aaldering e Song (2019)
Análise dos Dados	<ul style="list-style-type: none"> • identificação de padrões; • construção analítica e visual dos panoramas tecnológicos 	Aaldering e Song (2019), Abbas <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor

A primeira etapa está sedimentada nas atividades propostas por Antunes *et al.* (2018) e Aaldering e Song (2019). Nesta etapa são definidas as bases de dados a serem utilizadas, as estratégias de busca e a recuperação (*download*) dos dados nas bases de dados selecionadas. Para Abbas *et al.* (2014), a recuperação de dados faz parte da etapa de pré-processamento, entretanto, este modelo adota tal atividade como parte da definição dos dados por ser resultado da estratégia de busca de patentes, quando aplicada nos bancos de dados definidos.

O pré-processamento consiste em tratar, limpar e consolidar os dados obtidos por meio dos bancos de patentes. As atividades previstas no pré-processamento contemplam a remoção das

duplicidades, redundâncias e documentos desconexos (ANTUNES *et al.*, 2018), além da preparação das planilhas para análises estatísticas e qualitativas (ANTUNES *et al.*, 2018; ABBAS *et al.*, 2014). Além destas atividades, este modelo inclui a consolidação das bases, uma vez que propõe a utilização de duas fontes de dados distintas.

A etapa de processamento adotada leva em consideração o modelo de Aaldering e Song (2019), que prevê a utilização da estatística descritiva para a construção dos panoramas de análise. No entanto, o modelo proposto adiciona a definição estratégica de indicadores como atividade desta etapa.

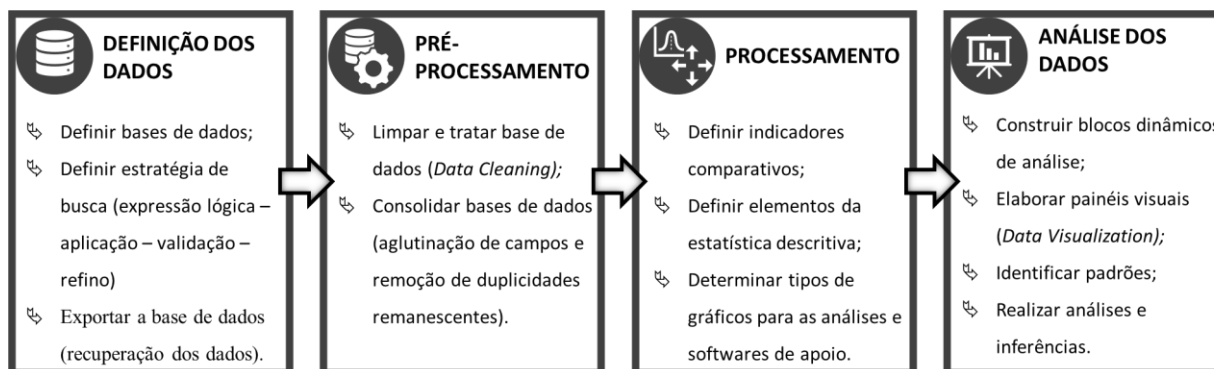
A estratégia de indicadores é definida a partir do desdobramento do objetivo da análise, neste caso, foram definidos como indicadores: predominância de IPCs (seção, classe, subclasse e nível), frequências e médias de depósitos e licenciamentos da tecnologia, índice de sucesso de licenciamento, frequência da cotitularidade, frequência das classificações internacionais de patente, escopo tecnológico, escopo internacional e índices de cotitularidade.

Após a definição inicia-se a etapa de análise de dados, onde as tabelas são segmentadas em blocos de dados dinâmicos construídos a fim de fornecer um panorama numérico e estatístico aos indicadores estabelecidos. A leitura destes blocos permite identificar, previamente, padrões dos dados para uma futura análise (ABBAS *et al.*, 2014).

A análise de dados é definida por Abbas *et al.* (2014) como o pós-processamento, fase em que são utilizadas técnicas, ferramentas e softwares para a construção analítica e visual dos panoramas baseados nos dados contidos em patentes. Como esta etapa é genérica e pode ser aplicada conforme a necessidade (*i.e.* AALDERING; SONG, 2019; AALDERING; LEKER; SONG, 2019; ABBAS *et al.*, 2014), este modelo propõe a utilização do *data visualization* ou panorama visual de dados. O panorama é um *dashboard* com gráficos que resumem e retratam os indicadores de forma visual e simples, favorecendo as análises. Nesta etapa é importante definir quais tipos de gráficos serão utilizados para representar cada indicador e os softwares correspondentes.

As etapas que definem a sistemática do método de análise patentométrica proposto e utilizado neste estudo estão sintetizadas na Figura 9.

Figura 9 – Sistemática do método de análise patentária



Fonte: Elaborado pelo autor

6.1 Definição dos dados

6.1.1 Definição dos bancos de patentes

As fontes de dados para análise de patentes podem advir de bancos comerciais (empresas privadas) ou públicos (escritórios locais de patentes), sendo que disponibilização pública dos dados pode favorecer, além do inventor, pesquisadores e analistas de políticas públicas (LIU; ZHU, 2009). Balconi *et al.* (2004) utilizaram a base do *Espacenet* (EPO) para traçar a rede de relacionamento de inventores na Itália. Park, Yoon e Kim (2013) utilizaram bancos de dados públicos (EPO e USPTO) para identificar e avaliar empresas em processo de fusão e aquisição, os autores aplicaram técnicas de mineração de dados para compor mapas de concentração tecnológica que indiquem empresas alvo a serem adquiridas. Já Aaldering e Song (2019) renunciaram aos bancos de dados de patente para analisar convergência de mercado e desenhar uma rede de interação de fusões e aquisição com dados reais. Assim, nota-se que a utilização de bancos de dados públicos dependerá dos recursos que se possui, do tipo de análise a ser realizada e dos objetivos de pesquisa.

Para Fabry, Ernst e Langholz (2006) os bancos de dados públicos dispõem de registros suficientes para a realização de análises e a elaboração de painéis tecnológicos. Entretanto, o autor utilizou o *Derwent Innovation Index* (DII), banco de dados comercial pago, para mostrar a contribuição do portfólio de patentes na identificação de oportunidades em P&D e negócios. O mesmo autor considera o DII um banco de dados adequado que produz resultados satisfatórios.

Desta forma, optou-se pela composição de base por meio da junção dos bancos de dados *Derwent Innovation Index* (banco de dados comercial da empresa Clarivate Analytics e disponibilizado pela CAPES) e o *Espacenet* (repositório gratuito do EPO). A utilização de dois bancos de dados minimiza os efeitos do *lag* na atualização das plataformas e erros de indexação dos dados (MATTOS e SPEZIALI, 2017).

O Espacenet e DII foram definidos por possuírem uma grande abrangência de dados, conterem informações do INPI, pela usabilidade da interface e familiaridade do pesquisador. As principais características de cada base são apresentadas no Quadro 5, elaborado com base no modelo criado por Ozcan e Islam (2017).

Quadro 5 – Comparação dos bancos de dados utilizados

	Derwent Innovation Index	Espacenet (EPO)
Provedor da base	Clarivate Analytics	European Patent Office
Atualizações	Sem informação	Semanalmente
Idioma de Interface	Inglês, japonês, coreano, espanhol, português, chinês simplificado, chinês tradicional, russo	Inglês, francês, alemão
Cobertura da autoridade de patentes	48 escritórios, incluindo INPI e WIPO + 2 revistas*	96 escritórios, incluindo o INPI e WIPO
Dados de classificação de patentes	IPC, Derwent	IPC, CPC
Formatos de exportar dados	Txt, HTML, CSV	xls, csv, pdf

Fonte: *Derwent Innovation Index*; *Espacenet* (EPO); Ozcan e Islam, 2017 adaptado pelo autor

6.1.2 Expressões de busca e recuperação dos dados

Após a escolha dos bancos de patentes, procedeu-se com a definição das expressões de busca para cada caso. O NIT de cada IES gerencia o ativo de propriedade intelectual, não sendo titular das patentes. Assim, as buscas consideraram como titular a IES no campo depositante (*assignee*). Desta forma, foram definidas expressões utilizando operadores booleanos (Quadro 6) para garantir maior abrangência da busca e minimizar falhas, geralmente causados por equívocos de grafia e abreviações.

Quadro 6 – Estrutura de busca

	Equação de Busca
Universidade Federal de Juiz de Fora	"univ federal de juiz de fora" OR "univer?idade federal de juiz de fora" OR "univ federal juiz fora" OR "univer?idade federal juiz fora" OR UFJF
Universidade Federal de Minas Gerais	"univ minas gerais" OR "univ federal de minas gerais" OR "univ federal minas gerais" OR "univer?idade minas gerais" OR "univer?idade federal de minas gerais" OR "univer?idade federal minas gerais" OR UFMG
Universidade Federal de Viçosa	"univ federal de vicosa" OR "univer?idade federal de vicosa" OR "univ federal vicosa" OR "univer?idade federal vicosa" OR UFV

Fonte: Elaborado pelo autor

As buscas foram realizadas nos bancos de patentes escolhidos, respeitando a especificidade dos operadores de cada plataforma e a limitação dos formatos de exportação. O intervalo temporal foi limitado até o ano de 2017, pois há um atraso de 18 meses referente ao período de sigilo da patente, o que poderia levar a um possível viés na interpretação dos resultados.

A partir dos resultados encontrados uma validação foi realizada, analisando de forma primária se os registros são pertencentes ao titular. No caso das expressões utilizadas, os resultados foram validados e não foi necessário refinar a busca. Para a exportação dos dados foram utilizados os formatos CSV (*Comma Separated Values*), disponibilizado pelo *Espacenet* e TXT (padrão texto), opção de extração do *Derwent Innovation Index*.

Os bancos possuem um padrão de exportação e campos, sendo no *Derwent* possível a alteração dos parâmetros a serem exportados. Os principais campos utilizados foram: número da patente, data de depósito, IPC, número da publicação, detalhes da patente, detalhes do depósito e depositante.

6.2 Pré-processamento

6.2.1 Limpeza e tratamento da base de dados

Nesta etapa foi realizada a limpeza da base de dados (*Data Cleaning*), tratamento e consolidação. Para isso, algumas premissas foram observadas:

- a) Os registros não poderiam se repetir. Isto é, apenas um registro representará a família de patentes. Neste tipo de análise o foco é a invenção, sendo assim, possuir dados sobre a família da patente levará a duplicidade de informações.
- b) Foi considerada a data de depósito mais antiga como registro válido.
- c) Patente concedida em uma determinada localidade é aquela que possui o *kind code* referente a concessão, seguindo a determinação de cada escritório local.
- d) Foi utilizado o manual de referência do *Derwent* para a descrição das abreviaturas nos campos de cabeçalho.

O passo a passo do tratamento para as bases utilizadas está representado no Quadro 7.

Quadro 7 – Ações de tratamento para cada base de dados

#	AÇÃO	CAMPOS	
		<i>Espacenet (EPO)</i>	<i>Derwent</i>
1	Exclusão de registros duplicados	Número(s) de prioridade, Número de publicação, Número de pedido	PI, PN, AD
2	Separar os diversos dados dentro de cada campo	Número(s) de prioridade, Número de publicação, Número de pedido	PI, PN, AD
3	Separar o kind code do restante do código da patente, deixando apenas o sequencial numérico precedido do código do país	Número de publicação	PN, AD
4	Excluir as duplicidades dos campos, conforme separação no item 2	Número(s) de prioridade, Número de publicação, Número de pedido	PI, PN, AD
5	Extrair e/ou tratar a data do pedido	Data do pedido	AD
6	Extrair e/ou tratar a data de publicação	Número de publicação	PI
7	<ul style="list-style-type: none"> • O registro referente a data do pedido e publicação mais antiga deverá ser considerado como principal. • Considerar as demais informações sobre pedido e publicação como secundárias. 	Data do pedido, Número de pedido, Número de publicação	AD, PI
8	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar como número de publicação principal aquele que trazer a informação de patente concedida. • Demais informações fazem parte da família de patente e serão tratados como campos secundários. 	Número de publicação	PN

Fonte: Autor

Nota: AD – *Application Details*; PI – *Patent Information*; PN – *Publication Number*.

6.2.2 Consolidação das bases de dados

Para cada caso, após os tratamentos, foi criada uma base compilada contendo um único registro de informação para cada tecnologia. Para isso, foi necessário realizar uma correspondência cruzada entre as bases, que é a verificação da existência dos dados comuns entre o *Espacenet* e *Derwent*. O cruzamento dos dados se deu a partir do Número da Publicação ou PN (*Derwent*), Número do Pedido e Número da Prioridade.

A partir da base consolidada foram criados mecanismos (colunas de cálculos e tabelas auxiliares) para a realização das análises e desenvolvimento dos indicadores. Antes da compilação foram excluídos registros que continham exclusivamente patentes com número de publicação iniciados com WO, ou seja, aquela que o registro continha indicações de depósito via PCT.

6.3 Processamento

Primeiramente, foram definidos os elementos da estatística descritiva para cada quadro visual a ser elaborado. Uma contagem foi realizada para a evolução temporal do número de depósitos de patentes por ano, representado visualmente por gráficos de colunas. Posteriormente, uma análise foi conduzida utilizando os dados referentes ao IPC, uma vez que é considerado a primeira referência para identificação do domínio tecnológico de uma patente (OECD,2009).

No caso dos IPCs, foi utilizada a frequência, a média e o desvio padrão para a geração de tabelas, a fim de avaliar os diferentes graus de sua hierarquia e estabelecer comparações entre os casos. Os gráficos foram definidos como do tipo explosão solar ou rosca composta, que visualmente permitem uma relação entre frequência e hierarquia dos IPCs. De acordo com a OMPI, os IPCs são desdobrados por ordem hierárquica em seção, classe, subclasse, grupo e complementações, os três primeiros níveis serão alvo da análise desta pesquisa. Cabe ressaltar que uma patente pode receber mais de uma classificação, deste modo, a soma das frequências dos IPCs serão bem maiores que a quantidade das famílias de patentes analisadas.

Para a cotitularidade foi definida a construção de um gráfico de redes (*Social Network*), frequentemente utilizado para verificar colaborações entre instituições no desenvolvimento de novas tecnologias, onde os nós (pontos) representam os cotitulares e os laços (linhas) as

interações entre as instituições (TRIPPE, 2015). A espessura do laço representa a quantidade de interações entre os cotitulares, quanto maior a interação mais espessa será a linha.

Os quadros-resumo com as atividades patentárias foram construídos utilizando a estatística descritiva e indicadores propostos por Ernst (2003). Os indicadores de Ernst são voltados para comparação entre empresas, levando em consideração campos tecnológicos específicos, sendo assim, para este modelo foi necessário adaptar os indicadores, uma vez que os NITs apresentam uma pluralidade tecnológica em seus depósitos e portfólio. Os indicadores adaptados são exibidos no Quadro 8.

Quadro 8 - Indicadores baseados em Ernst (2003)

#	INDICADOR	MÉTRICA	SIGNIFICADO
1	Intensidade da Cotitularidade	F / PA_a , onde PA_a é o número de famílias de uma universidade. F é o número de famílias de patentes em conjuntos com parceiros.	Parecerias de desenvolvimento estabelecidas pela universidade.
2	Escopo Tecnológico	Diversidade das classes de IPCs das famílias depositadas pela universidade	Qualidade tecnológica das patentes depositadas da área de conhecimento (Foco no campo tecnológico)
3	Escopo Internacional	Tamanho da família de pedidos de patente na tríade (Japão, EUA, Europa) de uma universidade. Considera-se cada depósito de patente.	Qualidade econômica das patentes depositadas da área de conhecimento

Fonte: Ernst, 2003 adaptado pelo autor

Para avaliar o desempenho da transferência de tecnologia, o modelo utilizará o LSR preconizado por Stevens e Kato (2011), partindo da ressalva realizada pelos autores de que todas as tecnologias comunicadas ao NIT seguem adiante no processo de proteção (patente) e são depositadas. Portanto, o indicador utilizado foi a razão entre o número de tecnologias licenciadas e a quantidade de tecnologias depositadas, adotando a contagem de uma única tecnologia para evitar duplicidade.

6.4 Análise de dados

Após a conclusão das etapas anteriores, foram desenvolvidos relatórios dinâmicos com grupos de dados, posteriormente divididos em painéis visuais utilizando o conceito de *Business Intelligence* (BI). *Business Intelligence* é um processo analítico, suportado pela tecnologia, que consolida e transforma fragmentos de dados em informações ou conhecimento sobre objetivos,

oportunidades e posições de uma organização (WIEDER e OSSIMITZ, 2007). O conceito de BI pode ser utilizado dentro dos Núcleos de Inovação Tecnológica para transformar dados de patentes em informações relevantes a serem utilizadas para modificar processos internos, desenvolver políticas de incentivo, compreender a inovação dentro da organização e determinar novos procedimentos.

A forma visual em que estes dados são apresentados é denominada *Data Visualization* (Visualização de dados), forma de contar uma história de maneira gráfica para apresentar ideias, aprendizados descobertos durante uma pesquisa ou análise, de modo a prender atenção do expectador e facilitar a tomada de decisão (TRIPPE, 2015). Para Stikeleather (2013) o conhecimento da audiência, a estrutura clara e a capacidade de contar uma história são os três elementos para o sucesso de um painel de visualização de dados.

A OMPI em seu manual de análise de patentes sugere alguns softwares livres para a construção dos painéis visuais, como o Google Planilhas e a versão *free* do *Tableau*, entretanto, optou-se pelo Microsoft Excel devido as habilidades e familiaridade do autor com este software. Assim, foram criados no Microsoft Excel e no Jupyter Notebook *dashboards* que projetassem visualmente as características das tecnologias desenvolvidas pelas IES e gerenciadas pelos NITs.

O Quadro 9 exhibe uma relação entre os softwares utilizados e etapas da análises.

Quadro 9 – Softwares / Ferramentas utilizadas na análise dos dados

Etapas da Análise	Software / Ferramenta Utilizada
Tratamento dos dados provenientes dos bancos de patentes	Microsoft Excel
Compilação das bases de dados	
Construção de relatórios dinâmicos	
Cálculo de índices e taxas	
Gráficos e <i>dashboards</i> de visualização	
Estatística descritiva	Microsoft Excel (Análise de Dados)
Elaboração das redes de cotituladirdades / codesenvolvimento	Python – Jupyter Notebook

Fonte: Elaborado pelo autor

7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS CASOS

Neste capítulo, os casos são descritos com base na análise de grandes volumes de dados contidos em patentes, ressaltando características internas, identificando predominâncias de campos tecnológicos e relações para o desenvolvimento de novas tecnologias. As informações obtidas por meios das análises visuais dos dados são cruzadas com as interpretações provenientes das entrevistas, a fim de complementar explicações e inferir comportamentos relacionados ao desempenho do NIT no licenciamento de tecnologias, as interações entre ICT-empresa e aos sistemas de suporte à gestão do núcleo a fim de mapear gargalos atrelados ao processo de TT.

7.1 Caso Piloto: Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais (CTIT)

A Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) é um elemento organizacional composto de processos complexos que se estendem desde a interação com o pesquisador até a difusão da tecnologia para a sociedade e mercado. Como qualquer organização, a CTIT possui seus processos formalizados e indicadores definidos. Criada em 1997, a CTIT possui como foco o favorecimento e fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação, realizando esforços para que o conhecimento gerado na universidade seja transbordado para a sociedade. A instituição é responsável pela gestão dos ativos de propriedade intelectual da UFMG, bem como incentiva a educação empreendedora e a criação de *spin-offs*.

A CTIT está estruturada organizacionalmente de forma a executar 7 macroprocessos que compõe o seu processo de gestão da inovação, são eles: patentes, desenvolvimento de alianças estratégicas, regularização, recebimento, respostas a parecer, renúncia de ativos e academia CTIT.

O macroprocesso de patentes está vinculado ao setor de Gestão de Propriedade Intelectual (GPI), e nele estão contidos os processos de comunicação da invenção, redação de patentes e gestão da PI, é a porta de entrada da invenção desenvolvida pelo pesquisador. Este macroprocesso é o *input* para os processos de regularização, recebimento, renúncia de ativos e desenvolvimento de alianças. Os processos pertencentes ao macroprocesso de desenvolvimento de alianças refletem esforços para estabelecer uma relação de parceria entre universidade –

empresa no desenvolvimento de novas tecnologias. Além disso, estão vinculadas a este macroprocesso atividades de licenciamento e cessão das tecnologias desenvolvidas na UFMG.

Considerando o modelo do processo de transferência de tecnologia definido por Rogers *et al.* (2000), pode-se dizer que os processos internos da GPI e GAE (Gestão de Alianças Estratégicas) são os pilares para que as tecnologias sejam transferidas. Na GPI o fluxo do processo é monitorado por um software que armazena a área de origem, os inventores, as características da invenção e dados sobre a patente, como cotitularidade, datas de depósito e concessão, apontamento dos documentos correlatos e outras informações relevantes.

A GAE é a área responsável por construir alianças de comercialização e captação de parceiros para o desenvolvimento tecnológico. No caso da comercialização, as tecnologias são dispostas em vitrines virtuais para que interessados possam conhecer, interagir e, se for o caso, estabelecer uma relação comercial com a instituição. Além disso, a área utiliza o histórico da instituição (relações pré-estabelecidas entre universidade e empresas, em um determinado ramo tecnológico) e *networking* dos funcionários como meios para auxiliar à comercialização das tecnologias.

A captação de parceiros pode ocorrer via pesquisador (pesquisador já possui um parceiro e realiza a comunicação à CTIT), via empresa (a empresa procura a CTIT para uma parceria de desenvolvimento com algum pesquisador da instituição) e via pesquisador – CTIT (quando o pesquisador não possui parceiro e procura a CTIT para prospectar futuros parceiros). Nas situações em que o agente da ação é a CTIT, a base de ocorrência é a mesma para a comercialização de tecnologias. Quando há necessidade de encontrar um pesquisador para conectá-lo à necessidade da empresa, a CTIT usa o SOMOS, uma plataforma web que mapeia as competências dos professores/pesquisadores da UFMG, e/ou o conhecimento dos funcionários.

Nota-se que, em ambos os casos (comercialização e captação de parceiros), não são utilizados os dados contidos em patentes como material prévio de subsídio às análises, sendo estes usados apenas na busca de anterioridade para redação de patentes. As informações sobre a inovação são construídas apenas com dados das áreas de conhecimento cadastradas no sistema interno de gestão de portfólio, o que não permite uma análise mais profunda do campo de

conhecimento, principais empresas detentoras determinada tecnologia, prováveis parceiros, estratégias de proteção, barreiras de proteção, possíveis mercados, rotas tecnológicas e outras.

O setor jurídico concentra os macroprocessos relacionados à gestão e regularização de contratos, bem como atua na redação de manifestações e oposições aos pareceres emitidos pelos escritórios de patentes. Já o macroprocesso de recebimento fica à cargo do setor financeiro e pode ser desdobrado em gestão dos recebíveis (royalties), pagamentos (taxas e emolumentos) e repasse de valores relacionados à invenção.

A renúncia de ativos e academia da CTIT são macroprocessos que permeiam toda a cadeia de processos da instituição, sendo iniciados a qualquer momento. O macroprocesso de renúncia de ativos ocorre por meio do estabelecimento de uma comissão, para julgar quais propriedades intelectuais devem ser extintas dentro do portfólio de PI da CTIT. Encontram-se atrelados a este macroprocesso as decisões e atividades estratégicas da gestão de portfólio da PI.

A academia da CTIT detém os processos de formação da equipe e comunidade, como saídas podem ser citados cursos de introdução à propriedade intelectual, encontros da Rede Mineira de Propriedade Intelectual e outros cursos aderentes à estratégia do NIT.

Cabe ressaltar que a estrutura da CTIT é peculiar frente aos demais casos, isso é devido ao volume de material passível de proteção por propriedade intelectual gerada na UFMG, instituição reconhecida como uma das três maiores detentoras e depositante de patentes do Brasil, tendo destaque internacional na geração de conhecimento científico e desenvolvimento de novas tecnologias. Os demais NITs estudados possuem poucos funcionários, que frequentemente estão focados na redação de patentes, exercendo, além desta atribuição, funções administrativas que em uma estrutura maior seria diluída em outros setores. Desta forma, foi comum encontrar o compartilhamento de atividades jurídicas e financeiras com a estrutura administrativa da IES.

A CTIT possui 1.042 patentes depositadas, entretanto, a base consolidada leva em consideração a família de patentes, ou seja, a aglutinação de várias patentes em um único registro. Assim, a análise realizada é voltada a uma única tecnologia, dirimindo a possibilidade de contagem múltipla do mesmo registro, o que poderia ocasionar erros na interpretação dos dados. Este fato,

acrescido da demora do INPI na publicação das patentes, justifica a diferença entre os números divulgados pela CTIT e os contidos na base de análise (767 famílias de patentes).

7.1.1 Panorama do portfólio da CTIT

Analisando o portfólio de propriedade intelectual da UFMG (Tabela 3) verifica-se que há uma predominância do campo da propriedade industrial, mais especificamente as patentes de invenção.

Tabela 3 - Portfólio de propriedade intelectual da UFMG

TIPO	#
Pedido de registro de marca	128
Marcas registradas	85
Pedido de registro de desenho industrial	15
Desenhos industriais registrados	12
Depósito de patentes nacionais sem cotitularidade	592
Depósitos patentes nacionais em cotitularidade	438
Depósitos de patentes internacionais	390
Patentes nacionais concedidas	134
Patentes internacionais concedidas	67
Transferência licenciamento*	102
Direito autoral	1
Programas de computador	57
Cultivares proteção	–

Fonte: RMPI – Rede Mineira de Propriedade Intelectual, 2019

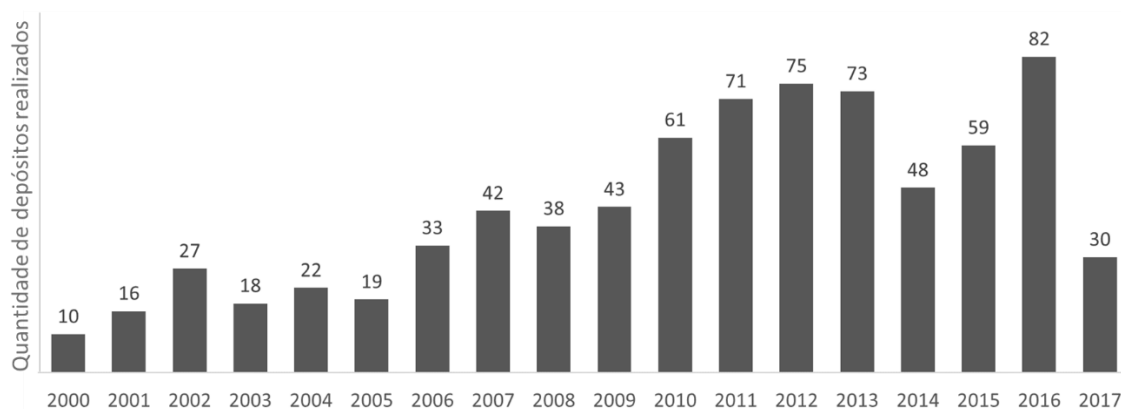
Nota: A RMPI considera transferência licenciamento como a apresentação do número de contratos de licenciamento celebrados, e não de tecnologias licenciadas.

Nesta Tabela é possível verificar que grande parte do desenvolvimento das novas tecnologias na UFMG são realizadas em parceria, seja com uma agência de fomento, outras ICTs ou empresas, esta abordagem será detalhada no item 7.1.4.

Considerando as patentes, esta pesquisa analisou no período compreendido entre os anos de 2000 e 2017, 767 famílias de patentes em que a UFMG aparece como titular ou cotitular. O Gráfico 1 exibe a série temporal dos depósitos de patentes realizados pela CTIT, onde pode-se verificar um crescimento do número de depósito de patentes a partir do ano de 2006, dois anos após a instituição da Lei de Inovação. Embora as atividades da CTIT datem de 1997, acredita-

se que a Lei de Inovação possui influência na crescente dos números a partir do ano de sua promulgação.

Gráfico 1 – Evolução temporal dos depósitos de patentes da UFMG



Fonte: Elaborado pelo autor

A queda abrupta observada no ano de 2014 pode ser associada ao corte de verbas que as instituições sofreram a partir daquele ano (Gráfico 2), contudo, observa-se que tal fato não foi preponderante para diminuir o número de depósitos de patentes nos anos seguintes, visto que ocorre uma nova ascendência no ano de 2015, atingindo o pico em 2016.

Gráfico 2 – Valor de repasse do MEC para a UFMG



Fonte: Ministério da Educação publicado pelo Portal G1⁸

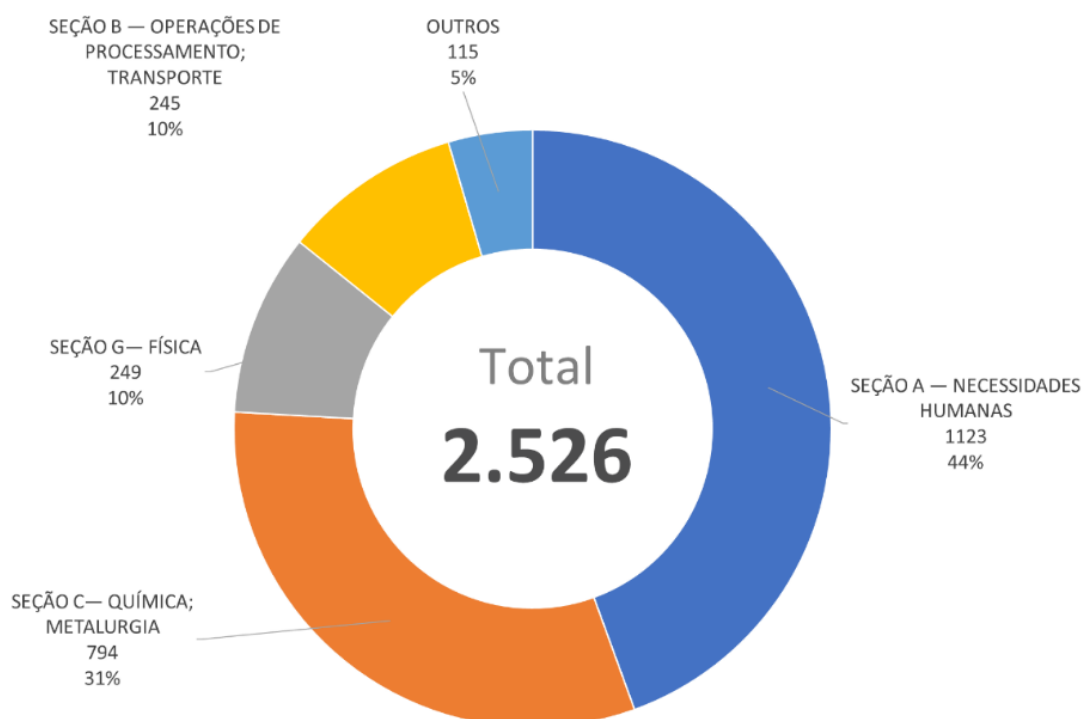
O ano de 2016 é marcado pela instituição do Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, publicado em 11 de janeiro daquele ano, fato que pode ter estimulado o crescimento do número de depósitos. No ano de 2017 a instituição volta aos patamares de uma década anterior, assim como as verbas empenhadas regredem a valores próximos ao ano de 2010.

⁸ Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/minas-gerais-veja-a-evolucao-do-orcamento-repassado-pelo-mec-as-11-universidades-federais-do-estado.ghtml>

7.1.2 Panorama tecnológico da CTIT

As 767 famílias de patentes depositadas pela UFMG, entre 2000 e 2017, foram classificadas em 2.526 campos tecnológicos (IPCs), sendo 1.372 IPCs distintos, segmentados em 8 seções, 84 classes e 217 subclasses. Considerando as seções do IPC (Gráfico 3), nota-se que a concentração tecnológica (93,35%) aponta para quatro grandes campos: i) necessidades humanas (44,46%); ii) química e metalurgia (31,43%); iii) física (9,86%); iv) operações de processamento e transporte (9,70%).

Gráfico 3 – Distribuição das patentes da UFMG por seção de IPC



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Outros corresponde a: Seção D - têxteis; papel, Seção E - construções fixas, Seção F - engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão, Seção H – eletricidade.

A predominância da Seção A – Necessidades Humanas reflete a *expertise* que a UFMG possui no desenvolvimento de tecnologias ligadas a biotecnologia e farmácia. Entretanto, de acordo com as entrevistas realizadas, as patentes contidas nesta análise gráfica são de caráter multidisciplinar, ou seja, existe a participação de áreas, como a engenharia, em tecnologias desenvolvidas para as necessidades humanas, bem como é frequente a participação da biotecnologia no campo da física.

A análise da segmentação das seções dos IPCs em classes permite ter uma visão mais clara da predominância tecnológica da UFMG e, conseqüentemente, da predominância dos campos tecnológicos que compõe o portfólio gerenciado pela CTIT. Por meio das análises de dados constatou-se que, cerca de 82% das tecnologias que compõem o portfólio de patentes gerenciado pela CTIT estão concentradas em 10 classes tecnológicas, conforme mostrado na Tabela 4. Na sequência, o Gráfico 4 complementa a visualização ao exibir a associação das classes e sua representatividade dentro de cada seção do IPC.

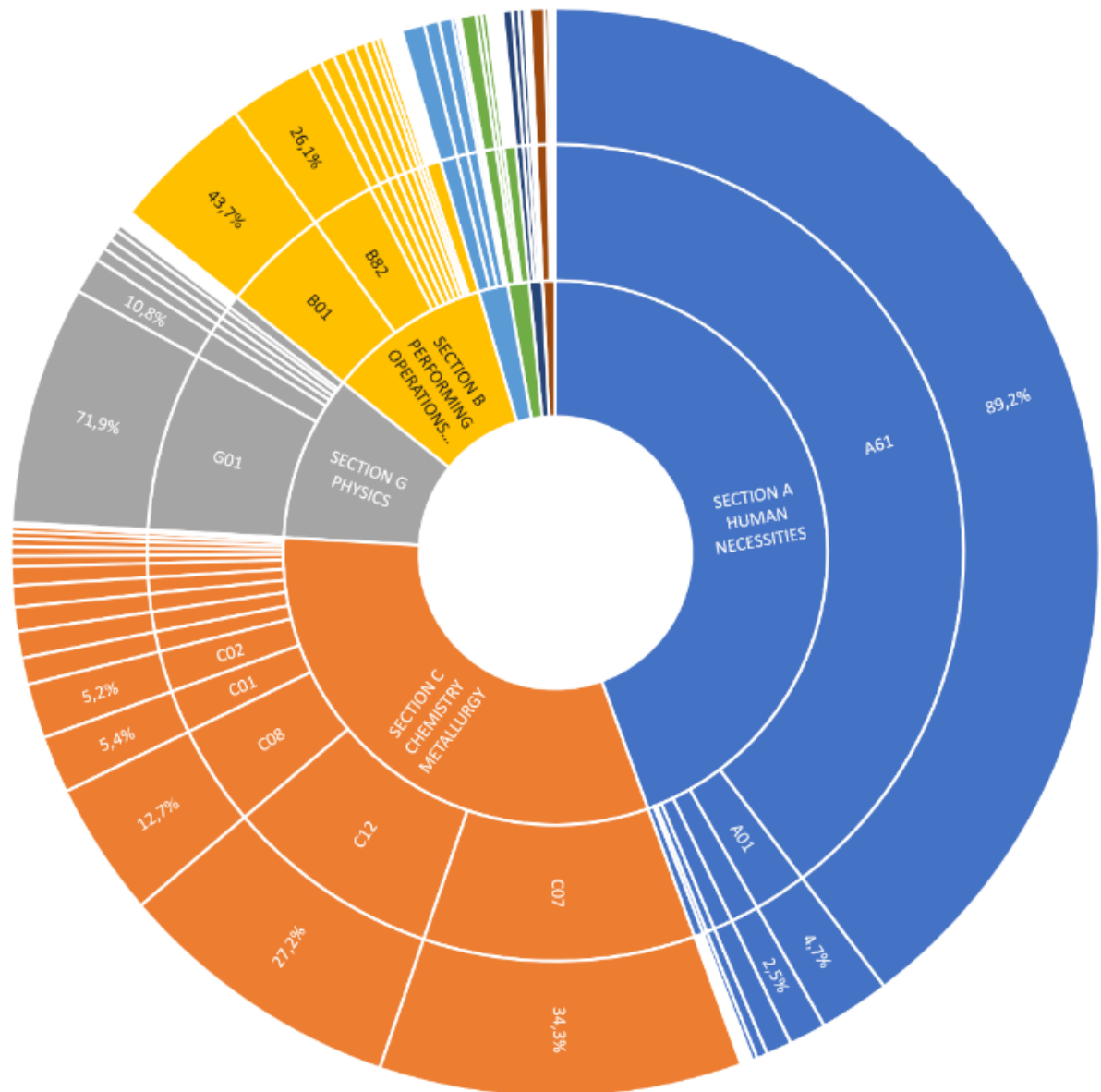
Tabela 4 - Representatividades das classes de IPCs da UFMG

CLASSE IPC	% TOTAL	FREQUÊNCIA
A61 - Ciência Médica ou Veterinária; Higiene	39,67%	1.002
C07 – Química Orgânica	10,77%	272
C12 - Bioquímica; Cerveja; Álcool; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia Genética ou de Mutação	8,55%	216
G01 – Medição; Teste	7,09%	179
B01 - Processos ou Aparelhos Físicos ou Químicos em Geral	4,24%	107
C08 - Compostos Macromoleculares Orgânicos; Sua Preparação ou seu Processamento Químico; Composições Baseadas nos Mesmos	4,00%	101
B82 - Nanotecnologia	2,53%	64
A01 - Agricultura; Silvicultura; Pecuária; Caça; Captura Em Armadilhas; Pesca	2,10%	53
01 – Química Inorgânica	1,70%	43
C02 - Tratamento de Água, de Águas Residuais, de Esgotos ou de Lamas e Lodos	1,62%	41

Fonte: Elaborado pelo autor

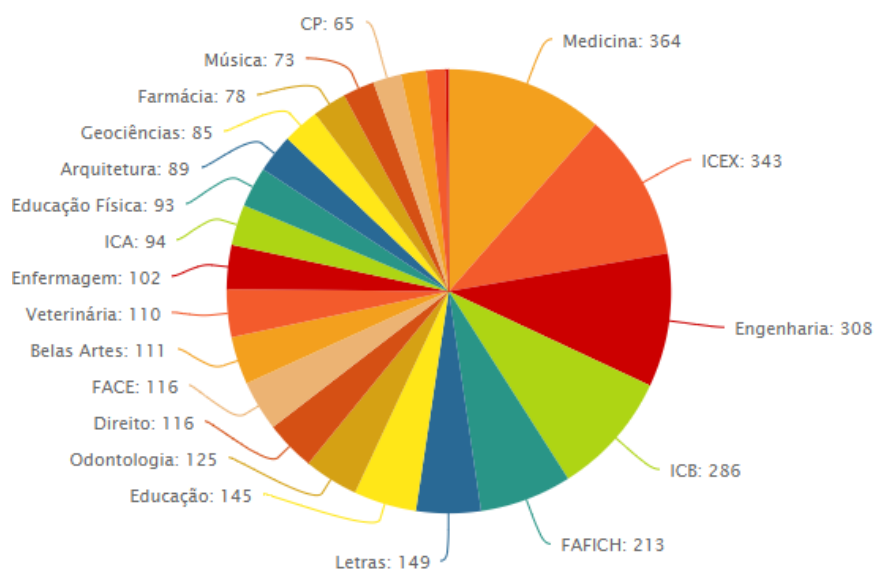
Nota: total de 2.526 ocorrências.

Gráfico 4 - Decomposição das seções em classes de IPCs da UFMG



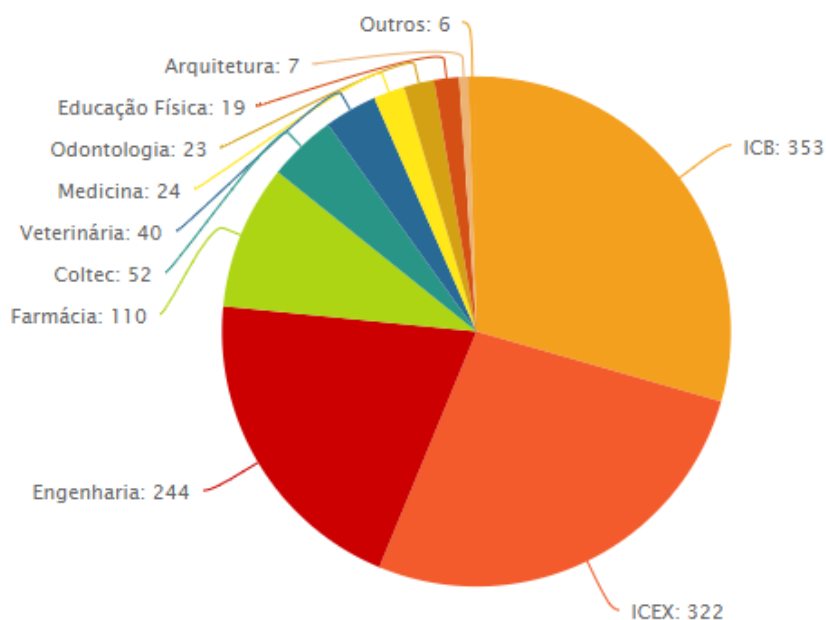
Fonte: Elaborado pelo autor
 Nota: total de 2.526 ocorrências.

Como forma de validação do teste piloto, as informações obtidas para as subclasses foram confrontadas com as divulgados pela plataforma SOMOS da UFMG. A última atualização da plataforma foi em outubro de 2019, a distância ser de 5 meses entre a captação das bases de patentes e a atualização do portal SOMOS não interferiu na análise, pois os incrementos eram ínfimos frente ao todo. De acordo com a plataforma, 64% das publicações acadêmicas são provenientes de unidades como o Instituto de Ciências Biológicas, Medicina, Instituto de Ciências Exatas, Engenharia, Veterinária e Odontologia (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Número de publicações acadêmicas por instituto/escola da UFMG

Fonte: SOMOS UFMG (última atualização 31/10/19)⁹

O cenário de patentes exibe uma maior concentração (85,7%) em unidades como o Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Exatas, Engenharia e Farmácia (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Número de patentes depositadas por instituto/escola da UFMG

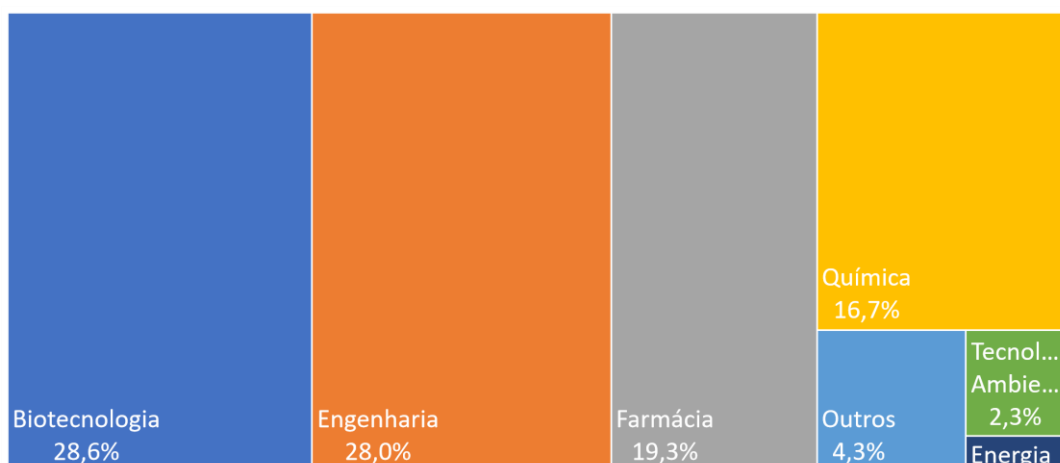
Fonte: SOMOS UFMG (última atualização 31/10/19)¹⁰

⁹ Disponível em: <http://somos.ufmg.br/>

¹⁰ Os números divulgados pelo SOMOS contemplam a quantidade de patentes depositadas e não a família de patente, ou seja, o SOMOS não considera a unicidade da tecnologia, como é considerado neste trabalho.

Desta forma, constatou-se que a predominância dos campos tecnológicos identificados na análise de dados contidos em patentes é aderente às unidades que mais geram artigos acadêmicos e patentes na UFMG. Isso fica mais claro por meio dos Gráficos 7 e 8, sendo que este último cruza a seção das patentes analisadas com as áreas de conhecimento tecnológico cadastradas no sistema de gestão de portfólio da CTIT.

Gráfico 7 – Distribuição das patentes da UFMG, por área de conhecimento



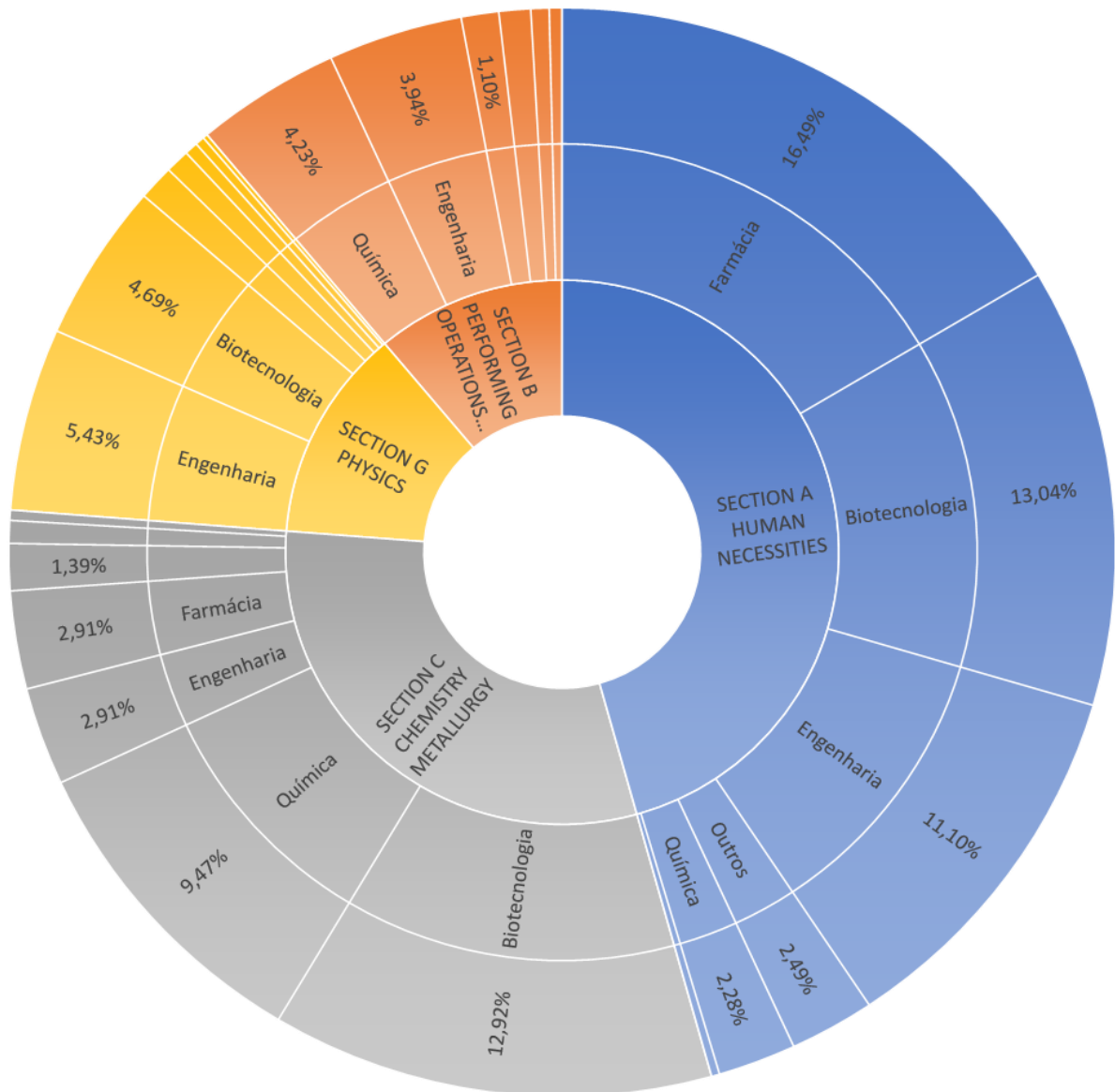
Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: A abreviação “Tecnol..Ambie...” refere-se a área de Tecnologias Ambientais; O total da área de Energia é de 0,8%; Total de 2.526 ocorrências de IPCs.

Além disso, o Gráfico 8 exibe a interdisciplinaridade existente no desenvolvimento tecnológico da UFMG, mostrando que diversas áreas podem se conectar para criarem tecnologias correlatas que exijam a complementariedade do conhecimento.

Ressalta-se que esta visão só foi possível devido a utilização de um *software* utilizado pela instituição para gerenciar seu portfólio de inovação, e o auxílio de um especialista da área de PI, que além de contribuir nas entrevistas, foi de fundamental importância no tratamento dos dados faltantes e equivocados extraídos do sistema.

Gráfico 8 – Relação entre as seções de IPC e as áreas de conhecimento da UFMG



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Total de 2.526 ocorrências de IPCs

Com a validação das análises e a definição da predominância tecnológica da UFMG, foi necessário afunilar a caracterização do campo tecnológico para especificar ainda mais a vocação tecnológica da instituição e prover o NIT de mais informações a serem utilizadas na gestão da inovação. Assim, desdobrou-se as classes em 10 principais subclasses, uma representatividade de 61,3% da frequência total dos IPCs (Tabela 5).

Tabela 5 – Predominância das subclasses de IPCs nas tecnologias desenvolvidas pela UFMG

SUBCLASSE IPC	% TOTAL	FREQUÊNCIA
A61K - Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	21,73%	549
A61P - Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais	11,88%	300
G01N - Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas	5,58%	141
C12N - Micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura	5,15%	130
C07K - Peptídeos	4,63%	117
C07C - Compostos acíclicos ou carbocíclicos	3,88%	98
B01J - Processos químicos ou físicos, p. ex. catálise ou química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos	3,25%	82
C12Q - Processos de medição ou ensaio envolvendo enzimas, ácidos nucleicos ou micro-organismos; suas composições ou seus papéis de teste; processos de preparação dessas composições; controle responsivo a condições do meio nos processos microbiológicos ou enzimáticos	1,98%	50
C02F - Tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos	1,62%	41
A61B - Diagnóstico; cirurgia; identificação	1,58%	40

Fonte: Elaborada pelo autor

As duas principais subclasses correspondem a 33,61% dos campos tecnológicos das invenções protegidas da UFMG. Ao decompor a subclasse A61K nota-se uma pulverização dos campos tecnológicos, denotando a diversidade de pesquisa e novas tecnologias desenvolvidas nestas áreas de conhecimento. Já a subclasse A61P possui uma ligeira predominância de dois níveis.

Para o A61K destacam-se os níveis:

- A61K 39/008 (4,74% de representatividade dentro da subclasse): Preparações medicinais contendo antígenos ou anticorpos. Antígenos de Leishmania;
- A61K9/127 (3,64% de representatividade dentro da subclasse): Preparações medicinais caracterizadas por formas físicas especiais. Lipossomas.

Para a subclasse A61P os seguintes níveis se destacam:

- A61P33/02 (16% de representatividade dentro da subclasse): Agentes antiparasíticos. Antiprotozoários, por exemplo, para leishmaniose, tricomoníase, toxoplasmose;
- A61P35/00 (11% de representatividade dentro da subclasse): Agentes antineoplásicos.

7.1.3 Licenciamentos sob a ótica da patentometria

De acordo com a Rede Mineira de Propriedade Intelectual, a UFMG é a instituição mineira de ensino público superior que apresenta o maior número de licenciamentos/transferências de tecnologias. Os números acumulados apresentados pela CTIT totalizam 130 licenciamentos/transferências até setembro de 2019. Esse número reflete um sistema de medição em que a PI licenciada/transferida pode ser contabilizada mais de uma vez, já que os contratos podem expirar, extinguir ou não exigir exclusividade entre as partes. Todavia, para esta análise, os números foram reduzidos a unicidade, ou seja, cada propriedade intelectual terá apenas um licenciamento/transferência correspondente. Este artifício se fez necessário para equalizar as análises, já que os mecanismos de consolidação e gestão dos dados são adotados de forma diferente entre as instituições.

A Tabela 6 exhibe a distribuição da PI transferida/licenciada pela CTIT/UFMG, ao longo dos anos de 2003 e 2018. Entre os anos de 2004 e 2019 o licenciamento/transferência de tecnologias gerou o valor aproximado de 6.4 MM de reais, entre *royalties* (68%)¹¹ e *down payments*¹² (32%). Apesar da predominância das patentes, destacam-se os contratos realizados de know-how, alguns destes itens são licenciados em conjunto às patentes, pois nem sempre as empresas que adquirem a tecnologia são capazes de internalizá-la ou operacionalizá-la de maneira eficiente.

Tabela 6 – PI transferida/licenciada pela CTIT/UFMG

Tipo de PI Transferida/Licenciada	Quantidade	% do Total
Patentes	52	52,53%
Know-how	22	22,22%
Marca	14	14,14%
Software	8	8,08%
Desenho Industrial	3	3,03%
Total Geral	99	100%

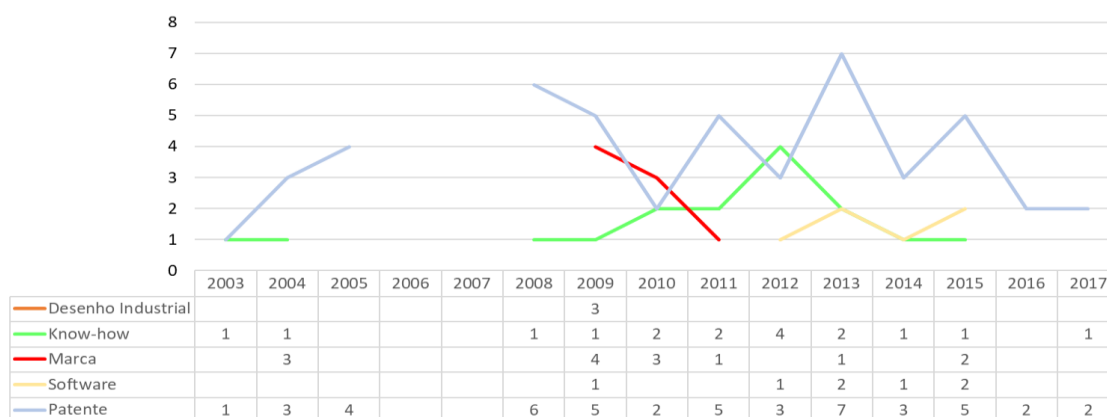
Fonte: CTIT/UFMG adaptado pelo autor

¹¹ *Royalties* – Porcentagem recebida de um contrato de licenciamento pela comercialização de uma tecnologia.

¹² *Down Payments* – Prestação inicial ou sinal de entrada em um contrato de licenciamento de tecnologia.

No período compreendido entre os anos 2003 e 2017 (Gráfico 9), observa-se que o volume de PI transferida é relevante para patentes e know-how. No caso das patentes, alvo do estudo, nota-se o comportamento do tipo “dente de serra” onde os picos e vales ocorrem em torno de uma média, caracterizando um movimento aproximadamente constante, sem tendência ascendente ou descendente do fenômeno.

Gráfico 9 – Transferência de PI da UFMG no período de 2003 a 2017



Fonte: CTIT/UFMG adaptado pelo autor

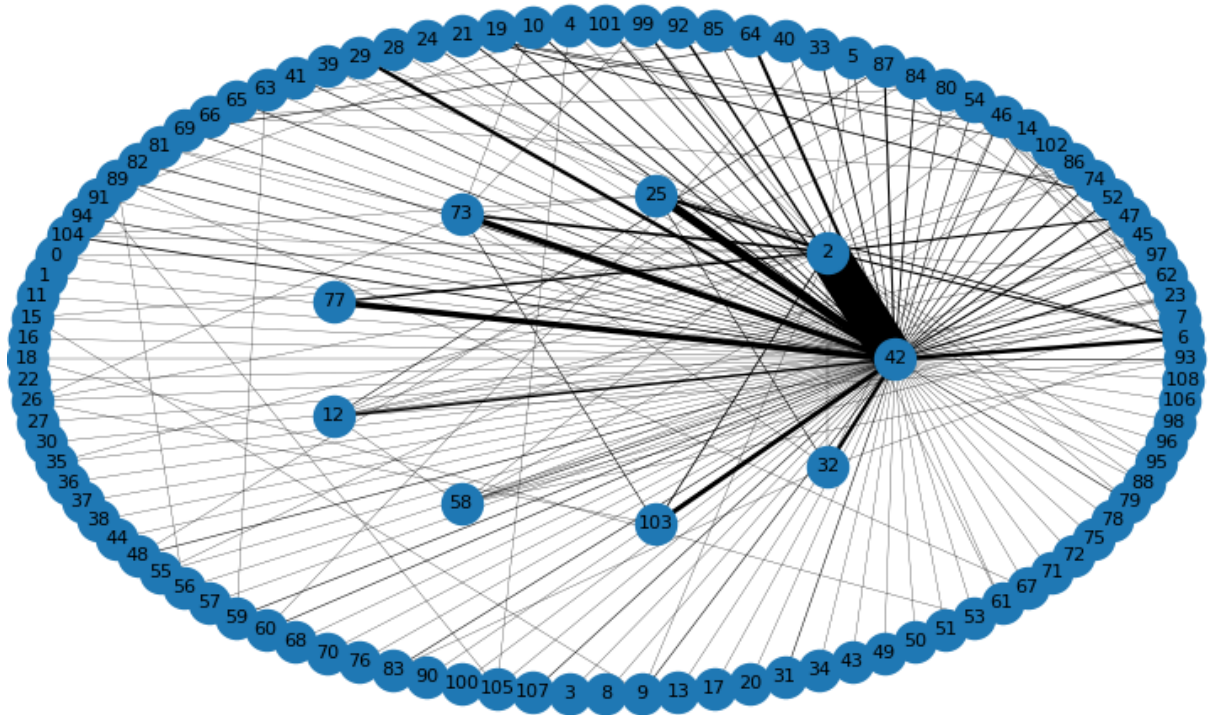
Do ponto de vista patentométrico, verificou-se que entre os anos de 2003 e 2017, setecentas e quatorze (714) famílias de patentes foram depositadas frente 48 tecnologias protegidas, uma relação igual a 0,0672 (6,72%). A comparação deste índice com os outros NITs e parâmetros internacionais será realizada no item 7.4.

7.1.4 Análise de cotitularidade

Cerca de 31% (218 do total de 767) das tecnologias desenvolvidas pela UFMG possuem cotitularidade, isto é, foram criadas em parceria com uma ou mais instituições ou inventores individuais. Uma análise meramente quantitativa do número de codesenvolvedores gera uma distorção do panorama tecnológico da instituição. São 108 parceiros tecnológicos, a maioria (48%) classificados como centros de pesquisa/universidades, na sequência tem-se empresas (29%), inventores individuais (15%), Fundação, Autarquias/Órgãos Públicos (6%), Instituições de Fomento à Pesquisa (2%). Entretanto, os números frios não exibem a relevância das parcerias formadas entre UFMG – Instituições de Fomento à Pesquisa, e UFMG – Centros de Pesquisa/Universidades.

O Gráfico 10 mostra a rede de colaboração para o desenvolvimento das tecnologias na UFMG. Os relacionamentos pouco relevantes são marcados pelas linhas mais finas que ligam os agentes (nós), o contrário define uma maior interação entre os nós exibidos no gráfico.

Gráfico 10 – Rede de colaboração para o desenvolvimento de tecnologias na UFMG



Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, os nós que representam os relacionamentos mais relevantes com a UFMG (nó 42) são exibidos a seguir. A relação completa encontra-se no Apêndice B.

- 2 – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)
- 06 – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
- 25 – Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
- 29 – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)
- 32 – Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ)
- 73 - Fundação Ezequiel Dias (FUNED)
- 77 – Universidade Federal de Viçosa (UFV)
- 103 – Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Ao contrário da análise numérica da quantidade de codesenvolvedores, verifica-se a importância do fomento à pesquisa no desenvolvimento de novas tecnologias, sinalizada pela quantidade de interações existentes entre UFMG e FAPEMIG. Outro ponto a ser destacado é a interação entre UFMG – Universidades Mineiras e UFMG – FUNED.

A interação Universidade-Empresa está pulverizada, ou seja, infere-se que não há uma recorrência na parceria para o desenvolvimento de novas tecnologias com uma determinada empresa. Neste cenário destacam-se tecnologias desenvolvidas em parceria com a Petrobrás (7 patentes) e a Minas Fungi do Brasil (4 patentes), CEMIG (3 patentes), Phoneutria Biotecnologia (3 patentes), Ecovec (2 patentes), Boeing (2 patentes) e *Invision* Sistema de Imagem e Visão (2 patentes), as demais empresas não possuem recorrência de interação com a UFMG.

Pela observação dos aspectos analisados, percebe-se que a CTIT-UFMG possui um portfólio diversificado de patentes, o que indica um grande movimento interno dos vários departamentos da universidade no desenvolvimento de novas tecnologias. Todavia, quatro campos tecnológicos se destacam pela origem de novas tecnologias vinculadas aos departamentos que pesquisam temas ligados à biotecnologia, farmácia, engenharia e química. A predominância das áreas de biotecnologia farmácia, acrescidas da química, explicam o destaque do campo tecnológico vinculado às necessidades humanas, mais precisamente ciências médias, veterinárias e higiene, uma vez que o desenvolvimentos de novos fármacos, vacinas, nanotecnologias voltadas à saúde estão contidas nesse agrupamento.

Embora a CTIT seja considerada um dos NITs mais antigos e promissores do Brasil, nota-se que seu processo de transferência de tecnologia necessita de ajustes. Os relacionamentos comerciais e para codesenvolvimento ocorrem, em grande parte, pelo movimento de empresas ou empreendedores que procuram a instituição em busca de parceria ou manifestam interesse nas tecnologias do portfólio. Além disso, o sistema utilizado para apoiar a gestão não permite uma rastreabilidade da tecnologia de ponta a ponta, dificultando mensurações e futuras ações da equipe.

O relacionamento de codesenvolvimento mostra a predominâncias da parceria com a FAPEMIG, por razões de projetos de fomento à inovação tecnológica que exigem a cotitularidade da Fundação. Assim, verifica-se que os demais relacionamentos são com outras

ICTs e institutos de pesquisa, sem a interação com empresas uma ocorrência de pouca repetição e com vínculos reduzidos.

7.2 Caso Validação: Comissão Permanente de Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Viçosa (CPPI)

Originada da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), criada em 1922 e inaugurada em 1926, a Universidade Federal de Viçosa ganhou este nome após a sua federalização em 1969 (UFV, 2018). Com base nas ciências agrárias e medicina veterinária, atualmente a UFV possui 03 *campi*, 19.860 alunos e 1.286 docentes (incluindo magistério)¹³

No ano de 1996, a Universidade Federal de Viçosa normatizou questões relacionadas à proteção do conhecimento e transferência de tecnologia por meio da Resolução 16-1996. Com a promulgação da Lei de Propriedade Industrial no ano de 1996, a UFV modifica e aprimora os dispositivos da Resolução 16-1996 e publica a Resolução 06-1999 que dá origem à Comissão Permanente de Propriedade Intelectual (CPPI), NIT da UFV, instituída pela Portaria nº. 0769 do mesmo ano (GAVA e ALVES, 2013).

Art. 1º - A Comissão de Propriedade Intelectual da UFV, instituída pela Portaria no. 0769, de 15/10/99, tem como atribuição a gestão da Propriedade Intelectual (organizar, sistematizar, consolidar, orientar, controlar e executar todos os trâmites legais previstos nas legislações relativas à Propriedade Intelectual, no âmbito da Universidade Federal de Viçosa), envolvendo depósitos, registros, contratos, concessão e manutenção dos direitos relativos à Propriedade Intelectual. (UFV, 1999)

Os macroprocessos internos do NIT podem ser divididos em Gestão da Propriedade Intelectual, Licenciamento e Parcerias, Treinamentos e Formação, os dois primeiros serão o foco da discussão deste trabalho.

O processo de transferência de tecnologia que ocorre na CPPI/UFV não difere dos modelos teórico apresentados anteriormente, porém, ressalta-se a forma como a CPPI aplica algumas ferramentas para iniciar o processo. No primeiro contato do inventor com a CPPI-UFV é realizada uma análise da tecnologia utilizando o Questionário para Conhecimento da Invenção, que verifica critérios sobre o patamar do invento, viabilidade de proteção, possibilidade de transferência tecnológica, definição dos responsáveis pelo desenvolvimento, participação de

¹³ Disponível em: <http://www.ppo.ufv.br/wp-content/uploads/2018/11/UFV-EM-N%C3%9AMEROS-2018-Gr%C3%A1fica.pdf>

outras instituições e outros itens (ARAÚJO *et al.*, 2013). A fase de análise da tecnologia funciona apenas como um filtro dos critérios de patenteabilidade para definição da estratégia de proteção, não sendo verificada aderência da tecnologia ao mercado.

Na sequência, o NIT procede com a busca de anterioridade, redação e depósito do pedido de patente. A parte de prossecução e monitoramento da propriedade intelectual cabem aos executores do macroprocesso de Gestão da Propriedade Intelectual, bem como a ponte com a Procuradoria da UFV para as respostas jurídicas, caso necessárias durante estas etapas.

No macroprocesso de licenciamento e parcerias estão contidas as etapas de convênios, contratos de licenciamento, interface universidade-empresa e gestão das parcerias. Para favorecer a interação universidade – empresa e, conseqüentemente a transferência de tecnologia, foi criado o *Innovation Link* (Escritório de Ligação da Universidade Federal de Viçosa). Estrutura formal que envolve o Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa (CENTEV) e a CPPI, com o intuito de realizar a interface entre a universidade, a indústria, o governo e outras organizações de pesquisa, e destaca a transferência de tecnologia para a indústria como um de seus pilares¹⁴. Nesta estrutura, a CPPI/UFV faz o mapeamento de tecnologias dos departamentos e alimenta o sistema, por outro lado, o CENTEV busca empresários que possuam interesse nas tecnologias.

A Fundação Arthur Bernardes (FUNARBE) também é uma porta de entrada para novas parcerias, a Fundação possui um setor de parcerias que faz prospecção de possíveis empresas com interesse no desenvolvimento de novas tecnologias. Por sua vez, a CPPI faz o mapeamento do pesquisador e realiza a ligação entre Empresa – FUNARBE – Pesquisador.

Vale ressaltar que a CPPI mantém em seu site o Portfólio de Tecnologias, espaço que funciona como vitrine tecnológica, exibindo novos desenvolvimento com linguagem de fácil acesso. O demandante pode visualizar as invenções e entrar em contato com a CPPI demonstrando interesse na exploração destas ou no estabelecimento de uma parceria para codesenvolvimento.

¹⁴ Disponível em: <http://www.cppi.ufv.br/pt-BR/innovation-link>

7.2.1 Panorama do portfólio da CPPI/UFV

O portfólio de propriedade intelectual da CCPI/UFV (Tabela 7) é um retrato acumulado, até o ano de 2019, no qual se destacam patentes, programa de computador e cultivares. A presença dos cultivares é uma característica marcante da Universidade Federal de Viçosa devido sua origem agrária. São 51 cultivares protegidos¹⁵, distribuídos entre soja (47,1%), pêssego (15,7%), café (11,8%), cana-de-açúcar (9,8%), feijão (5,9%), milho (5,9%) e trigo (3,8%). Segundo um dos membros da CPPI, “A UFV tem uma grande contribuição no melhoramento de cultivares no Brasil, principalmente soja e cana-de-açúcar”.

Tabela 7 - Portfólio de propriedade intelectual da CPPI/UFV

TIPO	#
Pedido de registro de marca	82
Marcas registradas	65
Pedido de registro de desenho industrial	-
Desenhos industriais registrados	-
Depósito de patentes	236
Patentes nacionais concedidas	43
Patentes internacionais concedidas	10
Transferência licenciamento*	45
Direito autoral	-
Programas de computador	153
Cultivares	54

Fonte: Site RMPI – Rede Mineira de Propriedade Intelectual, 2019; Site CPPI/UFV¹⁶ adaptado pelo autor

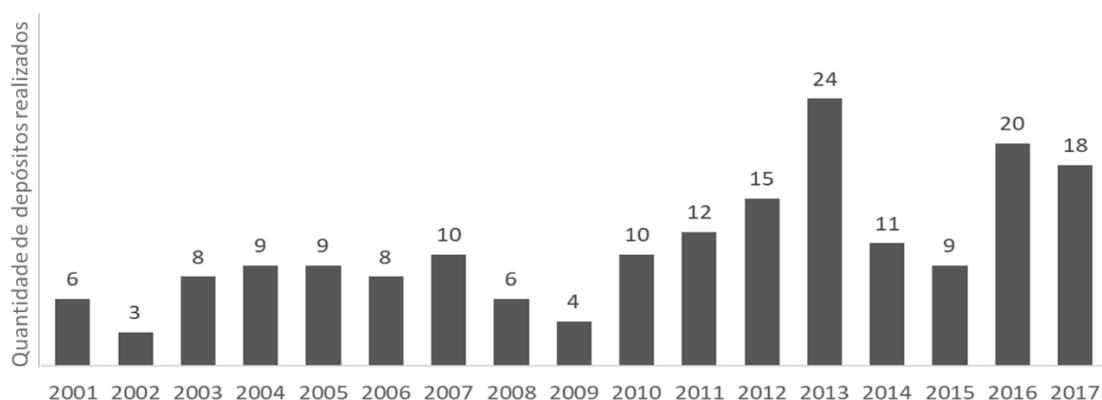
Nota: Transferência licenciamento: apresentação do número de contratos de licenciamento celebrados, e não de tecnologias licenciadas.

Considerando os dados contidos em patentes, no período entre 2000 e 2017, a CPPI depositou 182 famílias¹⁷ em que a UFV consta como titular ou cotitular (Gráfico 11). Ao longo do tempo, observa-se um baixo quantitativo até o ano de 2010, quando a UFV modificou as normas internas para favorecer o desenvolvimento de novas tecnologias, executando ações como o compartilhamento de laboratórios com empresas, licença sem remuneração para servidores que constituírem empresas e adoção de criação do inventor independente (GAVA; ALVES, 2013).

¹⁵ Dados fornecidos pela CPPI em setembro de 2019.

¹⁶ Disponível em: <http://www.cppi.ufv.br/pt-BR>

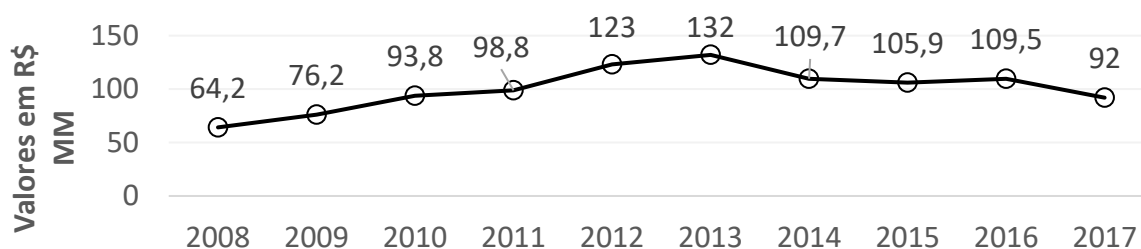
¹⁷ A base consolidada leva em consideração a família de patentes, ou seja, a aglutinação de várias patentes em um único registro, o que justifica a diferença entre os valores utilizados neste trabalho e os divulgados pela RMPI e/ou NIT.

Gráfico 11 – Evolução temporal dos depósitos de patentes da CPPI/UFV

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nota: Não ocorreu depósito no ano 2000

Assim como observado na UFMG, a queda nos anos de 2014 e 2015 pode ser associada ao corte de verbas que a UFV sofreu (Gráfico 12), entretanto, o ano de 2016 marca o segundo maior quantitativo de patentes depositadas, fato coincidente com o Novo Marco Legal da C, T & I e o aumento de verbas destinado à instituição.

Gráfico 12 - Valor de repasse do MEC para a UFV

Fonte: Ministério da Educação publicado pelo Portal G1¹⁸

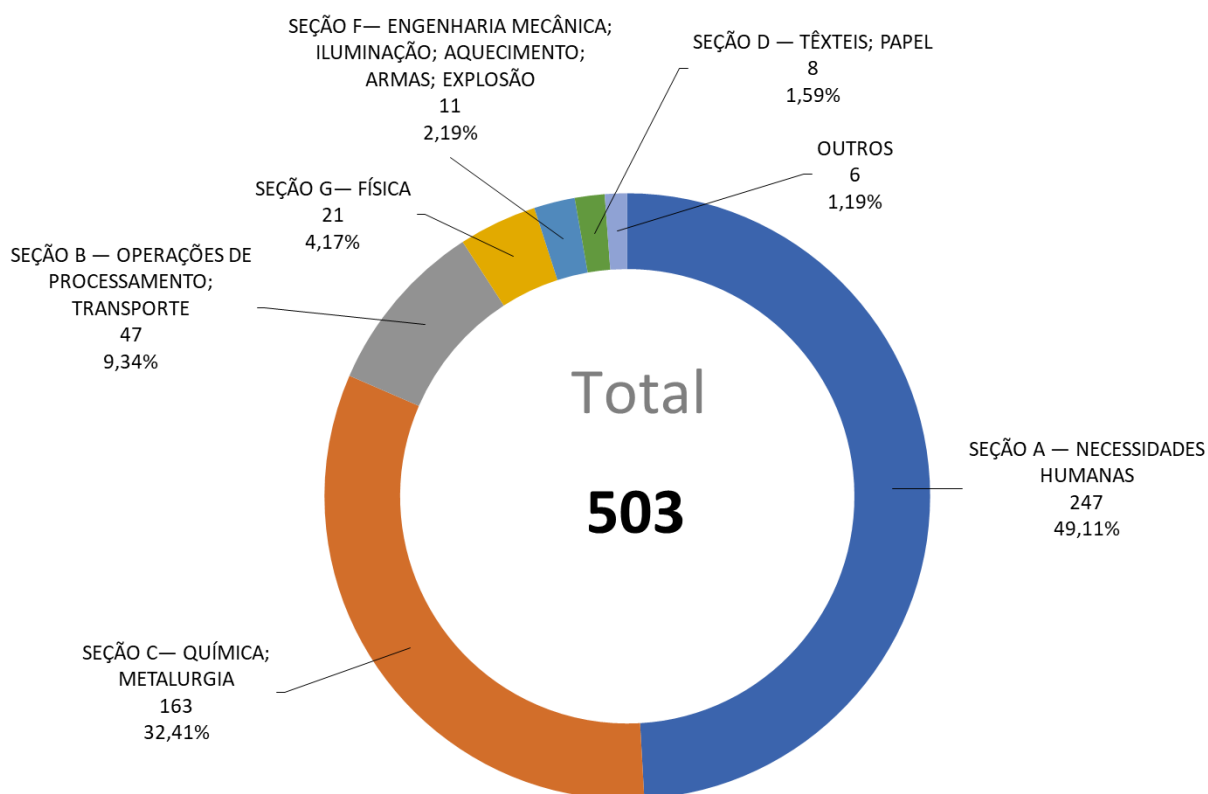
7.2.2 Panorama tecnológico da CPPI/UFV

Foram identificadas nas bases consolidadas 182 famílias de patentes depositadas pela CPPI/UFV, com uma frequência de 503 campos tecnológicos (IPCs), sendo 396 distintos, segmentados em 8 seções, 37 classes e 86 subclasses. A concentração tecnológica (90,85%) do portfólio de patentes da CPPI/UFV está pautada em três grandes campos (Gráfico 13): i)

¹⁸ Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/minas-gerais-veja-a-evolucao-do-orcamento-repassado-pelo-mec-as-11-universidades-federais-do-estado.ghtml>

necessidades humanas (49,11%); ii) química e metalurgia (32,41%); iii) operações de processamento e transporte (9,34%).

Gráfico 13 – Distribuição das patentes da CPPI/UFV por seção de IPC



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Outros corresponde a: Seção E - construções fixas e Seção H – eletricidade.

Ao segmentar as seções dos IPCs em classes, verifica-se que 82,7% das tecnologias pertencentes ao portfólio de patentes da CPPI/UFV estão concentradas em 10 classes tecnológicas (Tabela 8).

Tabela 8 - Representatividades das classes de IPCs da CPPI/UFV

CLASSE IPC	% TOTAL	FREQUÊNCIA
A61 - Ciência médica ou veterinária; higiene	21,27%	107
A01 - Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca	14,71%	74

Tabela 8 - Representatividades das classes de IPCs da CPPI/UFV

CLASSE IPC	conclusão	
	% TOTAL	FREQUÊNCIA
A23 - Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento, não abrangido por outras classes	12,13%	61
C12 - Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação	9,34%	47
C07 – Química orgânica	7,95%	40
B01 - Processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral	4,57%	23
C02- Tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos	4,17%	21
G01 – Medição; teste	3,98%	20
C10 - Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa	2,39%	12
C08 - Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou seu processamento químico; composições baseadas nos mesmos	2,19%	11

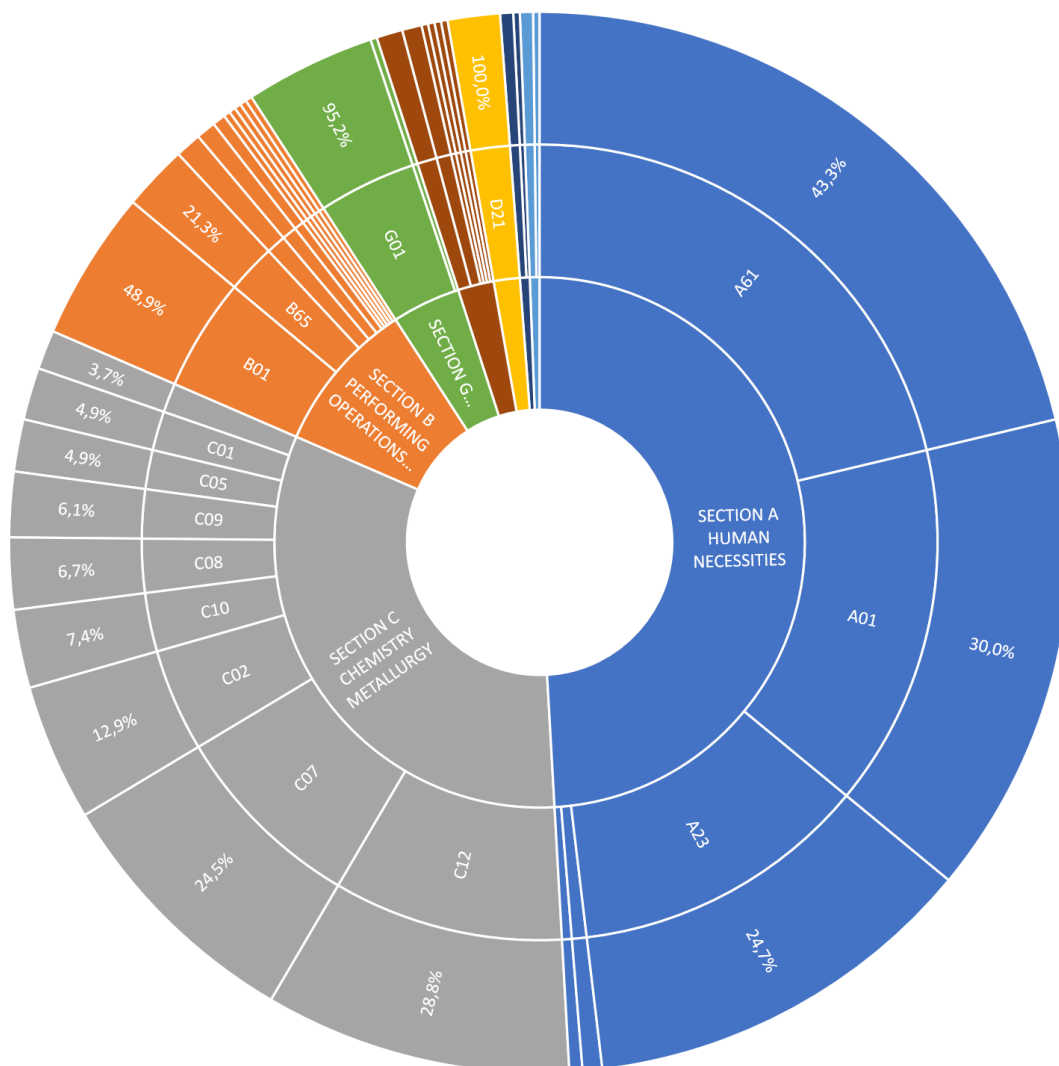
Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Frequência total de 503 ocorrências.

O Gráfico 14 complementa esta visualização e exibe a associação entre as classes e sua representatividade dentro de cada seção do IPC. O desdobramento mostra a predominância das seções A e C sobre as demais, com destaque para as subclasses A61 (Ciência médica ou veterinária; higiene), A01 (Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca), A23 (Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento), C12 (Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação) e C07 (Química orgânica) que representam 65,4% do total de classificações.

A concentração nestas seções e classes pode ser associada às primeiras áreas de ensino e pesquisa instauradas na UFV, como agronomia, veterinária, fitotecnia, biologia, genética e melhoramento, e tecnologia de laticínios. Ademais, exibe uma concentração tecnológica em três classes vinculadas às Necessidades Humanas e uma pulverização das classes relacionadas à Química e Metalurgia.

Gráfico 14 - Decomposição das seções em classes de IPCs da CPPI/UFV



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Frequência total de 503 ocorrências.

Um detalhamento dos campos tecnológicos pode ser visualizado na Tabela 9, que exhibe as principais subclasses dos IPCs (55,7% das 503 ocorrências). Nela é possível identificar que as classificações se concentram em quatro Seções, Necessidades Humanas (A), Química e Metalurgia (C), Operações de Processamento e Transporte (B) e Física (G). Apesar de uma maior concentração de invenções relacionadas a área de preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas (código A61K), a ordem das frequências mostra uma diversificação de desenvolvimento tecnológico, porém, com um foco maior na Seção A.

Assim, além do campo A61K, são destaques os desenvolvimentos vinculados às áreas A61P (Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais), A01N (Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas), A23L (Alimentos, produtos

alimentícios ou bebidas não alcoólicas; seu preparo ou tratamento ou conservação) e A23C (Produtos de laticínios e sua produção), Estas subclasses da Seção A correspondem a 61,6% das 10 principais subclasses e 34,4% da frequência total dos IPCs.

Tabela 9 – Predominância das subclasses de IPCs nas tecnologias desenvolvidas pela UFV

SUBCLASSE IPC	% TOTAL	FREQUÊNCIA
A61K - Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	60	11,93%
A61P - Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais	44	8,75%
C12N - Micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura	36	7,16%
A01N - Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas, p. ex. como desinfetantes, como pesticidas ou como herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas	34	6,76%
C02F - Tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos	21	4,17%
A23L - Alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas; seu preparo ou tratamento (ex. cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico); conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral	21	4,17%
G01N - Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas	19	3,78%
C07C - Compostos acíclicos ou carbocíclicos	18	3,58%
A23C - Produtos de laticínio, p. ex. leite, manteiga, queijo; substitutos do leite ou do queijo; produção dos mesmos	14	2,78%
B01J - Processos químicos ou físicos, p. ex. catálise ou química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos	14	2,78%

Fonte: Elaborada pelo autor

Ao decompor as subclasses, pode-se encontrar as seguintes situações para cada item relevante:

- A61K - Muito pulverizado, com concentração de 10% das classificações em dois itens:
 - A61K36/56: Preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos. Loganiaceae (família da loganiáceas).
 - A61K135/00: Preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos. Contendo ou obtido de caules, hastes, ramos, gravetos ou brotos.

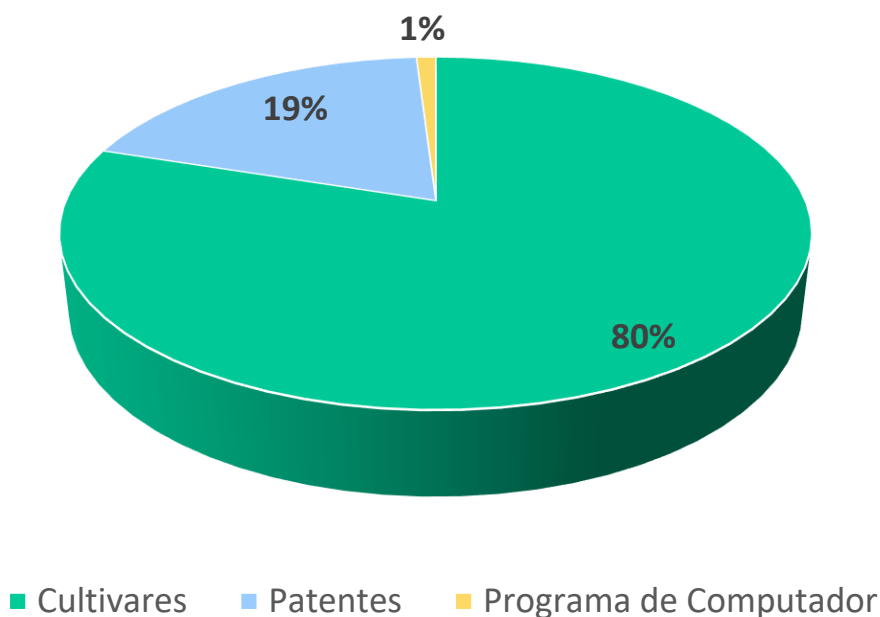
- A61P - Concentração de 25% das classificações em dois itens:
 - A61P35/00: Agentes antineoplásicos.
 - A61P31/04: Anti-infecciosos (*i.e.* antibióticos, antissépticos, quimioterapêuticos). Agentes antibacterianos.
- A01N – O desdobramento geral A01N65/00 (Biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas, contendo material obtido de algas, líquens, briófitas, plantas ou fungos multicelulares ou extratos destes) possui uma concentração de 23,53% das tecnologias na esfera desta classe.
- A23L – Encontra-se com uma distribuição homogênea entre os níveis, destaque para o campo A23L27/00 (Especiarias; Agentes flavorizantes ou condimentos; Agentes adoçantes artificiais; Sais de mesa; Substitutos dietéticos do sal; Seu preparo ou tratamento) que detém 9,2% das classificações na subclasse A23L.
- A23C – As classificações concentram-se (78,57%) no grupo A23C19/00 (Queijo; Preparações à base de queijo; Preparação dos mesmos).

Por meio das análises, conclui-se que existe um destaque tecnológico no desenvolvimento de novas tecnologias à base de plantas, sejam fármacos, preparações medicinais, biocidas e repelentes. Além disso, a UFV demonstra uma potencial geração de tecnologias relacionadas à inibição de tumores (Agentes antineoplásicos), fármacos anti-infecciosos e para a área de alimentos, principalmente condimentos, especiarias, sal, agentes adoçantes, queijos e preparos à base de queijos. Desta forma, pode-se inferir que a vocação tecnológica da Universidade Federal de Viçosa tende a quatro vertentes, preparações à base de plantas medicinais, fármacos, queijos e derivados, e temperos.

7.2.3 Licenciamentos sob a ótica da patentometria

Considerando o período entre os anos de 2003 e 2017, a CPPI celebrou 27 contratos de transferência/licenciamento de tecnologia, segmentados em cultivares (48,1%), patentes (40,7%) e programas de computador (11,2%). A partir do ano de 2005 a UFV começou a receber royalties por meio do percentual sobre as vendas líquidas dos produtos ou licenças. O valor total arrecadado até 2018 foi R\$ 1.257.443,17, sendo que 80% da quantia corresponde a licenciamento de cultivares (Gráfico 15), destes, 90% estão relacionados à cana-de-açúcar.

Gráfico 15 – Distribuição dos royalties da UFV por tipo de PI



Fonte: CPPI/UFV

De acordo com as reuniões, o alto índice de transferência/licenciamento alcançado pelos cultivares deve-se pelo fato dele “sair pronto e direcionado ao atendimento do mercado”, os melhoristas desenvolvem uma variedade que atende a uma demanda pré-especificada pelo mercado, ao final do desenvolvimento as empresas estão cientes que o cultivar gerado é o melhor a ser utilizado. A cana-de-açúcar é um exemplo interessante na instituição, pois existe um convênio para a melhoria da cana entre as indústrias e algumas universidades, promovendo um ciclo de desenvolvimento em que a transferência da tecnologia é garantida.

Cerca de 25% da área cultivada com cana-de-açúcar no Brasil é de uma espécie desenvolvida na Universidade Federal de Viçosa (GAVA; VIDIGAL, 2013). Desde 1990 a UFV desenvolve cultivares de cana-de-açúcar, mantendo internamente o Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar da UFV, uma continuidade ao PLANALSUCAR instituído na década de 90 pelo extinto Instituto do Açúcar e do Alcool-IAA pertencentes ao Ministério da Indústria e Comércio (MARTINS, 2010). Iniciado como um programa no governo da década de 90, a intenção era que as universidades aumentassem a produtividade das regiões por meio de novas espécies de cultivares, estas seriam adotadas pelas empresas em seu processo produtivo.

Após a extinção do plano, a universidade seguiu com o mesmo propósito, compreender a necessidade do setor sucroalcooleiro e desenvolver novas espécies aderentes às características

demandadas. Segundo um dos membros da CPPI “ [...] a grande diferença entre a transferência de patentes e cultivares está na relação formada anteriormente com a indústria da cana, as necessidades do mercado são entendidas antes do desenvolvimento [...]”, isso ressalta a importância de um maior estreitamento entre mercado e universidade, de modo que a ICT compreenda as reais necessidades e produza conhecimento para promover a competitividade e o avanço tecnológico das empresas.

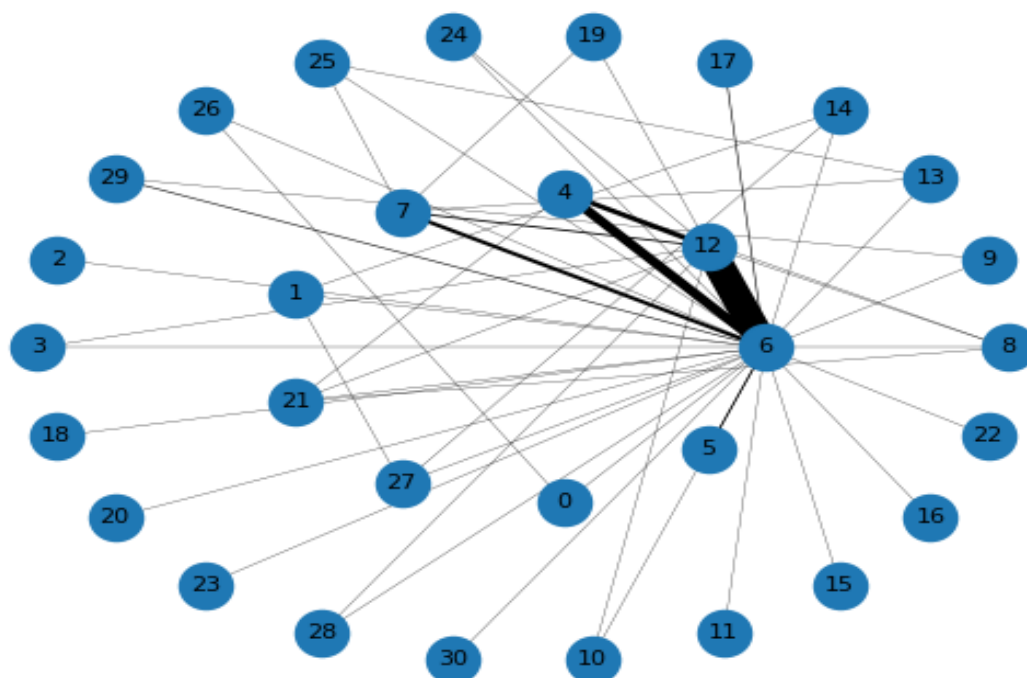
Se por um lado os cultivares desenvolvidos são, em grande parte, transferidos para empresas, não se pode afirmar o mesmo das patentes. Contrapondo os depósitos das famílias de patentes (182) e os números de licenciamento/transferência (11) entre os anos de 2003 e 2017, obtêm-se uma relação igual a 0,0635 (6,35%), evidenciando uma balança desproporcional entre *output* e *input*. Embora o índice não indique uma atividade elevada de licenciamento, a predominância dos mesmos campos tecnológicos entre as tecnologias originadas e tecnologias transferidas indica um interesse de mercado aderente a predominância tecnológica da universidade.

7.2.4 Análise de cotitularidade

Cerca de 43% das famílias de patentes depositadas pela CPPI/UFV possuem cotitularidade, foram 31 parceiros de desenvolvimento tecnológico, a maioria centros de pesquisa/universidades (61,3%), na sequência tem-se empresas (22,6%), inventores individuais (9,7%), Fundação, Autarquias/Órgãos Públicos (3,2%), Instituições de Fomento à Pesquisa (3,22%).

O Gráfico 16 mostra a rede de colaboração para o desenvolvimento das tecnologias na UFV, sendo de grande destaque a interação entre UFV (nó 06) e a FAPEMIG (nó 12). Além disso, observa-se uma parceria relevante entre a Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal de Minas Gerais (nó 04) e Universidade Federal de Ouro Preto (nó 7). A relação completa dos nós encontra-se no Apêndice C.

Gráfico 16 – Rede de colaboração para o desenvolvimento de tecnologias na UFV



Fonte: Elaborado pelo autor

No caso da CPPI/UFV verificou-se um baixo nível de interação entre Universidade-Empresa, somente 5,5% da tecnologia desenvolvida na UFV foi cocriada com empresas. A dinâmica de interação encontra-se pulverizada (grau de recorrência no codesenvolvimento igual a um), com exceção para a empresa Intec Consultoria e Assessoria Ltda, que possui 04 patentes em cotitularidade com a UFV.

Tendo em vista os aspectos observados, nota-se que a predominância tecnológica do portfólio de tecnologias gerenciado pela CPPI-UFV possui uma baixa diversidade, denotando uma concentração de pesquisa e novas tecnologias voltadas às ciências médicas, veterinárias e higiene, coincidentemente estes são temas relacionados com os cursos de maior destaque na instituição, veterinária, zootecnia, química, biologia e agronomia.

Embora a estrutura da CPPI seja menos da metade da CTIT, observa-se que o processo de transferência de tecnologia possui dificuldades semelhantes, como a passividade na interação com empresas para estabelecimento de parcerias e na comercialização de tecnologias. O NIT utiliza planilhas eletrônicas para gerenciar a propriedade intelectual, um modo frágil, não adequado para a atividade e que exibe um alto risco de perda dos dados.

A predominância de codesenvolvimento se repete tal qual a CTIT, sendo os laços de interação mais fortes com a FAPEMIG, ademais, as interações com empresas são irrisórias frente as ligações com outras ICTs e institutos de pesquisa. No entanto, foi observado nas reuniões e visita que o desempenho de transferência de tecnologia e interação com empresas é elevado quando a tecnologia é um cultivar. Neste contexto, a empresa procura a universidade para estabelecer uma parceria no desenvolvimento de novas espécies que serão, invariavelmente, utilizadas pelo mercado. Assim, esse tipo de tecnologia garante um desenvolvimento com retorno financeiro certo, sem a necessidade de expô-la em uma vitrine tecnológica aguardando interessados.

7.3 Caso Validação: Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (CRITT)

Criada em 1960 no governo de Juscelino Kubitscheck, a Universidade Federal de Juiz de Fora viu seu *campus* ser erguido em 1969 e abrigar os primeiros cursos da instituição, Medicina, Engenharia, Ciências Econômicas, Direito, Farmácia e Odontologia, na sequência vieram Geografia, Letras, Filosofia, Ciências Biológicas, Ciências Sociais e História. Ao longo do tempo a instituição evoluiu, absorveu novos cursos, criou institutos e centros acadêmicos¹⁹.

Em 1995, por meio da Resolução nº 16, foi criado o Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (CRITT), qualificado como NIT em 2005 pela Resolução nº 31. O CRITT/UFJF possui a missão de “contribuir, como instituição cidadã, para a interação Universidade/Sociedade, através da gestão do conhecimento, da transferência de tecnologias e, de soluções inovadoras” (CRITT, 200-?). Segundo Oliveira (2019), o NIT possui três áreas finalísticas (Incubadora de Base Tecnológica, o Treinamento e o Núcleo de Transferência de Tecnologia) e está organizacionalmente estruturado em Gerência do Núcleo de Inovação e Tecnologia, Gerência de Empreendedorismo, Gerência Administrativa e Financeira, Setor de Gestão de Pessoas e Treinamento, Setor da Qualidade, Setor de Comunicação, Marketing e Eventos e Setor de Tecnologia da Informação (UFJF, 2019). O presente trabalho irá focar nos processos inerentes ao setor da Gerência do Núcleo em Inovação e Tecnologia.

¹⁹ Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ufjf/sobre/historia/>

A Gerência do Núcleo em Inovação e Tecnologia está subdividida em Transferência de Tecnologia e Proteção ao Conhecimento, nestas áreas estão contidos os processos de propriedade intelectual, licenciamento, parcerias, convênios e assessoria jurídica. A área de Transferência de Tecnologia atua como uma ponte entre a o conhecimento gerado na UFJF e a sociedade, é responsável por “gerir a transmissão formal de novas descobertas e/ou inovações resultantes de pesquisa científica da Universidade, bem como o atendimento a inventores independentes” (UFJF, 200-?). O processo de transferência de tecnologia segue o mesmo padrão teórico apresentado nas referências, no entanto, ressalta-se o mapeamento tecnológico. Esta etapa é recente e consiste no aprofundamento e valoração da tecnologia, além da análise de potencial mercadológico. O NIT não utiliza dados contidos nas bases patentárias para uma análise de mercado, projeção tecnológica e/ou panorama tecnológico.

As tecnologias geradas na UFJF são ofertadas em um Portfólio de Tecnologias em uma linguagem simples e de fácil acesso, a fim de captar parcerias e estabelecer relacionamentos entre universidades – empresas e universidade – demais institutos de pesquisa. Na parte de atração de parceiros e novos desenvolvimentos, a área de Transferência Tecnológica torna pública aos seus pesquisadores as demandas tecnológicas advindas do mercado por meio do portal Demandas a Serem Atendidas, disponível no site do CRITT.

A área de Proteção do Conhecimento é voltada ao processo administrativo de proteção da propriedade intelectual, sendo a porta de entrada aos interessados em proteger inventos, marcas, desenhos industriais, softwares e direitos autorais. Além disso, a área realiza a prossecução do processo patentário responde a ofícios do INPI ou outros escritórios, elabora, instrui e protocola petições.

7.3.1 Panorama do portfólio do CRITT/UFJF

O portfólio do CRITT/UFJF (Tabela 10) exhibe os ativos de propriedade intelectual da instituição acumulados até o ano de 2019, nele nota-se um foco no depósito de patentes das tecnologias desenvolvidas. O baixo volume de concessão das patentes chama atenção, podendo ser explicado pela morosidade do processo por parte do INPI.

Tabela 10 – Portfólio de propriedade intelectual do CRITT-UFJF

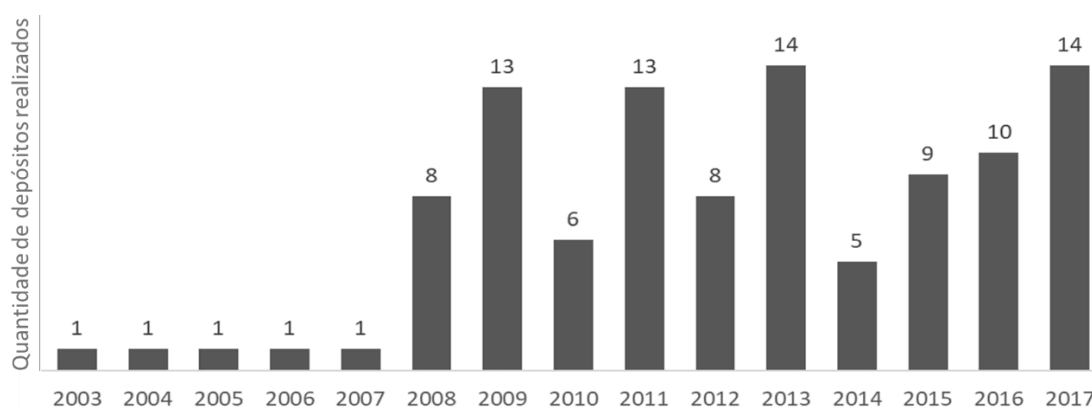
TIPO	#
Pedido de registro de marca	49
Marcas registradas	23*
Pedido de registro de desenho industrial	4
Desenhos industriais registrados	3*
Depósito de patentes	130
Patentes nacionais concedidas	3
Patentes internacionais concedidas	-
Transferência licenciamento**	12*
Direito autoral	-
Programas de computador	21
Cultivares	-

Fonte: Oliveira, 2019 adaptado pelo autor

Nota: * Dados provenientes da RMPI – Rede Mineira de Propriedade Intelectual

**Transferência licenciamento: apresentação do número de contratos de licenciamento celebrados, e não de tecnologias licenciadas.

Na base consolidada Espacenet-Derwent utilizada nesse trabalho, foram encontradas 105 famílias²⁰ de patentes depositadas em que a UFJF apareceu como titular ou cotitular no período entre 2000 e 2017 (Gráfico 17).

Gráfico 17 – Evolução temporal dos depósitos de patentes da CRITT/UFJF

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Não ocorreram depósitos no período entre os anos 2000 e 2002

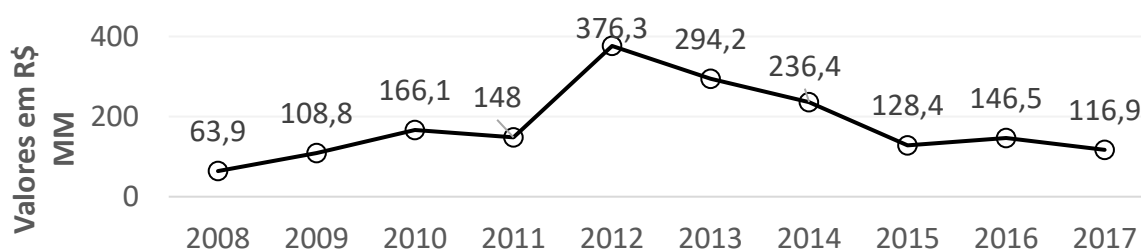
²⁰ A base consolidada leva em consideração a família de patentes, ou seja, a aglutinação de várias patentes em um único registro, o que justifica a diferença entre os valores utilizados neste trabalho e os divulgados pela RMPI e/ou NIT.

Ao longo do tempo observa-se um crescimento abrupto dos depósitos de patentes a partir do ano de 2008, dois anos após a instituição da Lei da Inovação, o que sugere uma influência da legislação na mudança do patamar do CRITT/UFJF. Embora os números oscilem nos anos seguintes, nota-se uma evolução positiva no desenvolvimento de novas tecnologias na UFJF. Segundo Oliveira (2019), a ascendência do número de depósitos está relacionada aos esforços em criar um ambiente inovador e empreendedor na universidade.

No ano de 2018 o CRITT firmou 24 (vinte e quatro) contratos de parcerias com empresas e inventores individuais, totalizando R\$10.950.317,84 (dez milhões, novecentos e cinquenta mil, trezentos e dezessete reais e vinte e quatro centavos) de receita. Espera-se para 2019 o depósito de 13 patentes e o aumento deste número nos anos seguintes, devido às ações de estímulo desenvolvidas pela instituição (UFJF, 2019)

Assim como observado na UFMG e UFV, a queda no ano de 2014 se associa ao corte de verbas sofrido pelas universidades públicas federais (Gráfico 18). Ao analisar os relatórios do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, nota-se que a queda de depósitos no ano de 2014 foi uma tendência nacional (INPI, 2018). Já a recuperação dos índices coincide com a instituição do Novo Marco Legal da C,T &I.

Gráfico 18 – Valor de repasse do MEC para a UFJF



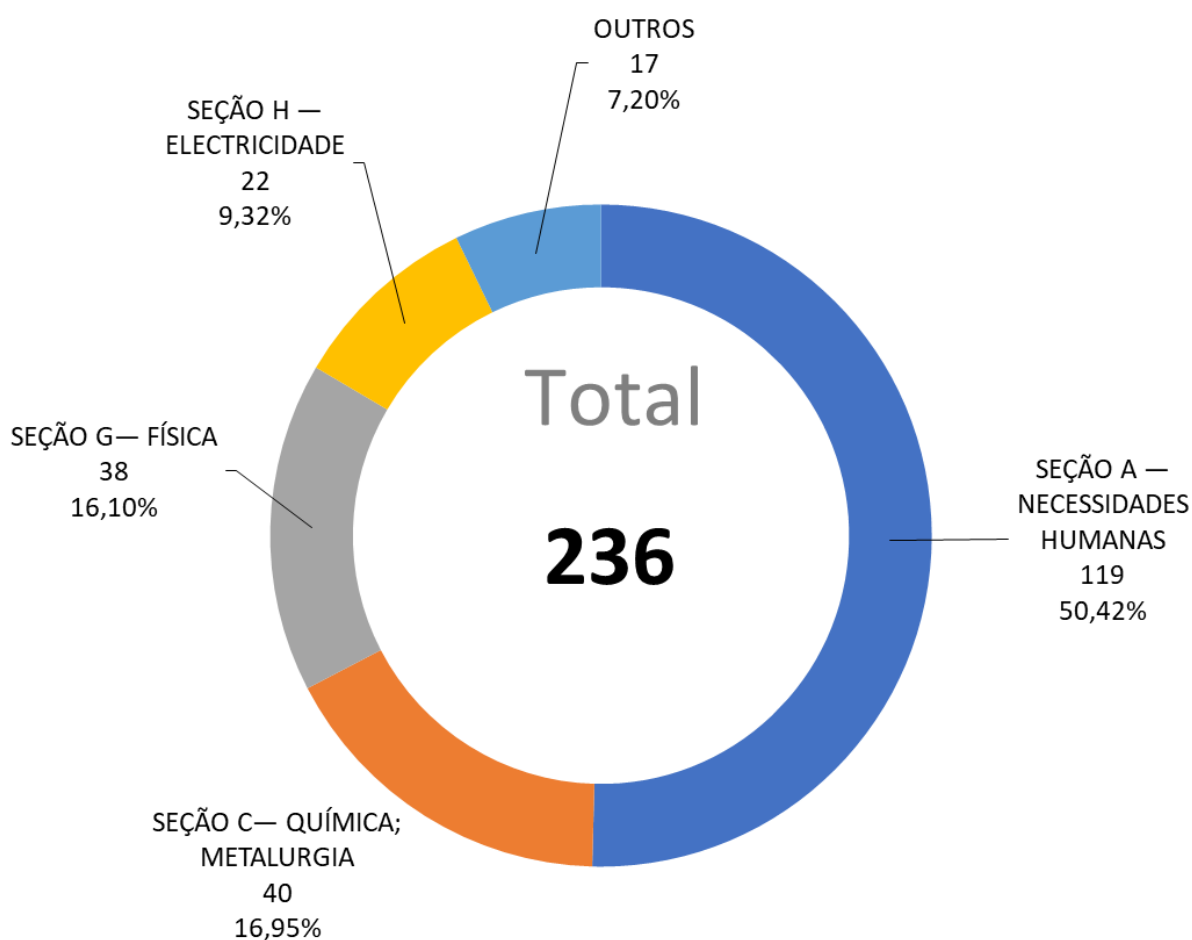
Fonte: Ministério da Educação publicado pelo Portal G1²¹

²¹ Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/minas-gerais-veja-a-evolucao-do-orcamento-repassado-pelo-mec-as-11-universidades-federais-do-estado.ghtml>

7.3.2 Panorama tecnológico do CRITT/UFJF

A base consolidada apresentou o registro de 105 famílias de patentes depositadas pelo CRITT/UFJF, uma frequência de 236 campos tecnológicos (IPCs), sendo 197 distintos, segmentados em 7 seções, 33 classes e 66 subclasses. O portfólio do CRITT/UFJF possui 92,80% das classificações tecnológicas concentradas em quatro grandes campos (Gráfico 19): i) necessidades humanas (50,42%); ii) química e metalurgia (16,95%); iii) física (16,10%); iv) eletricidade (9,32%). A predominância destes campos pode ser vinculada a história da UFJF que teve Medicina, Engenharia (Civil e Elétrica), Farmácia e Odontologia como os primeiros cursos da instituição na década de 60, sendo posteriormente criado o curso de Ciências Biológicas²².

Gráfico 19 – Distribuição da frequência da seção de IPCs do CRITT/UFJF



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Outros corresponde a: Seção B - operações de processamento; transporte, Seção E - construções fixas, Seção F - engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão.

²² Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ufjf/sobre/historia/>

Ao decompor as seções dos IPCs em classes, nota-se que 86,02% das tecnologias pertencentes ao portfólio de patentes da CRITT/UFJF estão concentradas em 10 classes tecnológicas (Tabela 11).

Tabela 11 - Representatividades das classes de IPCs da CRITT/UFJF

CLASSE IPC	% TOTAL	FREQUÊNCIA
A61 - Ciência médica ou veterinária; higiene	42,80%	101
G01 – Medição; teste	11,02%	26
C07 – Química orgânica	7,20%	17
A01 - Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca	6,36%	15
C12 - Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação	4,24%	10
H02 - Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica	3,81%	9
G06 - Cômputo; cálculo; contagem	3,39%	8
H04 - Técnica de comunicação elétrica	3,39%	8
C03- Vidro; lã mineral ou lã de escórias	2,12%	5
H05 - Técnicas elétricas não incluídas em outro local	1,69%	4

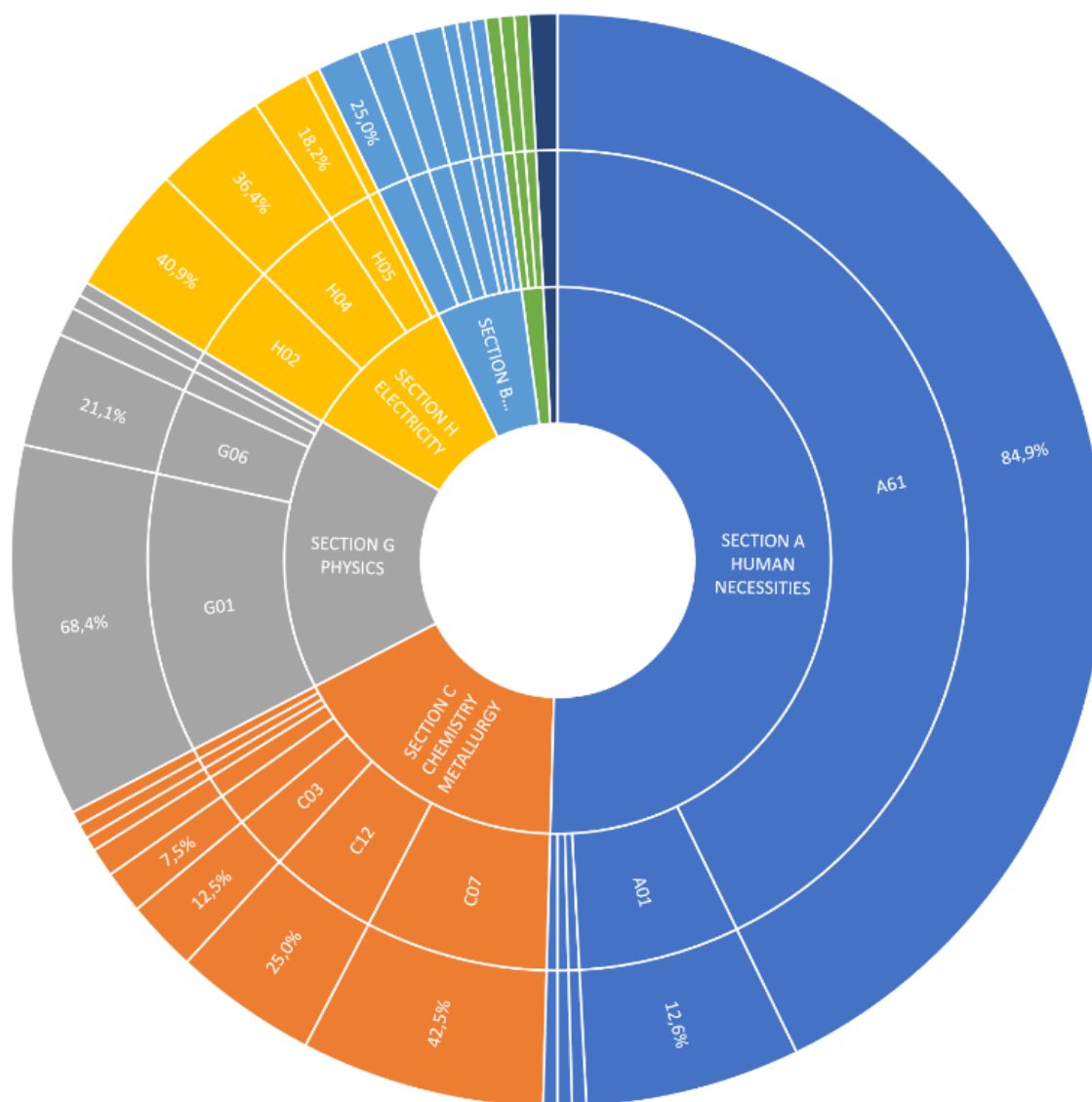
Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: frequência total de 236 ocorrências.

O Gráfico 20 complementa a visualização da tabela, exibindo uma associação entre a seção e as classes. Nele verifica-se que o destaque no nível classe são os campos tecnológicos inseridos na denominação A61 – Ciência Médica, Veterinária e Higiene, que prevalece no todo (42,8% da frequência de IPCs) e na seção A (84,9% da frequência de IPCs dentro da seção). Embora a classificação A61 seja relevante, a baixa pulverização das classes nos eixos C, G e H sinaliza vertentes secundárias de desenvolvimento. Isto é, a UFJF possui foco na P&D de áreas como ciências médicas e veterinária, mas detém *expertises* no desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas a química, bioquímica, elétrica, energia e materiais, justificado pelas invenções

atreladas aos campos C07 – Química Orgânica, G01 – Medição e Teste e H02 - Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica.

Gráfico 20 - Decomposição das seções em classes de IPCs do CRITT/UFJF



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: frequência total de 236 ocorrências.

A Tabela 12 detalha as principais subclasses dos IPCs, que correspondem a 58,47% das 236 ocorrências, este percentual está distribuído em apenas três Seções, Necessidades Humanas (A), Química e Metalurgia (C) e Física (G). Essa organização evidencia a predominância dos desdobramentos da Seção A, principalmente os campos A61K (Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas), que detém a maior frequência de ocorrências (47 registros; 19,92%) e A61P (Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais), segundo lugar na classificação geral (31 registros; 13,14%).

Adicionalmente, na Seção A é relevante a presença de tecnologias voltadas à conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas (código A01N), aparelhos ortodônticos ou métodos para higiene bucal (código A61C) e cosméticos ou similares para higiene pessoal (código A61Q). Ao todo, essas subclasses correspondem a 42,4% da frequência total de IPCs classificados nas patentes da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Tabela 12 – Predominância das subclasses de IPCs nas tecnologias desenvolvidas pela UFJF

SUBCLASSE IPC	% TOTAL	FREQUÊNCIA
A61K - Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	47	19,92%
A61P - Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais	31	13,14%
G01R - Medição de variáveis elétricas; medição de variáveis magnéticas	12	5,08%
C07C - Compostos acíclicos ou carbocíclicos	10	4,24%
A01N - Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas, p. ex. como desinfetantes, como pesticidas ou como herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas	10	4,24%
A61C - Odontologia; aparelhos ou métodos para higiene oral ou higiene dental	7	2,97%
C12N - Micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura	6	2,54%
C03C - Composição química de vidros, vidrados (vitrificados) ou esmaltes vítreos; tratamento da superfície do vidro; tratamento da superfície de fibras ou filamentos feitos de vidro, minerais ou escórias; união de vidro a vidro ou a outros materiais	5	2,12%
G01N - Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas	5	2,12%
A61Q - Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal	5	2,12%

Fonte: Elaborada pelo autor

Na esfera da subclasse A61K, 19,15% das ocorrências encontram-se em três áreas do conhecimento tecnológico: i) A61K 127/00: Preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos. Contendo ou obtido de folhas; ii) A61K 9/51: Preparações medicinais caracterizadas por formas físicas especiais – Nanocápsulas; iii) A61K 36/185: Preparações medicinais

contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos - Magnoliopsida (dicotiledôneas).

No campo A61P, 25,8% das tecnologias classificadas nessa subclasse estão concentradas em duas áreas: i) A61P 29/00: Agentes analgésicos não-centrais, antipiréticos ou anti-inflamatórios, p. ex. agentes antirreumáticos; Fármacos anti-inflamatórias não-esteroidais (NSAIDs); ii) A61P 35/00: Agentes antineoplásicos.

As análises indicam que a geração de novos fármacos e preparações medicinais à base de plantas possuem relevância tecnológica no portfólio do CRITT/UFJF, além disso, pode-se inferir que existe uma vocação para o desenvolvimento destes tipos de tecnologias. Ademais, destaca-se o desenvolvimento de preparos nanotecnológicos voltados às necessidades humanas.

7.3.3 Licenciamentos sob a ótica da patentometria

No período compreendido entre os anos de 2007 e 2017 foram celebrados 12 contratos de licenciamento para o total de 08 tecnologias, sendo 05 patentes e 03 softwares de computador. A relação entre tecnologias licenciadas e patentes depositadas é igual a 0,0381 (3,81%). Neste período foram licenciados um programa de computador e uma tecnologia protegida por patente, ambos geraram R\$281.239,76 em *royalties* para a instituição, as demais tecnologias não geraram retorno financeiro à UFJF.

Em um cenário oposto aos campos tecnológicos que detalham o portfólio tecnológico do CRITT/UFJF, a frequência dos IPCs das tecnologias licenciadas concentra-se na Seção G – Física (80%), a Seção A (Necessidades Humanas) aparece com menor representatividade (20%). Considerando esta análise, nota-se que grande parte da tecnologia gerada dentro da UFJF não é transbordada para a sociedade, uma vez que, esperava-se um maior quantitativo de licenciamento das tecnologias voltadas às necessidades humanas, pela relevância tecnológica observada no item 7.3.2.

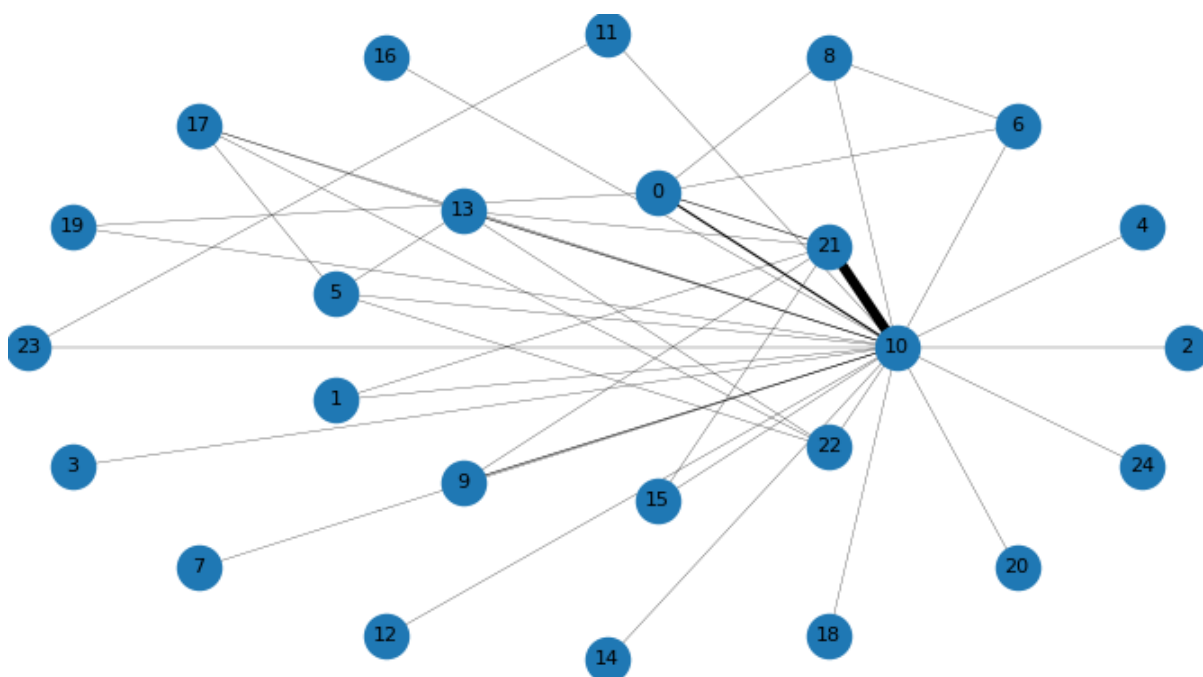
7.3.4 Análise de cotitularidade

Ao observar a cotitularidade no desenvolvimento de novas tecnologias, verifica-se que grande parte das famílias de patentes depositadas (65,14%) são geradas sem o envolvimento de

terceiros. Pelo histórico, 24 agentes fizeram interação com a UFJF para o codesenvolvimento tecnológico, sendo a grande maioria centros de pesquisa/universidades (80,4%), instituições de fomento à pesquisa (13,1%), empresas (4,6%), fundação, autarquias/órgãos públicos (1,3%), inventores individuais (0,6%).

A rede de colaboração para codesenvolvimento retrata o número de interações existentes entre a universidade e os parceiros. O Gráfico 21 exibe uma rede de relacionamento pautada na interação UFJF – Centros de Pesquisa/Universidades e UFJF – Instituições de Fomento à Pesquisa, sendo baixa a interação ente a universidade e empresas.

Gráfico 21 – Rede de colaboração para o desenvolvimento de tecnologias na UFJF



Fonte: Elaborado pelo autor

A interação mais forte da rede se dá entre UFJF (nó 10) e FAPEMIG (nó 21), representada pela aresta mais espessa do gráfico. Relações mais fracas, com grau diferente de um, surgem entre a Universidade Federal de Juiz de Fora com a Universidade Federal de São João del Rei (nó 0) e a Universidade Federal de Minas Gerais (nó 9). A relação completa dos nós encontra-se no Apêndice D.

As arestas mais finas, grau de recorrência igual, se fazem presentes na relação universidade – empresa, exceto na interação entre os nós 10 (UFJF) e 13 (Vale). A parceria UFJF – Vale foi

responsável pela criação de 02 novas tecnologias nas áreas de veículos para transporte de carga (código B60P) e produção e refino de metais (código C22B).

Por todos esses aspectos, verifica-se que o CRITT-UFJF possui semelhanças com CTIT-UFMG e CPPI-UFV no que tange a predomínio tecnológico, rede de codesenvolvimento e transferência de tecnologia, sendo que o desempenho da instituição neste último item é relativamente menor que as demais. Isto pode ser vinculado à mudança de postura recente do NIT, embora já possua um histórico de atuação iniciado nos anos 90.

Um fator relevante que destacou o CRITT frente aos demais NITs analisados foi a divergência de campos tecnológicos licenciados em comparação com a predominância tecnológica. A saída de tecnologias voltadas ao campo da física é superior aos campos de necessidade humanas e química/metallurgia, predominantes na origem tecnológica.

7.4 Análise Comparativa entre os Casos

Para realizar a comparação entre os casos estudados, é importante resgatar as informações patentométricas e construir índices relacionados ao processo de gestão da inovação nos NITs. Conforme o modelo de análise patentométrica proposto no capítulo seis, foi elaborada um síntese dos principais indicadores das instituições (Tabela 13) considerando um período comum de análise dos dados (intervalo entre os anos de 2003 e 2017).

Tabela 13 – Índices comparativos entre os NITs / Universidades (2003 a 2017)

INDICADORES	CTIT (UFMG)	CPPI (UFV)	CRITT (UFJF)
Quantidade de famílias de patentes depositadas	714	173	105
Média de famílias depositadas (média ± desvio padrão)	47,60 ± 21,47	11,53 ± 5,46	7,00 ± 5,14
Intensidade da cotitularidade [Índice (quantidade)]	0,80 (568)	0,47 (81)	0,33 (35)
Escopo tecnológico	84	37	33
Escopo internacional (depósitos em EP, US e JP)	24	7	0

Tabela 13 – Índices comparativos entre os NITs / Universidades (2003 a 2017)

INDICADORES	conclusão		
	CTIT (UFMG)	CPPI (UFV)	CRITT (UFJF)
Principais Subclasses de IPCs	A61K, A61P, G01N	A61K, A61P, C12N	A61K, A61P, G01R
% Número de famílias com desenvolvimento envolvendo Universidade e FAPs [Índice (quantidade)]	12,18% (87)	29,48% (51)	19,05% (20)
% Número de famílias com desenvolvimento envolvendo Universidade e Outras ICTs [Índice (quantidade)]	11,34% (81)	20,8% (36)	12,38% (13)
% Número de famílias com desenvolvimento envolvendo Universidade e Empresas [Índice (quantidade)]	6,16% (44)	5,78% (10)	6,67% (7)
Número de contratos de transferência (licenciamento)	130	31	12
Números de tecnologias transferidas (licenciadas) com patente (Considera família de patentes)	48	11	4
<i>Licensing Success Rate (LSR)</i> (Taxa de Sucesso do Licenciamento)	0,0672 (6,72%)	0,0635 (6,35%)	0,0381 (3,81%)

Fonte: Elaborado pelo Autor

A Tabela 13 exhibe uma discrepância nos números de depósitos das famílias de patentes entre os NITs, entretanto, notam-se algumas semelhanças em características como campo tecnológico, cotitularidade, interação com empresas e taxa de licenciamento.

O comportamento da CPPI-UFV e do CRITT-UFJF, quanto ao escopo tecnológico, são similares, ou seja, existe uma concentração das tecnologias desenvolvidas em poucos campos tecnológicos. A CTIT-UFMG possui em seu portfólio uma diversificação maior de campos tecnológicos frente aos outros NITs. Por outro lado, ao serem comparadas as subclasses tecnológicas dos NITs estudados, nota-se a predominância das áreas A61K (Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas) e A61P (Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais), no entanto a distinção tecnológica se dá no último nível dos IPCs para estes casos, conforme o Quadro 10.

Quadro 10 - Distinção tecnológica do portfólio de patentes dos NITs

SUBCLASSE IPC	CTIT - UFMG	CPPI - UFV	CRITT - UFJF
A61K	A61K39/008: Preparações medicinais contendo antígenos ou anticorpos. Antígenos de Leishmania	A61K36/56: Preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos. Loganiaceae (família da loganiáceas).	A61K 127/00: Preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos. Contendo ou obtido de folhas
A61P	A61P33/02: Anti-infecciosos, antiprotozoários	A61P 29/00: Agentes analgésicos não-centrais, antipiréticos ou anti-inflamatórios. Fármacos anti-inflamatórias não-esteroidais (NSAIDs)	A61P35/00: Agentes antineoplásicos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Diante do Quadro 10, verifica-se que as tecnologias desenvolvidas nas universidades de Viçosa e Juiz de Fora tendem a nascer de pesquisas envolvendo preparações medicinais à base de plantas, enquanto a UFMG possui um viés voltado para preparos contendo antígenos ou anticorpos. A diferenciação também é notada no campo A61P, porém, chama a atenção a relação entre o desenvolvimento de tecnologias antiprotozoários (campo A61P33/02: anti-infecciosos, antiprotozoários) e as preparações medicinais contendo anticorpos ou antígenos, principalmente os de Leishmania (A61K39/008) realizado pela UFMG. Portanto, pode-se inferir que houve uma transdisciplinaridade e colaboração entre áreas no desenvolvimento destas tecnologias.

Já a terceira predominância de subclasse do IPC mostra a diferença no viés de desenvolvimento tecnológico das instituições, sendo a CTIT-UFMG voltada para investigação ou análise dos materiais determinando suas propriedades químicas ou físicas (G01N), CPPI – UFV focada no desenvolvimento de micro-organismos ou enzimas (composições, propagações, genética ou mutações) (C12N), e o CRITT – UFJF em medição de variáveis elétricas ou magnéticas (G01R). Estas três subclasses refletem, respectivamente, as pesquisas da UFMG voltadas ao desenvolvimento nano-materiais, o destaque da UFV em pesquisa na área de biotecnologia voltada à agropecuária, e a um dos cursos de maior destaque da UFJF que é o de Engenharia Elétrica.

Ampliando a análise do desenvolvimento de tecnologias, verificou-se que os níveis de cotitularidade apresentam um contraste entre as instituições. Grande parte do que é desenvolvido na UFMG advém de parcerias, visto que o índice de cotitularidade da instituição é de 80% (0,80), aproximadamente 40 p.p acima da CPPI-UFV e 50 p.p à frente do CRITT-UFJF. Embora díspares, estes índices mostram que boa parte do desenvolvimento tecnológico dos casos estudados tem sua origem no estabelecimento de parcerias. Notou-se que os principais atores de codesenvolvimento são outras ICTs e, principalmente, fundações de amparo e fomento à pesquisa.

Vista como uma dinâmica essencial para a transferência de tecnologia e impulsionamento tecnológico das ICTs, a relação U-E possui índice médio aproximado de 6% na cooperação de desenvolvimento. Este fenômeno foi verificado nas redes de colaboração elaboradas para cada instituição, que indicaram uma predominância nas relações estabelecidas entre as universidades e FAPs, enquanto interações universidade-empresa apresentaram uma recorrência ou interação igual a um.

A presença da FAPEMIG como cotitular das tecnologias desenvolvidas nas universidades mineiras analisadas pode ser explicada pelos projetos de incentivos da Fundação, como os Projetos de Demanda Universal que possibilitam a criação de invenções passíveis de serem patenteadas e transferidas para empresas. Assim, todo projeto financiado pela FAPEMIG implica em sua cotitularidade, que começou a ser requisitada a partir da Deliberação nº 34 do ano de 2008 (Santos *et al.*, 2015). Desta forma, o aparecimento da FAPEMIG como cotitular no campo da patente é uma sinalização de parceria via fomento e não de contribuição técnica de pesquisa e desenvolvimento. Neste caso, o viés da cotitularidade é o ganho financeiro (*royalties*) que pode ser obtido com o licenciamento da tecnologia.

Além disso, cabe ressaltar o auxílio da FAPEMIG para a manutenção dos NITs, fortalecendo sua estrutura a fim de desenvolver seu papel de intermediador no processo de transferência de tecnologia e unidade gestora da propriedade intelectual das ICTs (Garcia *et al.*, 2016).

Entretanto, mesmo as tecnologias geradas com suporte financeiro da FAPEMIG não possuem uma alta saída de licenciamento. A CTIT licenciou 50 tecnologias (famílias de patentes) entre os anos 2000 e 2017, que possuíam um total de 93 depósitos, sendo 49 no Brasil e 44 em outros países, destaque para Japão (4 depósitos), Estados Unidos (11 depósitos) e Escritório Europeu

(11 depósitos). Destas, três foram em cotitularidade com empresas, três com a FAPEMIG e outras três com pesquisadores individuais. As demais foram de titularidade única da UFMG.

A UFV licenciou 11 tecnologias no período compreendido entre os anos 2003 e 2017, totalizando 24 depósitos. Foram realizados 10 depósitos no Brasil e 14 em outros países, sendo dois nos Estados Unidos e dois no Escritório Europeu. A FAPEMIG esteve envolvida em apenas duas destas tecnologias, o restante é de titularidade da UFV. Na UFJF foram licenciadas 4 tecnologias entre 2003 e 2017, todas depositadas no Brasil. Destas, três são de titularidade exclusiva da UFJF e a outra possui cotitularidade com uma empresa.

A transferência de tecnologia aponta para um cenário díspare na comercialização das tecnologias desenvolvidas nas ICTs, quando os números de contratos são analisados de maneira isolada. Nesta perspectiva, a CTIT-UFMG apresenta um número consideravelmente acima daqueles exibidos pela CPPI-UFV e CRITT-UFJF. O desempenho da UFMG pode ser explicado por Friedman e Silberman (2003) e Lach e Schankerman (2004), que relatam em seus estudos uma relação entre o ganho de eficiência no número de licenças e a experiência adquirida ao longo dos anos pelo NIT no gerenciamento da transferência tecnológica. Segundo Rodrigues Júnior *et al.* (2000), a UFMG é uma das primeiras universidades a introduzir em seus regulamentos internos disposições sobre patentes, o fato ocorreu em 1977. A evolução temporal permitiu que a CTIT amadurecesse e definisse melhor os seus processos e procedimentos internos, bem como sua estrutura organizacional. Atualmente, a CTIT é vista como *benchmark* pelos outros núcleos de inovação tecnológica do estado de Minas Gerais e um case de sucesso nacional juntamente com INOVA (Unicamp) e AUSPIN (USP).

Contudo, pode-se se dizer que o desempenho apresentado pelos NITs da UFMG e UFV é similar quando considerado o *Licensing Success Rate* (LSR). Ambos os NITs apresentaram uma taxa média de aproximadamente 6%, enquanto o CRITT-UFJF obteve um desempenho inferior a 4%. Estabelecendo um comparativo nacional, os números são próximos àqueles percorridos por Dias e Porto (2018) no estudo em que avaliou a taxa de licenciamento da AUSPIN (NIT da USP). De acordo com o autor, no período compreendido entre 2007 e 2016 a AUSPIN obteve um índice igual a 5% de taxa de licenciamento. Neste mesmo estudo, os autores apontaram que a taxa de licenciamento encontrada para a INOVA (NIT da Unicamp) foi de 16%, número aproximado ao desempenho de Coréia do Sul e Japão (16%), conforme Stevens e Kato (2011).

Embora as taxas de licenciamento da CTIT, CPPI e CRITT estejam próximas à AUSPIN, núcleo vinculado a uma das universidades brasileiras com maior destaque internacional no quesito P&D, tais NITs apresentam um LSR abaixo do estimado por Stevens e Kato (2011). A abordagem dos autores sugere que os programas de transferência de tecnologia são considerados bem sucedidos quando licenciam ao menos 25% das comunicações de invenção. Um estudo recente relata que as melhores universidades licenciam 52% dos novos depósitos relacionados a engenharia e medicina (STEVENS, 2019), uma taxa aproximadamente 8,6 vezes maior que o melhor valor dentre os NITs estudados.

Dado o exposto, entende-se que a transferência de tecnologia é impactada pelas desconexões existentes ao longo do processo (dificultam a dinâmica das atividades e impactam em sua eficiência), pela pouca interação entre a universidade-empresa (influência provável nas taxas de saída do processo) e pelos sistemas utilizados pelos NITs (pouco aderentes a um suporte gerencial visual e de ponta a ponta). O detalhamento destes temas será abordado no próximo capítulo.

8 IMPLICAÇÕES DO USO PATENTOMETRIA COMO SUPORTE AOS NITS

O presente capítulo discute como a patentometria pode ser utilizada pelos NITs em seus processos internos. O primeiro tópico apresenta um levantamento das desconexões identificadas no processo de transferência de tecnologia, situações em que a patentometria poderia ser utilizada para minimizar e/ou mitigar tais fatores. Na sequência, o capítulo explora a proposição da utilização da patentometria em quatro tópicos: i) avaliação mercadológica e estratégica; ii) busca de anterioridade; iii) captação de parcerias para codesenvolvimento e identificação de possíveis interessados em tecnologias; iv) emprego de esforços e recursos.

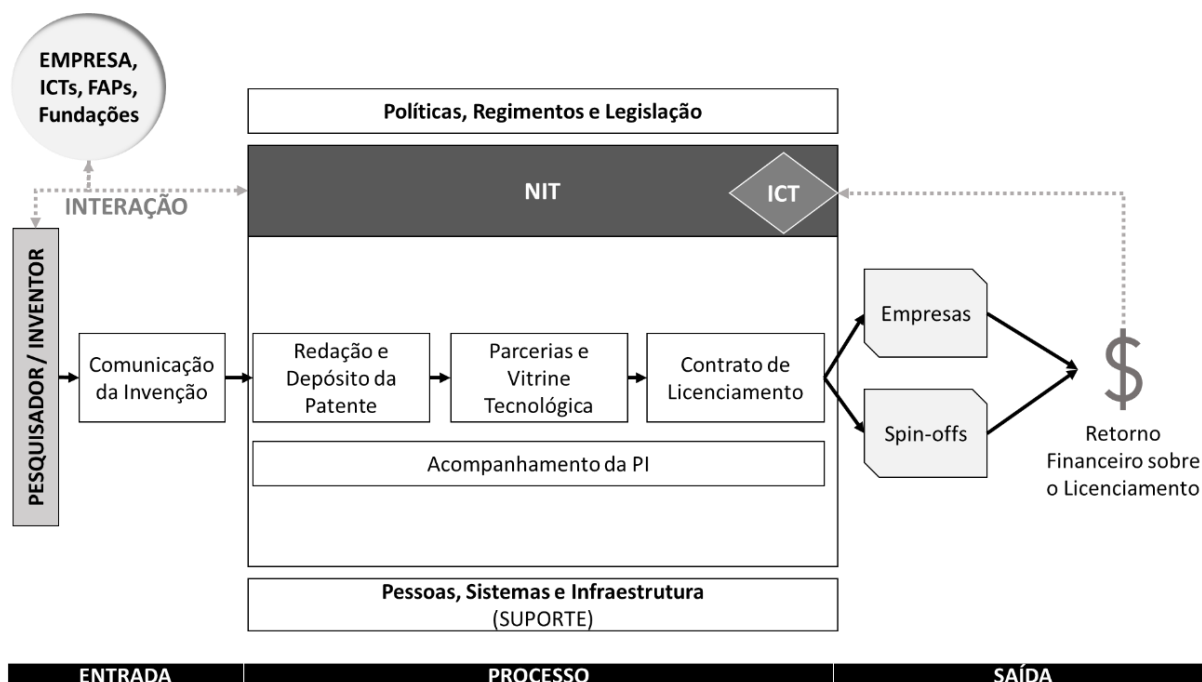
8.1 Levantamento das desconexões do processo de transferência de tecnologia

A utilização da patentometria como ferramenta de gestão nos NITs está ligada ao potencial que esta possui em auxiliar a minimizar e mitigar desconexões de processos e aperfeiçoar o modelo de gestão. Para compreender os aspectos relacionados ao processo de transferência de tecnologia nos NITs e a aderência à utilização da patentometria, foi elaborado um fluxograma genérico (Figura 10) que mostra a visão geral das entradas, macro atividades internas, elementos suporte, saídas e regulações. O fluxograma foi elaborado a partir das representações gráficas contidas nos trabalhos de Abbas *et al.* (2014), Rogers *et al.* (2000), Siegel, Veugelers e Wright (2007), apresentadas no capítulo 3 (item 3.1).

A partir do fluxograma, foi realizado o levantamento das desconexões (Quadro 11) considerando cada etapa do processo e suas interações. Ademais, para cada ponto levantado buscou-se uma referência teórica que ressaltasse similaridade de ocorrência ou impacto no desempenho do NIT.

As desconexões foram consolidadas em pontos que a patentometria pudesse ser inserida como mecanismo de suporte, sendo assim, não foram analisados o *background* e características intrínsecas do professor/pesquisador/inventor, valores e custos da pesquisa de laboratório, bem como infraestrutura da universidade.

Figura 10 – Visão geral do processo de transferência de tecnologia



Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 11 – Desconexões percebidas no processo de transferência de tecnologia e achados teóricos correspondentes

ETAPA	PONTO DE DESCONEXÃO PERCEBIDO	ASSOCIAÇÃO TEÓRICA
Comunicação da invenção	<ul style="list-style-type: none"> - Fragilidade na análise da maturidade tecnológica, viabilidade técnica e comercial; - Repasse das invenções comunicadas diretamente para a próxima fase do processo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uma boa ideia pode ser realmente primorosa do ponto de vista técnico, porém, impraticável do ponto de vista comercial (NDONZUAU et al., 2002); - A taxa de sucesso do licenciamento (LSR) tende a se tornar mais baixa quando os NITs não rejeitam as invenções comunicadas (STEVENS; KATO, 2013); - Patentes sem saída comercial e/ou sem aderência às estratégias da instituição tornam-se custos de proteção (DIAS; PORTO, 2018).
Redação e depósito de patentes	<ul style="list-style-type: none"> - O documento passado pelo professor/pesquisador ao analista é similar a um artigo acadêmico, 	<ul style="list-style-type: none"> - O valor de uma patente depende de suas reivindicações, portanto, é desejável o entendimento do valor comercial da tecnologia e a dinâmica de mercado em potencial antes de redigi-las (WECKOWSKA, 2015).

Quadro 11 – Desconexões percebidas no processo de transferência de tecnologia e achados teóricos correspondentes

		conclusão
ETAPA	PONTO DE DESCONEXÃO PERCEBIDO	ASSOCIAÇÃO TEÓRICA
Parcerias e Vitrine Tecnológica	- Prospecção de parceiros e interessados na tecnologia por meio de contatos internos, histórico e contato realizado por terceiros;	<p>- “Os efeitos dos mecanismos tradicionais de transferência de tecnologia podem até ser poderosos, mas são concentrados num número pequeno de empresas intensamente favorecidas por eles” (PINHO, 2018);</p> <p>- Alguns pesquisadores ignoram o NIT e levam sua invenção diretamente ao mercado, seja de modo deliberado ou inconscientemente (HUYGHE <i>et al.</i>, 2016);</p> <p>- A interação entre universidade-empresa é burocrática e possui um alto consumo de tempo e recurso, tornando-se um entrave para o processo de transferência de tecnologia (GANZER; CHAIS; OLEA, 2017; RAPINI <i>et al.</i>, 2017; PARANHOS, 2012).</p> <p>- NITs brasileiros não possuem um estrutura formalizada de marketing tecnológico, isso pode ocasionar falhas na comunicação interna e externa. A comunicação eficaz e o relacionamento com instituições sólidas viabilizam a identificação de parceiros para codesenvolvimento e empresas adequadas para o licenciamento de patentes (ZIMMER <i>et al.</i>, 2015; GARNICA; TORKOMIAN, 2009; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003)</p>
Contrato de Licenciamento	- Baixa ou nenhuma utilização de dados contidos em patentes para prospectar parceiros ou interessados nas tecnologias desenvolvidas;	
Interações	<p>- Conexão direta entre empresas e pesquisadores que são levadas ao conhecimento do NIT tardiamente;</p> <p>- Processo burocrático no estabelecimento da interação universidade-empresa.</p> <p>- Documentos exibidos na vitrine tecnológica digital possuem viés técnico e pouco comercial.</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor

Diante das desconexões levantadas foi possível estabelecer quatro abordagens em que a patentometria pode ser utilizada pelos NITS:

- i. Avaliação mercadológica e estratégica: utilização da patentometria como fonte de informação tecnológica nas etapas de comunicação da invenção, parceria e vitrine tecnológica;
- ii. Busca de anterioridade: análise de dados patentários como auxílio no conhecimento do estado da arte, além do monitoramento de tecnologias existentes, emergentes e obsoletas.
- iii. Captação de parcerias para codesenvolvimento e identificação de possíveis interessados em tecnologias: auxílio da patentométrica na elaboração de

panoramas e perfis tecnológicos da invenção, mercado e, principalmente da universidade.

- iv. Emprego de esforços e recursos: uso dos dados contidos em patentes como suporte ao conhecimento interno das predominâncias tecnológicas, elaboração de políticas de inovação, fomento ao desenvolvimento de novas tecnologias e programas de incentivo tecnológico.

8.2 Avaliação Mercadológica e Estratégica

A primeira proposição refere-se à transição entre a comunicação de invenção e a redação de patente. Neste caso, os dados contidos em patentes podem ser utilizados como suporte a decisão estratégica de rejeitar ou realizar a proteção da tecnologia. O professor/pesquisador possui subsídios técnicos suficientes para descrever a tecnologia, de modo a tecer palavras-chaves que enquadrarão o invento em determinado campo tecnológico (IPC). A partir daí, o analista do NIT poderia realizar uma pesquisa nos bancos de dados de patentes com a finalidade de levantar tecnologias similares para traçar cenários futuros.

Por meio da composição e análise dos dados, seriam identificados os principais IPCs relacionados ao invento e traçadas séries temporais dos campos tecnológicos para que, com projeções estatísticas, fosse possível identificar futuros prováveis de desenvolvimentos tecnológicos (ANTUNES *et al.*, 2018). Neste contexto, a patentometria permitiria ao NIT verificar se a tecnologia desenvolvida pelo professor/pesquisador possui uma tendência descendente, ascendente ou constante. Uma tecnologia em projeção descendente pode apontar um desaquecimento tecnológico e, conseqüentemente, um desinteresse de empresas por esta. Por outro lado, a ascendência reflete uma alta relevância da aplicação do invento, o que sugere uma propensão do mercado na absorção da tecnologia. A curva constante é uma incógnita que deve ser analisada levando outros fatores em consideração, como a natureza dos principais depositantes.

Os campos da patente referentes ao depositante e o local de depósito permitiriam traçar um perfil do tipo de organização que está desenvolvendo uma determinada tecnologia. A disposição de quem são os depositantes poderia identificar se a tecnologia é incipiente, caso a maioria dos depositantes fossem ICTs ou Centros de Pesquisa, ou se há um investimento em P&D por parte das empresas, caso estas se sobressaiam na análise. Ademais, dados referentes aos países em

que a patente foi depositada mostram a estratégia de defesa e/ou penetração de mercado das empresas e revelam o potencial comercial da tecnologia.

Dado o exposto, é-se levado a acreditar que a utilização de dados patentários poderia auxiliar o NIT na adoção de práticas e parâmetros de aceitação da comunicação da invenção, o que provavelmente contribuiria para um melhor desempenho dos índices de licenciamento e eficiência.. As variáveis determinantes para um filtro de entrada poderiam levar em consideração a projeção tecnológica e fatores mercadológicos, principalmente aqueles que se revelam por meio da patentometria. Os resultados provenientes das análises suportariam outras etapas do processo de transferência de tecnologia, fornecendo informações relevantes à equipe de comercialização e vitrine tecnológica no que tange ao cenário macro do campo tecnológico, conhecimento dos principais atores em P&D e países de absorção da tecnologia.

8.3 Busca de Anterioridade e Monitoramento da PI

As análises realizadas na etapa anterior (comunicação da invenção) serviriam como uma antecipação da busca de anterioridade, o que facilitaria o trabalho do analista do NIT na composição das expressões de busca e definição de campos tecnológicos. Entretanto, isso não excluiria o trabalho que o analista possui em refinar a estratégia de busca baseada nas informações técnicas do professor/pesquisador. A patentometria, nesse caso, poderia ser um insumo à definição desta estratégia, fornecendo uma visão macro situacional acerca do estado da técnica associado ao invento. Além disso, os dados contidos em patentes auxiliariam o processo de redação das reivindicações, pois o analista verificaria os documentos de maior impacto (número de citações), utilizá-los-ia como base do estado da técnica e definiria melhor a sua estratégia de proteção.

Por outro lado, utilizar os dados de patentes associados às técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) permitiria criar um mecanismo de previsibilidade da classificação internacional da patente. Os dados serviriam como base histórica de validação e teste, enquanto o computador seria programado para compreender padrões e as palavras-chave associadas a cada campo tecnológico. Quando uma tecnologia fosse submetida à redação da patente, esta seria analisada e seus parâmetros confrontados com o modelo computacional, o percentual de aderência indicaria a probabilidade de classificação da tecnologia em um determinado campo do conhecimento. Esta ferramenta não só auxiliaria a busca de anterioridade como facilitaria

previsões, monitoramentos tecnológicos e identificaria possíveis interessados, por meio do cruzamento de outras bases de dados.

No monitoramento tecnológico, a patentometria pode auxiliar em dois casos principais, estratégia de comercialização e atualização tecnológica. A estratégia de comercialização pode ser associada à ascensão ou declínio da projeção tecnológica, se uma tecnologia protegida está em momento de subida, o NIT poderá optar em dar maior destaque a este invento, aumentando o esforço de prospecção dos interessados. Por fim, pode-se realizar uma avaliação da tendência tecnológica versus a atualidade das reivindicações, ou seja, verificar se a tecnologia desenvolvida não se tornou obsoleta frente aos novos depósitos. Esta ação permitiria que professores/pesquisadores fossem convidados a reavaliar a tecnologia, com propósito de compreensão do cenário, possíveis ajustes na tecnologia ou novo desenvolvimento.

Por todos estes aspectos, entende-se que a combinação de dados contidos em patentes com sistemas e técnicas de PLN poderia aprimorar a gestão da PI e robustecer o processo de transferência de tecnologia. A gestão da PI seria pautada em dados vivos que se modificariam a cada novo movimento do mercado, permitindo antever ações, como as de abandono, e prevendo tendências tecnológicas. Os parâmetros fornecidos pelos dados patentários, acrescidos do processamento de linguagem natural, poderiam permitir que diferentes ações ao longo do processo de TT sejam tomadas dependendo do desempenho de cada tipo de tecnologia. O que estaria em consonância ao proposto por Miller *et al.* (2016), que defende a medição de desempenho da transferência de tecnologia de acordo com as restrições e especificidades na interação com a indústria.

8.4 Captação de Parcerias para Codesenvolvimento e Identificação de Possíveis Interessados em Tecnologias

A classificação internacional de patentes pode apontar os diversos caminhos de uma tecnologia, contar a sua história pregressa e identificar, ao longo do tempo, quais são as empresas que mais investiram em P&D dentro de um campo tecnológico. Isto significa que, a utilização das bases patentárias pelo NIT permitiria captar empresas aderentes à demanda de tecnologia gerada e possíveis parceiros para codesenvolvimento, sendo que este último é um caminho mais complexo.

A captação de interessados por novas tecnologias começaria pela análise dos principais depositantes e sua natureza, já que a aquisição provavelmente não se realizará por uma outra ICT. Os dados contidos em patentes serviriam como o início de uma composição de informações a serem levantadas pelo analista do NIT, pois, apontariam quem são, onde estão e quantos depósitos foram realizados. No entanto, frente a uma realidade em que o analista usa seu próprio *networking* para identificar empresas interessadas, a patentometria afunilaria o campo de pesquisa, restringindo a identificação de empresas por meio do campo tecnológico da patente depositada, o que poderia aumentar a probabilidade de comercialização e calibraria a aderência mercado-tecnologia.

Na captação de parcerias para codesenvolvimento parte-se do pressuposto que o movimento é realizado quando existe um desejo da instituição em estabelecer uma parceria para um determinado nicho tecnológico, ou quando o professor/pesquisador busca o apoio do NIT para identificar possíveis parceiros de desenvolvimento. O primeiro tema é incomum, pois, foi observado que os NITs pesquisados agem reativamente à demanda vinda da empresa. No entanto, a captação de parceiros por desejo da instituição está mais relacionada com as suas diretrizes estratégicas do que as ações voluntárias do NIT.

No segundo caso, o NIT poderia lançar mão das análises patentométricas e identificar, dentro de uma perspectiva tecnológica informada pelo professor/pesquisador, os principais desenvolvedores e investidores de P&D no campo tecnológico aderente ao futuro invento. Operacionalmente, a utilização da patentometria é similar a explicada para identificação de possíveis interessados em adquirir a licença da patente, todavia, é importante observar a maturidade da tecnologia.. Pautar os passos na patentometria permitiria que o NIT fosse mais aderente e certo na busca de empresas, ICTs e centros de pesquisa, visto que as análises dos dados forneceriam informações necessárias para se traçar o caminho ideal para o sucesso na comercialização das tecnologias e novos desenvolvimentos. Ademais, ressalta-se que a utilização de dados contidos em patentes enxergaria parceiros diferentes dos costumeiros, o que contribuiria para uma troca de experiências e maior difusão tecnológica.

8.5 Emprego de Esforços e Recursos

As ações de captação de parceiros para o codesenvolvimento de tecnologias devem estar contidas nas diretrizes estratégicas da ICT e desdobradas para execução do NIT.

Assim, verificou-se que UFMG, UFV e UFJF possuem ações de incentivo à inovação, porém, o foco em parceiros de codesenvolvimento recai sobre as mesmas empresas, centros de pesquisa e ICTs. A patentometria contribuiria para ampliar esse escopo de parceiros, permitindo uma compreensão da tecnologia e sua posição no mercado. Por meio dos dados contidos em patentes, o NIT em conjunto com a universidade poderia estabelecer programas de aproximação para o desenvolvimento de novas tecnologias, utilizando as análises de duas maneiras: a primeira voltada ao campo tecnológico e a segunda pautada na projeção da tecnologia.

É importante que o NIT conheça a predominância dos campos tecnológicos da instituição para direcionar programas de captação de parcerias e concentrar esforços, pois, nota-se um desbalanceamento entre as áreas do conhecimento, com predominância da biotecnologia e química. A alavancagem das temáticas com baixa relevância no cenário inovativo da universidade poderia ser realizada por meio de programas criados pelo NIT, em parceria com empresas que investem na área de conhecimento afim. Ademais, os dados poderiam ser utilizados para compreender a relação entre campos tecnológicos (*i.e.* AALDERING; SONG, 2019; JUN; PARK, 2013) e estabelecer uma rede de cooperação interna no desenvolvimento de novas tecnologias.

O NIT poderia adotar a estratégia de acompanhar blocos de tecnologias e por meio da patentometria verificar seu comportamento ao longo do tempo, antevendo a necessidade de desenvolvimento tecnológico, identificando empresas e/ou ICTs desenvolvedoras. Desta forma, o NIT assumiria um papel ativo na proposição de novas tecnologias, incentivando professores/pesquisadores por intermédio de programas direcionados. Ademais, o acompanhamento de tendências tecnológicas permitiria ao NIT uma aproximação das empresas para propor um esforço conjunto de desenvolvimento, similar ao que acontece com os cultivos na UFV. Assim, o NIT poderia assumir o papel de prospectar interessados em usufruir de uma tecnologia emergente e passível de ser desenvolvida na universidade.

A visão da universidade pelo olhar dos dados contidos em patentes é semelhante a um mapa de calor, onde as áreas quentes são representadas pela predominância dos campos tecnológicos, enquanto o efeito inverso é observado nas áreas mais frias. O equilíbrio que o NIT deve buscar para equalizar essas zonas e melhorar seu desempenho, passa pela compreensão do que está sendo protegido na universidade. A patentometria funcionaria como um direcionador de ações, porém, sua inclusão na rotina do NIT depende de mudanças nos processos, sistemas e cultura.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões finais do trabalho, provenientes dos casos analisados. Para isso, retomou-se a importância da temática, os objetivos, os resultados e análises realizadas. Ademais, são abordados no capítulo as limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

9.1 Conclusões Gerais da Pesquisa

Os estudos sobre análise de dados patentários, embora ainda sejam pouco explorados, possuem uma atenção especial nos países desenvolvidos, devido seu impacto e auxílio na construção de ações estratégicas para a competitividade empresarial, alterações legislativas, apoio governamental e concepção de novas tecnologias. Entretanto, grande parte das metodologias observadas relacionam estes dados a múltiplas variáveis do processo de transferência de tecnologia, objetivando uma melhor compreensão do desempenho do Escritório de Transferência de Tecnologia no transbordamento de conhecimento e novas tecnologias para a sociedade.

Nos NITs analisados, essa discussão ainda é emergente e necessária dentro, visto a história recente do país nas diretrizes sobre inovação e, principalmente, no direcionamento dado às ICTs quanto à comercialização de tecnologias, aquisição de receitas por meio de licenciamentos e a participação de pesquisadores nos recebimentos de *royalties*.

Neste sentido, o trabalho realizado buscou desmistificar a utilização de dados patentários pelos NITs e promover a discussão do seu uso como suporte à gestão. A dissertação apresentou a patentometria como ferramenta auxiliar capaz de traçar panoramas tecnológicos, visualizações de predominâncias do portfólio de patentes e estabelecer desempenho do processo de transferência de tecnologia. Ademais, detalhou pontos em que sua utilização seria pertinente nos processos internos.

O presente trabalho delineou um modelo de análise patentométrica baseado em bancos de dados públicos e/ou de fácil acesso pelas ICTs, além da utilização de softwares de domínio comum e/ou *open source*. Por utilizar meios de acesso comum, o método não se restringe a estas instituições, podendo ser utilizado por organizações de qualquer natureza. Entretanto, a

replicação do método está associada a habilidade com manipulação de dados e conhecimento de bases e busca de patentes. Ressalta-se que o método de análise patentométrica proposto se mostrou aderente à condução da pesquisa e forneceu panoramas suficientes para a discussão dos resultados.

Por meio do método, a patentometria poderia ser utilizada em pontos de desconexões do processo de transferência de tecnologia e como mecanismo de suporte complementar às práticas já adotadas pelos NITs. A utilização proposta da patentometria facilitaria o mapeamento das tecnologias predominantes na ICT e criaria um panorama a partir de uma nova tecnologia. Tais fatores poderiam servir de insumo para tomada de decisão, mudança de trajetória tecnológica e influenciar políticas internas de inovação.

A pesquisa permitiu identificar as predominâncias tecnológicas em cada ICT e, conseqüentemente, a composição do portfólio de tecnologias dos NITs por campo tecnológico (IPC). Os casos da CPPI-UFV e CRITT-UFJF exibiram uma baixa diversidade tecnológica se comparados com a CTIT-UFMG, entretanto, notou-se uma convergência no desenvolvimento tecnológico entre as ICTs, considerando a subclasse da Classificação Internacional de Patentes, destacando-se invenções voltadas para a biotecnologia. Os demais campos tecnológicos que permeiam o portfólio dos NITs mostraram a especificidade de cada instituição na geração de novas tecnologias, fato que está atrelado a história e desempenho dos departamentos, bem como linhas de pesquisa e cultura de propriedade intelectual.

Outro achado de relevância foi a interação das ICTs para o desenvolvimento de novas tecnologias, em que foi verificado a predominância das relações entre as instituições e as Agências de Fomento à Pesquisa, principalmente a FAPEMIG devido suas ações de promoção à inovação e fortalecimento dos NITs. Os relacionamentos entre ICT-empresa eram de predominância única, ou seja, apenas uma interação foi verificada entre atores. As relações não únicas estavam concentradas em uma empresa, o que demonstra um nível de relacionamento restrito àquelas que possuem um relacionamento histórico com a ICT.

Quanto ao desempenho no processo de transferência de tecnologia, embora as estruturas e volume do portfólio sejam diferentes entre os NITs, notou-se que os índices de licenciamento são aproximados e baixos em comparação com as melhores práticas nacionais e internacionais. Isso demonstra que, apesar do volume de desenvolvimento de novas tecnologias e o esforço da

ICT para que isso aconteça, a taxa de saída (comercialização) ainda é impactada pelas desconexões existentes no processo e a cultura ainda predominante na instituição quanto a importância da publicação de artigos em periódicos.

Assim, observa-se que a análise de dados contidos em patentes poderia auxiliar os NITS e ICTs no melhor emprego de esforços e recursos financeiros e humanos ao longo de seus processos, na ampliação e captação de parcerias para codesenvolvimento de novas tecnologias, no direcionamento e marketing para comercialização das tecnologias desenvolvidas, no robustecimento das atividades de patenteamento e na composição de métodos para avaliação mercadológica e estratégica da tecnologia.

Por fim, conclui-se que a patentometria poderia ser uma peça importante para o NIT melhorar seu desempenho no processo de transferência de tecnologia e aprimorar sua gestão direcionado por dados (*data driven*), uma vez que a implementação da análise de dados contidos em patentes, conforme proposta nesta dissertação, pode ser realizada a curto prazo e ter sua evolução atrelada ao avanço dos outros elementos supracitados. A disponibilização de bases gratuitas e recursos *open source* facilitam a utilização da patentometria pelos NITs como mecanismo de suporte à gestão. Porém, há de se ressaltar a necessidade de pessoas com habilidades e conhecimentos para realizar as atividades. Ademais, o apoio da alta gerência do NIT e as boas relações entre os setores internos, principalmente gestão da propriedade intelectual, licenciamento de tecnologias e contratos, são primordiais para o sucesso da adoção deste mecanismo.

Desta forma, espera-se que este trabalho tenha contribuído com a temática patentometria ao inserir a discussão de sua utilização pelos NITs, além de apresentar um modelo de análise de dados voltado aos Núcleos de Inovação Tecnológica. Almeja-se que este trabalho sirva de referência para futuras pesquisas acadêmicas.

9.2 Limitações da Pesquisa

A primeira limitação do estudo refere-se a análise de informações patentárias. Grande parte dos estudos disserta sobre panoramas tecnológicos (*Landscape Report*) ou relaciona variáveis que impactam a saída do processo de transferência de tecnologia, sendo escasso o material que contrapõe a utilização da patentometria como auxílio na gestão da inovação, principalmente

nos NITs. Nesse sentido, uma maior gama de materiais voltados à esta utilização poderia proporcionar uma discussão mais densa e uma comparação entre os modelos que adotam o mecanismo da patentometria como auxílio à gestão.

Embora os bancos de dados *Espacenet* e *Derwent Innovation Index* possuam uma rica gama de informações, sua estruturação para análise depende da habilidade em manusear bancos de dados com grande número de registros. A estruturação e limpeza da base foi realizada de forma manual, assim pode ter ocorrido erros na exclusão de tecnologias em duplicidade ou replicação de tecnologias na junção dos bancos de dados. A utilização de *softwares* ou bases que apresentem os dados consolidados por famílias de patentes pode minimizar esse efeito.

As expressões de busca podem ser citadas como limitação, uma vez que o cadastro do nome das universidades é realizado de forma não padronizada, assim, foi utilizado um conjunto de termos concatenados visando exibir a maior quantidade possível de documentos vinculados à ICT.

Uma outra limitação refere-se à denominação dos campos tecnológicos, uma vez que para a pesquisa foi utilizada a Classificação Internacional de Patentes. Porém, alguns *softwares* pagos condensam as classificações em agrupamentos de área do conhecimento, o que permite uma análise macro mais objetiva e não pulverizada.

Por fim, a organização dos dados enviados pelos NITs foi um fator limitador para a pesquisa. O fato de existir uma diferença de conceitos e controles, impactou no aprofundamento da análise de outras variáveis presentes no processo de transferência de tecnologia.

9.3 Sugestões para Novas Pesquisas

A discussão acerca da utilização da patentométrica como meio de auxílio à gestão dos NITs ainda é embrionária, principalmente no Brasil. Assim, novas contribuições acadêmicas podem ser geradas por meio de novos estudos quantitativos e/ou qualitativos que explorem a temática. São prováveis temas para investigações futuras:

- a) Estudo comparativo de como os NITs utilizam os dados contidos em patentes em seu modelo de gestão;

- b) Proposição de um modelo de gestão para NITs suportado por *biga data*, considerando dados contidos em patentes e dados internos;
- c) Desenvolvimento de método baseado em processamento de linguagem natural para predição da Classificação Internacional de Patente por meio de dados contidos em patentes;
- d) Estudo sobre redes de codesenvolvimento nas universidades brasileiras, utilizando dados contidos em patentes;
- e) Estudos quantitativos para identificar e comparar o desempenho dos NITs, por meio de análise multivariada e análise envoltória de dados;
- f) Mapeamento da predominância tecnológica das ICTs brasileiras;
- g) Estudo comparativo dos modelos de gestão dos NITs universitários, privados, de institutos de pesquisa e empresas privadas.

REFERÊNCIAS

- AALDERING, L. J.; SONG, C. H. Tracing the technological development trajectory in post-lithium-ion battery technologies: A patent-based approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 241, p. 118343, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118343>>. Acesso em 12 jan. 2020.
- ABBAS, A.; ZHANG, L.; KHAN, S. U. A literature review on the state-of-the-art in patent analysis. **World Patent Information**, v. 37, p. 3–13, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wpi.2013.12.006>>. Acesso em 15 set. 2018.
- ABPMP. Association of Business Process Management. BPM CBOK V3.0: **Guia para o gerenciamento de processos de negócios – corpo comum de conhecimento**. 2. ed. Brasil: ABPMP, 2014.
- ALYRIO, R. D. **Métodos e técnicas de pesquisa em administração**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.
- AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades: Análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. **Ciencia da Informacao**, v. 38, n. 2, p. 9–18, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652009000200001&script=sci_arttext>. Acesso em 20 mar. 2018.
- AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362012000400012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 mar. 2019.
- ANDERSON, T. R.; DAIM, T. U.; LAVOIE, F. F. Measuring the efficiency of university technology transfer. **Technovation**, v. 27, n. 5, p. 306–318, 2007.
- ANTUNES *et al.* Métodos de Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e Foresight: principais conceitos e técnicas. In: RIBEIRO, N. M. (Org.). **Prospecção tecnológica**. Salvador: IFBA, v. 1, p. 19-108, 2018. Disponível em: <<http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>>. Acesso em 20 set. 2018.
- ARAÚJO, E. F. **A proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia na universidade federal de Viçosa**. Viçosa: UFV, 2013. Disponível em: <<http://www.cppi.ufv.br/>>. Acesso em 23/01/2020.
- ARBIX, G.; MARTIN, S. Beyond developmentalism and market fundamentalism in Brazil: inclusionary State activism without Statism. In: **States, Development, And Global Governance**, Madison: Global Legal Studies Center and the Center for World Affairs and the Global Economy (WAGE), 2010. Disponível em: <<https://law.wisc.edu/gls/governance.workshop.html>>. Acesso em 10 jun. 2018.

ASCHE, G. “80% of technical information found only in patents”–Is there proof of this?. **World Patent Information**, 2017, 48: 16-28.

AUDRETSCH, D. B. From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. **Journal of Technology Transfer**, v. 39, n. 3, p. 313–321, 2014.

AUTM. Association of University Technology Managers. **Manual prático de transferência de tecnologia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010, v.1 e v.2, 264p.

BAGLIERI, D.; BALDI, F.; TUCCI, C. L. University technology transfer office business models: One size does not fit all. **Technovation**, v. 76–77, n. April, p. 51–63, 2018.

BAGNO, R. **Inovação como uma nova função organizacional: Caracterização a partir da experiência de empresas industriais de grande porte no Brasil**. 194 f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BAHAR, B. M.; GRIESBACH, R. Difference In Increasing Licensing Numbers. **Les Nouvelles**. p. 132–138, 2011. Disponível em: <<https://www.lesi.org/les-nouvelles/les-nouvelles-online/june-2018>>. Acesso em 02 fev. 2020.

BALCONI, M.; BRESCHI, S.; LISSONI, F. Networks of inventors and the role of academia: An exploration of Italian patent data. **Research Policy**, v. 33, n. 1, p. 127–145, 2004.

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. **Management Decision**, v. 47, n. 8, p. 1323-1339, 2009. Disponível em ><<http://dx.doi.org/10.1108/00251740910984578>>. Acesso em 02 fev. 2020.

BOZEMAN, B.; RIMES, H.; YOUTIE, J. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. **Research Policy**, v. 44, n. 1, p. 34–49, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.06.008>>. Acesso em 02 jul. 2018.

BRADLEY, S. R.; HAYTER, C. S.; LINK, A. N. Models and Methods of University **Technology Transfer**. Foundations and Trends® in Entrepreneurship: Vol. 9: No. 6, pp 571-650,2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1561/0300000048>>. Acesso em 02 fev. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.279 de janeiro de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em 10 ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 10.973 de janeiro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em 10 ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.243 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 10.973/04, 6.815/80, 8.666/99, 12.462/11, 8.745/93, 8.958/94, 8.010/90, 8.032/90, 12.772/12, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm>. Acesso em 10 ago. 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo da Educação Superior 2018**: notas estatísticas. Brasília, 2019.

BRAY, M. J.; LEE, J. N. University revenues from technology transfer: Licensing fees vs. equity positions. **Journal of Business Venturing**, v. 15, n. 5, p. 385–392, 2000.

BRESCHI, S.; CATALINI, C. Tracing the links between science and technology: An exploratory analysis of scientists' and inventors' networks. **Research Policy**, v. 39, n. 1, p. 14–26, 2010.

BRESCIA, F.; COLOMBO, G.; LANDONI, P. Organizational structures of Knowledge Transfer Offices: an analysis of the world's top-ranked universities. *Journal of Technology Transfer*, v. 41, n. 1, p. 132–151, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10961-014-9384-5>>. Acesso em 02 fev. 2019

BRYMAN, A. Integrating quantitative and qualitative research: How is it done? **Qualitative Research**, v. 6, n. 1, p. 97–113, 2006.

BUENO, A.; TORKOMIAN, A. L. V. Índices de licenciamento e de comercialização de tecnologias para núcleos de inovação tecnológica baseados em boas práticas internacionais. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 23, n. 51, p. 95–107, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2018v23n51p95>>. Acesso em 20 jan. 2019.

BUENO, A. B. **Indicadores de desempenho para núcleos de Inovação tecnológica a partir de experiências Nacionais e internacionais**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, p. 231. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8665>>. Acesso em 28 nov. 2018.

CALDERA, A.; DEBANDE, O. Performance of Spanish universities in technology transfer: An empirical analysis. **Research Policy**, v. 39, n. 9, p. 1160–1173, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.05.016>>. Acesso em 10 mai. 2019.

CALZOLAIO, A. *et al.* Mapeamento dos registros de propriedade intelectual (patentes) na universidade federal do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, 2018, 6.1: 44-70.

CAPART, G.; SANDELIN, J. Models of, and missions for, transfer offices from public research organizations. **Stanford University**, p. 1–13, 2004. Disponível em: <<https://www-leland.stanford.edu/group/OTL/documents/JSMissionsModelsPaper-1.pdf>>. Acesso em 02 fev. 2020.

CASTELLS, M.; HALL, P. **Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes**, Routledge, London, England, 1994.

CASTRO, B. S. DE; SOUZA, G. C. DE. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras. **Liinc em Revista**, v. 8, n. 1, p. 125–140, 2012. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/view/465>>. Acesso em 20 fev.2020.

CAUCHICK MIGUEL, P. A. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Production**, v. 17, n. 1, p. 216–229, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132007000100015&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 20 jun. 2018.

CATIVELLI, A. S.; LUCAS, E. D. O. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 21, n. 47, p. 67, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2016v21n47p67>>. Acesso 02 fev. 2020.

CHAPPLE, W. et al. Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence. **Research Policy**, v. 34, n. 3, p. 369–384, 2005.

CHESBROUGH, H. Business model innovation: Opportunities and barriers. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, p. 354–363, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>>. Acesso em 02 fev. 2020.

CHOUDHRY, V.; PONZIO, T. A. Modernizing federal technology transfer metrics. **Journal of Technology Transfer**, n. 0123456789, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10961-018-09713-w>>. Acesso em 02 fev. 2020.

CLARYSSE, B.; TARTARI, V.; SALTER, A. The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. **Research Policy**, v. 40, n. 8, p. 1084–1093, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.010>>. Acesso em 10 jul. 2019.

CLOSS, L. *et al.* Intervenientes na transferência de tecnologia universidade-empresa: o caso PUCRS. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 1, p. 59–78, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552012000100005&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 20 ago. 2019.

COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e Internacionais**. Projeto CTPETRO tendências tecnológicas. Nota Técnica 14. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003.

CLOSS, L. *et al.* What motivates Brazilian academic researchers to transfer technology? **Journal of Technology Management and Innovation**, v. 8, n. 4, p. 79–90, 2013.

COLYVAS *et al.* How Do University Inventions Get Into Practice?. **Management Science**. 2002. Disponível em: < <https://www.jstor.org/stable/822684>>. Acesso em 05 fev. 2020.

CRESWELL, J. H. (2010). **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed.

CRITT. Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia. **O que é o CRITT?**. Disponível em: < <https://www.ufjf.br/critt/institucional/sobre-o-critt/>>. Acesso em 25/01/2020.

CURI, C.; DARAIO, C.; LLERENA, P. University technology transfer: How (in)efficient are French universities? **Cambridge Journal of Economics**, v. 36, n. 3, p. 629–654, 2012.

CURRAN, C. S.; LEKER, J. Patent indicators for monitoring convergence - examples from NFF and ICT. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 78, n. 2, p. 256–273, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2010.06.021>>. Acesso em 02 fev. 2020.

CYSNE, F. (2005). Transferência de tecnologia entre a universidade e a indústria. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/download/1518-2924.2005v10n20p54/315>>. Acesso em 08 out. 2019.

DALMARCO, G. et al. Universities' intellectual property: Path for innovation or patent competition? **Journal of Technology Management and Innovation**, v. 6, n. 3, p. 159–170, 2011.

DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. **Research Policy**, v. 34, n. 3, p. 321–342, 2005.

DESIDÉRIO, M.; ZILBER, M. A. Barreiras no Processo de Transferência Tecnológica entre Agências de Inovação e Empresas: observações em universidades públicas e privadas. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 101–126, 2014. Disponível em: <<http://revistagt.fpl.edu.br/>>. Acesso em 02 fev. 2020.

DEVOL, R.; LEE, J.; RATNATUNGA, M.. Concept to commercialization. **Milken Institute**, 2017. disponível em: <<https://assets1c.milkeninstitute.org/assets/Publication/ResearchReport/PDF/Concept2Commercialization-MR19-WEB.pdf>>. Acesso em 15/10/2019.

DE BEER, C.; SECUNDO, G.; PASSIANTE, G. Measuring university technology transfer efficiency: a maturity level approach. **Measuring Business Excellence**, 2016. Disponível em: < <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MBE-03-2016-0018/full/html>>. Acesso em 10 jan. 2020.

DI GREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more start-ups than others?. **Research policy**, v. 32, n. 2, p. 209-227, 2003.

- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Gestão de transferência de tecnologia na inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 263–284, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552013000300002&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em 15 nov. 2019.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Technology transfer management in the context of a developing country: evidence from Brazilian universities. **Knowledge Management Research and Practice**, v. 16, n. 4, p. 525–536, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14778238.2018.1514288>>. Acesso em 15 nov. 2019.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Como a USP transfere tecnologia?. **Organizações & Sociedade**, v. 21, n. 70, p. 489-507, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-92302014000300008&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 15 nov. 2019.
- DOS SANTOS, M. E. R.; TORKOMIAN, A. L. V. Technology transfer and innovation: The role of the Brazilian TTOs. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, 2013, 12.1: 89-111.
- EDQUIST, C. Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of Innovation: Perspectives and Challenges**. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 1-35.
- ERNST, H. Patent information for strategic technology management. **World Patent Information**, v. 25, n. 3, p. 233–242, 2003.
- ERNST, H.; OMLAND, N. The Patent Asset Index - A new approach to benchmark patent portfolios. **World Patent Information**, v. 33, n. 1, p. 34–41, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wpi.2010.08.008>>. Acesso em 15 nov. 2018.
- ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 ago. 2019.
- ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. **International Journal Technology and Globalization**, v.1, n.1, p. 64-77, 2004.
- FABRY, B. *et al.* Patent portfolio analysis as a useful tool for identifying R&D and business opportunities-an empirical application in the nutrition and health industry. **World Patent Information**, v. 28, n. 3, p. 215–225, 2006.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2017
- FAGERBERG, J. Innovation: A guide to the literature. **The Oxford Handbook of Innovation**: Oxford University Press. 2005. Disponível em: <<http://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001/oxfordhb-9780199286805-e-1>>. Acesso em 27 abr. 2018.
- FARIA, L. R. *et al.* Creating a critical snapshot of the bioleaching sector by using patent databank analysis. **Hydrometallurgy**, v. 175, n. May 2017, p. 155–163, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2017.11.001>>. Acesso em 20 ago. 2018

FARIA, A. F. O que é “inovação”, seus tipos, e como tal fenômeno relaciona-se com uma forte estrutura institucional para o desenvolvimento científico. In: SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Org.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação: texto e contexto da Lei nº 12.243/2016**. Belo Horizonte: Arraes, 2018. p. 20-39.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREEMAN, C. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, n. March 1993, p. 5–24, 1995.

FREEMAN, C., **The nature of innovation and the evolution of the productive system, in: Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy**. OECD, Paris, pp. 303–314, 1991. Disponível em: < <https://www.econbiz.de/Record/the-nature-of-innovation-and-the-evolution-of-the-productive-system-freeman-christopher/10001278619>>. Acesso em 02 fev. 2020.

FRIEDMAN, J.; SILBERMAN, J. University technology transfer: do incentives, management, and location matter? *Journal of Technology Transfer*, v. 28, p. 17–30, 2003. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/T584226139505583.pdf>>. Acesso em 19 set. 2018.

GANZER, P. P.; CHAIS, C.; OLEA, P. M.. Product, process, marketing and organizational innovation in industries of the flat knitting sector. *RAI Revista de Administração e Inovação*, v. 14, n. 4, p. 321-332, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1809203916311354>>. Acesso em 02 fev. 2020.

GARCIA, M. D. O.; GAVA, R. Gestão da propriedade intelectual como suporte à inovação tecnológica: o caso do Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Viçosa. *Redige*, v. 2, n. 3, p. 1–24, 2012. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/267568442_Gestao_da_Propriedade_Intelectual_Como_Suporte_a_Inovacao_Tecnologica_o_Caso_do_Nucleo_de_Inovacao_Tecnologica_da_Universidade_Federal_de_Vicosa>. Acesso em 15 out. 2019.

GARCIA, M. D. O. *et al.* Reflexões sobre o papel da propriedade intelectual na política de inovação: uma avaliação do caso de Minas Gerais. *Qualitas Revista Eletrônica*, v. 17, n. 2, p. 97-111, 2016. Disponível em: < <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/3042> >. Acesso em 15 out. 2019.

GARCIA, M. D. O. **O processo de transferência de tecnologia em universidades mineiras pela ótica da teoria ator-rede**. Dissertação (Mestre em Administração), Universidade Federal de Viçosa, 203f. 2012.. Disponível em: < <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6352/texto%20completo.pdf?sequence=1>>. Acesso em 30 out. 2019.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **Journal of Product Innovation Management**: An international publication of the product development & management association, v. 19, n. 2, p. 110-132, 2002. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1540-5885.1920110>>. Acesso em 30 out. 2019.

GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 4, p. 624-638, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2009000400011&script=sci_arttext>. Acesso em 10 mai. 2019.

GARUD, R. *et al.* From the process of innovation to innovation as process. **The SAGE handbook of process organization studies**, p. 451-466, 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=scSCDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA451&dq=From+the+process+of+innovation+to+innovation+as+process&ots=8oWDxNDDIP&sig=6qa8WtsF_5a1viOOrV7LYs_3ffA>. Acesso em 25 jul. 2018.

GAVA, R.; ALVES, F. F. A institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica e a experiência da Inova Unicamp. In: GAVA, R.; VIDIGAL, P. G (Org.). **Conquistas e desafios: os 10 anos da RMPI**. Viçosa: Suprema, 2013. p. 197-202.

GAVA, R.; VIDIGAL, P. G (Org.). **Conquistas e desafios: os 10 anos da RMPI**. Viçosa: Suprema, 2013. p. 13-22.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRIMALDI, R.; KENNEY, M.; SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. **Research Policy**, 40, 1045-1057, 2011.

GONÇALVES, C. A. **Manual de ferramentas de estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ-PERNÍA, J. L.; KUECHLE, G.; PEÑA-LEGAZKUE, I. An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer. **Economic Development Quarterly**, v. 27, n. 1, p. 6-17, 2013.

GUERRA, J. H. L. Um modelo de protocolo para o método de estudo de caso. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2010, São Carlos. **Anais**. Disponível em: <http://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/10182019_231055_5daa73434e611.pdf>. Acesso em 02. Fev. 2020.

GUSBERTI, T. D. H. *et al.* Monitoramento da multidisciplinaridade no processo de transferência de tecnologia em uma universidade: proposta de análise de cluster. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 3, p. 309, 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/100225>>. Acesso em 02 fev. 2020.

HARMAN, G.; HARMAN, K. Governments and universities as the main drivers of enhanced Australian University research commercialisation capability, **Journal of Higher Education Policy and Management**, 26:2, 153-169, 2004. Disponível em: <[10.1080/1360080042000218230](http://dx.doi.org/10.1080/1360080042000218230)>. Acesso em 02 fev. 2020.

HONG, S. **The magic of patent information**. World Intellectual Property Organization, p. 1–8, 2007. Disponível em: <https://www.wipo.int/sme/en/documents/pdf/patent_information.pdf>. Acesso em 17 set. 2018.

HSU, D. W. L. *et al.* Toward successful commercialization of university technology: Performance drivers of university technology transfer in Taiwan. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 92, p. 25–39, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2014.11.002>>. Acesso em 17 set. 2018.

HÜLSBECK, M.; LEHMANN, E. E.; STARNECKER, A. Performance of technology transfer offices in Germany. **Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 3, p. 199–215, 2013.

HUYGHE, A. *et al.* Are researchers deliberately bypassing the technology transfer office? An analysis of TTO awareness. **Small Business Economics**, v. 47, n. 3, p. 589–607, 2016.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Indicadores de Propriedade Industrial 2018**. Rio de Janeiro: INPI, 66 p., 2018. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/pagina-inicial/indicadores-de-propriedade-industrial-2018_versao_portal.pdf>. Acesso em 10/07/2019.

JENSEN, R. A. *et al.* Disclosure and licensing of University inventions: ‘The best we can do with the s**t we get to work with’. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, n. 9, p. 1271-1300, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167718703000833>>. Acesso em 02 fev. 2020.

JOHNSON, B. Systems of Innovation: Overview and Basic Concepts. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of Innovation: Perspectives and Challenges**. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 36-63.

JUN, S.; PARK, S. S. Examining technological innovation of Apple using patent analysis. **Industrial Management and Data Systems**, v. 113, n. 6, p. 890–907, 2013.

KHRAMOVA, E.; MEISSNER, D.; SAGIEVA, G. **Statistical Patent Analysis Indicators as a Means of Determining Country Technological Specialisation**. SSRN Electronic Journal, 2013. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2247936>. Acesso em 10 ago. 2018.

KUBRUSLY, J. C. S. **O contexto histórico da aprovação da lei da propriedade industrial e suas consequências: os estudos dos critérios de análise, avaliação da constitucionalidade e da possibilidade de nulidade das patentes pipelines.** Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, da Coordenação de Pesquisa e Educação em Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento), Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, p. 140. 2010. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/academia/arquivo/arquivos-biblioteca/KUBRUSLYJoseCristovamSuaia2010.pdf>>. Acesso em 28 nov. 2019.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KUPFER, D.; TIGRE, P. Prospecção Tecnológica. In: CARUSO, L.A.; TIGRE, P. B. (Org.). **Modelo Senai de prospecção: documento metodológico.** OIT/CINTERFOR, 2004. Disponível em: <https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf>. Acesso em 27 out. 2019.

LACH, S.; SCHANKERMAN, M. Royalty Sharing and Technology Licensing in Universities, **Journal of the European Economic Association**, v. 2, p. 252–264, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1162/154247604323067961>>. Acesso em 02 fev. 2020.

LOUREIRO, R. J. A. A gestão da novação tecnológica nos currículos das engenharias. In: **Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**, 28., 2000, Ouro Preto. Anais eletrônico. Ouro Preto: ABENGE, 2000, 7p. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/19/artigos/023.pdf>>. Acesso em 10 dez. 2019.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LANDRY, R.; AMARA, N.; RHERRAD, I. Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. **Research Policy**, v. 35, n. 10, p. 1599–1615, 2006.

LEMOS, D. DA C.; CARIO, S. A. F. Análise da interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo a partir da perspectiva teórica institucionalista-evolucionária. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 14, n. 2, p. 361, 2015. Disponível em: <<https://www.periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649112>>. Acesso em 10 dez. 2019.

LINK, Albert N.; SIEGEL, Donald S.; BOZEMAN, Barry. An empirical analysis of the propensity of academics to engage in formal university technology transfer. In: **Universities and the Entrepreneurial Ecosystem.** Edward Elgar Publishing, 2017. Disponível em: <<https://www.elgaronline.com/abstract/edcoll/9781786432780/9781786432780.00014.xml>>. Acesso em 17 mai, 2019.

LIU, Z.; ZHU, D. Web mining based patent analysis and citation visualization. In: 2nd Pacific-Asia Conference on Web Mining and Web-Based Application, WMWA 2009, p. 19–23, 2009. **Anais.** Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5232458/>>. Acesso em 19 mai. 2019.

LOCKETT, A. et al. The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 981–993, 2005.

LOTUFO, L. 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. (Org.). **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 41-73.

LUNDEVALL, B. ÅKE; VANG, J.; CHAMINADE, C. Epilogue: Which way now? **Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting**, 2009. Disponível em: <
https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=AaRyLGPjkE0C&oi=fnd&pg=PA380&dq=Which+way+now%3F+Handbook+of+Innovation+Systems+and+Developing+Countries&ots=x5Y2Hif-q4&sig=eA2JS2UxpbtZYvw_oRrjcEKLJKo>. Acesso em 20 jun. 2019.

LUZ, M. R. **Fatores críticos no processo de criação dos spin-offs acadêmicos: o caso tecnosinos**. Dissertação (Mestre em Ciências em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Itajubá, p. 80. 2012. Disponível em: <
<https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/1092>>. Acesso em 28 nov. 2018.

MACHADO, H. P. V.; SARTORI, R.; CRUBELLATE, J. M. institucionalização de núcleos de inovação tecnológica em instituições de ciência e tecnologia da região sul do Brasil. **REAd. Revista Eletrônica de Administração** (Porto Alegre), v. 23, n. 3, p. 5–31, 2017. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-23112017000300005&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 02 fev. 2020.

MAIOLI, S. F. V. et al.. As barreiras e fatores de estímulo enfrentados pelos núcleos de inovação tecnológica (NITs) de duas universidades públicas do Mato Grosso do Sul. In: I CIDESP–Congresso Internacional de Desempenho do Setor Público, Florianópolis. 2017. **Anais**. Disponível em: <
<http://cidesp.com.br/index.php/Icidesp/1cidesp/paper/viewPaper/77>>. Acesso em 02 fev. 2020. Acesso em 02 fev. 2020.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MARINHO, B. C.; CORRÊA, L. D. P. Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: Breve Análise dos Reflexos das Alterações na Lei Nº 10.973/2004 para os Núcleos de Inovação Tecnológica. **Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência**, v.2, n.1, p.43-58, 2016. Disponível em: <
https://www.researchgate.net/publication/322630520_Novo_Marco_Legal_da_Inovacao_no_Brasil_Breve_Analise_dos_Reflexos_das_Alteracoes_na_Lei_N_109732004_para_os_Nucleos_de_Inovacao_Tecnologica>. Acesso em: 02 fev. 2020.

MARKMAN, G. D. et al. Entrepreneurship and university-based technology transfer. **Journal of Business Venturing**, v. 20, n. 2, p. 241–263, 2005.

MARTINS, G. A. **Metodologias Convencionais e não-convencionais e a pesquisa em administração**. São Paulo: 1994.

MARTINS, J. P. **UFV participa do lançamento de variedades e do Catálogo Nacional de Cana-de-Açúcar**. 2010. Disponível em: <<https://www2.dti.ufv.br/noticias/scripts/exibeNoticiaMulti.php?codNot=11105>>. Acesso em 25/01/2020.

MATTOS, L. H. S.; SPEZIALI, M. G. Patent landscape: Technology development behind science in the flavor and fragrances (F&F) area. **World Patent Information**, v. 51, p. 57–65, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.wpi.2017.11.006>>. Acesso em 19 ago. 2018.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, 2008. In: TEIXEIRA, L. P. **Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/981247/1/doc317.pdf>. Acesso em 29 mar. 2019.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. The roles of research at universities and public labs in economic catch up. **Laboratory of Economics and Management Sant'Anna School of Advanced Studies**. Pisa, 2005. Disponível em: <<https://www.econstor.eu/handle/10419/89427>>. Acesso em 10 ago. 2018.

MCTIC. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Relatório FORMICT ano-base 2018: Política de propriedade intelectual das instituições científicas, tecnológicas e de inovação do Brasil**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Relat%C3%B3rio-Formict-2019_Ano-Base-2018.pdf>. Acesso em 15/10/2019.

MORAIS, S. P.; GARCIA, J. C. R. O estado da arte da patentometria em Periódicos internacionais da ciência da Informação. **Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria**, v. 4, 2014. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2014/05/pdf_9645160ce5_0014366.pdf>. Acesso em 02 fev. 2020.

MOWERY, D., & SAMPAT, B. (2006-01-19). Universities in National Innovation Systems. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press. Disponível em: <<https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001/oxfordhb-9780199286805-e-8>>. Acesso em 20 jun. 2018.

MUSCIO, A.; QUAGLIONE, D.; RAMACIOTTI, L. The effects of university rules on spinoff creation: The case of academia in Italy. **Research Policy**, v. 45, n. 7, p. 1386–1396, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.011>>. Acesso em 20 out. 2019.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **Journal of Technology Transfer**, 35, 181–202, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10961-009-9121-7>>. Acesso em 02 fev. 2020.

NASCIMENTO, R. S.; LASMAR, T. P.; BITTENCOURT, L. A. S. Os diferentes caminhos para a inovação: estudo de caso em uma consultoria ambiental. In: XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto CITIES/Algar, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://www.igdp.org.br/site/wp-content/uploads/Anais-2018-XIworkshop-do-IGDP.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2019.

MUSTAR, P. WRIGHT, M. CLARYSSE, B. University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe, **Science and Public Policy**, v. 35, p. 67–80, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.3152/030234208X282862>>. Acesso em 02 fev. 2020.

NELSON, R. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?. **Research Policy**, v. 37, p. 1-11, 2008.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical Innovation and National Systems. In: NELSON, R. R. (Ed.) **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. 1. ed. New York: Oxford University Press, p.3–21, 1993.

NDONZUAU, F.N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. **Technovation**, ed. 22, p.281-289, 2002.

OECD. **OECD Patent Statistics Manual**. 2009. Disponível em: < https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-patent-statistics-manual_9789264056442-en>. Acesso em 25/10/18.

OECD/Eurostat. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**, 4ed. Paris: OECD, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>>. Acesso em 28 out. 2019.

OLDHAM, P. **The WIPO Manual on Open Source Patent Analytics**. WIPO, 2016. Disponível em: <<https://wipoanalytics.github.io/>>. Acesso em 20/09/2018

SILVA, A. C. O. **Competências organizacionais dos escritórios de transferência de tecnologia: um estudo de casos múltiplos**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Administração, Setor de Ciência Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, p. 238. 2017. Disponível em: < <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/46056> >. Acesso em 28 nov. 2018.

OLIVEIRA, S.; ANGELI, R. Análise dos Documentos de Patentes Depositados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. q, p. 1–11, 2014. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/download/11492/8300>>. Acesso em 23 dez. 2019.

OLIVEIRA, J. G. W. *et al.* **Ttransferência de tecnologia e desenvolvimento sustentável: O CRITT-UFJF E SUA TRAJETÓRIA**. 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201830>>. Acesso em 20 nov. 2019.

OZCAN, S.; ISLAM, N. Patent information retrieval: approaching a method and analyzing nanotechnology patent collaborations. **Scientometrics**, v. 111, n. 2, p. 941–970, 2017.

PARANHOS, J. **Interação entre Empresas e Instituições de Ciência e Tecnologia: o caso do sistema farmacêutico de inovação brasileiro**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

PARANHOS, J., PERIN, F. S. Relacionamento Universidade-Empresa no Setor Farmacêutico: duas pesquisas comparadas. In: GARCIA, R. C., RAPINI, M. S., CÁRIO, A. F. (Eds.). **Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG, CEDEPLAR, 2018. p.79-104

PARK, H. *et al.* A patent intelligence system for strategic technology planning. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 7, p. 2373–2390, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2012.10.073>>. Acesso em 20 nov. 2018.

PARK, H.; YOON, J.; KIM, K. Identification and evaluation of corporations for merger and acquisition strategies using patent information and text mining. **Scientometrics**, v. 97, n. 3, p. 883–909, 2013.

PARK, J.; RYU, T.; GIBSON, D.V. Facilitating public-to-private technology transfer through consortia: initial evidence from Korea. **Journal Technology Transfer**, v. 35, 237–252, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10961-009-9118-2>>. Acesso em 20 nov. 2018.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology management tools: Concept, development and application. **Technovation**, v. 26, n. 3, p. 336–344, 2006.

PHAN, P. H. *et al.* The effectiveness of university technology transfer. **Foundations and Trends® in Entrepreneurship**, v. 2, n. 2, p. 77-144, 2006. Disponível em: <<http://www.nowpublishers.com/article/Details/ENT-006>>. Acesso em 20 ago. 2018.

PINHO, M. Mais do que se supõe, menos do que se precisa: relações entre universidades e empresas no Brasil. In: GARCIA, R. C., RAPINI, M. S., CÁRIO, A. F. (Eds.). **Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG, CEDEPLAR, 2018. p. 35-59.

PORTO, G.S., KANNEBLEY JÚNIOR, S., SELAN, B., BARONI, J. P. M. T. Rede de Interações Universidade-Empresa no Brasil: uma análise de redes sociais. **Revista de Economia**, v. 37, n. especial, p. 51-84, 2011. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/28877>>. Acesso em 02 fev. 2020.

PÓVOA, L. M. C. A Crescente Importância das Universidades e Institutos Públicos de Pesquisa no Processo de Catching-up Tecnológico. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 273-300, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-98482008000200004&script=sci_arttext>. Acesso em 02 fev. 2020.

- POWERS, J. B. Commercializing Academic Research: Resource Effects on Performance of University Technology Transfer. **The Journal of Higher Education**, v. 74, n. 1, p. 26–50, 2003. Disponível em: <http://muse.jhu.edu/content/crossref/journals/journal_of_higher_education/v074/74.1powers.html>. Acesso em 07 jul. 2018.
- QUINTELLA, C. M. et al. Technology assessment as a tool applied in science and technology to achieve innovation: Optical methods for fuels quality assessment. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p. 406–415, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/269654459_Technology_Assessment_as_a_Tool_Applied_in_Science_and_Technology_to_Achieve_Innovation_Optical_Methods_for_Fuels_Quality_Assessment>. Acesso em 02 fev. 2020
- RANGA, M. et al. Building Technology Transfer Capacity in Turkish Universities: A critical analysis. **European Journal of Education**, v. 51, n. 1, p. 90–106, 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ejed.12164>>. Acesso em 05 jan. 2020.
- RANKING de Universidades da Folha de São Paulo. Como é feito o ranking universitário da folha?. **Folha de São Paulo**. Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2019/noticias/como-e-feito-o-ranking-universitario-folha.shtml>>. Acesso em 20/01/2020.
- RAPINI, M. S.; CHIARINI, T.; BITTENCOURT, P. F. Obstacles to innovation in Brazil: The lack of qualified individuals to implement innovation and establish university–firm interactions. **Industry and Higher Education**, v. 31, n. 3, p. 168–183, 2017.
- RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P. DE; SILVA, T. C. Como a interação universidade–empresa é remunerada no Brasil: evidências dos grupos de pesquisa do CNPq. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 15, n. 2, p. 219, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649129>>. Acesso em 16 mai. 2018.
- RAUEN, C. V. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT–empresa ? **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 43, p. 21–35, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11058/6051>>. Acesso em 02 fev. 2020.
- RMPI. Rede Mineira de Propriedade Intelectual. **Números da Rede**. Disponível em: <<http://www.redemineirapi.com/site/numeros-da-rede/>>. Acesso em 20/06/2019.
- ROCHA, A. et al. Payment types included on technology licensing agreements and earnings distribution among Portuguese universities. **Tékhne**, v. 15, n. 2, p. 100–107, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tekhne.2017.11.001>>. Acesso em 10 jan. 2020.
- RODRIGUES JÚNIOR, J. M. et al. Produção do conhecimento tecnológico na UFMG. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 5, n. 2, p. 231–242, 2000. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/126/324>>. Acesso em 02 fev. 2020.
- ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. **Technovation**, v. 21, n. 4, p. 253–261, 2001.

- ROGERS, E.; YIN, J.; HOFFMANN, J. Assessing the effectiveness of technology transfer offices at US research universities. **The Journal of the Association of University Technology Managers**, v. 12, p. 47–80, 2000. Disponível em: <ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIET/Materias/Gestion_tecnologica/2005/Clase_9/research_develop.pdf>. Acesso em 20 jun. 2019.
- ROTHAERMEL, F. T.; AGUNG, S. D.; JIANG, L. University entrepreneurship: A taxonomy of the literature. **Industrial and Corporate Change**, v. 16, n. 4, p. 691–791, 2007.
- RUFFONI, J. *et al.* Does the geographical proximity matter in knowledge and information flow? A study about wine cluster in the Southern region of Brazil. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 55, n. 3, p. 569–588, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032017000300569&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 fev. 2020.
- SALERNO, M. S. *et al.* Innovation processes: Which process for which project? **Technovation**, v. 35, n. 1991, p. 59–70, 2015.
- SANTOS, I. J. S. *et al.* Propriedade Intelectual Na Universidade Federal De Viçosa: Uma Análise Da Gestão Por Meio Dos Documentos De Patentes. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, n. 2, p. 254–264, 2015. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/11510>>. Acesso em 20 out. 2019.
- SCHOEN, A. *et al.* Governance typology of universities' technology transfer processes. **Journal of Technology Transfer**, v. 39, n. 3, p. 435–453, 2014.
- SEGUNDO, G. S. A. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil O papel dos núcleos de inovação tecnológicas na gestão da política de inovação e sua relação com as empresas. In: SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Org.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação: texto e contexto da Lei nº 12.243/2016**. Belo Horizonte: Arraes, 2018. p. 40–53.
- SHANE, S. A. **Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation**. Edward Elgar Publishing, 2004.
- SIEGEL, D. S. *et al.* Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. **Journal of High Technology Management Research**, v. 14, n. 1, p. 111–133, 2003.
- SIEGEL, D. S.; VEUGELERS, R.; WRIGHT, M. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 23, n. 4, p. 640–660, 2007. Disponível em: <<https://academic.oup.com/oxrep/article-abstract/23/4/640/485340>>. Acesso em 20 jun. 2019.
- SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: An exploratory study. **Research Policy**, v. 32, n. 1, p. 27–48, 2003.
- SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. Academic Entrepreneurship: Time for a Rethink? **British Journal of Management**, v. 26, n. 4, p. 582–595, 2015.

SILVA, L. C. S. et al. Processo de transferência de tecnologia em universidades públicas Brasileiras por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica. **Interciencia**, v. 40, n. 10, p. 664–669, 2015. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/339/33941643003.pdf>>. Acesso em 02 fev. 2020.

SILVA, T. M. **Análise das bases de dados de patentes Derwent Innovations Index e Espacenet com foco em processos de inteligência competitiva na indústria de cosméticos e produtos para higiene pessoal**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade), Universidade Federal de São Carlos, p. 166. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8742/DissTMS.pdf>>. Acesso em 28 nov. 2018.

SORENSEN, J. A. T.; CHAMBERS, D. A. Evaluating academic technology transfer performance by how well access to knowledge is facilitated - Defining an access metric. **Journal of Technology Transfer**, v. 33, n. 5, p. 534–547, 2008.

STAL, E.; FUJINO, A. A interação universidade-empresa no Brasil: o que mudou em 30 anos?. In: XV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, Porto. **Anais**. 2013. Disponível em: < http://www.altec2013.org/programme_pdf/436.pdf>. Acesso em 18 jan. 2020.

STEVENS, A. **Important issues regarding technology transfer office funding and operations**. WIPO - Regional High-Level Summit for University Presidents and Senior Policy Makers on EIE. 2019. Disponível em: < https://www.wipo.int/meetings/en/details.jsp?meeting_id=53836>. Acesso em 10 jan. 2020.

STEVENS, A. J.; KATO, K. Technology Transfer's Twenty Five Percent Rule. *Les Nouvelles*, v. 0440, n. 03, p. 44–51, 2011. Disponível em: < [https://www.lesi.org/docs/default-source/lnmarch2013/-_7_stevens2rev-2-1\(p-44-51\).pdf?sfvrsn=7](https://www.lesi.org/docs/default-source/lnmarch2013/-_7_stevens2rev-2-1(p-44-51).pdf?sfvrsn=7)>. Acesso em 20 out. 2019.

STIKELEATHER, J. The Three Elements of Successful Data Visualizations. **Havard Business Review**, n. April, p. 1–4, 2013. Disponível em: <<https://hbr.org/2013/04/the-three-elements-of-successf/>>. Acesso em 20 out. 2018.

TANAKA, Y.; INUI, T. Preliminary study on why university researchers do not utilize patent information for their academic research in the field of science and engineering in Japan. In: 2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). IEEE p. 1609-1618. **Anais**. 2016. Disponível em: < http://www.ip-tanaka-lab.com/pdf/kaken_h27/k_h27_03.pdf>. Acesso em 02 fev. 2020.

TEIXEIRA, L. P. **Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/981247/1/doc317.pdf>. Acesso em 29 mar. 2019.

TERRA, B. **A Transferência de Tecnologia em Universidades Empreendedoras – um caminho para a inovação tecnológica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

THURSBY, J. G.; KEMP, S. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Research Policy**, v. 31, n. 1, p. 109–124, 2002.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 90–104, 2002.

THURSBY, J.; JENSEN, R. Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing. **Journal of Technology Transfer**, 2001. Disponível em: <<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Objectives,+Characteristics+and+Outcomes+of+University+Licensing#1>>. Acesso em 20 ago. 2018

TIDD, J. BESSANT, J. **Gestão da Inovação**. 5ªed., Porto Alegre: Bookman, 2015.

TOLEDO, P. T; M. A gestão estratégica de Núcleos de Inovação Tecnológica: cenários, desafios e perspectivas. In: SANTOS, M. E. R; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Org.). **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 109-166.

TOLEDO, P. T; M. **A gestão da inovação em universidades: evolução, modelos e propostas para instituições brasileiras**. 441 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

TORKOMIAN, A. L. V. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: SANTOS, M. E. R; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Org.). **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 21-37.

TRIPPE, A. **Guidelines for preparing patent landscape reports**: Patent landscape reports. Geneva: WIPO, 2015. Disponível em: <https://www.OMPI.org/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_946.pdf>. Acesso 20 ago. 2018.

TRIPPE, A. J. Patinformatics: Tasks to tools. **World Patent Information**, v. 25, n. 3, p. 211–221, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0172219003000796>>. Acesso em 20 ago. 2018.

TSENG, A. A.; RAUDENSKY, M. Assessments of technology transfer activities of US universities and associated impact of Bayh–Dole Act. **Scientometrics**, v. 101, n. 3, p. 1851–1869, 2014.

UFJF. Portaria nº 01. **Universidade Federal de Juiz de Fora**, 2019. Disponível em: <<http://wperin.ww.ufjf.br/critt/files/2019/01/Portaria-CRITT-01-2019-altera%C3%A7%C3%A3o-setores-e-gerencias-critt.pdf>>. Acesso em 25/01/2020.

UFV. Portaria nº. 0769. **Universidade Federal de Viçosa**, 1999. Disponível em: <<http://www.cppi.ufv.br/pt-BR/a-comissao>>. Acesso em 10/12/2020.

UTTERBACK, J. M., SUHEZ, F. F. Innovation, Competition, and Industry Structure. **Research Policy**, v. 22, 1-21, 1993.

VAN DE VEN, A. The innovation journey: you can't control it, but you can learn to maneuver it. **Innovation**, v. 9, n. 1, p. 39-42, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1256780>>. Acesso em 20 mai. 2018.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

VOSS, C. et al. Case research in operations management. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WECKOWSKA, D. M. Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. **Technovation**, v. 41, p. 62-74, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2014.11.003>>. Acesso em 10 jan. 2020.

WIEDER, B., OSSIMITZ, M. The impact of Business Intelligence on the quality of decision making – a mediation model. **Procedia Computer Science**. v. 64, p. 1163-1171, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915027349>>. Acesso em 20 mai. 2019.

WRIGHT, M. *et al.* Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1205-1223, 2008.

WU, Y.; WELCH, E. W.; HUANG, W. L. Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. **Technovation**, v. 36, p. 12-25, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2014.09.004>>. Acesso em 18 set. 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de caso. Planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZIMMER, P. et al. Obstáculos para a interação universidade-empresa: percepção de nits, grupos de pesquisa e empresa. In: XV Colóquio Internacional de Gestão Universitária. Florianópolis, 2015. **Anais**. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/136132/101_00246.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 02. Fev. 2020.

APÊNDICE A – Guia de Tópicos para condução das reuniões com os NITs

Guia de tópicos:

- 1) Apresentar o projeto de pesquisa e contextualizar a importância;
- 2) Solicitar que o entrevistado apresente o NIT, caso coordenador, ou suas atividades;
- 3) Qual a história do NIT na ICT, desde sua fundação até os dias atuais?
- 4) O NIT possui uma missão institucionalizada? Qual?
- 5) Como o NIT se estruturou ao longo do tempo?
- 6) Qual é a estrutura atual do NIT (números de pessoas e funções)?
- 7) Como o NIT interage com a comunidade acadêmica e externa?
- 8) Quais as atividades do NIT?
- 9) Como estão organizados os processos do NIT?
- 10) Como é o processo de transferência de tecnologia?
- 11) Em sua opinião, quais as principais dificuldades enfrentadas pelo Nit? E no processo de transferência de tecnologia?
- 12) Existe algum sistema sendo utilizado pelo NIT para gerenciar as tecnologias e processos? Quais? Como funcionam? Existem problemas?
- 13) Como é realizada a gestão da propriedade intelectual no NIT? Quem faz? Existe equipe especializada?
- 14) Qual a especialização e vinculação trabalhista da equipe do NIT?
- 15) Quanto ao licenciamento, como ocorre? Como é a captação de interessados? Existe alguma vitrine tecnológica?
- 16) E a captação de parceiros para o codesenvolvimento, como ocorre?
- 17) Existem dificuldades no processo de licenciamento? Quais? E no estabelecimento das parcerias para codesenvolvimento, quais são?
- 18) Quanto aos *royalties*, o quanto foi arrecadado até o momento? Como funciona o recebimento? Quais tecnologias rendem mais receita?
- 19) Na sua opinião, como é possível potencializar o processo de transferência de tecnologia e licenciamento?
- 20) O NIT utiliza dados contidos em patentes para a gestão da PI e suporte ao processo de transferência de tecnologia? Já ouviu falar em patentometria? Conhece algum NIT que utiliza esse mecanismo no auxílio à gestão?

APÊNDICE B – Relação dos nós da rede de relacionamentos da UFMG

- 1 UNIV DUKE [US]
- 2 FAPEMIG FUND DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS [BR]
- 3 CRISTALIA PRODUTOS QUIMICOS E [BR]
- 4 BIOSINTÉTICA FARMACÊUTICA LTDA
- 5 UNIV FED DE JUIZ DE FORA [BR]
- 6 UNIV FED DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI [BR]
- 7 CESAR B R W (CESA-INDIVIDUAL)
- 8 ARTECOLA IND QUIMICAS LTDA [BR]
- 9 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA [BR]
- 10 UNIV SÃO PAULO USP [BR]
- 11 UNIV FEDERAL DE ITAJUBA [BR]
- 12 MINAS FUNGI DO BRASIL LTDA ME [BR]
- 13 LOFFI RENATO GUIMARAES [BR]
- 14 INST EVANDRO CHAGAS [BR]
- 15 UNIV NORTHEASTERN [US]
- 16 K N E PLAST IND E COM LTDA [BR]
- 17 FILE IND E COMERCIO LTDA [BR]
- 18 MINAS GERAIS SIDERURG [BR]
- 19 CT DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR CDTN [BR]
- 20 PRODUCAO JUNIOR CONSULTORIA E ASSESSORIA [BR]
- 21 UNIV FED DO PARA [BR]
- 22 DIAS & ÁVILA ODONTOLOGIA E HOSPITAL DIA LTDA INST IMPLAR [BR]
- 23 SILVANO D O J (SILV-INDIVIDUAL)
- 24 FUND EDUCACIONAL DE CRICIUMA FUCRI [BR]
- 25 UNIV FED DE OURO PRETO UFOP [BR]
- 26 ONCOTAG DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E SERVICOS PARA SAUDE HUMANA LTDA [BR]
- 27 ENGENHO NOVE ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA [BR]
- 28 VALID BIOTECNOLOGIA LTDA [BR]
- 29 CENTRO FED DE EDUCACAO TECNOLOGICA DE MINAS GERAIS CEFET/MG [BR]
- 30 KATAL BIOTECNOLOGIA IND FARMAC [BR]

- 31 BOEING CO [US]
- 32 UNIV FED DE SÃO DEL-REI [BR]
- 33 INSTITUTO NAC DE METROLOGIA QUALIDADE E TECNOLOGIA INMETRO [BR]
- 34 PORTES MIRANDA W (MIRA-INDIVIDUAL)
- 35 VALE S/A [BR]
- 36 VERTICA SERVICOS E TECNOLOGIA EIRELLI LTDA [BR]
- 37 DIAZ ALBERTO BOCANEGRA [BR]
- 38 IMPERIAL INNOVATIONS LTD [GB]
- 39 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA EMBRAPA [BR]
- 40 UNIV ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO UENF [BR]
- 41 FAPESP FUNDACAO AMPARO A PESQUISA ESTADO (FAPE-NON-STANDARD)
- 42 UNIV FEDERAL DE MINAS GERAIS UFMG [BR]
- 43 CT DE DESENVOLVIMENTO DE TECNO [BR]
- 44 UNIV FED BAHIA [BR]
- 45 MATOS S M (MATO-INDIVIDUAL)
- 46 UNIV ESTADUAL DE LONDRINA [BR]
- 47 MYLEUS PESQUISA E DESENVOLVIMENTO LTDA [BR]
- 48 SERVIÇO NAC DE APRENDIZAGEM IND SENAI DR BA [BR]
- 49 VOTORANTIM METAIS ZINCO S/A [BR]
- 50 RODRIGUES BICALHO P R (BICA-INDIVIDUAL)
- 51 SILVA CELIO LOPES [BR]
- 52 MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI MPEG [BR]
- 53 UNIGAL LTDA [BR]
- 54 DE OLIVEIRA CELEBRONI L (CELE-INDIVIDUAL)
- 55 FUNDACAO HOSPITALAR ESTADO DE MINAS GERAIS FHEMIG IG [BR]
- 56 CT DE PRODUCAO E PESQUISA DE IMUNOBIOLOGICOS [BR]
- 57 STQ COM E SERVICOS DE TECNOLOG [BR]
- 58 GARCIA V D (GARC-INDIVIDUAL)
- 59 UNIV ESTADUAL DE CAMPINAS UNICAMP [BR]
- 60 IVISION SIST DE IMAGEM E VISAO S A [BR]
- 61 CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]
- 62 FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ FIOCRUZ [BR]
- 63 UNIV FEDERAL DA BAHIA UFBA [BR]
- 64 PETROLEO BRASILEIRO SA [BR]

- 65 FUNDACAO UNIV FEDERAL DE SAO CARLOS [BR]
66 UNIV TEXAS [US]
67 CENTRO DE PRODUCAO E PESQUISA DE IMUNOBIOLOGICOS CPPI [BR]
68 UNIV DE CADIZ UCA [ES]
69 INST FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
IFES [BR]
70 UNIV SOUTHAMPTON [GB]
71 REIS DE OLIVEIRA V (DOLI-INDIVIDUAL)
72 BIOBRAS SA (BIOB-NON-STANDARD)
73 FUNDACAO EZEQUIEL DIAS FUNED [BR]
74 UNIV FED DO CEARA [BR]
75 SIGMA INSTR LTDA [BR]
76 FUNDACAO UNIV DE ITAUNA [BR]
77 UNIV FED DE VICOSA UFV [BR]
78 CARLOS FREDERICO VAZ DE CARVAL [BR]
79 ECOVEC [BR]
80 UNIV FED DE SANTA CATARINA UFSC [BR]
81 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FED DE TOCANTINS [BR]
82 FUND BUTANTAN [BR]
83 FUNDACAO CT TECNOLOGICO DE MINAS GERAIS CETEC [BR]
84 CEMIG D DISTRIBUICAO S A [BR]
85 LUDWIG INST FOR CANCER RES LTD [US]
86 SALLES M F A P (SALL-INDIVIDUAL)
87 SOCIEDADE MINEIRA DE CULTURA [BR]
88 UNIV DO ESTADO DE MINAS GERAIS [BR]
89 UNIV FED DO PARANA [BR]
90 NATURA COSMETICOS SA [BR]
91 BIOLAB SANUS FARMACÊUTICA LTDA
92 SOC EDUCACIONAL UBERABENSE [BR]
93 PEREIRA T C A (PERE-INDIVIDUAL)
94 EIRAS A E (EIRA-INDIVIDUAL)
95 SYDDANSK UNIV [DK]
96 UNIV FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO [BR]
97 FERRAZ C E A (FERR-INDIVIDUAL)

- 98 UNIV RIO DE JANEIRO [BR]
- 99 SANTA CASA DE MISERICORDIA DE BELO HORIZONTE [BR]
- 100 JAMES COOK UNIV JCU [AU]
- 101 PHONEUTRIA BIOTECNOLOGIA E SERVIÇOS LTDA ME [BR]
- 102 SECRETARIA EXECUTIVA DE SAÚDE PÚBLICA DO ESTADO DO PARÁ [BR]
- 103 UNIV FED DE UBERLANDIA [BR]
- 104 COMISSAO NAC DE EN NUCLEAR CNEN [BR]
- 105 UNIÃO QUÍMICA FARMACÊUTICA NACIONAL S.A
- 106 INTERCEMENT BRASIL S A [BR]
- 107 UNIV FEDERAL DE SERGIPE UFS [BR]
- 108 FUNDACAO UNIV FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL [BR]

APÊNDICE C – Relação dos nós da rede de relacionamentos da UFV

- 0 E I DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY US [US]
- 1 ROSA EUGENIO DE ALMEIDA [BR]
- 2 COUTO ALFENAS ACELINO [BR]
- 3 PATSOS IND E COMERCIO DE PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS LTDA [BR]
- 4 UNIV FEDERAL DE MINAS GERAIS UFMG [BR]
- 5 INTEC CONSULTORIA E ASSESORIA LTDA [BR]
- 6 UNIV FED DE VICOSA UFV [BR]
- 7 UNIV FED DE OURO PRETO UFOP [BR]
- 8 UNIV DEGLI STUDI DI FERRARA [IT]
- 9 INST FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA GOIANO [BR]
- 10 INST FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO [BR]
- 11 UNIV RIO DE JANEIRO [BR]
- 12 FAPEMIG FUNDACAO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS [BR]
- 13 UNIV SAO PAULO [BR]
- 14 ECOSOLUÇÕES ASSESSORIA E CONSULTORIA EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL [BR]
- 15 INST FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUDOESTE DE MINAS GERAIS [BR]
- 16 EMBRAPA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA [BR]
- 17 FUNDACAO UNIV FEDERAL DE SAO CARLOS [BR]
- 18 PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROP [BR]
- 19 UNIV FED DE JUIZ DE FORA [BR]
- 20 INST FED DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS [BR]
- 21 MARTIN LUTHER UNIV HALLE WITTENBERG [DE]
- 22 SUZANO PAPEL E CELULOSE S A [BR]
- 23 UNIV FED DO ACRE [BR]
- 24 UNIV FED DO AMAZONAS [BR]
- 25 UNIV FED DE UBERLANDIA [BR]
- 26 TWO BLADES FOUND [US]
- 27 ÍCARO

MOTTA [BR]

28 BIOVALE EN & LOGISTICA [BR]

29 UNIV FEDERAL DE LAVRAS [BR]

30 UNIV FED DE TOCANTINS [BR]

APÊNDICE D – Relação dos nós da rede de relacionamentos da UFJF

- 0 UNIV FED DE SAO JOAO DEL REI [BR]
- 1 UNIV FEDERAL DE ITAJUBA [BR]
- 2 UNIV FEDERAL DO PARA [BR]
- 3 KRON INSTR ELÉTRICOS LTDA [BR]
- 4 MENNO EQUIPAMENTOS PARA ESCRIT [BR]
- 5 FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ FIOCRUZ [BR]
- 6 INST NAC DE PESQUISAS DA AMAZONIA INPA [BR]
- 7 ESPACO E TEMPO LTDA [BR]
- 8 FUNDACAO DE MEDICINA TROPICAL [BR]
- 9 VALE S/A [BR]
- 10 UNIV FED DE JUIZ DE FORA UFJF [BR]
- 11 UNIV FED DE OURO PRETO [BR]
- 12 SMART INOVE LTDA [BR]
- 13 UNIV FED MINAS GERAIS [BR]
- 14 INST FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS [BR]
- 15 UNICAMP [BR]
- 16 UNIQUE DESENVOLVIMENTO E COMÉRCIO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS LTDA EPP [BR]
- 17 UNIV FED DO CEARÁ [BR]
- 18 INST FEDERAL DE EDU CIEN E TECNOL DO SUDOESTE DE MINAS GERAIS [BR]
- 19 UNIV RIO DE JANEIRO [BR]
- 20 ANDRE DINIZ DE OLIVEIRA [BR]
- 21 FAPEMIG FUND DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS [BR]
- 22 UNIV FED DE SANTA CATARINA UFSC [BR]
- 23 UNIV FED VICOSA [BR]
- 24 UNIV FEDERAL DE SANTA CATARINA [BR]

ANEXO A – Dados da Rede Mineira de Propriedade Intelectual
(dados atualizados em maio/2019)

Indicadores Globais da RMPI – 2019													
ICT	Pedido de Registro de Marca	Marcas Registradas	Pedido de Registro de Desenho Industrial	Desenhos Industriais Registrados	Depósito de Patentes Nacionais sem cotitularidade	Depósitos Patentes Nacionais em Cotitularidade	Depósitos de Patentes Internacionais	Patentes Nacionais Concedidas	Patentes Internacionais Concedidas	Transferência Licenciamento	Direito Autoral	Programas de Computador	Cultivares Proteção
CEFET-MG	34	30	2	–	17	47	2	1	–	1	–	63	–
Embrapa Gado de Leite	26	8	–	–	1	6	15	1	–	28	–	7	5
Embrapa Milho e Sorgo	7	4	–	–	11	1	4	6	3	615	26	4	84
EPAMIG	24	12	1	–	1	5	–	–	–	30	40	1	43
FHEMIG	4	3	–	–	–	2	–	–	–	–	2	2	–
FIOCRUZ (Renné Rachou)	5	1	–	–	11	20	72	9	42	4	–	1	–
Fundação HEMOMINAS	5	5	–	–	1	7	–	2	–	–	–	–	–
FUNED	10	7	–	–	–	34	9	–	2	1	1	6	–
IFMG	3	3	–	–	2	10	–	–	–	–	1	27	–
IFNMG	3	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
IF Sudeste MG	4	3	5	3	2	7	–	–	–	4	5	12	–
IFSULDEMINAS	23	6	–	–	12	3	–	–	–	1	–	23	–
IFTM	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
UEMG	9	7	4	2	4	3	1	–	–	–	–	3	–

Indicadores Globais da RMPI – 2019

ICT	Pedido de Registro de Marca	Marcas Registradas	Pedido de Registro de Desenho Industrial	Desenhos Industriais Registrados	Depósito de Patentes Nacionais sem cotitularidade	Depósitos Patentes Nacionais em Cotitularidade	Depósitos de Patentes Internacionais	Patentes Nacionais Concedidas	Patentes Internacionais Concedidas	Transferência Licenciamento	Direito Autoral	Programas de Computador	Cultivares Proteção
UFJF	48	23	4	3	87	43	–	3	–	12	–	21	–
UFLA	26	16	2	1	2	126	1	7	–	1	1	44	23
UFMG	128	85	15	12	592	438	390	134	67	102	1	57	–
UFOP	24	15	1	–	64	97	8	13	1	9	–	13	–
UFSJ	5	5	–	–	45	72	–	1	–	5	–	29	–
UFTM	16	11	–	–	2	17	–	19	–	9	18	18	–
UFU	16	9	50	20	91	134	5	20	3	3	–	68	16
UFV	82	65	–	–	130	105	23	40	10	70	–	154	54
UFVJM	7	3	–	–	5	17	–	–	–	–	–	21	–
UNIFAL-MG	28	24	–	–	5	13	4	2	–	–	–	40	–
UNIFEI	11	–	1	–	95	23	1	5	–	4	1	30	–
Unimontes	28	18	–	–	7	2	–	2	–	–	–	4	–
TOTAL	577	364	83	41	1187	1233	535	267	128	96		648	225