

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ADRIANO MESQUITA SOARES**

**MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE DE  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO  
TECNOLÓGICA BRASILEIROS**

**TESE**

**PONTA GROSSA  
2020**

**ADRIANO MESQUITA SOARES**

**MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE DE  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO  
TECNOLÓGICA BRASILEIROS**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Kovaleski  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sílvia Gaia

**PONTA GROSSA  
2020**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa  
n. 45/20

S676 Soares, Adriano Mesquita

Método para determinação dos níveis de maturidade de transferência de tecnologia dos núcleos de inovação tecnológica brasileiros. / Adriano Mesquita Soares, 2020.  
94 f.; il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Kovaleski  
Coorientadora: Profa. Dra. Sílvia Gaia

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

1. Transferência de tecnologia. 2. Inovações tecnológicas. 3. Núcleos de informação tecnológica. 4. Gestão do conhecimento. I. Kovaleski, João Luiz. II. Gaia, Sílvia. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 670.42



Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus  
Ponta Grossa  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Tese Nº 34/2020

### MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA BRASILEIROS

por

**Adriano Mesquita Soares**

Esta tese foi apresentada às 9h00 do dia **30 de abril de 2020** como requisito parcial para a obtenção do título de DOUTOR EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em Gestão do Conhecimento e Inovação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado

Prof. Dr. Ubiratã Tortato (PUC-PR)

Prof. Dr. Bruno Pedroso (UEPG)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Regina Negri Pagani (UTFPR)

Prof. Dr. Antônio Carlos de Francisco  
(UTFPR)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daiane Maria de Genaro Chiroli  
(UTFPR)

Prof. Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR) -  
*Orientador*

Prof. Dr. Cassiano M. Piekarski (UTFPR)  
Coordenador do PPGEP

- A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa -

Dedico este trabalho à minha família, a quem dedico muito amor, pelo apoio concedido em todas as etapas da minha formação como pessoa e como pesquisador.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao Pai Celestial, por ter me guiado por este caminho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Luiz Kovaleski, um grande pensador, dinâmico e amigo.

A Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sílvia Gaia, minha coorientadora e amiga, pelo apoio incondicional na execução deste trabalho.

A Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daiane Maria de Genaro Chirolí, por sua amizade e apoio para a finalização desta pesquisa.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Gestão de Transferência de Tecnologia pela oportunidade de compartilhar conhecimentos e experiências.

Aos meus maravilhosos pais que, na sua comovedora simplicidade, me educaram para a vida.

A minha esposa Ana, a quem amo e tenho o privilégio de dividir minhas alegrias e conquistas.

Aos meus lindos filhos Rebecca e Vinícius, que souberam bem administrar os momentos em que estive ausente e foram fonte de inspiração para chegar até aqui.

Aos meus professores, pelo conhecimento e contribuições, que possibilitaram a conclusão desse estudo.

Aos colaboradores do PPGE/UTFPR-PG, pelos seus serviços e suporte, em momentos muitas vezes difíceis.

A todos que, de alguma forma contribuíram, seja com disponibilidade de tempo ou uma palavra de incentivo.

O presente trabalho foi realizado com o apoio Fundação Araucária e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - acordo (CAPES/FA CP20/2015).

*O Senhor ama o esforço, porque o  
esforço traz recompensas que não viriam  
de outra forma.*

**Russel M. Nelson**

## RESUMO

SOARES, Adriano Mesquita. **Método para determinação dos níveis de maturidade de transferência de tecnologia dos núcleos de inovação tecnológica brasileiros**. 2020. 94 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

Esta pesquisa teve como objetivo geral propor um método para determinar os níveis de maturidade de transferência de tecnologia (TT) dos NITs brasileiros. Para este estudo, realizou-se uma pesquisa aplicada, com abordagem quali-quantitativa e descritiva, o procedimento técnico utilizado foi o *survey*. Especialistas em TT foram responsáveis por atribuir peso aos elementos usando o método multicritério *Fuzzy Simple Additive Weighting Method* apenas para ponderação dos pesos para os critérios, dimensões e variáveis. Os resultados apontam foco na proteção da tecnologia, enquanto países desenvolvidos vão além da proteção da tecnologia. Tem-se uma importante visão geral de 105 NITs brasileiros, seus níveis de maturidade de TT e o impacto no desenvolvimento social e econômico. Conclui-se que o método provou ser uma maneira abrangente de fornecer informações significativas para os gerentes dos NITs, especialmente nos países em desenvolvimento. Ressalta-se que esse método certamente merece mais investigação em outros países em desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Método de determinação. Níveis de maturidade. Escritórios de transferência de tecnologia. Transferência de tecnologia. Transferência de conhecimento e tecnologia. Núcleos de inovação tecnológica.



## ABSTRACT

SOARES, Adriano Mesquita. **Method for determining the technology transfer maturity levels of Brazilian TTOs**. 2020. 94 p. Thesis (Doctorate Degree in Industrial Engineering) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

The main purpose of this study is the preposition of a method to determine maturity levels of Technology Transfer Offices (TTO) in Brazil. For this, an applied research was carried out with quanti-qualitative method and descriptive approach. The technical procedure format was a survey. Technology Transfer specialists were responsible for attaching weight to such elements as criteria, dimensions and variables using the multicriteria method, Fuzzy Simple Additive Weighting. Results have highlighted a pointed focus on the process of protecting technology contrasting to developed countries TTOs' main focus. Results also provided an important overview of 105 Brazilian TTOs, their maturity level and the impact on social and economic development. Even though this method has proven to be a comprehensive way of providing meaningful information for TTOs managers and developing countries policy makers, future studies can address new evidences from developing countries.

**Keywords:** Determination method. Maturity levels. Technology transfer offices. Technology transfer. Knowledge and technology transfer.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Originalidade da pesquisa.....	17
Figura 2 - Como a tecnologia é transferida de uma universidade a uma empresa ou empresário (segundo a teoria). ....	27
Figura 3 - A Distribuição de ICTs por estado.....	32
Figura 4 - Estrutura da pesquisa .....	34
Figura 5 - Aplicação da Metodologia <i>Methodi Ordinatio</i> .....	37
Figura 6 - Método para determinar os níveis de maturidade .....	39
Figura 7 - Números triangulares difusos X .....	46
Figura 8 - Níveis de Maturidade propostos pelo método .....	49
Figura 9 - Participação dos NITs por região/estado .....	51
Figura 10 - Determinação do total de pontuações (TS) para cada dimensão pelo método SAW. $TS = (R_{ij}) (W_j)$ .....	58
Figura 11 - Relação das variáveis com as dimensões e critérios.....	59
Figura 12 - Média do Nível de Maturidade: geral e por dimensões .....	66
Figura 13 - IMG médio dos NITs por região .....	67
Gráfico 1 - Atividades da política de inovação.....	19
Quadro 1 - Dimensões e variáveis: Octógono da transferência de tecnologia .....	41
Quadro 2 - Diferença entre o questionado aos especialistas e gestores dos NITS...48	
Quadro 3 - Comparação entre os modelos de maturidade.....	69

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Números <i>fuzzy</i> e variáveis linguísticas correspondentes .....	45
Tabela 2 - Classificação de cada critério pelos especialistas .....	52
Tabela 3 - Matriz de decisão $DM_{jk}$ dos critérios .....	53
Tabela 4 - Escores médios difusos, valores defuzzificados e peso normalizado dos critérios .....	53
Tabela 5 - Escores médios difusos, valores defuzzificados e peso normalizado dos critérios .....	54
Tabela 6 - Classificação de cada dimensão pelos especialistas .....	54
Tabela 7 - Escores médios difusos, valores defuzzificados e peso normalizado dos critérios .....	55
Tabela 8 - Determinação da matriz de decisão para todos os critérios e dimensões ( $X_{ij}$ ) .....	57
Tabela 9 - Determinação da matriz normalizada para todos os critérios e dimensões ( $R_{ij}$ ) .....	57
Tabela 10 - Ranking de importância das dimensões .....	58
Tabela 11 - Consolidação dos pesos das dimensões e variáveis .....	59
Tabela 12 - Aplicação do <i>Framework</i> para determinar os níveis de maturidade dos NITs brasileiros .....	63
Tabela 13 - Relação das atividades e níveis de maturidades dos NITs .....	67

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CI	Número de citações
ETT	Escritório de Transferência de Tecnologia
EUA	Estados Unidos da América
FAHP	<i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process</i>
FI	Fator de impacto
FORMICT	Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil
FSAW	<i>Fuzzy Simple Additive Weighting</i>
ICTs	Instituições de Pesquisa Científica e Tecnológica
IMD	índices de Maturidade da Dimensão
IMG	índices de Maturidade Geral
MCDA	<i>Multi-Criteria Decision Aid</i>
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MDML	<i>Method for Determination of Maturity Levels</i>
NIT	Núcleos de Inovação Tecnológica
OE	Objetivo específico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
SAW	<i>Simple Additive Weighting</i>
TFN	Números Fuzzy Triangulares
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TT	Transferência de Tecnologia
TTO	<i>Technology Transfer Office</i>
Var	Variável

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA .....	13
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	16
1.4 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS DA TESE .....	19
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
2.1 TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA.....	21
2.1.1 Transferência de Tecnologia no Ambiente Universitário.....	22
2.2 ESCRITÓRIOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (ETT).....	24
2.2.1 Interação entre Escritórios de Transferência de Tecnologia e a Indústria .....	27
2.2.2 Escritórios de Transferência de Tecnologia: Nível de Maturidade .....	29
2.3 LEI DE INOVAÇÃO E A ESTRUTURAÇÃO DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (NIT) .....	30
2.3.1 Mapeamento dos NITs Brasileiros .....	31
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>34</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO E PLANEJAMENTO DA PESQUISA .....	35
3.2 FASES DA PESQUISA.....	36
3.2.1 Primeira Fase: Revisão Sistemática de Literatura .....	36
3.2.2 Segunda Fase: Estruturação do Método de Determinação de Níveis de Maturidade de TT dos NITs Brasileiros .....	38
3.2.2.1 Etapa 1 - Definição dos critérios para transferência de tecnologia .....	39
3.2.2.2 Etapa 2 - Definição das dimensões e variáveis .....	41
3.2.2.3 Etapa 3 - Definição dos pesos pelo método FSAW .....	44
3.2.2.4 Etapa 4 - Consolidação dos pesos das dimensões e variáveis .....	48
3.2.2.5 Etapa 5 - Aplicação ao framework - escala binária.....	48
3.2.2.6 Etapa 6 - Determinação do nível de maturidade de TT .....	49

3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS .....	50
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>52</b>
4.1 MÉTODO PARA DETERMINAR OS NÍVEIS DE MATURIDADE DE TT DOS NITS BRASILEIROS .....	52
4.2 APLICAÇÃO DO FRAMEWORK PARA DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE DE TT DOS nits BRASILEIROS .....	62
4.3 DISCUSSÃO SOBRE OS MODELOS DE MATURIDADE DE TT .....	68
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE A - Tabela de Aplicação do Methodi Ordinatio .....</b>	<b>81</b>
<b>APÊNDICE B - Formulário aplicado ao comitê de especialistas em TT .....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE C - Formulário aplicado aos gestores dos NITs .....</b>	<b>91</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo da pesquisa, serão apresentados: o contexto da pesquisa, os aspectos determinantes para sua realização, a descrição do objetivo geral e dos específicos, a problemática da pesquisa, bem como a relevância do tema, justificativa e contribuições para a concretização desta pesquisa.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA

Os escritórios de transferência de tecnologia (ETT) surgiram nas universidades de pesquisa como uma nova entidade organizacional. Os ETT foram estabelecidos para propiciar a transferência de conhecimento e tecnologia das universidades para a indústria (SIEGEL; WALDMAN; ATWATER *et al.*, 2004).

Além disso, a comercialização das pesquisas universitárias tornou-se um ponto cada vez mais relevante, considerando os cuidados com o licenciamento e o interesse da universidade em maximizar o retorno à propriedade intelectual (PI), mas para que isso seja possível, as universidades e seus decisores precisam dedicar atenção ao treinamento e recrutamento de gestores com ampla experiência em transferência de tecnologia (TT) e habilidades comerciais (LOCKETT; WRIGHT, 2005).

Com esta finalidade, países desenvolvidos como os Estados Unidos e o Reino Unido há anos possuem leis de incentivo à ciência e tecnologia que possibilitam o desenvolvimento econômico e social através de pesquisas universitárias. Nos EUA, a Lei *Bayh-Dole Act* de 1980, ajudou a acelerar o ritmo da difusão de novas tecnologias de universidades e laboratórios federais para empresas. A referida Lei estabeleceu uma política de patenteamento uniforme entre as agências governamentais, levantou algumas restrições ao licenciamento e, o mais importante, possibilitou que as instituições de pesquisa possuíssem patentes provenientes de auxílio pecuniário federais de pesquisa. Após a implantação da Lei *Bayh-Dole Act*, foram feitos adendos na legislação dos EUA designada para promover pesquisas colaborativas de maneira mais ágil de TT entre universidades e indústrias, como o *Small Business Innovation Development Act*, de 1982, que estabeleceu o *Small Business Innovation Research (SBIR) Program*. Em 1984, o *National Cooperative Research Act* aumentou as

preocupações antitrustes em relação à pesquisa colaborativa; o *Small Business Technology Transfer Act*, de 1992, estabeleceu o programa de pesquisa sobre TT para pequenas empresas (LOCKETT *et al.*, 2005; GRIMALDI *et al.*, 2011).

No Reino Unido, foi decretada uma legislação específica para estimular a comercialização de pesquisas de base universitária, a inovação em pequenas empresas e o desenvolvimento de parcerias público-privadas de pesquisa. O governo britânico instituiu três programas importantes: I. *University Challenge*; II. *Science Enterprise Challenge*; e III. *Higher Education Innovation Fund*. O *University Challenge* concede financiamento de capital de risco para *spin-offs* universitárias. O *Science Enterprise Challenge* originou a criação de 12 Centros Empresariais de Ciências em várias universidades do Reino Unido, que proporcionam serviços educacionais de treinamento e financeiros a potenciais candidatos a graduandos e pós-graduandos. Já, o *Higher Education Innovation Fund* fornece apoio financeiro direto para projetos que fornecem as conexões entre universidades e empresas (LOCKETT *et al.*, 2005).

A exemplo dos países desenvolvidos, onde há anos possuem legislação e investimentos em inovação e TT, cita-se o Brasil, país em desenvolvimento que, em 2004, deu um passo importante com a criação da Lei de Inovação que objetiva estimular o desenvolvimento científico referente à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação (BRASIL, 2004).

A Lei de Inovação deve ser observada pelas Instituições de Pesquisa Científica e Tecnológica (ICTs) de acordo com os seguintes critérios: promover atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento econômico e social; promover e dar continuidade aos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, sendo assegurados os recursos humanos, econômicos e financeiros para tal finalidade; reduzir as desigualdades regionais; descentralizar as atividades de ciência, tecnologia e inovação em cada esfera de governo, com desconcentração em cada ente federado; promover a cooperação e interação entre os entes públicos, entre o setor público e o privado e entre empresas; estimular a atividade de inovação nas ICTs e nas empresas, inclusive para a atração, constituição e instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação de parques e polos tecnológicos no País; promover a competitividade empresarial nos mercados nacional e internacional; incentivar a constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de TT; promover e continuar os processos de formação e capacitação científica e tecnológica; fortalecer as capacidades operacional, científica,



tecnológica e administrativa das ICTs; atrair instrumentos de fomento e de crédito, bem como sua permanente atualização e aperfeiçoamento; simplificar procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultados em sua avaliação; utilizar o poder de compra do Estado para fomento à inovação; apoiar, incentivar e integrar os inventores independente das atividades das ICTs e do sistema produtivo (BRASIL, 2004).

Na literatura internacional, os ETTs são conhecidos como *technology transfer office* (TTO) (SIEGEL *et al.*, 2004; GRIMALDI *et al.*, 2011). Comparando as suas atribuições, no Brasil, as organizações que possuem atribuições semelhantes são chamadas de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) objeto desta pesquisa, os quais foram institucionalizados pela lei de inovação sob o nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, sofrendo algumas alterações importantes a partir da Lei de nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016).

De acordo com o art. 2º, inciso VI, da Lei de Inovação, o NIT é um escritório de TT instituído por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tem por finalidade a gestão de política institucional de inovação e, por competências mínimas, as atribuições previstas nesta Lei nº 13.243, de 2016 (BRASIL, 2016).

De acordo com Lotufo (2009), os NITs ainda que tenham se ajustado ao marco regulatório em inovação e tecnologia com o decreto da Lei de Inovação, permanecem desconexos entre a pesquisa e a inovação tecnológica no Brasil.

Embora a TT seja crucial para a inovação (PINTO *et al.*, 2019) e os ETTs/NITs possam contribuir potencialmente para a interação universidade-indústria, disseminando tecnologia e gerando receita para a universidade, há análises sistêmicas limitadas das atribuições das práticas organizacionais nesse processo (SIEGEL *et al.*, 2004). Muitas dessas análises estão focadas na avaliação de indicadores monetários.

Pelo contrário, um ETT é muito mais que números, pois deve saber como identificar a capacidade de absorção de tecnologias dos usuários técnicos e alinhá-las à capacidade de serviço técnico do inventor, estabelecendo um mecanismo de cooperação extenso e de longo prazo com as empresas, por meio de serviços técnicos (LI; ZHANG e JIN, 2018). Para considerar toda a capacidade do NIT, cabe uma análise de nível de maturidade aplicada à melhoria contínua de processo de TT, especificando características avançadas para tais processos. Uma análise do nível de maturidade

fornece um conjunto de variáveis que especifica o caminho que um processo segue para alcançar o próximo nível. Também apresenta um conjunto de objetivos que, quando satisfeitos, levam à organização a um processo altamente maduro. Portanto, um nível de maturidade é uma forma de estabelecer parâmetros bem definidos para melhorar a capacidade organizacional.

Desta forma, esta pesquisa apresenta a seguinte problemática: **Como determinar os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros?**

## 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Para responder à problemática da pesquisa, será necessário atingir o objetivo geral, a saber:

Propor um método para determinar os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros.

E, para complementar esse pressuposto, os objetivos específicos (OE) que compreendem as seguintes etapas:

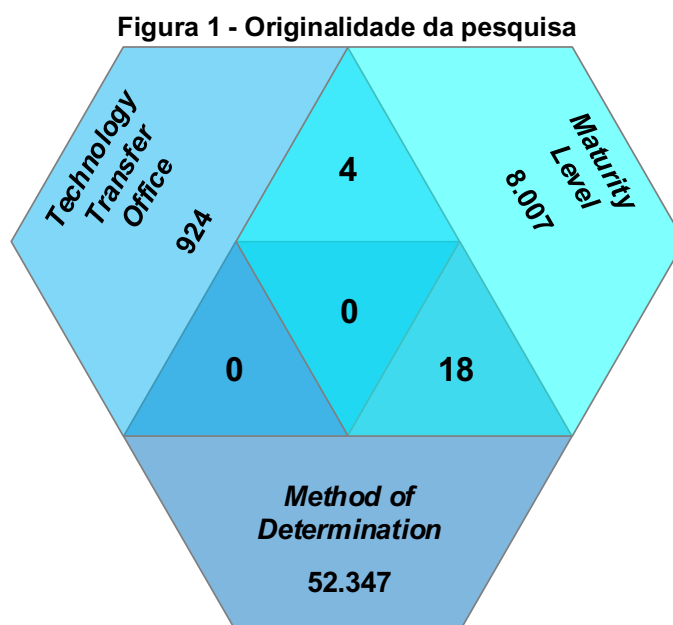
- OE 1. Mapear os NITs brasileiros;
- OE 2. Descrever as características e atividades desenvolvidas pelos NITs;
- OE 3. Determinar os indicadores de *performance* que influenciam nos níveis de maturidade de TT;
- OE 4. Estruturar os indicadores de *performance* de maneira que permitam a aplicação do *framework* de TT nos NITs;
- OE 5. Aplicar o método em um grupo de NITs;
- OE 6. Validar o método proposto.

## 1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A relevância desta pesquisa dá-se pela importância dos NITs para o desenvolvimento econômico e social das regiões onde atuam. Ainda que tenham sido instituídos por decreto, os NITs podem tornar-se um forte mecanismo de apoio à TT para as universidades.

A finalidade desta pesquisa é propor um método para determinar os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros, com base em uma análise indutiva de indicadores qualitativos que foram previamente coletados. Esta pesquisa indutiva e qualitativa pode ser justificada da seguinte maneira: durante a revisão sistemática da literatura, utilizando-se do *Methodi Ordinatio* criado por Pagani, Kovaleski e Resende (2015), percebeu-se que pouco tem sido publicado sobre níveis de maturidade dos ETT. O que há na literatura são estudos sobre a eficiência da TT, que não é o intento desta pesquisa.

A originalidade desta pesquisa é validada pelas peculiaridades que não foram encontradas em outros trabalhos durante a revisão sistemática da literatura, como demonstrado na Figura 1. Pesquisando-se isoladamente as palavras-chave, “*Technology Transfer Office*”, “*Method of Determination*” e “*Maturity Level*” nas bases de periódicos *Web of Science*, *Scopus* e *Science Direct*, obtém-se um grande número de trabalhos, porém, quando combinados, este número de trabalhos cai circunstancialmente. Foram feitas, também, buscas nas bases de teses e dissertações no Portal CAPES para certificar-se que não havia trabalhos semelhantes.



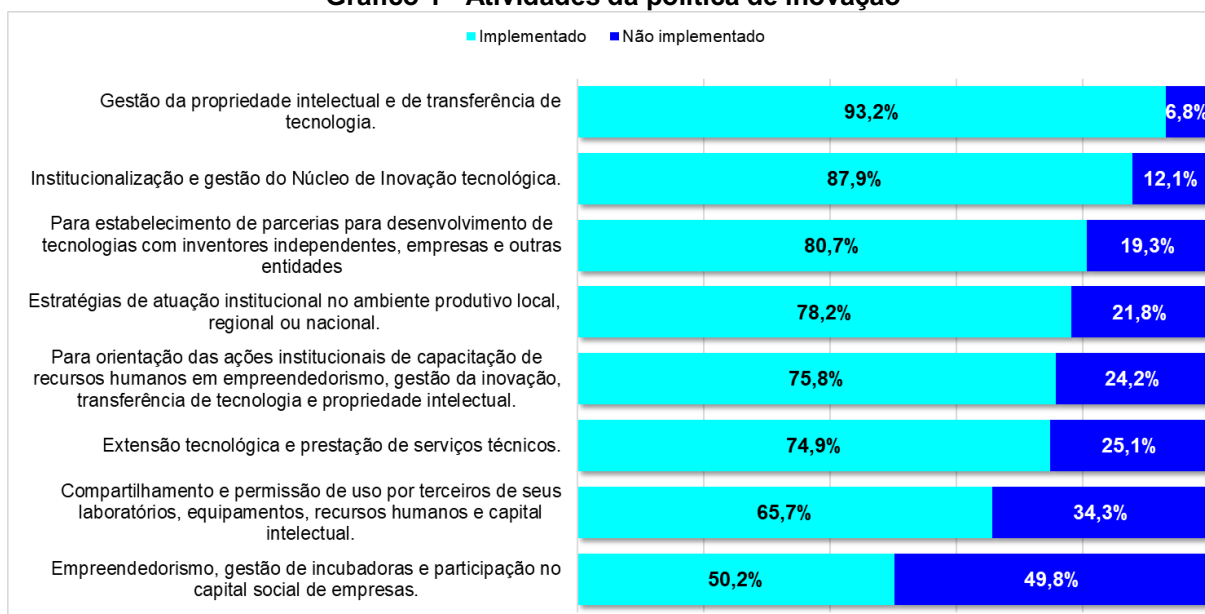
Fonte: Autoria própria (2018)

Posteriormente, foram feitas outras buscas nas mesmas bases de periódicos com o intuito de encontrar trabalhos que tratassem das etapas da TT nos ETTs utilizando as palavras-chave: “*Technology Transfer*”, “*Technology Transfer Office*”, “*Promotion*”, “*Identification*”, “*Protection*”, “*Commercialization*” e “*Management of*

*Results*”. Nesta busca, ao todo foram coletados 716 trabalhos. Após a aplicação das filtragens retirando do escopo os documentos em duplicidade, trabalhos de conferência, capítulos de livros e trabalhos que não eram conexos ao tema de pesquisa, ficaram ao todo 121 trabalhos relacionados aos ETT.

Ainda que tenham sido encontrados 4 trabalhos que abordam temáticas como modelo ou nível de maturidade dos ETT, esta pesquisa se mantém original por suas peculiaridades e robustez que são: a) proposta de um método para determinar os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros, b) utiliza o método *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW) para determinar os pesos das variáveis usadas na elaboração do *framework* (escala binária), estruturado em oito dimensões (estrutura, relacionamento, visão, processo, recursos financeiros, ecossistema, estratégia e pessoas). Cada uma destas dimensões possui sete variáveis, totalizando 56 (cinquenta e seis) indicadores-chave, respeitando sempre os ditames da Lei de Inovação.

Outro motivo para a adoção de uma pesquisa indutiva é que as ICTs ainda que tenham a necessidade de dar suporte à inovação e à TT, há questões que são ambíguas e contestáveis. De acordo com o relatório do FORMICT 2018, publicado em 2019, que apresentou um panorama da Política de PI das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil, das 305 ICTs que participaram do relatório, apenas 67,9% têm implementado políticas de inovação. No Gráfico 1, pode-se observar que a Institucionalização e Gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica (87,9%) foram as atividades que obtiveram a segunda maior incidência na política de inovação das ICTs (FORMICT, 2019).

**Gráfico 1 - Atividades da política de inovação**

Fonte: Adaptado de FORMICT/MCTIC (2018)

O Brasil é um país carente de inovação, obtendo uma pontuação de 33,82 pontos no relatório do Índice Global de Inovação, que o classificou em 66º no mundo. O Brasil ocupa o quinto lugar, considerando os países do Caribe e da América Latina. Porém, ao considerar o BRICS (sigla criada para a associação das cinco principais economias nacionais emergentes: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), o Brasil está em último lugar (GLOBAL, 2019). Outrossim, o método de maturidade proposto pode ser uma ferramenta essencial para resolver problemas na determinação do *status quo* de um NIT e sua capacidade de definir medidas de aprimoramento, identificando lacunas que podem ser preenchidas por meio de ações de aprimoramento, mesmo que isso seja desafiador (BECKER; KNACKSTEDT; POPPELBUSS, 2009). Desta forma, acredita-se que esta pesquisa também servirá de base para novas pesquisas envolvendo inovação e TT, contribuindo assim, para o avanço científico e tecnológico das ICTs, no Brasil.

#### 1.4 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS DA TESE

Esta parte da pesquisa tem por finalidade especificar a estrutura e a organização dos capítulos.

O capítulo 1 apresenta a introdução, bem como os objetivos da pesquisa e, finalizando, o capítulo com a justificativa e sua relevância.

O capítulo 2 apresenta a revisão de literatura, o qual apoiou o desenvolvimento da pesquisa, dividindo-se nos seguintes tópicos:

- Transferência de tecnologia;
- Escritórios Transferência de Tecnologia (ETT);
- Lei da Inovação e Estruturação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).

O capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados nesta tese e está dividido em:

- Classificação e planejamento da pesquisa;
- Fases da pesquisa; e,
- Procedimentos para coleta e tratamento dos dados.

O capítulo 4 apresenta a análise e discussão dos resultados da pesquisa, iniciando pelo método para determinar os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros e sua aplicação, terminando pela discussão sobre os modelos de maturidade de TT.

As considerações finais do trabalho, juntamente com sugestões para pesquisas futuras encontram-se no capítulo 5 deste estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este estudo apresenta um novo método para determinar o nível de maturidade de TT, aplicado aos ETT/NIT. O método proposto neste estudo é baseado nos seguintes fundamentos teóricos: escritórios de transferência de tecnologia universitária e modelos de maturidade. Desta forma, nas seções seguintes serão abordados estes tópicos.

### 2.1 TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA

Um aspecto geralmente negligenciado das atividades de empreendedorismo acadêmico diz respeito à transferência de conhecimento e tecnologia envolvendo contratos de pesquisa, atividades de divulgação e mobilidade de acadêmicos entre a universidade-indústria. Embora as universidades procurem incentivar essas atividades como parte de seu perfil, há várias questões pouco compreendidas sobre sua viabilidade, principalmente, no que diz respeito aos incentivos para que os acadêmicos realizem trabalhos para a indústria, alinhados com os da universidade (GRIMALDI *et al.*, 2011).

Ainda que as universidades funcionem como criadoras e consumidoras de novos conhecimentos, seu papel social na criação de valor tornou-se uma importante questão política. Segundo o teorema de Coase, quando os custos das transações são reduzidos ao mínimo, as taxas das tecnologias licenciadas aumentarão para seus níveis socialmente eficientes, ainda que na presença de externalidades. Assim, as políticas de patentes procuram incentivar a inovação concedendo direitos de propriedade temporários e exclusivos aos inventores e às suas universidades patrocinadoras (MARKMAN *et al.*, 2005b).

Alguns administradores universitários em países industrializados afirmaram que a TT universitária pode potencialmente gerar receita substancial para as universidades. Ao mesmo tempo, os formuladores de políticas nesses países, também apontaram para a possibilidade de que a TT possa melhorar o crescimento econômico nacional e regional. Os principais mecanismos de comercialização de TT da universidade são acordos de licenciamento entre a universidade e empresas privadas,

*joint ventures* de pesquisa e startups de base universitária (PHAN; SIEGEL, 2006; DE BEER *et al.*, 2017).

Essas atividades podem potencialmente resultar em ganhos financeiros para a universidade, além da geração de empregos na região de atuação da universidade. Dada a importância desses mecanismos de comercialização, muitas universidades e formuladores de políticas buscam continuamente orientação sobre como avaliar e aumentar a eficácia na TT das universidades (PHAN; SIEGEL, 2006).

### 2.1.1 Transferência de Tecnologia no Ambiente Universitário

A transferência de tecnologia no ambiente universitário ocorre na prática quando a capacidade dos empreendedores em fundarem novas empresas universitárias de base tecnológica, bem como a propensão das universidades de licenciar suas descobertas, dependem fortemente de políticas públicas (MARKMAN *et al.*, 2005a).

Levando-se em consideração esses aspectos, o interesse em encorajar o empreendedorismo tem motivado um número crescente de universidades a mudarem uma série de regras e procedimentos. Algumas universidades decidiram oferecer tratamento preferencial a empreendedores afiliados à universidade que desejam licenciar tecnologias desenvolvidas por eles (GRIMALDI *et al.*, 2011).

Em consequência disso, vê-se que pesquisadores universitários são fornecedores de inovações, no sentido de que eles geram novos conhecimentos, enquanto conduzem projetos de pesquisa financiados. No entanto, antes que uma inovação universitária possa ser comercializada, vários obstáculos devem ser superados (SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007; GRIMALDI *et al.*, 2011).

Algumas das principais questões envolvem a problemática no que se refere aos pesquisadores obterem incentivos suficientes para divulgar suas invenções e, também, como instigar a cooperação dos pesquisadores no desenvolvimento da PI para o mercado, mesmo havendo problemas de informação desarmonica relativos ao valor das invenções universitárias (SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007).

Outro ponto a ser levado em consideração é o fato de que os professores-pesquisadores, em seu papel proativo em empreender, serão influenciados à medida que se encontrarem alinhados com a missão universitária e os valores, normas e



crenças subjacentes à decisão das universidades de reconhecer isso como um novo papel social, ainda que isso seja singularmente complicado, pois de maneira geral os professores optaram por trabalhar na universidade por não se sentirem atraídos a trabalhar no setor corporativo (GRIMALDI *et al.*, 2011).

Argumenta-se que as universidades devem oferecer incentivos para que seus professores-pesquisadores dediquem mais tempo e energia às atividades empresariais, e que a percepção de tais incentivos pelos acadêmicos pode ser afetada por esforços dentro das universidades para investir na criação de mecanismos organizacionais que realmente apoiem a exploração comercial dos resultados das pesquisas acadêmicas, como: ETT, incubadoras, regulamentos internos, etc. Contudo, as universidades devem estar cientes de que o desenvolvimento de habilidades acadêmicas de empreendedorismo a nível organizacional influencia os professores-pesquisadores e suas percepções (GRIMALDI *et al.*, 2011)

Assim sendo, se a velocidade de inovação puder ser acelerada, o valor do investimento em P&D acaba aumentando. Além disso, um processo de inovação acelerado permite que uma organização experimente um número maior de novas tecnologias e recursos de produto, aplicando assim, os custos de erros com muitas tentativas de inovar, aumentando a probabilidade de inovações bem-sucedidas (MARKMAN *et al.*, 2005b).

Estas inovações advêm do crescimento do investimento privado e público em iniciativas tecnológicas de base universitária. Este fato levantou importantes questões de política sobre o impacto de tais atividades nos pesquisadores, universidades, empresas e regiões de atuação da universidade onde tais investimentos ocorrem. Tendo em vista que muitas dessas iniciativas são relativamente novas, gestores universitários e formuladores de políticas buscam orientação sobre “melhores práticas” (PHAN; SIEGEL, 2006; CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011; RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013; DE BEER *et al.*, 2017). Mais especificamente, buscam evidências sobre práticas organizacionais específicas relacionadas a incentivos, objetivos estratégicos e mecanismos de medição e monitoramento, que podem melhorar a eficácia da TT (PHAN; SIEGEL, 2006; RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013).

Além disso, a abordagem dada pelas universidades, relativa à transferência de conhecimento e tecnologia é moldada pelos recursos institucionais e organizacionais, particularmente seu caráter moral e qualidade de pesquisa, ao

contrário da capacidade de transferir conhecimento por meio de um ETT (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Embora as fontes e os determinantes do empreendedorismo acadêmico tenham começado a chamar a atenção dos formuladores de políticas e pesquisadores, ainda restam muitas perguntas não respondidas sobre como os fatores individuais e sociais moldam as decisões dos acadêmicos de se engajar em atividades empreendedoras (CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011).

## 2.2 ESCRITÓRIOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (ETT)

A promulgação da Lei *Bayh-Dole Act* nos EUA, aproximou as instituições de pesquisa a profissionais que buscam comercializar tecnologias de base universitária. Com esta legislação, muitas universidades estabeleceram ETT para gerenciar e proteger sua PI. O papel do ETT de acordo com a Lei é facilitar as transferências de conhecimento comercial através do licenciamento de pesquisas para a indústria ou outras formas de PI resultantes da pesquisa universitária (SIEGEL *et al.*, 2004).

No tocante à estrutura organizacional, a criação de um ETT especializado dentro de uma universidade pode ser fundamental para o desenvolvimento de relações com a indústria (MACHO-STADLER; PÉREZ-CASTRILLO; VEUGELERS, 2007).

Os ETT são de importância estratégica para as universidades comprometidas com a comercialização do conhecimento acadêmico (O'KANE; MANGEMATIN; GEOGHEGAN *et al.*, 2015). Por esta razão, organizar uma unidade dedicada à TT, atuante como “intermediário tecnológico”, permite a especialização em serviços de suporte, especialmente em pesquisa com parceiros, gerenciamento de PI e desenvolvimento de negócios (MARKMAN *et al.*, 2005a).

O ETT desenvolve uma série de serviços para cumprir com o seu papel, como expressado por (PORCEL *et al.*, 2012):

- Orientação para financiamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e transferência de tecnologia.
- Divulgar informações (boletins de P&D, P&D&I, chamadas, avisos, projetos e assim por diante).

- Assessoria na elaboração de ofertas (gestão, disseminação e exploração).
- Suporte na elaboração e negociação de contratos com empresas.
- Gerenciamento de contatos.
- Ofertas tecnológicas (a elaboração da oferta, divulgação e promoção).
- O conselho na criação de novos negócios.
- Avaliação, proteção e transferência de direitos de PI e industrial.

Como aliados das universidades, os ETTs têm relevada importância nos processos de comercialização de tecnologia universitária que incluem a descoberta, a divulgação de descobertas em um ETT, a avaliação da patenteabilidade e eventuais tentativas de transferir e licenciar a PI para a indústria (SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007).

Deste modo, os ETTs ao atuar como agentes de suas instituições de pesquisa avaliam descobertas, buscam proteção de patentes para tecnologias promissoras, identificam potenciais licenciados e monitoram o uso da tecnologia pelos licenciados. Cada grupo constituinte desse ecossistema, como o corpo docente, ETT e empresas desempenham um papel diferente e em constante mudança durante esse processo. Por exemplo, no estágio de descoberta e divulgação, as universidades de pesquisa contam com contratos de trabalho e um código de ética que exige que os docentes divulguem descobertas aos seus ETTs de maneira propícia. Isso sugere que a divulgação e os compromissos subsequentes com licenciados dependem do corpo docente que se autoseleciona nesse processo para divulgar e apoiar os esforços de comercialização, representando apenas uma pequena parte da população do corpo docente de pesquisadores (MARKMAN *et al.*, 2005b).

Os interlocutores deste processo de interação universidade-indústria, com tecnologias originadas na universidade e que são usadas nas indústrias de acordo com Siegel *et al.* (2004) são:

1. Pesquisadores universitários que descobrem novas tecnologias;
2. Gestores e administradores de tecnologia da universidade que funcionam como uma ligação entre cientistas acadêmicos e a indústria e que gerenciam a PI da universidade; e,

3. Empresas/empreendedores que comercializam tecnologias de base universitária.

Esta não é, de forma alguma, uma lista exaustiva de partes interessadas. Por exemplo, o governo federal que financia esses projetos de pesquisa, também pode ser visto como uma parte interessada.

Mas ainda que os ETT tenham um papel crucial para o desenvolvimento das universidades em termos de prestação de serviços, o que era de se esperar é que universidades com uma alta intensidade de pesquisa tivessem maior capacidade de proteger e comercializar PI por intermédio do patenteamento e licenciamento das pesquisas acadêmicas do que seria uma universidade que não tem a pesquisa como prioridade (HEWITT-DUNDAS, 2012).

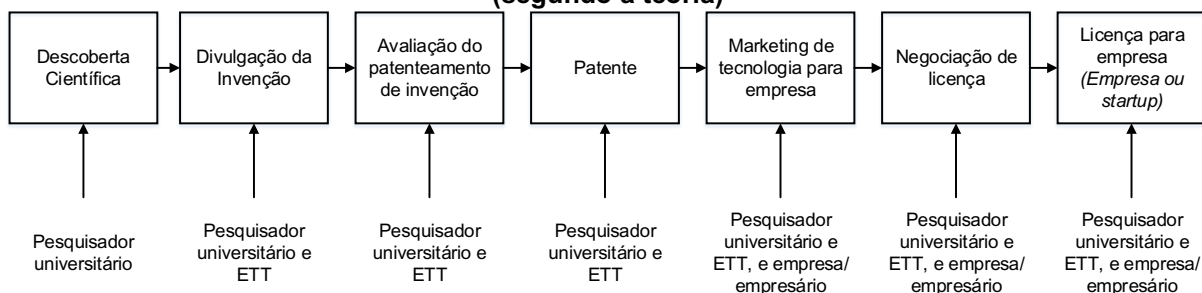
Além disso, um ETT pode ser um instrumental na redução da assimetria crítica do problema de informação tipicamente encontrado no mercado de conhecimento científico. Desta forma, o vendedor da tecnologia precisa manter uma boa reputação relativa à transferência de conhecimento, não basta a ele ter um portfólio cheio de invenções, algumas invenções devem ser engavetadas, aumentando assim, as crenças do comprador sobre a qualidade das tecnologias desenvolvidas pela universidade. Isso, certamente, resultará na redução de invenções, porém mais valiosas, sendo vendidas a preços mais altos (MACHO-STADLER; PÉREZ-CASTRILLO; VEUGELERS, 2007).

Portanto, a qualidade média oferecida pelo vendedor estimula as empresas a comprar a tecnologia, embora algumas invenções não lucrativas sejam também transferidas. Mas de fato, a qualidade do fluxo de invenções universitárias aumenta as chances de uma transferência bem-sucedida e lucrativa (MACHO-STADLER; PÉREZ-CASTRILLO; VEUGELERS, 2007).

Ainda que não constitua uma representação precisa de como ocorre a TT, na Figura 2, presume-se que o processo inicia com a descoberta por um pesquisador universitário em um laboratório, e que está trabalhando com uma bolsa de pesquisa federal, sendo obrigado por lei a registrar a divulgação da invenção com o ETT, e os gestores devem então decidir se tentarão patentear a inovação, para assim proteger a PI. Caso haja interesse na tecnologia por um parceiro da indústria, geralmente torna-se uma justificativa suficiente para o registro de uma patente. Há casos em que o ETT deve julgar o potencial de comercialização antes que o interesse seja expresso pela

indústria, até porque, esta não é uma decisão simples, uma vez que as universidades possuem orçamentos limitados para a apresentação de patentes, o que é bastante caro, caso a proteção seja global (SIEGEL *et al.*, 2003; SIEGEL *et al.*, 2004).

**Figura 2 - Como a tecnologia é transferida de uma universidade a uma empresa ou empresário (segundo a teoria)**



Fonte: Adaptado de Siegel *et al.*, (2003)

### 2.2.1 Interação entre Escritórios de Transferência de Tecnologia e a Indústria

A interação entre um ETT e a indústria pode estar relacionada diretamente com o perfil do ETT, podendo ser um fator de sucesso nesta interação. Porém, não mais importante quanto alguns outros aspectos encontrados por Muscio (2010), quando coloca que uma das principais barreiras para a interação com a indústria é a falta de programas de financiamento para a pesquisa conjunta. Outro ponto é a dificuldade em identificar parceiros comerciais apropriados e contatá-los. Outra barreira é a orientação de curto prazo da pesquisa da indústria e a falta de compreensão de ambos os lados sobre expectativas e prioridades de trabalho.

Outrossim, a ausência de procedimentos estabelecidos para a colaboração com a indústria limita a capacidade de cooperação dos departamentos universitários. Ainda que o baixo perfil do ETT não constitua uma barreira à interação, existem muitas áreas em que sua intervenção, ao encontrar parceiros de negócios e colaborações com intermediários, reduzirá a distância cognitiva entre os pesquisadores da universidade e a indústria (MUSCIO, 2010).

Além disso, Siegel, Waldman, Atwater *et al.*, (2004) destacam outras barreiras à TT entre a universidade e a indústria, são elas:

- Falta de compreensão em relação a normas e ambientes universitários, corporativos ou científicos;
- Recompensas insuficientes para pesquisadores universitários;
- Burocracia e inflexibilidade dos administradores universitários;
- Recursos insuficientes dedicados à TT pelas universidades;
- Baixas habilidades de *marketing* / técnicas / negociação do ETT;
- Universidade muito agressiva no exercício dos direitos de PI; e,
- Membros do corpo docente / administradores têm expectativas irreais em relação ao valor de suas tecnologias

Entretanto, as barreiras à interação podem ser superadas pelos ETT, apropriando-se do retorno de novos conhecimentos via empreendedorismo, com a instalação de incubadoras que podem auxiliar os pesquisadores no processo de comercialização. Um outro ponto é o ETT colocar fornecedores externos de recursos em contato com pesquisadores comprometidos com a comercialização (O'GORMAN; BYRNE; PANDYA, 2008).

Em suma, uma universidade com uma cultura organizacional que promova a TT, certamente se constituirá num fator que fortalecerá o desenvolvimento de bons relacionamentos com clientes e fornecedores, e uma forte ênfase na interação universidade-indústria. Assim sendo, algumas proposições organizacionais e gerenciais expressas por Siegel, Waldman, Atwater *et al.* (2004) podem ser críticas para explicar esta interação, a saber:

Proposição 1 - Universidades que oferecem maiores recompensas para o envolvimento do corpo docente na TT gerarão mais patentes e licenças.

Proposição 2 - Universidades que alocam mais recursos ao ETT gerarão mais patentes e licenças.

Proposição 3 - As universidades que alocam mais recursos para o ETT dedicarão mais esforços às tecnologias de marketing para as empresas.

Proposição 4 - O mal-entendido cultural reduz a eficácia dos esforços da universidade para comercializar tecnologias baseadas nas universidades para as empresas.

Proposição 5 - O mal-entendido cultural impede a negociação de acordos de licenciamento.

Proposição 6 - Ao administrar o ETT, indivíduos com experiência e habilidades de *marketing*, imprimirão maiores esforços no estabelecimento de parcerias com empresas.

Proposição 7 - Os ETT gerenciados por indivíduos com experiência em negociação e *know-how* serão mais bem-sucedidos na consumação de acordos de TT com empresas.

Proposição 8 - Um alto grau de inflexibilidade universitária resultará em menos acordos de TT com empresas / empreendedores.

Proposição 9 - Quando a inflexibilidade da universidade é alta, os cientistas da universidade irão contornar os processos formais da TT e dependerão da comercialização informal e da transferência de conhecimento.

Proposição 10 - Universidades que se envolvem na TT formal e informal experimentarão um aumento na atividade de pesquisa básica.

### 2.2.2 Escritórios de Transferência de Tecnologia: Nível de Maturidade

Durante a pesquisa sistemática da literatura, observou-se que até o ano de 2016, não havia pesquisas que mensurassem os níveis de maturidade dos ETT. Secundo, De Beer e Passiante (2016) iniciaram estudos sobre o tema, com o intuito de descobrir quais os indicadores não monetários que podem ser usados para medir a eficiência do ETT de acordo com diferentes níveis de maturidade.

Neste estudo, Secundo, De Beer e Passiante (2016) priorizaram indicadores não monetários e ponderados utilizando o método *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (FAHP). Os componentes principais do modelo são: estratégia da PI e da política; projetos de organização e estrutura; recursos humanos; tecnologia; *links* de empresas; e, *networking*. Os níveis de maturidade variam de 1 (baixo) a 5 (alto) usando a escala de *Likert*.

Na aplicação do modelo, observam-se algumas fragilidades na utilização da sua escala: 1- discordo muito; 2 - discordo; 3 - neutro; 4 - concordo; e, 5 - concordo muito. Seguindo o raciocínio dos respondentes ao utilizar esta escala, é contraditório afirmar que o ETT tem um número suficiente de pessoas. Dessa forma, qual é a relevância de concordar ou discordar deste item (C31)? Quanto é suficiente? Ou

mesmo, no item (C52), o ETT facilita o *networking* formal e/ou informal. O uso desta escala distorce os resultados da pesquisa.

Posteriormente, De Beer *et al.* (2017) aplicaram seu Modelo de Maturidade em 54 ETT, na Europa e Reino Unido, com o intuito de validar e aperfeiçoar o modelo, para formalizá-lo como mecanismo, para que através dele as melhores práticas possam ser identificadas e compartilhadas entre os ETT. Os resultados obtidos foram melhorias dos indicadores intangíveis e os níveis de maturidade do modelo, contudo ainda permanece a mesma escala.

Portanto, utilizando este modelo de maturidade, a eficiência dos ETT pode ser avaliada usando indicadores intangíveis, uma vez que as universidades podem medir a eficiência do seu ETT, contribuindo assim, indiretamente, para a competitividade e o desenvolvimento regional das universidades (SECUNDO *et al.*, 2017).

No entanto, este estudo contrapõe o modo como Secundo, De Beer e Passiante (2016) determinam o nível de maturidade de um ETT. Ao invés de se questionar o quanto se discorda ou concorda com as afirmações, busca-se saber se o ETT possui ou não cada indicador. Ainda que existam pontos de concordância entre as pesquisas no que concerne às afirmações, este estudo apresenta-se como uma opção mais robusta de análise de níveis de maturidade.

### 2.3 LEI DE INOVAÇÃO E A ESTRUTURAÇÃO DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (NIT)

A Lei de Inovação promulgada em dezembro de 2004 estabeleceu medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do Brasil (BRASIL, 2004).

A Lei de Inovação também dispõe das características dos NITs, como sendo instituídos por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por objetivo a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas, as atribuições previstas nesta Lei (BRASIL, 2004).

As competências do NIT descritas na Lei são:



- 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;
- VII - Desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016);
- VIII - Desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016);
- IX - Promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos artigos 6º a 9º, (Incluídos pela Lei nº 13.243, de 2016);
- X - Negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriundos da ICT. (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016) (BRASIL, 2004).

Em resumo, a Lei de Inovação, trata da implantação dos NITs e suas responsabilidades frente às inovações geradas através de pesquisas acadêmicas, norteando o futuro das ICTs no que se refere à TT.

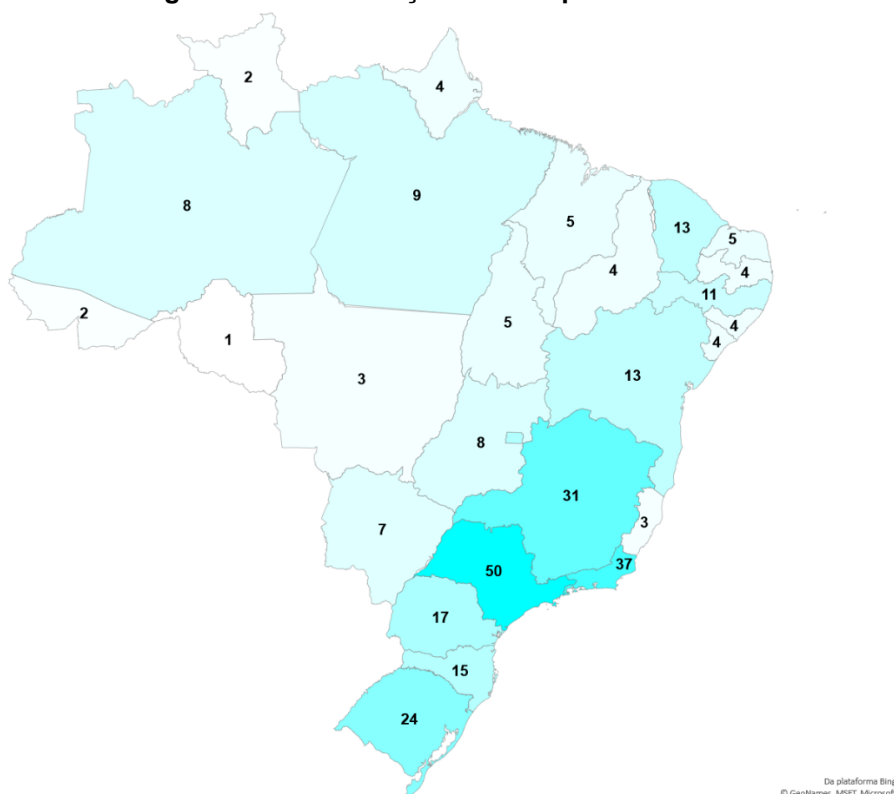
### 2.3.1 Mapeamento dos NITs Brasileiros

De acordo com o artigo 17 da Lei de Inovação, “A ICT pública deverá, na forma de regulamento, prestar informações ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação” (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016) (BRASIL, 2004). Por conseguinte, por meio do Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil (FORMICT), para cumprimento da Lei de Inovação, considera-se ICT, órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos e legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário, a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos (FORMICT/MCTIC, 2017).

No relatório FORMICT 2018, preencheram o formulário 305 instituições distribuídas por todos os estados, cerca de 39,7% estão concentrados na região

sudeste, 20,7% na região nordeste, 18,4% no sul, seguido da região centro-oeste com 11,1% e 10,2% no norte, juntas as regiões sudeste e sul detêm 58% dos NITs do país.

**Figura 3 - A Distribuição de ICTs por estado**



**Fonte: Adaptado de FORMICT (2019)**

Ainda que haja a obrigatoriedade do preenchimento do FORMICT pelas ICTs públicas, algumas ICTs privadas preencheram o formulário voluntariamente, no entanto, é possível que este número de 305 instituições possa ser maior (FORMICT, 2019). Atualmente, este é o relatório mais próximo da realidade do número de ICTs, no Brasil.

Embora o relatório não seja muito específico citando quais ICTs têm ou não implementado políticas de inovação, no FORMICT 2018, a diretriz Institucionalização e Gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica obteve o segundo maior índice com 87,9% de implementação, sendo assim, de 220 ICTs possuem NIT.

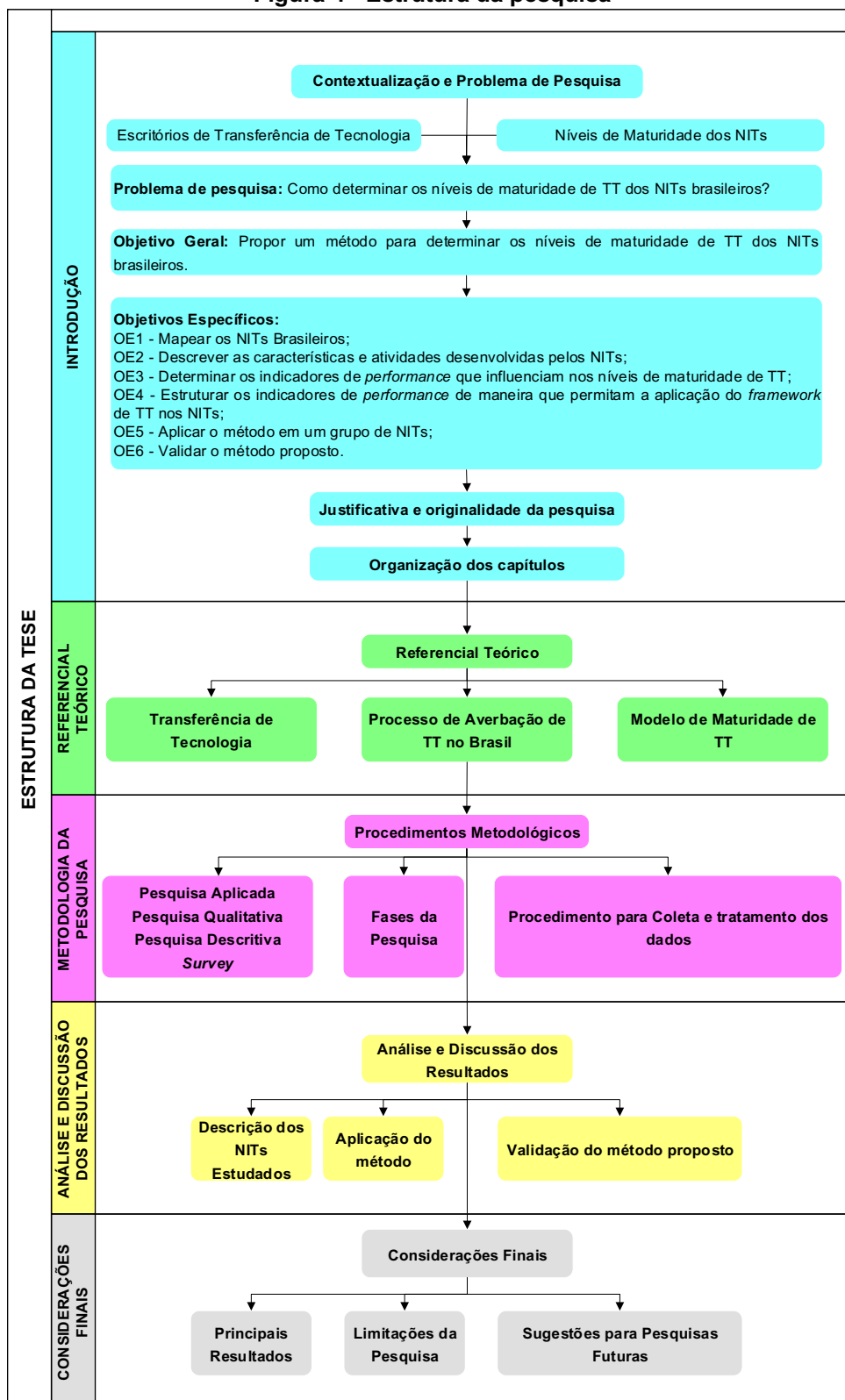
De acordo com o FORMICT 2018, cerca de 209 ICTs são instituições públicas (68,5%) e 96 são privadas (31,5%), onde 67,5% estão no nível federal, 29,7% em nível estadual, e apenas 2,9% em nível municipal. Com respeito ao perfil das ICTs, destaca-se que 44,9% são instituições de ensino superior; na sequência, vêm os

institutos de pesquisa com 25,6%, e os institutos de educação profissional e tecnologia com 15,1%. As demais instituições (Outros) fecharam com 14,4% (FORMICT, 2019).

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A estrutura da pesquisa pode ser verificada na Figura 4, com a concepção e seqüência como guia da pesquisa.

Figura 4 - Estrutura da pesquisa



Fonte: Autoria própria

### 3.1 CLASSIFICAÇÃO E PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Considerando as classificações apresentadas por Vergara (1998), Lakatos e Marconi (2007), Miguel (2012), o presente estudo pode ser classificado com a seguinte taxionomia:

- Quanto à natureza: **aplicada**
- Quanto à forma de abordagem do problema: **qualiquantitativa**
- Quanto aos objetivos: **descritiva**
- Quanto aos procedimentos técnicos: **survey**
- Quanto ao método de análise: **indutiva**

A natureza da pesquisa é aplicada, “por ser fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos ou não, com a finalidade prática” (VERGARA, 1998, p.45). Neste caso, a motivação parte da necessidade de se obter os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros.

Quanto ao enfoque da abordagem do problema, esta pesquisa é qualiquantitativa na construção dos seus dados, uma vez que este estudo busca a compreensão e o conhecimento decorrentes da análise dos níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros.

Em relação aos objetivos, esta pesquisa classifica-se como descritiva, expondo características de determinada população ou determinado fenômeno, podendo também, estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza, sem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, ainda que sirvam de base para tal explicação (VERGARA, 1998). Assim sendo, esta pesquisa visa descrever os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros, através do *framework* de TT desenvolvido.

No que diz respeito aos procedimentos técnicos, esta pesquisa classifica-se como um *Survey*, por envolver interrogação direta dos gestores dos NITs brasileiros, cujo comportamento deseja-se conhecer por meio da aplicação do *framework* de TT. Optou-se por este procedimento por ser o mais adequado para estudos descritivos (MIGUEL, 2012).

Em relação ao método de análise indutiva, que é responsável pela generalização, parte-se de algo particular para uma questão mais ampla, mais geral. Para Lakatos e Marconi (2007, p. 86) assim se expressam:

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.

No método indutivo, a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. Neste sentido, analisar-se-ão os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros.

## 3.2 FASES DA PESQUISA

### 3.2.1 Primeira Fase: Revisão Sistemática de Literatura

Para a construção do referencial teórico, uma pesquisa e a análise bibliométrica foram realizadas, compostas através de artigos de periódicos, livros e teses. Utilizou-se como metodologia para a revisão sistemática de literatura, o *Methodi Ordinatio* que é uma metodologia multicritério de tomada de decisão (*Multi-Criteria Decision Aid - MCDA*) na seleção de artigos científicos para composição do portfólio bibliográfico (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015).

Seguindo as etapas demonstradas na Figura 5, primeiramente estabeleceu-se a intenção de pesquisa, composta pelas palavras-chave (*Technology Transfer Office, Method of Determination e Maturity Level*) certificando-se de que o trabalho é original. Nesta pesquisa preliminar, optou-se em utilizar as bases de periódicos - *Web of Science, Scopus e Science Direct*. Posteriormente, definiu-se então as combinações (*“Technology Transfer” AND “Technology Transfer Office” AND “Promotion” OR “Identification” OR “Protection” OR “Commercialization” OR “Management of Results”*), tendo como lastro temporal de 01/01/1900 a 01/05//2018, buscando assim, desenvolver o referencial teórico e o desenvolvimento dos critérios que serão usados no método de determinação de maturidade.

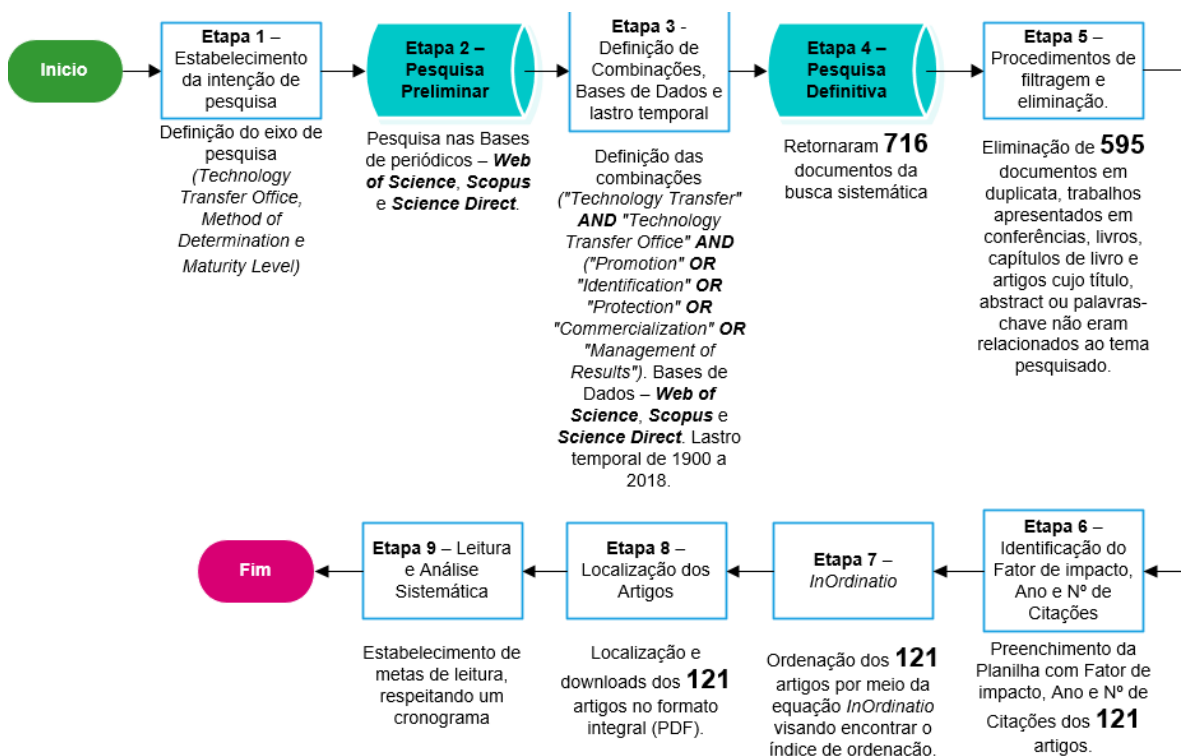
Na pesquisa definitiva, retornaram 716 documentos dos quais, posteriormente, adotou-se o procedimento de filtragem e eliminação, donde 595 documentos em duplicidade, trabalhos apresentados em conferências, livros, capítulos de livros e artigos cujo título, abstract ou palavras-chave não eram relacionados ao tema pesquisado. Para isso, utilizou-se o EndNote X7© versão de teste, que é um gerenciador de bibliografias de documentos científicos.

Em seguida, para a identificação do fator de impacto (FI), nº de citações (CI) e ano de publicação, criou-se uma planilha eletrônica no MS Excel 2016© (Apêndice A), cuja classificação dos artigos ocorre depois de aplicada a fórmula do *InOrdinatio*, descrita abaixo:

$$InOrdinatio = (Fi / 1000) + \alpha^* [10 - (AnoPesq - AnoPub)] + (\Sigma Ci) \quad (1)$$

Após a sua aplicação, foram localizados os artigos e efetuados os downloads dos 121 artigos listados em formato PDF (*Portable Document Format*), fechando esta fase com a leitura e análise sistemática dos artigos.

**Figura 5 - Aplicação da Metodologia *Methodi Ordinatio***



Fonte: Adaptado de Pagani, Kovaleski e Resende (2015)

Em seguida à leitura e à análise sistemática dos artigos, foram utilizados na pesquisa cerca de 25 trabalhos oriundos da revisão e inclusos 43 trabalhos conexos que surgiram da leitura de outras obras, totalizando 68 trabalhos.

### 3.2.2 Segunda Fase: Estruturação do Método de Determinação de Níveis de Maturidade de TT dos NITs Brasileiros

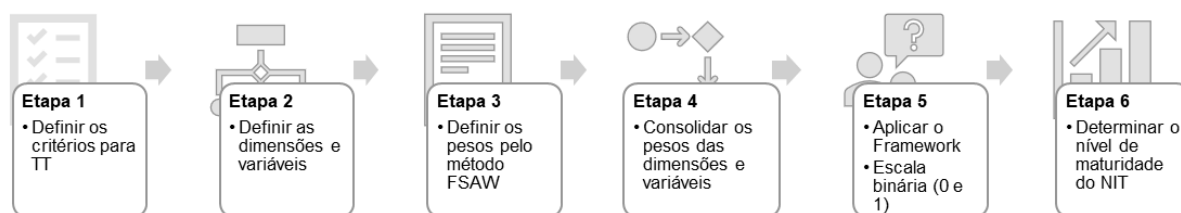
Para um melhor entendimento e solução do problema desta pesquisa, bem como a estrutura do método apresentado para determinar os níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros, foram estabelecidas seis etapas (Figura 6). Na etapa 1, definem-se os critérios para a TT, que consistem em cinco critérios (promoção, identificação, proteção, comercialização e gestão de resultados (*royalties*)), entendendo-se que estes são os critérios para que haja a TT.

Na etapa 2, definem-se as dimensões e variáveis, utilizando-se oito dimensões (estrutura, relacionamento, visão, processos, recursos financeiros, ecossistema, estratégia e pessoas) e, cada dimensão possui sete variáveis, totalizando 56 variáveis. A etapa 3 consiste em definir os pesos utilizando o método *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW). Para os critérios, dimensões e variáveis, foram definidos por 6 (seis) especialistas na área de TT, que responderam a um questionário relacionando as dimensões e variáveis aos critérios e, determinando, quanto cada dimensão e variável influenciam nos critérios determinados no método.

Na etapa 4, são consolidados os pesos, possibilitando a aplicação do *framework* utilizando como opção de resposta uma escala binária (0-Não e 1-Sim) na etapa 5. A etapa 6 limita-se a determinar o nível de maturidade de TT do NIT. Para esse fim, o *framework* foi desenvolvido para ser respondido por seus gestores, entendendo que teriam os requisitos mínimos para tal.



**Figura 6 - Método para determinar os níveis de maturidade**



**Fonte: Autoria própria**

Deste ponto da pesquisa, o método será nomeado com *Method for determination of maturity levels* (MDML).

### 3.2.2.1 Etapa 1 - Definição dos critérios para transferência de tecnologia

Para se alcançar os níveis de maturidade de TT, os NITs precisam observar alguns critérios, os quais foram usados e são enumerados nesta pesquisa:

1º Critério - Promoção da tecnologia: este critério está relacionado às estratégias de *marketing*, incluindo propagandas e matérias pagas em revistas técnicas, folhetos impressos para distribuição em eventos, promovendo e sitiando simpósios/congressos técnicos, participando em exposições profissionais, trabalhando em projetos conjuntos com o governo local e federal, não sendo as únicas formas de se promover tecnologia (RESENDE, 2010).

2º Critério - Identificação do veículo: o propósito de se identificar o veículo de transferência é o de identificar o acordo de transferência mais adequado às necessidades dos interessados no processo (parceiros externos, pesquisadores e a universidade).

Segundo Resende (2010), alguns dos mecanismos que facilitam a TT são:

- Intercâmbio acadêmico, conferências e publicações;
- Prestação de serviço, assistência técnica e aconselhamento;
- Cursos de extensão e especialização universitárias;
- Utilização dos recursos das instituições públicas;
- Consultoria para a instituição de P&D;
- Consultoria dos pesquisadores da instituição em P&D;
- Contratos de pesquisas por encomenda;

- Contratos de partilha de custos;
- Prêmios e auxílios educacionais;
- Acordo de cooperação de P&D;
- Licenciamento de PI;
- Acordos de teste comercial;
- Incubadoras de empresas;
- *Start-ups* e *spin-offs* acadêmicos.

Resende (2010) destaca, ainda, que o conhecimento sobre a tecnologia está centrado nos pesquisadores; já o conhecimento da legislação e da gestão do processo de TT está no ETT, como órgão de apoio para melhor identificar o veículo de transferência.

3º Critério - Proteção da tecnologia: o Art. 16 da Lei de Inovação dispõe das competências dos Núcleos de Inovação Tecnológica, algumas delas são: zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamentos, inovação e outras formas de TT; opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; e, opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual (BRASIL, 2004). Em consequência disso, nota-se que a Lei de Inovação vislumbrou a obrigatoriedade da gestão de proteção da PI de Instituições de Pesquisa (QUINTAL; SANTOS; TERRA, 2014). Em virtude disso, Lotufo (2009), ressalta que o patenteamento representa um modo de atrair recursos privados para o fomento da inovação, reduzindo, sobretudo, os riscos envolvidos no amadurecimento da tecnologia até que possa ser disponibilizada para a sociedade.

4º Critério - Comercialização: os ETT precisam de uma ampla gama de habilidades para a exploração comercial dos resultados das pesquisas acadêmicas (WECKOWSKA, 2015). Ainda convém lembrar que as universidades que otimizam seus esforços de TT e melhoram sua reputação de pesquisa por meio do apoio à pesquisa básica, obterão sucesso de longo prazo na comercialização de tecnologia (RASMUSSEN, 2008; LEE; STUEN, 2016). Por fim, para melhorar os elos universitários e comerciais com a indústria, muitas universidades possuem um ETT como um veículo para apoiar a criação de novas empresas originárias da universidade (VAC; FITIU, 2017).

5º Critério - Gestão de resultados: a Lei de Inovação prevê que os resultados das pesquisas devem ser geridos de maneira a assegurarem às partes contratantes a PI e a participação nos resultados, podendo a ICT conceder ao parceiro privado a totalidade dos direitos de PI mediante compensação financeira ou não financeira, desde que seja economicamente apreciável (BRASIL, 2004). Nos EUA, a Lei *Bayh-Dole Act*, de 1980, permitiu que as universidades possuíssem e administrassem invenções obtidas com recursos federais. Conseqüentemente, a interação entre as universidades e a indústria aumentou, assim como a sofisticação na gestão da PI na universidade. Assim sendo, os ETT gerenciam a PI de forma cada vez mais eficiente e bem-sucedida (MUKHARJI, 2011). Portanto, a comercialização das pesquisas universitárias tornou-se uma questão cada vez mais importante, dada a preocupação com o licenciamento e o anseio da universidade em maximizar os retornos da PI (LOCKETT; WRIGHT, 2005).

### 3.2.2.2 Etapa 2 - Definição das dimensões e variáveis

As dimensões e variáveis deste método foram adaptados do Octógono da transferência de tecnologia, desenvolvido por Gaia *et al.* (2017), definidos por meio da literatura e em dados empíricos. As dimensões foram divididas de acordo com a relação as suas variáveis, chegando a oito dimensões com sete variáveis cada, num total de cinquenta e seis variáveis (Quadro 1). Embora sejam adequadas para a pesquisa, outras variáveis foram desconsideradas, devido à adaptação à realidade de um país em desenvolvimento.

**Quadro 1 - Dimensões e variáveis: Octógono da transferência de tecnologia**

<b>Dimensões</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Descrição das Variáveis (Descritores)</b>	<b>Autores</b>
Estrutura	Var <sub>1</sub>	O NIT ter profissionais em TT trabalhando em tempo integral.	(POWERS, 2004)
	Var <sub>2</sub>	O NIT estar vinculado a uma universidade que possui um grande número de cursos.	(WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004; CHAPPLE; LOCKETT; SIEGEL <i>et al.</i> , 2005)
	Var <sub>3</sub>	O NIT possuir infraestrutura própria.	(RASMUSSEN, 2008)
	Var <sub>4</sub>	O NIT ter sua atividade principal focada na TT.	(HÜLSBECK; LEHMANN; STARNECKER, 2011)
	Var <sub>5</sub>	O NIT possuir uma estrutura organizacional, com uma clara divisão de responsabilidades entre os funcionários.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)

	Var <sub>6</sub>	O NIT possuir um <i>Website</i> próprio para exposição do seu portfólio de atividades relacionadas à TT.	(YORK; AHN, 2011)
	Var <sub>7</sub>	O NIT possuir uma ferramenta de TIC adequada e integrada.	(RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013)
Relacionam ento	Var <sub>8</sub>	O NIT promover e gerenciar parcerias de pesquisa com o setor privado.	(RINTOUL; LUMB, 2012)
	Var <sub>9</sub>	O NIT manter programas de interação entre Universidade-indústria.	(WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004; O'SHEA; ALLEN; CHEVALIER <i>et al.</i> , 2005)
	Var <sub>10</sub>	O NIT ter uma relação estreita com os departamentos de cursos.	(WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004)
	Var <sub>11</sub>	O NIT ter a confiança dos pesquisadores da IES para promover suas inovações.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>12</sub>	O NIT ter diretores com um bom <i>network</i> com a comunidade empresarial.	(WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004; YORK; AHN, 2011)
	Var <sub>13</sub>	O NIT ter gestores com um bom relacionamento pessoal com empresários locais.	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2004)
	Var <sub>14</sub>	O NIT ter uma relação de sucesso com agências de fomento à inovação e TT.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
Visão	Var <sub>15</sub>	O NIT focar mais na exploração comercial da tecnologia do que na proteção da PI.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>16</sub>	O NIT ser um facilitador de TT para professores/pesquisadores.	(PLEWA <i>et al.</i> , 2012)
	Var <sub>17</sub>	O NIT priorizar negociações com empresas parceiras.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>18</sub>	O NIT ter objetivos claros para geração própria de receita.	(FRIEDMAN; SILBERMAN, 2003)
	Var <sub>19</sub>	O NIT focar não só no desenvolvimento local, mas também regional.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>20</sub>	O NIT ser um facilitador de TT para gerentes e pesquisadores das empresas parceiras.	(OWEN-SMITH; POWELL, 2001; SIEGEL <i>et al.</i> , 2004)
	Var <sub>21</sub>	O NIT ter como objetivo influenciar positivamente no prestígio da IES.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
Processos	Var <sub>22</sub>	O NIT adotar procedimentos de boas práticas na TT para indústria.	(WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004; CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011; ALDRIDGE; AUDRETSCH, 2011)
	Var <sub>23</sub>	O NIT ter a participação ativa de docentes/pesquisadores.	(MARKMAN <i>et al.</i> , 2004; MUSCIO, 2010)
	Var <sub>24</sub>	O NIT ter um processo formal de revisão de projetos de pesquisas.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>25</sub>	O NIT ter um processo para verificação do recebimento dos <i>royalties</i> .	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>26</sub>	O NIT ter a responsabilidade pela distribuição dos rendimentos e garantir a conformidade dos contratos.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>27</sub>	O NIT organizar eventos de networking para facilitar a interação entre	(ALDRIDGE; AUDRETSCH, 2011)

		pesquisadores e a comunidade empresarial.	
	Var <sub>28</sub>	O NIT ter um programa formal de divulgação das suas atividades.	(ALDRIDGE; AUDRETSCH, 2011; YORK; AHN, 2011)
Recursos financeiros	Var <sub>29</sub>	O NIT ter colaboração e parceria com departamentos de P&D de empresas privadas.	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2003; CHAPPLE; LOCKETT; SIEGEL <i>et al.</i> , 2005)
	Var <sub>30</sub>	O NIT ter parcerias com agências de fomento.	(ALDRIDGE; AUDRETSCH, 2011)
	Var <sub>31</sub>	O NIT ter um orçamento próprio para P&D.	(USTUNDAG; KAHRAMAN; UĞURLU <i>et al.</i> , 2011)
	Var <sub>32</sub>	O NIT ter recursos financeiros alocados para o empreendedorismo acadêmico.	(O'SHEA <i>et al.</i> , 2005)
	Var <sub>33</sub>	O NIT ter orçamento suficiente para garantir as suas atividades de TT.	(YORK; AHN, 2011)
	Var <sub>34</sub>	O NIT receber recursos extras alocados pela universidade com foco nas atividades de TT.	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2004)
	Var <sub>35</sub>	O NIT receber a participação de fundos de capital de risco para Start-Ups.	(CALDERA; DEBANDE, 2010)
Ecossistema	Var <sub>36</sub>	O NIT ser o vínculo de pesquisa e <i>network</i> com empreendedores acadêmicos e corporações.	(WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004; CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011; MAIA; CLARO, 2012)
	Var <sub>37</sub>	O NIT ser o estímulo ao desenvolvimento de uma cultura de empreendedorismo acadêmico dentro da universidade.	(O'SHEA <i>et al.</i> , 2005)
	Var <sub>38</sub>	O NIT estar vinculado a uma Universidade localizada em uma região com nível alto de P&D em relação ao PIB.	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2003; CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005)
	Var <sub>39</sub>	O NIT estar localizado em uma região com uma expressiva demanda por tecnologia.	(CONTI; GAULE, 2011)
	Var <sub>40</sub>	O NIT gerenciar e apoiar programas de empreendedorismo acadêmico.	(ALDRIDGE; AUDRETSCH, 2011)
	Var <sub>41</sub>	O NIT estar vinculado a uma Universidade com foco nas engenharias e ciências biológicas (medicina, farmacologia, odontologia, etc.).	(JENSEN; THURSBY; THURSBY, 2003; THURSBY; THURSBY, 2011; CONTI; GAULE, 2011)
	Var <sub>42</sub>	O NIT estar vinculado a um parque tecnológico.	(AGRAWAL; COCKBURN, 2003; CALDERA; DEBANDE, 2010; RINTOUL; LUMB, 2012)
Estratégia	Var <sub>43</sub>	O NIT ter regulamentos internos sobre a participação dos pesquisadores na TT.	(JENSEN; THURSBY; THURSBY, 2003; SHANE, 2004; MACHO-STADLER; PÉREZ-CASTRILLO; VEUGELERS, 2007; CALDERA; DEBANDE, 2010; CONTI; GAULE, 2011)
	Var <sub>44</sub>	O NIT ter políticas de licenciamento de tecnologia como parte de seu plano estratégico.	(SHANE; SOMAYA, 2007; FINI; LACETERA; SHANE, 2010)

	Var <sub>45</sub>	O NIT ter autonomia para TT (Desburocratização de processos).	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2004)
	Var <sub>46</sub>	O NIT ter gestores cujas tarefas ligadas à TT não colidem com outras atividades profissionais.	(RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013)
	Var <sub>47</sub>	O NIT ter uma política bem definida de recompensa financeira.	(MARKMAN <i>et al.</i> , 2004; RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013)
	Var <sub>48</sub>	O NIT ter marketing interno, disseminando casos de sucesso.	(RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013)
	Var <sub>49</sub>	O NIT ter mecanismos de aproximação com a comunidade empresarial (Programas de aconselhamento empresarial, painéis, debates e palestras à sociedade).	(RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013)
Pessoas	Var <sub>50</sub>	O NIT ter gestores com experiência e habilidades administrativas, técnicas, comunicação e <i>marketing</i> .	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2003; SIEGEL <i>et al.</i> , 2004)
	Var <sub>51</sub>	O NIT ter funcionários com experiência em negociação e <i>Know-how</i> em TT.	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2004)
	Var <sub>52</sub>	O NIT ter diretor(es) com experiência (5 anos) em gestão de empresas, além de formação acadêmica.	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2003; SIEGEL <i>et al.</i> , 2004; CONTI; GAULE, 2011)
	Var <sub>53</sub>	O NIT ter diretor(es) com um elevado nível de autoridade e apoio da direção da universidade.	(GAIA <i>et al.</i> , 2017)
	Var <sub>54</sub>	O NIT estar vinculado a uma universidade onde a pesquisa é uma prerrogativa do quadro docente.	(POWERS, 2004)
	Var <sub>55</sub>	O NIT ter diretor(es) com doutorado preferencialmente em engenharias, ciências biológicas e da saúde, ciências sociais aplicadas, ciências agrárias, entre outros.	(SIEGEL; WALDMAN; ATWATER <i>et al.</i> , 2003; CONTI; GAULE, 2011)
	Var <sub>56</sub>	O NIT estar vinculado a uma universidade onde as chefias conhecem e valorizam a importância do processo de TT.	(SIEGEL <i>et al.</i> , 2003; SIEGEL <i>et al.</i> , 2004; CONTI; GAULE, 2011)

TIC - Tecnologia de informação e comunicação. P&D - Pesquisa e desenvolvimento. PIB - Produto interno bruto

**Fonte: Adaptado de Gaia *et al.* (2017)**

Uma vez que as dimensões e suas variáveis estão definidas na etapa 3, tanto os critérios com as dimensões e variáveis farão parte do *framework*, onde o método FSAW servirá para estabelecer os pesos para os mesmos.

### 3.2.2.3 Etapa 3 - Definição dos pesos pelo método FSAW

Nesta etapa da pesquisa, se fez necessário o uso de um método multicritério para dar maior robustez ao método proposto. Com a finalidade de dar apenas os pesos às dimensões e variáveis que foram propostas nas etapas anteriores, o método

multicritério escolhido foi o FSAW que atende as necessidades desta pesquisa. Isso porque, utilizou-se o FSAW para avaliar o grau de importância das dimensões e variáveis em relação aos critérios do método. Aplicou-se os números *fuzzy* triangulares (TFN) para modelar as incertezas no processo com uma abordagem linguística difusa para a avaliação do grau de importância das dimensões e variáveis na visão do decisor/especialista em TT (SAGAR; JAYASWAL; KUSHWAH, 2013).

Por se tratar de uma aplicação ponderada difusa, o FSAW levanta as preferências dos especialistas, ainda que seu emprego seja bem-sucedido em diversas aplicações. Em muitos casos práticos, é muito difícil para os especialistas expressarem suas preferências usando uma função de associação *fuzzy*. A maioria dos métodos existentes do FSAW é constituída a partir de termos linguísticos, até porque, algumas decisões podem não ser tomadas por uma escala exata e precisa. Já a escala de intervalos linguísticos pode ser utilizada no lugar, isso para diminuir o grau de incerteza dos decisores/especialistas, conforme apresentado da Tabela 1 (ABDULLAH; ADAWIYAH; KAMAL, 2018).

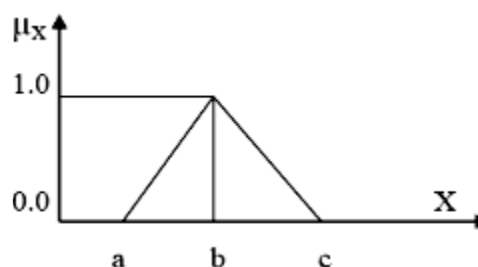
**Tabela 1 - Números *fuzzy* e variáveis linguísticas correspondentes**

Alternativas	Variável Linguística	Código	Número fuzzy		
			a	b	c
1	Muito Baixa	MB	0	0	0,1
2	Baixa	B	0	0,1	0,3
3	Média Baixa	MdB	0,1	0,3	0,5
4	Média	M	0,3	0,5	0,7
5	Média Alta	MdA	0,5	0,7	0,9
6	Alta	A	0,7	0,9	1
7	Muito Alta	MA	0,9	1	1

Fonte: Adaptado de Sagar, Jayaswal e Kushwah (2013)

Na Figura 7, os Números *fuzzy* triangulares podem ser definidos como um trio (a, b, c). Os padrões a, b e c, nessa ordem, indicam o menor valor, o valor mais promissor e o maior valor possível que caracteriza um evento difuso (SAGAR; JAYASWAL; KUSHWAH, 2013).

**Figura 7 - Números triangulares difusos X**



**Fonte: Adaptado de Sagar, Jayaswal e Kushwah (2013)**

Os passos da aplicação do método FSAW, apresentados a seguir, foram definidos por Sagar, Jayaswal e Kushwah (2013):

1º Passo: Escolher os critérios que serão usados como referência na tomada de decisões, nomeadamente ( $C_j$ ;  $j = 1, 2 \dots m$ ) e formar um grupo de especialistas ( $E_k$ ;  $k = 1, 2 \dots n$ ) para a tomada de decisão.

Um comitê de especialistas foi identificado e convidado a fornecer uma avaliação qualitativa referente à TT. Esse comitê foi formado por seis especialistas ( $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5$  e  $E_6$ ), que atendem aos seguintes pré-requisitos: trabalhar ativamente com TT, sólido conhecimento de PI e experiência em gerenciamento de um NIT. Os especialistas, nesse caso, são professores titulares de universidades públicas brasileiras, são gestores de NIT há mais de oito anos e todos possuem doutorado ligado à inovação e tecnologia. De acordo com a metodologia da FSAW, seis é uma medida confiável, pois um grande número de especialistas pode causar uma distorção nos resultados finais.

Vale ressaltar que as decisões tomadas por estes especialistas se aplicam aos ETT/NIT brasileiros; se o mesmo fosse feito em outro país, os resultados seriam diferentes, isso porque seriam consultados especialistas locais.

Quanto à estrutura de pesquisa, incluem-se cinco critérios para TT a saber: Promoção da tecnologia ( $C_1$ ); Identificação do veículo de transferência ( $C_2$ ); Proteção da tecnologia ( $C_3$ ); Comercialização ( $C_4$ ); e, Gestão de resultados ( $C_5$ ). Além de oito dimensões: Estrutura ( $D_1$ ); Relacionamento ( $D_2$ ); Visão ( $D_3$ ); Processos ( $D_4$ ); Recursos Financeiros ( $D_5$ ); Ecossistema ( $D_6$ ); Estratégia ( $D_7$ ); e, Pessoas ( $D_8$ ). Juntamente com as sete variáveis de cada dimensão.



2º Passo: Atribui-se a classificação adequada de cada critério pelos especialistas em termos de variáveis linguísticas.

3º Passo: Determina-se a Matriz de Decisão Fuzzy  $DM_{jk}$  para todos os critérios em termos de números fuzzy triangulares.

$$DM_{jk} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

4º Passo: Determinam-se os escores médios difusos ( $A_{jk}$ ), os valores defuzzificados ( $e$ ) o peso normalizado ( $W_j$ ) de cada critério.

$$A_{jk} = (f_{j1}^k + f_{j2}^k + \dots + f_{jn}^k) / n; j = 1, 2 \dots m; k = 1, 2 \dots n \quad (3)$$

$$e = (a + b + c) / 3 \quad (4)$$

O peso normalizado ( $W_j$ ) para cada critério é obtido dividindo-se os escores difusos de cada critério pelo total de escores difundidos de todo o critério.

5º Passo: Atribui-se a classificação adequada em termos de variáveis linguísticas pelos especialistas para cada Dimensão ( $D_i$ ;  $i = 1, 2 \dots 8$ ) e para cada Variável ( $V_i$ ;  $i = 1, 2 \dots 56$ ) de todos os critérios de TT.

6º Passo: Determinam-se os escores médios difusos e os escores defuzzificados de cada Dimensão e Variável de todos os critérios de TT.

7º Passo: Determina-se a matriz de decisão para todos os critérios, dimensões e variáveis [ $X_{ij}$ ].

8ª Passo: Determina-se a matriz normalizada para todos os critérios, dimensões e variáveis [ $R_{ij}$ ].

$$R_{ij} = X_{ij} / \max(X_{1j}, X_{2j}, X_{3j}, X_{4j}, X_{5j}, X_{6j}, X_{7j}, X_{8j}); i = 1, 2 \dots 8 \quad (5)$$

8ºb Passo: Determinam-se as pontuações totais (TS) para cada Dimensão e Variáveis pelo *Simple Additive Weighting (SAW) method* (Método de Peso Aditivo Simples).

$$TS = [R_{ij}] [W_j] \quad (6)$$

9º Passo: Os resultados finais obtidos a partir do ranking da soma da multiplicação da matriz [ $X_{ij}$ ] normalizada com o peso normalizado ( $W_j$ ) para obter o ranking das Dimensões ( $D_i$ ), bem como o ranking das Variáveis ( $V_i$ ).

10º Passo: Este passo está relacionado com a próxima etapa do método proposto que é a consolidação dos pesos das Dimensões e das Variáveis para uso dos pesos no *framework*.

#### 3.2.2.4 Etapa 4 - Consolidação dos pesos das dimensões e variáveis

Nesta etapa da pesquisa, são compilados os pesos das Dimensões e das Variáveis, de maneira que possibilitem a visualização e conferência dos pesos obtidos na etapa 3. Entretanto, para que estes pesos possam ser utilizados é necessário normalizá-los.

#### 3.2.2.5 Etapa 5 - Aplicação ao *Framework* - Escala Binária

Neste ponto da pesquisa, é gerado um arquivo contendo todas as dimensões e variáveis, com uma diferença nas afirmações, por exemplo, o que antes se questionava os especialistas o quão importante era algo em relação aos critérios (Etapa 2), agora para os gestores dos NITs (Etapa 5) se quer saber se o NIT não possui (0) ou possui (1) as variáveis, como apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Diferença entre o questionado aos especialistas e gestores dos NITs**

<b>Especialista (Etapa 2)</b>	<b>Gestor do NIT (Etapa 5)</b>
Var <sub>1</sub> - O NIT ter profissionais em TT trabalhando em tempo integral.	Var <sub>1</sub> - O NIT tem profissionais em TT trabalhando em tempo integral.

**Fonte: Autoria própria**

Desta forma, pode-se saber se o NIT possui ou não tais variáveis e, de acordo com os pesos normalizados da classificação SAW das dimensões e variáveis, pode-se chegar a um índice que na etapa 6 determinará seu nível de maturidade de TT.

### 3.2.2.6 Etapa 6 - Determinação do nível de maturidade de TT

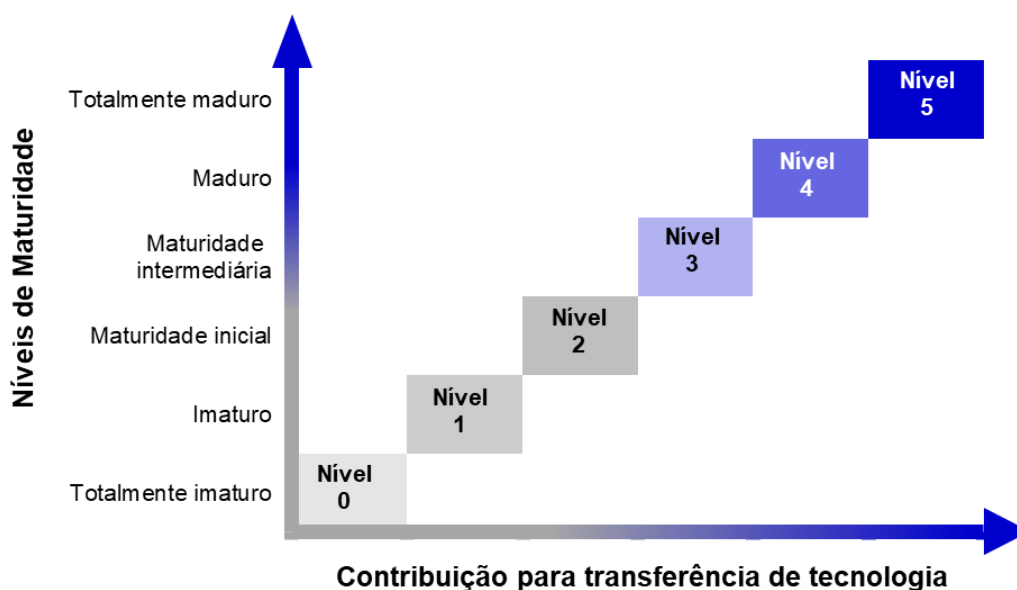
Para a determinação do nível de maturidade de TT, é preciso seguir alguns passos. Assim que o gestor do NIT responder as afirmações (Variáveis) para cada dimensão, é possível calcular o nível de maturidade geral e por dimensões.

Obtêm-se, primeiramente, os índices de maturidade geral (IMG) da seguinte forma: caso a resposta da variável seja (1), então esta receberá o peso obtido na classificação SAW das variáveis da sua dimensão, por exemplo: o  $IMG = (0,1543 \times 0,1305) + (0 \times 0,1305) + (0,1655 \times 0,1305) + (0,1083 \times 0,1305) + (0,1536 \times 0,1305) + (0 \times 0,1305) + (0,1583 \times 0,1305) \dots = 0,5748$ . Isso se deve ao fato de que nem todas as afirmações foram respondidas com (1); se todas as afirmações fossem respondidas com (1), o IMG seria 1. Neste caso, atingiria 100% (cem por cento) do índice.

Já o índice de maturidade da dimensão (IMD) é alcançado deste modo: o IMD da dimensão estrutura =  $(0,0201 \times 0,1305) + (0 \times 0,1305) + (0,0216 \times 0,1305) + (0,0141 \times 0,1305) + (0,0201 \times 0,1305) + (0 \times 0,1305) + (0,0207 \times 0,1305) = 0,7401$ .

Como parte do método proposto, assim que encontrados os IMG e IMD para se chegar ao Nível de Maturidade de TT, é necessário multiplicar os índices por 5 (cinco). No caso do  $IMG = 0,5748 \times 5 = 2,87$  e do  $IMD = 0,7401 \times 5 = 3,70$ , numa escala de vai de 0 a 5, como apresentado na Figura 8.

**Figura 8 - Níveis de Maturidade propostos pelo método**



Fonte: Adaptado de Soares *et al.* (2020)

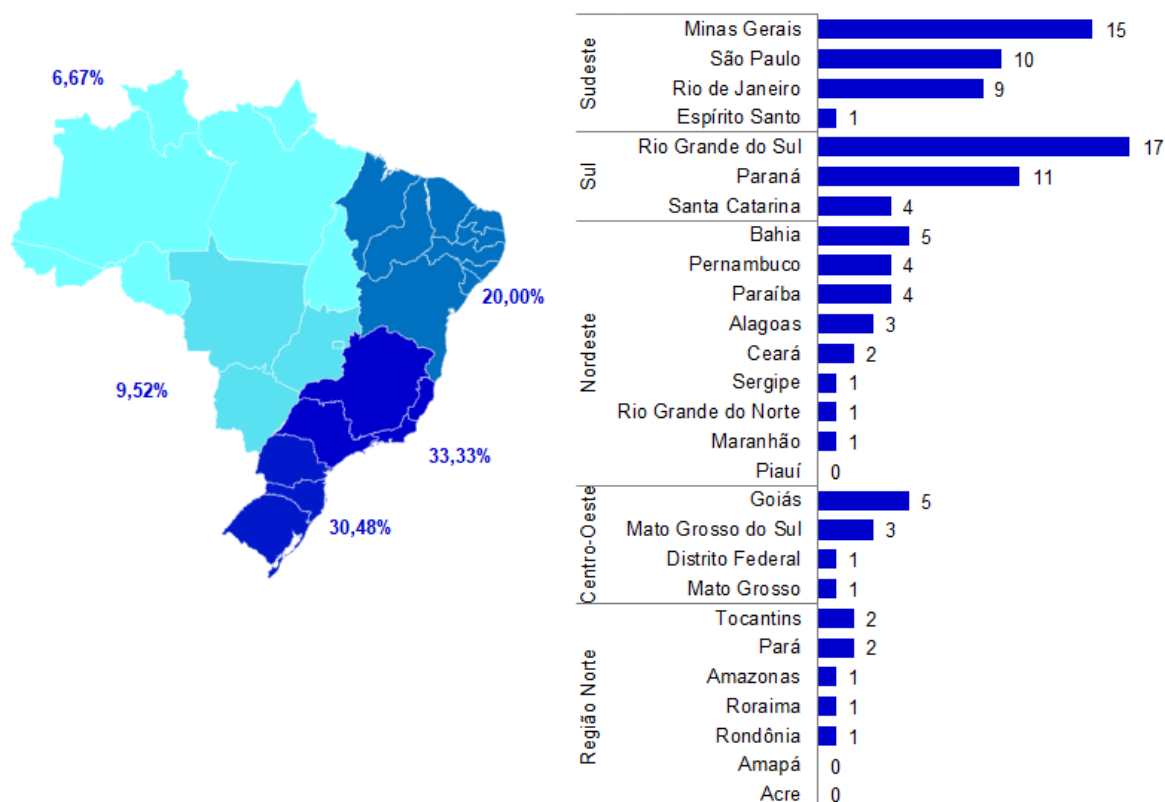
O MDML fornece uma compreensão do *status quo* dos NITs, considerando sua capacidade de TT. A partir do nível 3 (Maturidade intermediária), os NITs podem começar a contribuir positivamente para os processos de TT. Nos níveis 4 (maduro) e 5 (Totalmente maduro), os NITs podem gerir as políticas institucionais de inovação, participando ativamente no desenvolvimento econômico e social das regiões onde estão inseridos.

### 3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Este estudo considerou o uso de questionários do *Google Forms*<sup>®</sup> como ferramenta de coleta de dados em duas fases diferentes. Primeiramente, um questionário eletrônico (Apêndice B) foi aplicado a um comitê de seis especialistas familiarizados e experientes em TT. Os entrevistados foram orientados cuidadosamente, pois o valor de sua contribuição ao projeto era essencial. Eles foram responsáveis por definir graus de importância para os critérios, dimensões e variáveis selecionadas na revisão de literatura.

No segundo momento, foi aplicado o questionário eletrônico para os gestores dos NIT (Apêndice C) optando-se pelo tipo de amostragem não probabilística. Das 305 ICTs foram consideradas para pesquisa 220 ICTs que possuíam NIT implementados de acordo com o relatório FORMICT 2018, encaminhando os formulários para todos. Houveram algumas abstenções (8) e não responderam (107). A taxa de resposta foi de 47,72%, 105 NITs de 24 (88,89%) dos 27 estados brasileiros, sendo (33,33%) região sudeste, (30,48%) região sul, (20,00%) da região nordeste, (9,52%) região centro-oeste e (6,67%) região norte, como apresentado da Figura 9.

**Figura 9 - Participação dos NITs por região/estado**



**Fonte: Autoria própria**

Para tratamento das informações coletadas, utilizou-se o Microsoft Excel 2019®, para construção e análises quantitativas dos dados obtidos com os especialistas da primeira parte da coleta e, posteriormente, com os dados oriundos da aplicação do *framework*.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, todas as informações acerca dos níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros foram obtidas por meio de formulários eletrônicos. Procurou-se estruturar o relatório de análise e recomendações de acordo com a metodologia proposta pelo MDML. Obtidos os dados dos NITs, foi possível confrontar os dados de 105 NITs, sob a prerrogativa de que o método é importante para um panorama dos níveis de maturidade de TT.

### 4.1 MÉTODO PARA DETERMINAR OS NÍVEIS DE MATURIDADE DE TT DOS NITS BRASILEIROS

Após definidos os critérios para TT: Promoção da tecnologia (C<sub>1</sub>); Identificação do veículo de TT (C<sub>2</sub>); Proteção da tecnologia (C<sub>3</sub>); Comercialização (C<sub>4</sub>); e Gestão de resultados (C<sub>5</sub>); e, suas dimensões: Estrutura (D<sub>1</sub>); Relacionamento (D<sub>2</sub>); Visão (D<sub>3</sub>); Processos (D<sub>4</sub>); Recursos Financeiros (D<sub>5</sub>); Ecosistema (D<sub>6</sub>); Estratégia (D<sub>7</sub>); e, Pessoas (D<sub>8</sub>); e sete variáveis para cada dimensão, que é a premissa do método. Podendo haver mais ou menos critérios, dimensões e variáveis, deu-se continuidade com a aplicação do método FSAW para definição dos pesos.

Um comitê de seis especialistas respondeu a um questionário eletrônico (Tabela 2). Esses especialistas foram selecionados por experiência efetiva em TT, PI e gerenciamento de NIT. Os resultados mostram a realidade dos NITs em um país em desenvolvimento. A aplicação do mesmo método em um país desenvolvido produziria resultados diferentes.

**Tabela 2 - Classificação de cada critério pelos especialistas**

Nº	Critério	Cód.	Especialistas					
			E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>
1	Promoção da Tecnologia	C <sub>1</sub>	MA	MA	A	M	MdA	MA
2	Identificação do veículo de transferência	C <sub>2</sub>	MA	MA	MA	MA	MA	A
3	Proteção da Tecnologia	C <sub>3</sub>	MA	MA	MA	MA	MA	MA
4	Comercialização	C <sub>4</sub>	A	MdB	MA	M	MA	A
5	Gestão de Resultados	C <sub>5</sub>	MdA	MA	A	MdA	A	MdA

**Fonte: Autoria própria**

Determinação da matriz de decisão  $DM_{jk}$  para todos os critérios em termos de números *fuzzy* triangulares apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3 - Matriz de decisão  $DM_{jk}$  dos critérios**

Cód.	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	$E_6$
C <sub>1</sub>	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,7; 0,9; 1)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,9; 1; 1)
C <sub>2</sub>	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,7; 0,9; 1)
C <sub>3</sub>	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)	(0,9; 1; 1)
C <sub>4</sub>	(0,7; 0,9; 1)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,9; 1; 1)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,9; 1; 1)	(0,7; 0,9; 1)
C <sub>5</sub>	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,9; 1; 1)	(0,7; 0,9; 1)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,7; 0,9; 1)	(0,5; 0,7; 0,9)

Fonte: Autoria própria

Na Tabela 4, são determinados os escores médios difusos ( $A_{jk}$ ), os valores defuzzificados (e) o peso normalizado ( $W_j$ ) de cada critério.

**Tabela 4 - Escores médios difusos, valores defuzzificados e peso normalizado dos critérios**

Critérios (C <sub>j</sub> )	Pontuação difusa média ( $A_{jk}$ )			Valor defuzzificado (e)	Peso normalizado ( $W_j$ )
	a	b	c	Média Geral	
C <sub>1</sub>	0,7000	0,7286	0,9333	0,7873	0,1930
C <sub>2</sub>	0,8667	0,8429	1,0000	0,9032	0,2214
C <sub>3</sub>	0,9000	0,8571	1,0000	0,9190	0,2253
C <sub>4</sub>	0,6000	0,6571	0,8667	0,7079	0,1736
C <sub>5</sub>	0,6333	0,7000	0,9500	0,7611	0,1866

Fonte: Autoria própria

Na Tabela 5, determinação do ranking dos pesos dos critérios de acordo com os especialistas em TT brasileiros, fica evidente o foco na proteção da tecnologia (C<sub>3</sub>); identificação do veículo de transferência (C<sub>2</sub>); promoção da tecnologia (C<sub>1</sub>); gestão dos resultados (C<sub>5</sub>); e, por fim, a comercialização das tecnologias (C<sub>4</sub>). Enquanto países desenvolvidos conseguem ir muito além da proteção, trazendo investimentos para as universidades, fomentando a inovação e desenvolvimento tecnológico, no Brasil ainda se tem o pensamento voltado para a PI, parcerias e marketing.

**Tabela 5 - Escores médios difusos, valores defuzzificados e peso normalizado dos critérios**

<b>Critério</b>	<b>Pontuação final</b>	<b>Ranking</b>
C <sub>1</sub>	0,1930	3
C <sub>2</sub>	0,2214	2
C <sub>3</sub>	0,2253	1
C <sub>4</sub>	0,1736	5
C <sub>5</sub>	0,1866	4

**Fonte: Autoria própria**

Assim como para os critérios, os especialistas deram a classificação de acordo com os termos de variáveis linguísticas para cada dimensão de acordo com os critérios para TT, sendo as dimensões: estrutura (D<sub>1</sub>); relacionamento (D<sub>2</sub>); visão (D<sub>3</sub>); processos (D<sub>4</sub>); recursos financeiros (D<sub>5</sub>); ecossistema (D<sub>6</sub>); estratégia (D<sub>7</sub>); e, pessoas (D<sub>8</sub>); como demonstrado na Tabela 6.

**Tabela 6 - Classificação de cada dimensão pelos especialistas (Continua)**

<b>Critérios</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Especialistas</b>					
		<b>E<sub>1</sub></b>	<b>E<sub>2</sub></b>	<b>E<sub>3</sub></b>	<b>E<sub>4</sub></b>	<b>E<sub>5</sub></b>	<b>E<sub>6</sub></b>
C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	M	MA	MdA	MdB	M	M
	D <sub>2</sub>	A	MA	MdA	MdA	MA	M
	D <sub>3</sub>	MdA	MA	MA	MdA	MdA	MdA
	D <sub>4</sub>	A	MA	A	MdA	MA	MA
	D <sub>5</sub>	A	MA	MA	MdA	MA	MA
	D <sub>6</sub>	A	MA	M	MA	MA	MA
	D <sub>7</sub>	MA	MA	MA	M	MA	MA
	D <sub>8</sub>	A	MA	MA	A	MA	MA
C <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	MA	MA	A	MdB	A	A
	D <sub>2</sub>	MA	MA	A	MdA	MA	A
	D <sub>3</sub>	MA	MB	MA	MdA	MdA	MA
	D <sub>4</sub>	A	MA	MA	MdA	MA	MA
	D <sub>5</sub>	A	MB	A	MdB	MA	MA
	D <sub>6</sub>	A	MA	MdA	MA	MA	MA
	D <sub>7</sub>	MA	MA	A	MdA	MA	A
	D <sub>8</sub>	MdA	MA	MdA	A	MA	A
C <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	A	MA	A	MdA	A	M
	D <sub>2</sub>	A	MdB	MA	MdB	MA	MdA
	D <sub>3</sub>	A	MA	A	MdA	MdA	MA



**Tabela 6 - Classificação de cada dimensão pelos especialistas  
(Conclusão)**

Critérios	Dimensões	Especialistas					
		E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>
C <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	MA	MA	MA	MdA	MA	A
	D <sub>5</sub>	MA	MA	MA	MdA	MA	MA
	D <sub>6</sub>	MdA	MA	MdA	MA	MA	A
	D <sub>7</sub>	MA	MA	MA	M	MA	MA
	D <sub>8</sub>	A	MA	A	A	MA	MA
C <sub>4</sub>	D <sub>1</sub>	MdA	MdB	MdA	M	A	MA
	D <sub>2</sub>	MdA	MA	MA	MdB	MA	MA
	D <sub>3</sub>	A	MA	MA	MdA	MdA	MA
	D <sub>4</sub>	A	MA	MA	MdA	MA	MA
	D <sub>5</sub>	MA	MA	A	MA	MA	A
	D <sub>6</sub>	MdA	MA	A	M	MA	A
	D <sub>7</sub>	MdA	MA	MA	M	MA	MA
	D <sub>8</sub>	A	MA	MA	A	MA	A
C <sub>5</sub>	D <sub>1</sub>	MdA	MA	A	M	A	MdA
	D <sub>2</sub>	MdA	MdB	MdA	MdB	MA	MdA
	D <sub>3</sub>	MdA	MB	A	MdA	MdA	MA
	D <sub>4</sub>	A	MA	MA	MdA	MA	MA
	D <sub>5</sub>	MdA	MB	MdA	MdB	MA	MA
	D <sub>6</sub>	MdA	MB	MdA	MdB	MA	A
	D <sub>7</sub>	MdA	MB	MA	M	MA	MA
	D <sub>8</sub>	MA	MA	A	A	MA	MA

Fonte: Autoria própria

Posteriormente, a Tabela 7 mostra as pontuações difusas médias com os valores defuzzificados e os pesos normalizados das dimensões.

**Tabela 7 - Escores médios difusos, valores defuzzificados e peso normalizado dos critérios**

Critérios (C <sub>j</sub> )	Dimensões (D <sub>i</sub> )	Pontuação difusa média (A <sub>jk</sub> )					Valor defuzzificado (e) Média geral	Peso normalizado (W <sub>j</sub> )
		Pontuação difusa média (A <sub>jk</sub> )			Valor defuzzificado (e)			
		a	b	c	Média geral			
C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	0,4	0,58	0,75	0,5778		0,087	
	D <sub>2</sub>	0,63	0,8	0,92	0,7833		0,118	
	D <sub>3</sub>	0,63	0,8	0,93	0,7889		0,1188	
	D <sub>4</sub>	0,77	0,92	0,98	0,8889		0,1339	
	D <sub>5</sub>	0,8	0,93	0,98	0,9056		0,1364	

(Continua)

**Tabela 7 - Escores médios difusos, valores defuzzificados e peso normalizado dos critérios**

Critérios (C <sub>j</sub> )	Dimensões (D <sub>i</sub> )	(Conclusão)				
		Pontuação difusa média (A <sub>ijk</sub> )			Valor defuzzificado (e)	Peso normalizado (W <sub>j</sub> )
		a	b	c	Média geral	
C <sub>1</sub>	D <sub>6</sub>	0,77	0,9	0,95	0,8722	0,1314
	D <sub>7</sub>	0,8	0,92	0,95	0,8889	0,1339
	D <sub>8</sub>	0,83	0,97	1	0,9333	0,1406
C <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	0,67	0,83	0,92	0,8056	0,1215
	D <sub>2</sub>	0,77	0,92	0,98	0,8889	0,1341
	D <sub>3</sub>	0,62	0,73	0,82	0,7222	0,109
	D <sub>4</sub>	0,8	0,93	0,98	0,9056	0,1366
	D <sub>5</sub>	0,55	0,68	0,77	0,6667	0,1006
	D <sub>6</sub>	0,8	0,93	0,98	0,9056	0,1366
	D <sub>7</sub>	0,77	0,92	0,98	0,8889	0,1341
	D <sub>8</sub>	0,7	0,87	0,97	0,8444	0,1274
C <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	0,63	0,82	0,93	0,7944	0,1165
	D <sub>2</sub>	0,53	0,7	0,82	0,6833	0,1002
	D <sub>3</sub>	0,7	0,87	0,97	0,8444	0,1239
	D <sub>4</sub>	0,8	0,93	0,98	0,9056	0,1328
	D <sub>5</sub>	0,83	0,95	0,98	0,9222	0,1353
	D <sub>6</sub>	0,73	0,88	0,97	0,8611	0,1263
	D <sub>7</sub>	0,8	0,92	0,95	0,8889	0,1304
	D <sub>8</sub>	0,8	0,95	1	0,9167	0,1345
C <sub>4</sub>	D <sub>1</sub>	0,5	0,68	0,83	0,6722	0,0995
	D <sub>2</sub>	0,7	0,83	0,9	0,8111	0,1201
	D <sub>3</sub>	0,73	0,88	0,97	0,8611	0,1275
	D <sub>4</sub>	0,8	0,93	0,98	0,9056	0,134
	D <sub>5</sub>	0,83	0,97	1	0,9333	0,1382
	D <sub>6</sub>	0,67	0,83	0,93	0,8111	0,1201
	D <sub>7</sub>	0,73	0,87	0,93	0,8444	0,125
	D <sub>8</sub>	0,8	0,95	1	0,9167	0,1357
C <sub>5</sub>	D <sub>1</sub>	0,6	0,78	0,92	0,7667	0,1328
	D <sub>2</sub>	0,43	0,62	0,78	0,6111	0,1059
	D <sub>3</sub>	0,52	0,67	0,8	0,6611	0,1145
	D <sub>4</sub>	0,8	0,93	0,98	0,9056	0,1569
	D <sub>5</sub>	0,48	0,62	0,73	0,6111	0,1059
	D <sub>6</sub>	0,45	0,6	0,73	0,5944	0,103
	D <sub>7</sub>	0,58	0,7	0,78	0,6889	0,1193
	D <sub>8</sub>	0,83	0,97	1	0,9333	0,1617

Fonte: Autoria própria

As próximas etapas consistem em determinar a matriz de decisão para todos os critérios e dimensões, conforme apresentado na Tabela 8.

**Tabela 8 - Determinação da matriz de decisão para todos os critérios e dimensões ( $X_{ij}$ )**

Dimensões	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
D <sub>1</sub>	0,0870	0,1215	0,1165	0,0995	0,1328
D <sub>2</sub>	0,1180	0,1341	0,1002	0,1201	0,1059
D <sub>3</sub>	0,1188	0,1090	0,1239	0,1275	0,1145
D <sub>4</sub>	0,1339	0,1366	0,1328	0,1340	0,1569
D <sub>5</sub>	0,1364	0,1006	0,1353	0,1382	0,1059
D <sub>6</sub>	0,1314	0,1366	0,1263	0,1201	0,1030
D <sub>7</sub>	0,1339	0,1341	0,1304	0,1250	0,1193
D <sub>8</sub>	0,1406	0,1274	0,1345	0,1357	0,1617

Fonte: Autoria própria

A Tabela 9 demonstra a matriz de decisão para todos os critérios e dimensões, normalizando as pontuações pela pontuação máxima para cada critério.

**Tabela 9 - Determinação da matriz normalizada para todos os critérios e dimensões ( $R_{ij}$ )**

Dimensões	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
D <sub>1</sub>	0,6190	0,8896	0,8614	0,7202	0,8214
D <sub>2</sub>	0,8393	0,9816	0,7410	0,8690	0,6548
D <sub>3</sub>	0,8452	0,7975	0,9157	0,9226	0,7083
D <sub>4</sub>	0,9524	1,0000	0,9819	0,9702	0,9702
D <sub>5</sub>	0,9702	0,7362	1,0000	1,0000	0,6548
D <sub>6</sub>	0,9345	1,0000	0,9337	0,8690	0,6369
D <sub>7</sub>	0,9524	0,9816	0,9639	0,9048	0,7381
D <sub>8</sub>	1,0000	0,9325	0,9940	0,9821	1,0000

Fonte: Autoria própria

A pontuação total para dimensão estrutura (D<sub>1</sub>) frente aos critérios é alcançada da seguinte forma:  $(0,6190 \times 0,1930) + (0,8896 \times 0,2214) + (0,7202 \times 0,2253) + (0,7202 \times 0,1736) + (0,8214 \times 0,1866) = 0,7889$ . De igual modo, a pontuação total para as dimensões (D<sub>2</sub>), (D<sub>3</sub>), (D<sub>4</sub>), (D<sub>5</sub>), (D<sub>6</sub>), (D<sub>7</sub>) e (D<sub>8</sub>), como esboçado na Figura 10.

**Figura 10 - Determinação do total de pontuações (TS) para cada dimensão pelo método SAW.  $TS = (R_{ij}) (W_j)$**

0,6190	0,8896	0,8614	0,7202	0,8214	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>0,1930</td> </tr> <tr> <td>0,2214</td> </tr> <tr> <td>0,2253</td> </tr> <tr> <td>0,1736</td> </tr> <tr> <td>0,1866</td> </tr> </tbody> </table>	0,1930	0,2214	0,2253	0,1736	0,1866
0,1930										
0,2214										
0,2253										
0,1736										
0,1866										
0,8393	0,9816	0,7410	0,8690	0,6548						
0,8452	0,7975	0,9157	0,9226	0,7083						
0,9524	1,0000	0,9819	0,9702	0,9702						
0,9702	0,7362	1,0000	1,0000	0,6548						
0,9345	1,0000	0,9337	0,8690	0,6369						
0,9524	0,9816	0,9639	0,9048	0,7381						
1,0000	0,9325	0,9940	0,9821	1,0000						

**Fonte: Autoria própria**

Como apresentado na Tabela 10, a dimensão pessoas (D<sub>8</sub>) recebeu a maior pontuação, seguida da dimensão processos (D<sub>4</sub>); estratégia (D<sub>7</sub>); ecossistema (D<sub>6</sub>); Recursos financeiros (D<sub>5</sub>); visão (D<sub>3</sub>); relacionamento (D<sub>2</sub>); e, estrutura (D<sub>1</sub>).

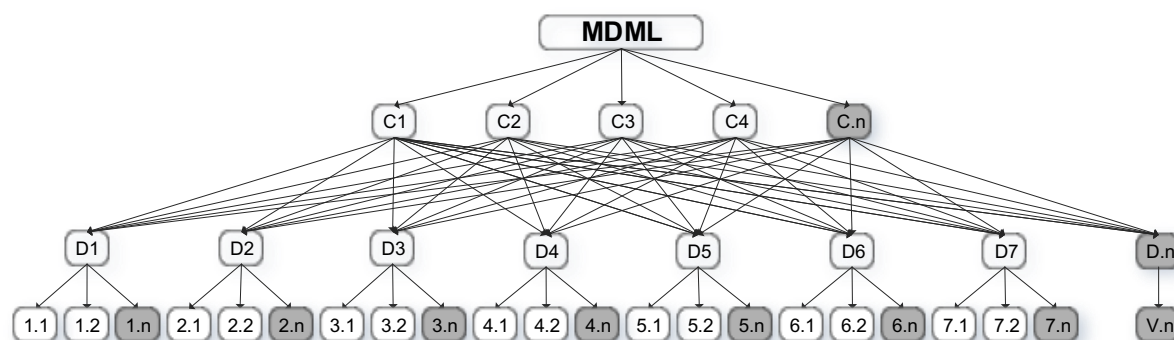
**Tabela 10 - Ranking de importância das dimensões**

Dimensões	Pontuação final	Normalização dos pesos	Ranking
D <sub>1</sub>	0,7889	0,1116	8
D <sub>2</sub>	0,8194	0,1159	7
D <sub>3</sub>	0,8384	0,1186	6
D <sub>4</sub>	0,9760	0,1381	2
D <sub>5</sub>	0,8714	0,1233	5
D <sub>6</sub>	0,8819	0,1247	4
D <sub>7</sub>	0,9132	0,1292	3
D <sub>8</sub>	0,9806	0,1387	1

**Fonte: Autoria própria**

Cada dimensão do modelo possui sete variáveis, exigindo a atribuição e classificação em termos de variáveis linguísticas usando o método FSAW, tal como foi feito para as dimensões, alcançando, ao término da aplicação, um peso para cada variável. Importante observar na Figura 11 que o modelo permite ter alteração no número de critérios (C.<sub>n</sub>), dimensões (D.<sub>n</sub>) e variáveis (V.<sub>n</sub>), com alterações destes elementos o modelo pode ser usado para outras áreas do conhecimento.

Figura 11 - Relação das variáveis com as dimensões e critérios



Fonte: Autoria própria

Após realizados todos os cálculos, tem-se a consolidação dos pesos de todas as variáveis e dimensões que serão usadas na aplicação do *framework* para os gestores dos NITs (Tabela 11).

Tabela 11 - Consolidação dos pesos das dimensões e variáveis

(Continua)

Dimensões / Variáveis	Descritores	Classificação SAW	Normalização dos pesos
<b>D<sub>1</sub></b>	<b>Estrutura</b>	<b>0,7889</b>	<b>0,1116</b>
V.1.1	Ter profissionais em TT trabalhando em tempo integral.	0,905	0,1477
V.1.2	Estar vinculado a uma universidade que possui um grande número de cursos.	0,7177	0,1171
V.1.3	Possuir infraestrutura própria.	0,9595	0,1566
V.1.4	Ter sua atividade principal focada na TT.	0,9364	0,1528
V.1.5	Possuir uma estrutura organizacional, com uma clara divisão de responsabilidades entre os funcionários.	0,7793	0,1272
V.1.6	Possuir um <i>Website</i> próprio para exposição do seu portfólio de atividades relacionadas à TT.	0,8899	0,1452
V.1.7	Possuir uma ferramenta de TIC adequada e integrada.	0,94	0,1534
<b>D<sub>2</sub></b>	<b>Relacionamento</b>	<b>0,8194</b>	<b>0,1159</b>
V.2.1	Promover e gerenciar parcerias de pesquisa com o setor privado.	0,8331	0,1376
V.2.2	Manter programas de interação entre universidade-indústria.	0,9273	0,1531
V.2.3	Ter uma relação estreita com os departamentos de cursos.	0,6934	0,1145
V.2.4	Ter a confiança dos pesquisadores da universidade para promover suas inovações.	0,9289	0,1534
V.2.5	Ter diretores com um bom <i>network</i> com a comunidade empresarial.	0,9437	0,1558
V.2.6	Ter gestores com um bom relacionamento pessoal com empresários locais.	0,8437	0,1393
V.2.7	Ter uma relação de sucesso com agências de fomento à inovação e TT.	0,8854	0,1462

Tabela 11 - Consolidação dos pesos das dimensões e variáveis

(Continuação)

Dimensões / Variáveis	Descritores	Classificação SAW	Normalização dos pesos
<b>D<sub>3</sub></b>	<b>Visão</b>	<b>0,8384</b>	<b>0,1186</b>
V.3.1	Focar mais na exploração comercial da tecnologia do que na proteção da PI.	0,8682	0,1467
V.3.2	Ser um facilitador de TT para professores/pesquisadores.	0,9624	0,1627
V.3.3	Priorizar negociações com empresas parceiras.	0,6791	0,1148
V.3.4	Ter objetivos claros para geração própria de receita.	0,8506	0,1437
V.3.5	Focar não só no desenvolvimento local, mas também regional.	0,8692	0,1469
V.3.6	Ser um facilitador de TT para gerentes e pesquisadores das empresas parceiras.	0,8664	0,1464
V.3.7	Ter como objetivo influenciar positivamente no prestígio da universidade.	0,8213	0,1388
<b>D<sub>4</sub></b>	<b>Processos</b>	<b>0,976</b>	<b>0,1381</b>
V.4.1	Adotar procedimentos de boas práticas na TT para indústria.	0,8578	0,1471
V.4.2	Ter a participação ativa de docentes/pesquisadores.	0,8386	0,1438
V.4.3	Ter um processo formal de revisão de projetos de pesquisas.	0,8608	0,1476
V.4.4	Ter um processo para verificação do recebimento dos <i>Royalties</i> .	0,7738	0,1326
V.4.5	Ter a responsabilidade pela distribuição dos rendimentos e garantir a conformidade dos contratos.	0,8103	0,1389
V.4.6	Organizar eventos de <i>networking</i> para facilitar a interação entre pesquisadores e a comunidade empresarial.	0,8212	0,1408
V.4.7	Ter um programa formal de divulgação das suas atividades.	0,8707	0,1493
<b>D<sub>5</sub></b>	<b>Recursos Financeiros</b>	<b>0,8714</b>	<b>0,1233</b>
V.5.1	Ter colaboração e parceria com departamentos de P&D de empresas privadas.	0,9098	0,1519
V.5.2	Ter parcerias com agências de fomento.	0,7946	0,1327
V.5.3	Ter um orçamento próprio para P&D.	0,9477	0,1583
V.5.4	Ter recursos financeiros alocados para o empreendedorismo acadêmico.	0,899	0,1501
V.5.5	Ter orçamento suficiente para garantir as suas atividades de TT.	0,8798	0,1469
V.5.6	Receber recursos extras alocados pela universidade com foco nas atividades de TT.	0,814	0,1359
V.5.7	Receber a participação de fundos de capital de risco para Start-Ups.	0,7433	0,1241

**Tabela 11 - Consolidação dos pesos das dimensões e variáveis**  
(Continuação)

<b>Dimensões / Variáveis</b>	<b>Descritores</b>	<b>Classificação SAW</b>	<b>Normalização dos pesos</b>
<b>D<sub>6</sub></b>	<b>Ecossistema</b>	<b>0,8819</b>	<b>0,1247</b>
V.6.1	Ser o vínculo de pesquisa e network com empreendedores acadêmicos e corporações.	0,8452	0,15
V.6.2	Ser o estímulo ao desenvolvimento de uma cultura de empreendedorismo acadêmico dentro da universidade.	0,8364	0,1484
V.6.3	Estar vinculado a uma Universidade localizada em uma região com nível alto de P&D em relação ao PIB.	0,8197	0,1455
V.6.4	O NIT está localizado em uma região com uma expressiva demanda por tecnologia.	0,83	0,1473
V.6.5	Gerenciar e apoiar programas de empreendedorismo acadêmico.	0,76	0,1349
V.6.6	Estar vinculado a uma Universidade com foco nas engenharias e ciências biológicas (medicina, farmacologia, odontologia, etc.).	0,6156	0,1092
V.6.7	Estar vinculado a um parque tecnológico.	0,9281	0,1647
<b>D<sub>7</sub></b>	<b>Estratégia</b>	<b>0,9132</b>	<b>0,1292</b>
V.7.1	Ter regulamentos internos sobre a participação dos pesquisadores na TT.	0,8604	0,1546
V.7.2	Ter políticas de licenciamento de tecnologia como parte de seu plano estratégico.	0,8999	0,1617
V.7.3	Ter autonomia para TT (Desburocratização de processos).	0,8316	0,1494
V.7.4	Ter gestores cujas tarefas ligadas à TT não colidem com outras atividades profissionais.	0,5695	0,1023
V.7.5	Ter uma política bem definida de recompensa financeira.	0,7619	0,1369
V.7.6	Ter marketing interno, disseminando casos de sucesso.	0,8191	0,1472
V.7.7	Ter mecanismos de aproximação com a comunidade empresarial (Programas de aconselhamento empresarial, painéis, debates e palestras à sociedade).	0,8233	0,1479
<b>D<sub>8</sub></b>	<b>Pessoas</b>	<b>0,9806</b>	<b>0,1387</b>
V.8.1	Ter gestores com experiência e habilidades administrativas, técnicas, comunicação e <i>marketing</i> .	0,8978	0,1543
V.8.2	Ter funcionários com experiência em negociação e <i>Know-how</i> em TT.	0,9413	0,1618
V.8.3	Ter diretor(es) com experiência (5 anos) em gestão de empresas, além de formação acadêmica.	0,6444	0,1108
V.8.4	Ter diretor(es) com um elevado nível de autoridade e apoio da direção da universidade.	0,8497	0,146
V.8.5	Estar vinculado a uma universidade onde a pesquisa é uma prerrogativa do quadro docente.	0,9177	0,1577

**Tabela 11 - Consolidação dos pesos das dimensões e variáveis**  
(Conclusão)

<b>Dimensões / Variáveis</b>	<b>Descritores</b>	<b>Classificação SAW</b>	<b>Normalização dos pesos</b>
V.8.6	Ter diretor(es) com doutorado preferencialmente em engenharias, ciências biológicas e da saúde, ciências sociais aplicadas, ciências agrárias, entre outros.	0,6033	0,1037
V.8.7	Estar vinculado a uma universidade onde as chefias conhecem e valorizam a importância do processo de TT.	0,9641	0,1657

TIC - Tecnologia de informação e comunicação. P&D - Pesquisa e desenvolvimento. PIB - Produto interno bruto

**Fonte: Autoria própria**

#### 4.2 APLICAÇÃO DO *FRAMEWORK* PARA DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE DE TT DOS NITS BRASILEIROS

A análise dos resultados do nível de maturidade do TT forneceu uma visão geral de 105 NITs brasileiros com foco em como seu nível de maturidade TT influencia nos processos de TT. Para obter uma contribuição significativa, os questionários eletrônicos foram respondidos por gerentes/diretores dos NITs.

De acordo com as métricas do MDML, os NITs começam a influenciar positivamente os processos de TT à medida que atingem o Nível 3 (maturidade intermediária). Os NITs que atingem os Níveis 4 (maduro) e 5 (totalmente maduros) são realmente capazes de transferir tecnologia, contribuindo para a inovação e gerando novos negócios sustentáveis de forma sistêmica, tendo como estratégia a interação universidade-empresa.

Ao analisar o nível de maturidade de TT (Tabela 12), considerando esta amostra, não houve NIT com pontuação máxima (Nível 5 - Totalmente maduro). Apenas cerca de 5,71% dos NITs brasileiros obtiveram nível 4 (Maduro). Dificuldades com as dimensões recursos financeiros, processos, ecossistema e estratégia foram obstáculos para chegar ao Nível 5. É fundamental ressaltar que 50% dos NITs de Nível 4 têm dificuldades de recursos financeiros. Analisando os NITs de Nível 3, embora também mencionem problemas com processos, visão e ecossistema, os recursos financeiros são novamente citados como o principal problema (89,2%).



De acordo com o estudo, cerca de 59% dos NITs brasileiros estão no nível 3 e todos eles (100%) têm a dimensão recursos financeiros como sendo o principal complicador, seguido por processos (90,3%), estrutura e pessoas (85,5%).

Os dados indicam que a dimensão dos recursos financeiros desempenha um papel importante no nível de maturidade e algumas das variáveis a serem consideradas são:

- Não receber a participação de fundos de capital de risco para start-ups (96,19%);
- Não receber recursos extras alocados pela universidade com foco nas atividades de TT (82,86%);
- Não ter um orçamento próprio para P&D (81,9%);
- Não ter recursos financeiros alocados para o empreendedorismo acadêmico (70,48%);
- Não ter orçamento suficiente para garantir as suas atividades de TT (66,67%);
- Não ter colaboração e parceria com departamentos de P&D de empresas privadas (62,86%), e
- Não ter parcerias com agências de fomento (38,1%).

**Tabela 12 - Aplicação do *Framework* para determinar os níveis de maturidade dos NITs brasileiros**

(Continua)

NIT	Ano de Abertura	Funcionários		IMD								IMG	Ranking
		TT	Outros	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>		
NIT 87	2003	5	30	5.00	5.00	5.00	3.57	3.59	5.00	3.57	5.00	4.44	1
NIT 68	1986	8	12	5.00	5.00	4.27	2.89	4.38	4.18	5.00	4.23	4.33	2
NIT 88	2005	2	7	3.47	5.00	4.43	5.00	2.17	4.18	5.00	5.00	4.31	3
NIT 57	2009	4	20	5.00	5.00	3.69	5.00	2.21	3.44	5.00	5.00	4.31	3
NIT 65	2008	2	8	3.54	5.00	3.55	4.34	4.21	4.26	2.98	4.45	4.05	4
NIT 92	2010	1	3	2.71	5.00	4.27	5.00	2.96	2.99	5.00	3.93	4.01	5
NIT 41	2008	1	9	5.00	5.00	4.27	3.64	0.76	4.18	3.74	5.00	3.94	6
NIT 58	2007	1	4	5.00	4.23	4.27	5.00	3.59	3.54	2.27	2.85	3.82	7
NIT 62	2015	4	14	4.23	5.00	4.27	4.26	2.92	2.17	3.06	4.45	3.79	8
NIT 11	2015	15	5	4.27	5.00	3.55	3.64	1.42	3.44	3.57	5.00	3.74	9
NIT 69	2010	3	5	3.47	5.00	3.55	3.57	2.15	3.43	5.00	3.67	3.73	10
NIT 93	2009	1	2	4.24	5.00	3.69	2.20	2.95	5.00	2.25	4.45	3.69	11
NIT 04	1997	8	20	5.00	4.23	2.96	2.81	2.84	2.76	3.52	5.00	3.63	12
NIT 38	2006	1	6	4.24	4.23	2.97	3.60	2.17	4.18	3.01	4.45	3.61	13
NIT 100	1995	2	8	3.47	4.23	2.97	3.57	3.59	2.71	4.32	3.93	3.61	13
NIT 08	2006	2	6	5.00	4.22	3.55	2.83	0.79	3.54	4.32	4.17	3.53	14
NIT 19	2007	1	1	3.47	3.55	2.97	5.00	1.41	2.77	4.26	4.48	3.53	14
NIT 35	2009	2	6	2.74	5.00	4.27	2.86	1.34	3.73	3.80	4.48	3.53	14
NIT 22	2006	2	6	4.23	4.27	3.55	2.06	1.49	4.33	4.26	3.75	3.47	15
NIT 79	2009	2	24	4.23	5.00	2.24	1.45	1.42	3.43	5.00	5.00	3.46	16
NIT 18	2008	7	2	1.22	5.00	3.69	3.59	0.66	4.18	3.80	5.00	3.44	17
NIT 78	2008	2	2	3.47	3.52	3.69	2.90	2.17	4.18	3.75	3.67	3.42	18

**Tabela 12 - Aplicação do *Framework* para determinar os níveis de maturidade dos NITs brasileiros**

(Continuação)

NIT	Ano de Abertura	Funcionários		IMD								IMG	Ranking
		TT	Outros	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>		
NIT 104	2013	3	3	3.51	5.00	2.82	2.86	2.94	2.90	3.52	3.67	3.39	19
NIT 56	2018	0	1	3.63	5.00	3.55	4.30	0.00	3.51	2.32	4.45	3.35	20
NIT 54	2009	2	5	4.23	4.31	2.97	3.59	1.54	2.79	3.52	3.67	3.32	21
NIT 44	2015	2	3	2.92	4.27	3.69	3.59	3.04	2.31	4.49	2.10	3.29	22
NIT 67	2017	2	1	3.51	3.50	2.96	3.59	0.66	4.18	3.52	4.19	3.28	23
NIT 26	1999	2	4	2.69	5.00	2.97	4.26	1.42	3.63	2.20	3.62	3.24	24
NIT 03	2009	1	1	2.74	3.50	3.71	2.90	2.09	5.00	0.77	5.00	3.23	25
NIT 30	2002	4	22	3.65	4.43	4.28	3.64	2.16	2.31	3.44	2.13	3.23	25
NIT 103	2015	2	2	2.00	2.22	2.97	4.34	4.38	3.05	5.00	1.62	3.22	26
NIT 42	1992	2	11	1.95	5.00	2.97	2.88	2.84	3.50	3.80	2.81	3.21	27
NIT 72	2004	2	2	3.50	4.43	4.43	2.86	0.00	4.18	2.91	3.36	3.19	28
NIT 09	2005	5	40	3.47	2.95	2.97	2.17	2.16	5.00	4.25	2.37	3.15	29
NIT 102	2013	1	1	2.86	5.00	3.55	2.85	2.17	2.90	2.23	3.64	3.14	30
NIT 64	2014	4	13	3.47	4.43	3.71	4.26	0.75	2.17	1.51	4.45	3.10	31
NIT 81	2009	2	1	2.77	4.22	3.69	4.34	1.42	4.18	2.32	1.86	3.09	32
NIT 17	2007	3	2	4.41	3.62	1.51	2.92	0.66	2.77	4.49	4.17	3.08	33
NIT 86	2009	5	3	3.51	4.43	2.72	3.55	2.95	1.28	3.58	2.65	3.07	34
NIT 95	2005	1	6	4.23	4.43	2.24	3.64	0.66	2.71	2.28	4.19	3.05	35
NIT 24	2006	2	2	2.73	4.23	2.97	3.60	2.10	2.71	2.32	3.64	3.05	35
NIT 91	2015	1	3	2.74	2.95	5.00	2.17	2.97	2.90	1.94	3.62	3.02	36
NIT 14	2008	2	7	3.51	2.07	3.55	2.14	1.41	3.45	4.25	3.62	3.00	37
NIT 77	2016	2	3	2.91	2.89	5.00	1.44	1.42	2.90	2.32	5.00	2.98	38
NIT 25	2018	2	1	2.92	4.23	2.97	4.30	1.42	2.16	3.75	2.06	2.98	38
NIT 90	2010	1	5	3.50	3.70	2.97	2.86	1.54	2.17	3.75	2.87	2.91	39
NIT 28	2004	4	1	4.24	5.00	2.97	1.45	2.84	2.04	0.00	5.00	2.90	40
NIT 48	2008	1	11	2.83	4.23	2.97	2.83	0.66	2.90	2.25	4.19	2.87	41
NIT 59	2008	2	2	3.51	5.00	2.24	2.08	2.85	2.88	1.28	2.89	2.80	42
NIT 01	2007	1	2	3.50	2.72	2.24	3.56	1.49	2.70	3.00	2.87	2.77	43
NIT 89	2011	1	0	2.69	1.34	3.55	2.88	1.53	3.50	3.51	2.94	2.76	44
NIT 101	2007	6	4	1.95	2.19	4.27	3.56	1.40	2.17	3.06	2.87	2.70	45
NIT 63	2010	1	1	3.60	3.49	2.82	2.88	0.76	2.77	2.93	2.14	2.65	46
NIT 33	2007	0	4	2.73	3.55	2.24	4.26	0.66	2.71	1.48	3.36	2.65	46
NIT 83	2017	6	6	1.42	2.72	2.97	4.26	0.79	3.44	3.00	2.08	2.62	47
NIT 15	2008	1	2	3.47	2.03	2.82	2.82	0.73	3.50	2.33	2.85	2.57	48
NIT 31	2011	1	1	2.00	3.50	4.27	2.90	1.54	3.45	2.33	0.73	2.56	49
NIT 07	2007	2	7	1.51	2.88	3.55	2.17	2.17	3.63	1.99	2.33	2.52	50
NIT 99	2011	1	0	1.37	4.23	2.24	2.91	0.66	3.45	3.74	1.31	2.49	51
NIT 50	2009	1	2	2.19	2.89	2.76	2.78	2.78	1.56	2.81	2.13	2.49	51
NIT 82	2012	0	3	1.95	2.03	3.53	2.86	0.66	2.70	3.06	2.91	2.48	52
NIT 80	2013	2	1	0.76	3.66	4.31	2.18	2.21	1.49	2.26	2.86	2.47	53
NIT 06	2009	1	3	1.95	3.55	3.69	0.69	0.00	4.18	1.52	4.19	2.46	54
NIT 98	2010	2	0	0.78	4.27	2.97	0.72	2.94	3.45	1.58	2.87	2.43	55

**Tabela 12 - Aplicação do *Framework* para determinar os níveis de maturidade dos NITs brasileiros**

NIT	Ano de Abertura	Funcionários		IMD								IMG	Ranking
		TT	Outros	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>		
NIT 10	2007	1	4	3.00	3.57	2.28	2.88	2.17	2.68	1.32	1.64	2.42	56
NIT 21	2007	3	2	1.95	4.23	2.81	1.41	0.76	2.03	2.32	3.62	2.39	57
NIT 51	2010	1	24	2.81	2.95	3.71	2.80	0.00	3.45	1.51	1.60	2.33	58
NIT 12	2007	1	1	3.47	3.66	2.08	1.41	1.40	1.27	2.27	3.10	2.31	59
NIT 76	2008	1	6	2.73	3.70	2.15	3.60	0.00	1.96	2.27	2.04	2.31	59
NIT 71	2012	1	0	1.31	1.45	3.55	2.89	2.15	1.48	3.51	1.86	2.30	60
NIT 49	2018	0	1	1.36	3.52	3.55	2.81	2.04	1.48	3.01	0.55	2.27	61
NIT 36	2008	1	5	3.50	3.66	2.97	1.45	0.66	2.71	2.32	1.29	2.27	61
NIT 46	2010	1	3	2.73	5.00	3.55	0.74	2.08	0.55	0.77	3.10	2.26	62
NIT 94	2010	2	0	2.69	3.66	4.43	1.40	0.73	1.49	2.27	1.60	2.23	63
NIT 53	2004	3	5	3.47	1.45	2.82	2.08	0.00	2.79	3.01	2.12	2.21	64
NIT 96	2015	5	0	0.59	4.27	3.55	0.72	2.17	2.17	2.32	2.08	2.21	64
NIT 70	2017	2	1	0.59	2.18	2.16	2.19	1.43	3.45	2.32	2.87	2.18	65
NIT 43	2008	1	2	2.09	2.03	3.55	2.90	0.00	1.29	2.27	2.87	2.14	66
NIT 16	2001	3	4	2.09	1.45	4.28	1.36	0.76	2.68	2.27	2.04	2.10	67
NIT 39	2007	1	9	2.09	3.46	2.97	1.45	0.66	2.70	1.97	1.31	2.04	68
NIT 45	2008	3	2	2.09	2.19	2.24	1.42	0.66	3.50	2.25	2.04	2.04	68
NIT 61	2009	1	1	0.59	4.27	2.97	2.12	1.49	2.17	2.32	0.52	2.03	69
NIT 73	2011	0	1	0.59	3.74	1.43	2.90	0.66	3.78	2.19	0.79	2.02	70
NIT 02	2017	1	1	2.18	1.45	4.28	1.46	0.00	2.85	2.33	1.62	2.00	71
NIT 34	2006	0	2	1.37	1.34	3.69	0.66	1.40	2.75	3.75	0.79	1.95	72
NIT 23	2008	1	8	2.09	2.72	2.97	1.46	0.00	3.45	0.77	2.14	1.93	73
NIT 75	2008	0	6	0.59	1.45	2.97	2.82	0.00	3.43	0.77	2.87	1.90	74
NIT 32	2011	1	1	0.59	1.45	2.97	1.40	0.73	2.71	3.01	1.35	1.78	75
NIT 74	2009	2	2	1.37	3.66	0.81	2.18	1.40	1.56	1.25	1.58	1.72	76
NIT 40	2013	2	1	0.64	0.69	3.55	2.10	0.00	2.68	0.74	2.87	1.69	77
NIT 29	2009	0	5	1.37	1.50	1.43	2.17	0.66	2.01	0.77	2.63	1.59	78
NIT 60	2018	0	1	1.31	2.77	1.55	0.72	0.00	3.60	1.58	1.35	1.59	78
NIT 85	2006	2	1	2.00	2.97	1.43	1.44	0.66	0.74	1.32	2.10	1.57	79
NIT 55	2015	1	0	0.78	3.70	1.43	0.70	0.00	2.17	3.01	0.73	1.54	80
NIT 84	2017	0	1	0.59	2.16	4.28	0.69	0.66	0.75	0.51	2.39	1.49	81
NIT 05	2012	0	2	0.76	2.92	2.28	1.36	0.00	2.23	0.81	1.28	1.44	82
NIT 66	2017	0	1	0.78	2.12	2.24	2.13	0.66	2.15	1.28	0.00	1.41	83
NIT 105	2011	1	0	0.59	0.77	1.51	2.10	0.66	1.46	1.46	1.62	1.30	84
NIT 13	2012	0	2	1.96	0.77	1.43	1.46	1.45	0.55	0.77	1.31	1.21	85
NIT 20	2013	3	3	2.29	0.69	1.51	0.70	1.40	1.56	1.58	0.00	1.18	86
NIT 52	2013	1	11	0.00	1.99	2.28	0.74	0.66	1.49	1.58	0.00	1.07	87
NIT 37	2016	0	3	2.74	0.57	0.69	1.47	0.00	1.48	0.00	1.31	1.02	88
NIT 47	2008	2	1	0.59	0.69	0.69	0.74	0.66	1.28	0.77	2.29	0.99	89
NIT 27	2017	0	1	0.59	0.77	1.43	0.72	0.00	2.88	0.68	0.79	0.98	90
NIT 97	2004	1	4	0.59	0.00	0.69	0.00	0.00	1.28	0.00	4.19	0.89	91

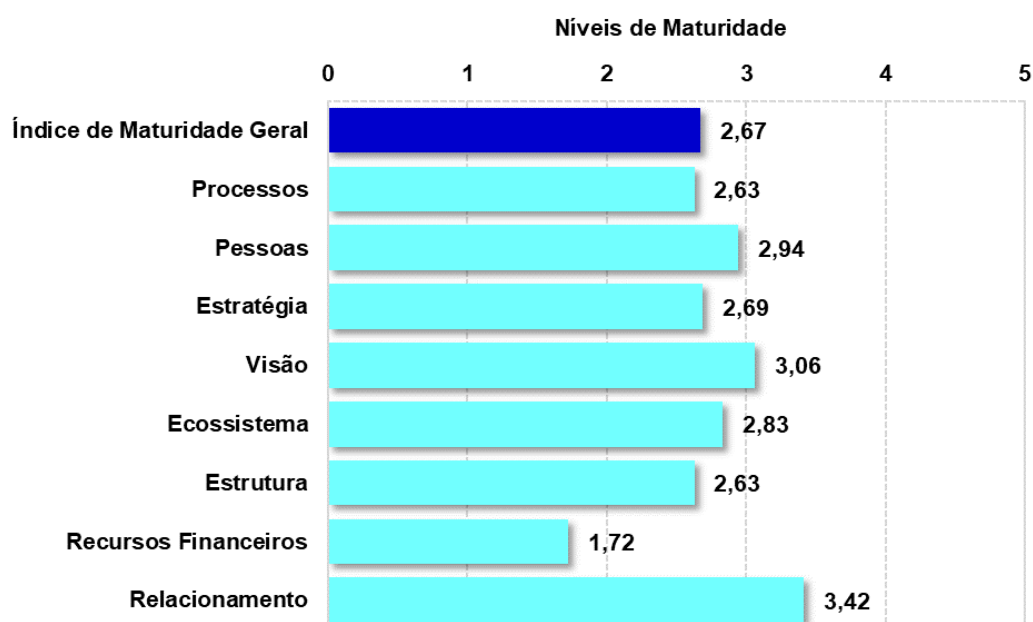
IMG - Índice de maturidade geral. IMD - Índice de maturidade dimensão

**Fonte: Autoria própria**

Considerando a média dos níveis de maturidade TT dos NITs brasileiros, o nível de maturidade geral foi de 2,67, resultando em uma taxa de 59,05% de NITs com

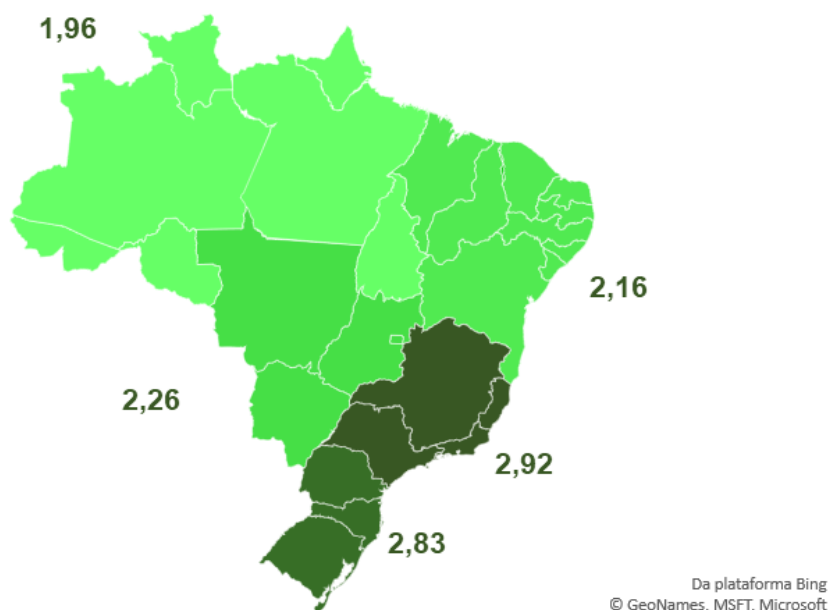
nível inferior a 3, o que aponta um baixo nível de maturidade, consequentemente baixa ou nenhuma influência nos processos de TT. Portanto, os NITs ainda têm um longo caminho a percorrer para conseguir TT de maneira efetiva. Os resultados apresentados na Figura 12 indicam que a média está acima de 3 apenas nas dimensões relacionamento e visão, indicando que os NITs têm uma visão clara de onde precisam ir e o que devem fazer. No entanto, a falta de recursos financeiros manifesta-se como um sério obstáculo, enquanto outras dimensões desempenham um papel secundário, mas que devem ser consideradas, como estrutura, pessoas e processos.

**Figura 12 - Média do Nível de Maturidade: geral e por dimensões**



**Fonte: Autoria própria**

Com relação à média do IMG dos NITs por região (Figura 13), no ranking, a região sudeste apresentou-se com o maior IMG (2,93); em segundo lugar vem a região sul (2,83) e, nessas regiões, tem uma grande concentração de NITs, cerca de 58%. Mesmo com uma baixa concentração NITs (11,1%) a região centro-oeste ficou com a terceira posição com (2,26); na quarta posição encontra-se a região nordeste, e, na última posição, ficou a região norte com (1,96).

**Figura 13 - IMG médio dos NITs por região**

**Fonte: Autoria própria**

Na Tabela 13, são apresentadas as atividades dos NITs pesquisados. Como pontos positivos, 97,1% declararam disseminar a cultura empreendedora e de valorização da PI; 91,4% administram os processos de patentes; 89,5% avaliam a patenteabilidade de inovações; e, 81,9% fornecem treinamento (empreendedorismo, PI, etc) para professores, pesquisadores e alunos, que são atividades básicas para a caracterização de um NIT. Já as atividades que exigem mais atenção são: possuir vigilância tecnológica interna (27,6%), trabalhar com redes de empresas anjos (13,3%), gerenciar prova de conceito (10,5%) e, gerenciar capital semente (2,9%), que consiste em financiamentos de negócios inovadores, considerados negócios de risco por serem empresa em estágio inicial. Mesmo os NITs que atingiram o nível 4 (maduro) possuem as mesmas dificuldades.

**Tabela 13 - Relação das atividades e níveis de maturidades dos NITs  
(Continua)**

Descrição das Atividades	Freq.	Níveis de maturidade					
		0	1	2	3	4	5
Avalia a patenteabilidade de invenções	89,5	66,7	88,9	87,8	94,6	83,3	-
Administra os processos de patentes	91,4	100	77,8	92,7	97,3	83,3	-
Negocia ou administra processos de licenciamento	75,2	66,7	55,6	73,2	86,5	83,3	-
Gerencia a transferência de materiais ou acordos de confidencialidade	80	33,3	66,7	78	89,2	100	-

**Tabela 13 - Relação das atividades e níveis de maturidades dos NITs  
(Conclusão)**

Descrição das Atividades	Freq.	Níveis de maturidade					
		0	1	2	3	4	5
Possui vigilância tecnológica interna	27,6	-	11,1	29,3	32,4	50	-
Cria ou apoia startups	56,2	-	27,8	56,1	70,3	83,3	-
Gerencia ou colabora com Incubadora(s)	68,6	-	44,4	68,3	81,1	100	-
Gerencia ou colabora com Parques Tecnológicos e/ou Parque de Ciência e Tecnologia	44,8	-	22,2	39	56,8	100	-
Prepara propostas de financiamento (Editais, acordos de cooperação, etc)	65,7	33,3	55,6	53,7	81,1	100	-
Negocia/Gerencia contratos de colaboração	68,6	33,3	50	63,4	81,1	100	-
Fornecer treinamento (empreendedorismo, PI, etc) para professores, pesquisadores e alunos	81,9	-	77,8	82,9	89,2	83,3	-
Gerencia capital semente	2,9	-	-	2,4	2,7	16,7	-
Gerencia prova de conceito	10,5	-	11,1	4,9	13,5	33,3	-
Trabalha com redes de business angels/ empresas anjos	13,3	-	-	9,8	18,9	50	-
Dissemina a cultura empreendedora e de valorização da PI	97,1	66,7	100	97,6	100	83,3	-

**Fonte: Autoria própria**

Na próxima seção, serão comparados os modelos/métodos de mensuração de níveis de maturidades de ETT/NIT, para melhor diferenciação entre os métodos já existentes e apresentados nesta pesquisa.

#### 4.3 DISCUSSÃO SOBRE OS MODELOS DE MATURIDADE DE TT

Os modelos de maturidade, servem de apoio aos gestores dos NITs para a melhoria nos processos de TT da universidade, contribuindo para mudanças circunstanciais nos NITs. Entretanto, não há muitos estudos sobre modelo de maturidade envolvendo NIT. Este estudo propôs um método de determinação de níveis de maturidade de TT, aplicado a NIT, utilizando um método multicritério para definição dos pesos de cada dimensão e variável, com a aplicação do *framework* com uma escala binária, entendendo que o método não propõe saber o quanto, mas se

possui cada variável. Desta forma, as variáveis foram adaptadas de Gaia *et al.* (2017) para assim serem respondidas pelos gestores dos NITs.

Como o MDML foi proposto para NITs de países em desenvolvimento, os especialistas que definiram os pesos utilizados no método são brasileiros, refletindo assim uma realidade do Brasil, se o método for aplicado em outro país, o ideal é que sejam consultados especialistas locais. Além disso, o método foi desenvolvido para possibilitar alterações, nos seus critérios, dimensões e variável, focando nas necessidades culturais, sociais, econômicas e políticas do país. De fato, neste estudo, aplicou-se o MDML aos NITs, mas poderia ser adaptado para outras áreas.

No Quadro 3, é apresentada uma comparação do MM e o MDML, suas características e propósitos. Ambos cumprem com o seu propósito, a comparação não tem o intuito de determinar qual é melhor ou pior. Entretanto, as diferenças existem e devem ser consideradas e adequadas à realidade do NIT.

**Quadro 3 - Comparação entre os modelos de maturidade**

<b>Características Comparativas</b>	<b>Modelo Maturidade (MM)</b>	<b>Método de determinação de níveis de maturidade (MDML)</b>
Método Multicritério	Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP).	Fuzzy Simple Additive Weighting (FSAW).
Decisores	Não apresenta a qualificação dos decisores. Yimen e Dagbasi (2019) destacam que o método FAHP é baseado em comparações aos pares, levando à construção de matrizes de decisão em cada nível da estrutura hierárquica dos critérios. Este ponto não fica claro em seu modelo de maturidade.	Apresenta os decisores e suas qualificações (Ter trabalhado ativamente com TT, bons conhecimentos com PI e ter gerido um NIT).
Ponderação das decisões	Não apresenta as ponderações dos pesos atribuídos pelos decisores.	Apresenta as ponderações dos pesos atribuídos pelos decisores.

Escala utilizada na autoavaliação	Escala de Likert de 1 a 5, sendo: 1- discordo fortemente; 2 - discordo; 3 - neutro; 4 - concordo; e, 5 - concordo fortemente. Quanto ao uso desta escala e suas nomenclaturas, pode haver um problema ao responder questões como: O NIT tem número suficiente de pessoal, ou mesmo, alocação de recursos suficientes? Questões assim são subjetivas, o que é suficiente para um NIT pode não ser para outro.	Escala binária, com o intuito saber apenas se o NIT não possui (0) ou possui (1) determinada variável. Exemplo: O NIT tem profissionais em TT trabalhando em tempo integral.
Itens mensurados	Tem-se 6 áreas de eficiência, com 24 questões afirmativas distribuídas de acordo com a área.	Tem 8 dimensões, com 56 variáveis, sendo 7 variáveis por dimensão.
Níveis de Maturidade	Proposta inicial possuía 5 níveis, sendo ajustada, posteriormente, para 8 níveis de maturidade (IMM), cada nível possui um descritor para caracterização do nível.	Possui índices de maturidade para as dimensões e geral que vai de 0 a 5, sendo: 0 - <i>Completamente imaturo</i> a 5 - <i>completamente maduro</i> . Não há descritores por nível, por entender que um NIT pode possuir descritores de diferentes níveis. Exemplo: Um NIT pode ter uma equipe treinada e com as habilidades necessárias em TT, mas ter um nível de maturidade baixo, por não possuir recursos financeiros suficientes para manter os seus processos de TT.
Aplicação	Modelo de maturidade para NIT de países em desenvolvimento. Para validar o modelo foi aplicado em países da Europa, incluindo países desenvolvidos no Reino Unido.	Método para determinação de níveis de maturidade de TT de NIT em países em desenvolvimento (Brasil).

**Fonte: Autoria própria**

Esta pesquisa traz várias contribuições para a literatura. Primeiro, este estudo apresenta que há uma quantidade relativamente pequena de pesquisas que investigam métodos para definir o nível de maturidade dos NITs, dando visibilidade à importância deste órgão em se referindo aos processos de TT no âmbito universitário e empresarial. Enquanto as pesquisas anteriores não fornecem uma análise baseada na TT, este estudo contempla dimensões e variáveis diretamente relacionadas aos processos de TT. Segundo, os resultados deste estudo ajudam a entender melhor a situação dos NITs brasileiros de acordo com seu nível de maturidade, fornecendo uma visão geral dos NIT/ETT nos países em desenvolvimento. Finalmente, essa abordagem é diferente de estudos semelhantes, pois coloca o TT como principal



recurso para o desenvolvimento social e econômico das regiões onde os NITs estão localizados. É essencial reconhecer que existem aspectos diferentes para diferentes regiões e países que vão além dos aspectos dos processos de TT (IMAZ; SHEINBAUM, 2017).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou como o nível de maturidade dos NITs influencia nos processos de TT universitária nos países em desenvolvimento, propondo um novo método para determinar o nível de maturidade de TT.

Para responder ao objetivo geral, foi proposto um método de determinação dos níveis de maturidade de TT dos NITs brasileiros, que consiste em 6 etapas que são: definiram-se os critérios para TT, as dimensões e variáveis, os pesos pelo método FSAW, ponderadas por (6) especialistas em TT cuidadosamente selecionados. Para tal, consolidaram-se os pesos das dimensões e variáveis e, em seguida, aplicou-se o *framework* e, finalmente, determinaram-se os níveis de maturidade dos NITs.

Respondendo ao primeiro objetivo específico - *Mapear os NITs brasileiros* -, das 305 ICTs, foram consideradas para pesquisa 220 ICTs que possuíam NITs implementados, encaminhando os formulários eletrônicos para todos. Houve algumas abstenções (8) e não responderam (107). A taxa de resposta foi de 47,72%, 105 NITs de 24 (88,89%) dos 27 estados brasileiros, sendo: (33,33%) região sudeste, (30,48%) região sul, (20,00%) região nordeste, (9,52%) região centro-oeste e (6,67%) região norte.

De acordo com o Relatório do FORMICT 2018, cerca de 68,5% das ICTs são públicas, sabendo-se que 67,5% delas estão no nível federal, sendo que na sua maioria (44,9%), são instituições de ensino superior. Importante destacar que 93,2% declaram como atividade política de inovação principal, a gestão da PI e de TT, colocando a institucionalização e gestão do NIT (87,9%) em segundo plano, sendo que de acordo com a lei de inovação, é prerrogativa do NIT cuidar da gestão de PI, respondendo, desta forma, ao segundo objetivo específico.

O terceiro e quarto objetivo específico foram alcançados nas etapas 2, 3 e 4 do MDML, possibilitando assim, a aplicação do método de maturidade de TT a 105 NITs, perfazendo o quinto objetivo. Os resultados mostram que os NITs brasileiros atingiram baixos níveis de maturidade e destacaram fatores críticos como: recursos financeiros (apontado como o principal problema), estrutura, processos, estratégia, ecossistema e pessoas. Por outro lado, as dimensões de relacionamento e visão obtiveram melhor avaliação e pontuações mais altas. Dessa forma, entendeu-se que a dimensão de recursos financeiros está diretamente ligada ao desempenho de outras

dimensões, a alocação de mais recursos para atividades de TT e P&D desempenha um papel importante no fortalecimento dos NITs.

Quanto à validação do método proposto, esse método provou ser uma maneira abrangente de fornecer informações significativas para os gerentes dos NITs, especialmente nos países em desenvolvimento. Ao destacar as principais dimensões e variáveis específicas que afetam os processos de TT, esse modelo contribui para a melhoria do desempenho, pois mostra questões específicas a serem abordadas para cada organização, criando um *benchmark* de apoio à decisão. Ele também fornece informações importantes sobre o desenvolvimento econômico e social, uma vez que a TT não é a única, mas um mecanismo relevante para este desenvolvimento.

Esta pesquisa limitou-se em propor o método e validá-lo por meio da sua aplicação, para que se houvesse aproveitamento e acompanhamentos dos NITs participantes da pesquisa, seria necessário o desenvolvimento de uma plataforma que possibilitasse comparabilidade dos níveis de maturidade entre os NITs, divulgando assim, boas práticas de TT. Para pesquisas futuras incentiva-se a busca e atualização das variáveis para os cenários políticos e tecnológicos no ato da sua aplicação.

Salienta-se que esse método certamente merece mais investigação em outros países em desenvolvimento, incentiva-se também, um trabalho comparativo adequado. Este estudo fornece recomendações práticas sobre o desempenho dos NITs e suas implicações para o desenvolvimento econômico e social da região onde atua.

## REFERÊNCIAS

ABDULLAH, L.; ADAWIYAH, C. W. R.; KAMAL, C. W. A decision making method based on interval type-2 fuzzy sets: An approach for ambulance location preference. **Applied Computing and Informatics**, v. 14, n. 1, p. 65-72, jan. 2018.

AGRAWAL, A.; COCKBURN, I. The anchor tenant hypothesis: exploring the role of large, local, R&D-intensive firms in regional innovation systems. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, n. 9, p. 1227-1253, nov. 2003.

ALDRIDGE, T. T.; AUDRETSCH, D. The Bayh-Dole Act and scientist entrepreneurship. **Research Policy**, v. 40, n. 8, p. 1058-1067, out. 2011.

BECKER, J.; KNACKSTEDT, R.; PÖPPELBUß, J. Developing maturity models for IT management. **Business & Information Systems Engineering**, v. 1, n. 3, p. 213-222, 2009.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/10.973.htm). Acesso em: 10 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/13243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/13243.htm). Acesso em: 12 jul. 2019.

CALDERA, A.; DEBANDE, O. Performance of Spanish universities in technology transfer: An empirical analysis. **Research Policy**, v. 39, n. 9, p. 1160-1173, nov. 2010.

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, abr. 2005.

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, out. 2011.

CONTI, A.; GAULE, P. Is the US outperforming Europe in university technology licensing? A new perspective on the European Paradox. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 123-135, fev. 2011.

DE BEER, C. *et al.* A mechanism for sharing best practices between university technology transfer offices. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 15, n. 4, p. 523-532, nov. 2017.

FINI, R.; LACETERA, N.; SHANE, S. Inside or outside the IP system? Business creation in academia. **Research Policy**, v. 39, n. 8, p. 1060-1069, out. 2010.

FORMICT. Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. **Relatório FORMICT 2016**. Brasília: MCT, 2017. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/formict>. Acesso em: 10 mai. 2018.

FORMICT. Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. **Relatório FORMICT 2018**. Brasília: MCT, 2019. Disponível em: [http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Relat%C3%B3rio-Formict-2019\\_Ano-Base-2018.pdf](http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Relat%C3%B3rio-Formict-2019_Ano-Base-2018.pdf). Acesso em: 31 jan. 2020.

FRIEDMAN, J.; SILBERMAN, J. University technology transfer: do incentives, management, and location matter? **The Journal of Technology Transfer**, v. 28, n. 1, p. 17-30, 2003.

GAIA, S. *et al.* Technology transfer octagon: a qualitative tool to analyze TTO's performance. *In: INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR MANAGEMENT OF TECHNOLOGY (IAMOT).*, 26., 2017, **Proceedings...** Vienna (AUS), 2017.

GLOBAL Innovation Index. **Indicator Ranking & Analysis**. 2019. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-report>. Acesso em: 5 de mar. 2020.

GRIMALDI, R. *et al.* 30 years after Bayh-Dole: reassessing academic entrepreneurship. **Research Policy**, v. 40, n. 8, p. 1045-1057, jun. 2011.

HEWITT-DUNDAS, N. Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. **Research Policy**, v. 41, n. 2, p. 262-275, 2012.

HÜLSBECK, M.; LEHMANN, E. E.; STARNECKER, A. Performance of technology transfer offices in Germany. **The Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 3, p. 199-215, 2011.

IMAZ, M.; SHEINBAUM, C. Science and technology in the framework of the sustainable development goals. **World Journal of Science Technology and Sustainable Development**, v. 14, n. 1, p. 2-17, 2017.

JENSEN, R. A.; THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. 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, nov. 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LEE, J.; STUEN, E. University reputation and technology commercialization: evidence from nanoscale science. **Journal of Technology Transfer**, v. 41, n. 3, p. 586-609, 2016.

LI, F.; ZHANG, S.; JIN, Y. J. Sustainability of university technology transfer: Mediating effect of inventor's technology service. **Sustainability**, v. 10, n. 6, p. 2085, 2018.

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.

LOCKETT, A.; WRIGHT, M. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 1043-1057, 2005.

LOTUFO, R. D. A. A institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica e a experiência da Inova Unicamp. **Transferência de Tecnologia: estratégias para estruturação e gestão dos Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, v., n., p. 41-74, 2009.

MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, D.; VEUGELERS, R. Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office. **International Journal of Industrial Organization**, v. 25, n. 3, p. 483-510, jun. 2007.

MAIA, C.; CLARO, J. The role of a Proof of Concept Center in a university ecosystem: an exploratory study. **The Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 5, p. 641-650, 2012.

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

MARKMAN, G. D. *et al.* Entrepreneurship from the Ivory Tower: do incentive systems matter? **The Journal of Technology Transfer**, v. 29, n. 3, p. 353-364, ago. 2004.

MARKMAN, G. D. *et al.* Innovation speed: Transferring university technology to market. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 1058-1075, 2005b.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia da pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MUKHARJI, I. Patent and license pearls and pitfalls for taking an idea to the marketplace. **Journal of Investigative Medicine**, v. 59, n. 5, p. 758-761, 2011.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **Journal of Technology Transfer**, v. 35, n. 2, p. 181-202, abr. 2010.

O'GORMAN, C.; BYRNE, O.; PANDYA, D. How scientists commercialise new knowledge via entrepreneurship. **Journal of Technology Transfer**, v. 33, n. 1, p. 23-43, 2008.

O'KANE, C. *et al.* University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy. **Research Policy**, v. 44, n. 2, p. 421-437, mar. 2015.

O'SHEA, R. P. *et al.* Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 994-1009, set. 2005.

OWEN-SMITH, J.; POWELL, W. W. To patent or not: faculty decisions and institutional success at technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, v. 26, n. 1-2, p. 99-114, 2001.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PHAN, P. H.; SIEGEL, D. S. The effectiveness of university technology transfer. **Foundations and Trends in Entrepreneurship**, v. 2, n. 2, p. 77-144, 2006.

PINTO, M. M. A. *et al.* Knowledge and technology transfer influencing the process of innovation in green supply chain management: a multicriteria model based on the DEMATEL Method. **Sustainability**, v. 11, n. 12, p. 3485, 2019.

PLEWA, C. *et al.* Technology adoption and performance impact in innovation domains. **Industrial Management and Data Systems**, v. 112, n. 5, p. 748-765, 2012.

PORCEL, C. *et al.* A hybrid recommender system for the selective dissemination of research resources in a technology transfer office. **Information Sciences**, v. 184, n. 1, p. 1-19, fev. 2012.

POWERS, J. B. R&D Funding Sources and University Technology Transfer: what is stimulating universities to be more entrepreneurial? **Research in Higher Education**, v. 45, n. 1, p. 1-23, fev. 2004.

QUINTAL, R. S.; SANTOS, S. R.; TERRA, B. R. C. Organizational policies for science, technology and innovation and management of industrial property: a comparative analysis in research institutions. **Gestao e Producao**, v. 21, n. 4, p. 760-780, 2014.

RASMUSSEN, E. Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada. **Technovation**, v. 28, n. 8, p. 506-517, 2008.

RESENDE, D. N. **Transferência de tecnologia: as práticas atuais e uma Metodologia para análise subjetiva das instituições.** 2010. Tese (Doutorado em Gestão Industrial) - Universidade de Aveiro. Portugal, 2010.

RESENDE, D. N.; GIBSON, D.; JARRETT, J. BTP - Best Transfer Practices: a tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: a cross cultural analysis. **Technovation**, v. 33, n. 1, p. 2-12, jan. 2013.



RINTOUL, K.; LUMB, S. Moving goalposts for university technology transfer offices. **Australasian Biotechnology**, v. 22, n. 3, p. 52, 2012.

SAGAR, M.; JAYASWAL, P.; KUSHWAH, K. Exploring fuzzy SAW method for maintenance strategy selection problem of material handling equipment. **International Journal of Current Engineering and Technology**, v. 3, n. 2, p. 600-605, 2013.

SECUNDO, G. *et al.* Mobilising intellectual capital to improve European universities' competitiveness: The technology transfer offices' role. **Journal of Intellectual Capital**, v. 18, n. 3, p. 607-624, 2017.

SECUNDO, G.; DE BEER, C.; PASSIANTE, G. J. M. B. E. Measuring university technology transfer efficiency: a maturity level approach. **Measuring Business Excellence**, v. 20, n. 3, p. 42-54, 2016.

SHANE, S. Encouraging university entrepreneurship? The effect of the Bayh-Dole Act on university patenting in the United States. **Journal of Business Venturing**, v. 19, n. 1, p. 127-151, jan. 2004.

SHANE, S.; SOMAYA, D. The effects of patent litigation on university licensing efforts. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 63, n. 4, p. 739-755, ago. 2007.

SIEGEL, D. S. *et al.* Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration. **The Journal of High Technology Management Research**, v. 14, n. 1, p. 111-133, mar. 2003.

SIEGEL, D. S. *et al.* Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 21, n. 1-2, p. 115-142, 2004.

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.

SOARES, A. M. *et al.* Building sustainable development through technology transfer offices: an approach based on levels of maturity. **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1795, 2020.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Faculty participation in licensing: implications for research. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 20-29, fev. 2011.

USTUNDAG, A. *et al.* Evaluating the performance of technology transfer offices. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 24, n. 4, p. 322-337, 2011.

VAC, C. S.; FITIU, A. Building sustainable development through technology transfer in a Romanian university. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 11, p., 2017.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1998.

WECKOWSKA, D. M. Learning in university technology transfer offices: transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. **Technovation**, v. 41, n., p. 62-74, 2015.

WRIGHT, M.; BIRLEY, S.; MOSEY, S. Entrepreneurship and University Technology Transfer. **The Journal of Technology Transfer**, v. 29, n. 3, p. 235-246, ago. 2004.

YIMEN, N.; DAGBASI, M. Multi-Attribute Decision-Making: applying a modified Brown-Gibson model and RETScreen software to the optimal location process of utility-scale photovoltaic plants. **Processes**, v. 7, n. 8, p. 505, 2019.

YORK, A. S.; AHN, M. J. University technology transfer office success factors: a comparative case study. **International Journal of Technology Transfer and Commercialisation**, v. 11, n. 1-2, p. 26-50, 2011.

**APÊNDICE A - Tabela de Aplicação do *Methodi Ordinatio***

**Tabela de Aplicação do *Method Ordinatio***

ID	Título	FI	Ano	Ci	InOrdinatio
12135	Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies	4,495	2005	771	741,00
12437	Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies	2,419	2004	749	709,00
12191	The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications	4,495	2005	517	487,00
12401	30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship	4,495	2011	443	473,00
12136	To patent or not: Faculty decisions and institutional success at technology transfer	2,631	2001	521	451,00
12439	Equity and the technology transfer strategies of American research universities	2,822	2002	459	399,00
12423	Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications	1,194	2007	398	388,00
12433	Innovation speed: Transferring university technology to market	4,495	2005	397	367,00
12428	The effectiveness of university technology transfer	0	2006	261	241,00
11929	The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship	4,495	2011	207	237,00
12325	Entrepreneurial Origin, Technological Knowledge, and the Growth of Spin-Off Companies	3,962	2011	183	213,00
12418	Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada	3,265	2008	206	206,00
11913	A hybrid recommender system for the selective dissemination of research resources in a Technology Transfer Office	4,832	2012	156	196,00
12397	Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities	4,495	2012	152	192,00
12167	Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office	0,795	2007	199	189,00
12328	What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy	2,631	2010	158	178,00
12353	University technology transfer through entrepreneurship: faculty and students in spinoffs	2,631	2016	67	147,00
12742	The changing university business model: a stakeholder perspective	2,444	2014	76	136,00
11912	University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy	4,495	2015	65	135,00
12312	University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy	4,495	2015	65	135,00
12422	How scientists commercialise new knowledge via entrepreneurship	2,631	2008	124	124,00
12367	Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research	3,265	2015	53	123,00

12313	Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents	3,265	2015	52	122,00
12345	Institutional determinants of university spin-off quantity and quality: a longitudinal, multilevel, cross-country study	2,421	2017	27	117,00
12454	How intermediary organizations facilitate university-industry technology transfer: A proximity approach	2,625	2017	20	110,00
12324	The development of University Technology Transfer stakeholder relationships at a regional level: Lessons for the future	3,265	2012	69	109,00
11923	University-industry partnerships for the provision of R&D services	3,354	2015	37	107,00
12374	A jack of all trades': The role of PIs in the establishment and management of collaborative networks in scientific knowledge commercialisation	2,631	2014	47	107,00
12294	What drives academic patentees to bypass TTOs? Evidence from a large public research organisation	2,631	2018	2	102,00
12336	What drives academic patentees to bypass TTOs? Evidence from a large public research organisation	2,631	2018	2	102,00
12295	The university as a venture capitalist? Gap funding instruments for technology transfer	2,625	2018	1	101,00
12304	Are researchers deliberately bypassing the technology transfer office? An analysis of TTO awareness	2,421	2016	16	96,00
12755	Mobilising intellectual capital to improve European universities' competitiveness: The technology transfer offices' role	4,57	2017	5	95,00
12348	Technology Transfer: From the Research Bench to Commercialization: Part 1: Intellectual Property Rights—Basics of Patents and Copyrights	0	2017	4	94,00
12300	Determinants of external patenting behavior among university scientists	1,538	2017	3	93,00
12299	Some factors limiting transfer of biotechnology research for health care at Cinvestav: A Mexican scientific center	1,32	2017	3	93,00
12344	Some factors limiting transfer of biotechnology research for health care at Cinvestav: A Mexican scientific center	1,32	2017	3	93,00
12297	Organizational structures for external growth of University Technology Transfer Offices: An explorative analysis	2,625	2017	2	92,00
12341	A comparison of university technology transfer offices' commercialization strategies in the Scandinavian countries	1,538	2017	2	92,00
12343	Technology Transfer: From the Research Bench to Commercialization: Part 2: The Commercialization Process	0	2017	2	92,00
12308	Signaling in academic ventures: the role of technology transfer offices and university funds	2,631	2016	11	91,00
397	The emergence of entrepreneurial ideas at universities in times of demographic change: evidence from Germany	0	2017	1	91,00
12342	Intellectual Property and Universities: A Path Forward [Point of View]	9,237	2017	0	90,01
12330	Do royalties really foster university patenting activity? An answer from Italy	3,265	2010	70	90,00
12337	Building sustainable development through technology transfer in a Romanian university	1,789	2017	0	90,00

12746	A mechanism for sharing best practices between university technology transfer offices	1,013	2017	0	90,00
12301	Assessment of technology transfer office performance for value creation in higher education institutions	0,968	2017	0	90,00
12102	University research and the creation of spin-offs: The Spanish case	0,906	2017	0	90,00
12339	Mind the gap: Lessons from the UK to Brazil about the roles of ttos throughout collaborative R&D projects	0,1111	2017	0	90,00
12298	Commercial Potential of University Patents Through Patent Cooperation Treaty Application	0	2017	0	90,00
12366	Factors affecting technology transfer offices' performance in the Italian food context	1,57	2015	19	89,00
12759	Development of academic entrepreneurship in a non-mature context: the role of the university as a hub-organisation	4,67	2016	7	87,00
12354	University reputation and technology commercialization: evidence from nanoscale science	2,631	2016	6	86,00
12413	Does policy influence the commercialization route? Evidence from National Institutes of Health funded scientists	4,495	2010	65	85,00
12168	Technology transfer executives' backwards integration: An examination of interactions between university technology transfer executives and principal investigators	3,265	2016	5	85,00
12318	Technology transfer offices as boundary spanners in the pre-spin-off process: the case of a hybrid model	2,421	2014	25	85,00
12760	Measuring university technology transfer efficiency: a maturity level approach	1,05	2016	5	85,00
398	How effective are interface organizations in the promotion of university-industry links? Evidence from a regional innovation system	0	2016	4	84,00
12350	A method to assess and support exploitation projects of university researchers	2,631	2016	3	83,00
12383	Commercialising public research under the open innovation model: New trends	1,06	2014	22	82,00
12349	Agri-science to agri-business: the technology transfer dimension	2,631	2016	0	80,00
12124	The value of ideas-intellectual property [IMS Members Patents]	0,54	2016	0	80,00
12358	An assessment of Canadian university technology transfer offices	0,18	2016	0	80,00
12305	Transforming Agriculture Research into Commercialisation: Experience of Universiti Putra Malaysia	0,07	2016	0	80,00
11925	BTP—Best Transfer Practices. A tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: A cross cultural analysis	3,265	2013	28	78,00
12364	Integration versus separation: structure and strategies of the technology transfer office (TTO) in medical research organizations	2,631	2015	8	78,00
12365	Technology transfer offices as a nexus within the triple helix: The progression of the university's role	1,19	2015	8	78,00
12370	Management of innovation in academia: A case study in tampere	0,52	2015	8	78,00

11910	Investigating the use of information technology in managing innovation: A case study from a university technology transfer office	2,419	2012	37	77,00
12393	Technology adoption and performance impact in innovation domains	2,04	2012	36	76,00
12425	The university as innovator: Bumps in the road	0,881	2007	85	75,00
12316	Enhancing Commercialization Level of Academic Research Outputs in Research University	0,063	2015	5	75,00
12377	Commercializing university research in diverse settings: Moving beyond standardized intellectual property management	2,429	2014	14	74,00
401	Role and reality: Technology transfer at Canadian universities	11,126	2010	52	72,01
12371	Pediatric Medical Device Consortia: A Novel Pathway for Pediatric Device Development for Pediatric Urologists and Other Pediatric Specialists	0	2015	2	72,00
12394	Investigating the complexity facing academic entrepreneurs in science and engineering: The complementarities of research performance, networks and support structures in commercialisation	1,338	2012	30	70,00
12387	Founding angels as an emerging subtype of the angel investment model in high-tech businesses	0	2013	18	68,00
12429	Who develops a university invention? The impact of tacit knowledge and licensing policies	2,631	2006	87	67,00
12436	Maximising the potential of university spin-outs: The development of second-order commercialisation activities	2,444	2005	97	67,00
12373	Undergraduate involvement in intellectual property protection at universities: Views from technology transfer professionals	0,77	2014	6	66,00
399	Contingency factors on university spin-off formation: an empirical study in Germany	0	2014	5	65,00
11934	A resource-based view of university spin-off activity: New evidence from the Spanish case	0	2012	25	65,00
12382	Bench to bedside: Integrating advances in basic science into daily clinical practice	0,904	2014	3	63,00
12376	Elements of managing transfer of technology from laboratory to industry: Technology transfer management (TTM)	0,58	2014	2	62,00
12104	Performance of university transfer offices as intermediary for knowledge market development	0,31	2014	0	60,00
12127	Organizational policies for science, technology and innovation and management of industrial property: A comparative analysis in research institutions	0	2014	0	60,00
12372	Spinning-off or Licensing?: The Case of Academic Technology Transfer at Two South African Universities	0	2014	0	60,00
12384	University entrepreneurship in South Africa: Developments in technology transfer practices	0,69	2013	9	59,00
12386	The roles of government in the commercialization of technology based firms	0,36	2013	9	59,00
12385	The roles of government in the commercialization of technology based firms	0	2013	9	59,00
12391	The Modern Commercialization of Science is a Passel of Ponzi Schemes	0,955	2012	17	57,00

12388	Founding angels as an emerging investment model in high-tech areas	0,09	2013	6	56,00
12132	Universities' intellectual property: Path for innovation or patent competition?	0,52	2011	21	51,00
12128	Economic monitoring of technology transfer offices activity	0	2013	1	51,00
12424	Intellectual property: The assessment	1,194	2007	57	47,00
12395	Licensing, partnering, strategic alliances and university relationships	0,4	2012	5	45,00
12405	The diffusion of Bayh-Dole to Germany: Did New public policy facilitate university patenting and commercialisation?	1,15	2011	10	40,00
12329	To What Extent is Academic Entrepreneurship Taken for Granted Within Research Universities?	0,727	2010	16	36,00
12407	Patent and license pearls and pitfalls for taking an idea to the marketplace	1,943	2011	3	33,00
12410	Overcoming obstacles encountered on the way to commercialize university IP	2,631	2010	12	32,00
12404	Commercialization of University Research for Technology-Based Economic Development	0	2011	2	32,00
12403	Organisational adoption of e-business: The case of an innovation management tool at a university and technology transfer office	0,56	2011	1	31,00
12131	Managing intellectual property for agriculture inventions in the university	0,28	2011	1	31,00
12399	Legal marketing online: Lawyers facilitate in commercialization of Malaysian University Research	0,27	2011	0	30,00
12408	University policy and regional development: Technology transfer offices as facilitators and generators of university-industry linkages	0,17	2010	3	23,00
12416	Early twentieth-century Canadian medical patent law in practice: James Bertram Collip and the discovery of Emmenin†	0,18	2010	1	21,00
12420	The Entrepreneurial University and Spin-Out Firms in the UK: Playing the Numbers Game?	0	2008	11	11,00
12419	A new approach to improve technology commercialisation in university medical schools	0,4	2008	7	7,00
12421	HP Labs braces for impact	0	2008	0	-
12133	TU-C-L100E-01: Funding and Protecting Biomedical Research	2,617	2007	0	- 10,00
12426	Technology transfer	0,33	2007	0	- 10,00
12430	Spin-out fever: Spinning out a University of Oxford company and comments on the process in other universities	0,4	2006	8	- 12,00
12443	Intellectual property rights and university-industry technology transfer in Japan	1,538	1999	71	- 19,00
12134	Technology Transfer: Learning from Lost Opportunities and Sharing Best Practices: Experiences at Cedars-Sinai Medical Center, USA	0	2006	0	- 20,00
12435	Issues to Consider before Licensing Technology to a Start-up: Mitigating Risk with Early Planning for the Entire Business Cycle	0	2005	1	- 29,00



402	Public Relations and Technology Transfer Offices: An Assessment of US Universities' Relations with Media and Government	0	2004	1	-	39,00
12438	University technologies: From laboratory to reality	0,05	2002	0	-	60,00
12441	Licensing Transgenic Mice: A Short Tutorial	0	2001	3	-	67,00
12138	Academic research: Policies and practice	2,981	1996	16	-	104,00
12137	Strengthening the Technology Transfer <i>Framework</i> in Developing Countries: A Michigan State University Internship Programme	0	1997	4	-	106,00
12139	Medical technology transfer: The inventor's perspective	0	1991	1	-	169,00

**APÊNDICE B - Formulário aplicado ao comitê de especialistas em TT**

Na sua opinião de especialista, qual é a **IMPORTÂNCIA** de cada um dos **CRITÉRIOS** abaixo no processo de **TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA** dos NITs.

Utilize as seguintes **Variáveis Linguísticas**: Muito Baixa, Baixa, Média Baixa, Média, Média Alta, Alta e Muito Alta.

Cód.	Critérios	Grau de Importância
C <sub>1</sub>	Promoção da Tecnologia	
C <sub>2</sub>	Identificação do veículo de transferência	
C <sub>3</sub>	Proteção da Tecnologia	
C <sub>4</sub>	Comercialização	
C <sub>5</sub>	Gestão de Resultados (Royalties)	

Na sua opinião de especialista, qual é a **IMPORTÂNCIA** de cada uma das **DIMENSÕES** abaixo em relação aos **CRITÉRIOS** para o processo de **TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA** dos NITs.

Utilize as seguintes **Variáveis Linguísticas**: Muito Baixa, Baixa, Média Baixa, Média, Média Alta, Alta e Muito Alta.

Cód.	Dimensões	Promoção da Tecnologia	Identificação do veículo de transferência	Proteção da Tecnologia	Comercialização	Gestão de Resultados (Royalties)
D <sub>1</sub>	Estrutura					
D <sub>2</sub>	Relacionamento					
D <sub>3</sub>	Visão					
D <sub>4</sub>	Processos					
D <sub>5</sub>	Recursos Financeiros					
D <sub>6</sub>	Ecossistema					
D <sub>7</sub>	Estratégia					
D <sub>8</sub>	Pessoas					

Na sua opinião de especialista, qual é a **IMPORTÂNCIA** de cada uma das **VARIÁVEIS** abaixo em relação aos **CRITÉRIOS** para o processo de **TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA** dos NITs.

Utilize as seguintes **Variáveis Linguísticas**: Muito Baixa, Baixa, Média Baixa, Média, Média Alta, Alta e Muito Alta.

Dimensões	Cód.	Variáveis	Promoção da Tecnologia	Identificação do veículo de transferência	Proteção da Tecnologia	Comercialização	Gestão de Resultados (Royalties)
Estrutura	Var <sub>1</sub>	O NIT ter profissionais em Transferência de Tecnologia trabalhando em tempo integral.					
	Var <sub>2</sub>	O NIT estar vinculado a uma IES que possui um grande número de cursos.					
	Var <sub>3</sub>	O NIT possuir infraestrutura própria.					
	Var <sub>4</sub>	O NIT ter sua atividade principal focada na Transferência de Tecnologia.					
	Var <sub>5</sub>	O NIT possuir uma estrutura organizacional, com uma clara divisão de responsabilidades entre os funcionários.					
	Var <sub>6</sub>	O NIT possuir um WebSite próprio para exposição do seu portfólio de atividades relacionadas a TT.					
	Var <sub>7</sub>	O NIT possuir uma ferramenta de TIC adequada e integrada.					
Relacionamento	Var <sub>8</sub>	O NIT promover e gerenciar parcerias de pesquisa com o setor privado.					
	Var <sub>9</sub>	O NIT manter programas de interação entre Universidade-indústria.					
	Var <sub>10</sub>	O NIT ter uma relação estreita com os departamentos de cursos					
	Var <sub>11</sub>	O NIT ter a confiança dos pesquisadores da IES para promover suas inovações.					
	Var <sub>12</sub>	O NIT ter gestores com um bom network com o mundo empresarial.					
	Var <sub>13</sub>	O NIT ter gestores com um bom relacionamento com a comunidade empresarial.					
	Var <sub>14</sub>	O NIT ter uma relação de sucesso com agências de fomento à inovação e TT.					

Visão	Var <sub>15</sub>	O NIT focar mais na exploração comercial da tecnologia do que na proteção da propriedade intelectual.					
	Var <sub>16</sub>	O NIT ser um facilitador de TT para professores/pesquisadores.					
	Var <sub>17</sub>	O NIT focar mais em negociações de longo prazo do que em acordos individuais.					
	Var <sub>18</sub>	O NIT ter objetivos claros para geração própria de receita.					
	Var <sub>19</sub>	O NIT focar não só no desenvolvimento local, mas também regional.					
	Var <sub>20</sub>	O NIT ser um facilitador de TT para gerentes e cientistas das empresas parceiras.					
	Var <sub>21</sub>	O NIT ter como objetivo influenciar positivamente no prestígio da IES.					
Processos	Var <sub>22</sub>	O NIT adotar procedimentos de boas práticas na TT para indústria.					
	Var <sub>23</sub>	O NIT ter a participação ativa de docente/pesquisadores.					
	Var <sub>24</sub>	O NIT ter um processo formal de revisão de projetos de pesquisas.					
	Var <sub>25</sub>	O NIT ter um processo para verificação do recebimento dos Royalties.					
	Var <sub>26</sub>	O NIT ter a responsabilidade pela distribuição dos rendimentos e garantir a conformidade dos contratos.					
	Var <sub>27</sub>	O NIT organizar eventos de networking para facilitar a interação entre pesquisadores e a comunidade empresarial.					
	Var <sub>28</sub>	O NIT ter um programa formal de divulgação das suas atividades.					
Recursos Financeiros	Var <sub>29</sub>	O NIT ter colaboração e parceria com departamentos de P&D de empresas privadas.					
	Var <sub>30</sub>	O NIT ter parcerias com agências de fomento.					
	Var <sub>31</sub>	O NIT ter um orçamento próprio para P&D.					
	Var <sub>32</sub>	O NIT ter recursos financeiros alocados para o empreendedorismo acadêmico.					
	Var <sub>33</sub>	O NIT ter orçamento suficiente para garantir as suas atividades de TT.					
	Var <sub>34</sub>	O NIT receber recursos extras alocados pela universidade com foco nas atividades de TT.					
Ecossistema	Var <sub>35</sub>	O NIT receber a participação de fundos de capital de risco para Start-Ups.					
	Var <sub>36</sub>	O NIT ter uma força de pesquisa e <i>network</i> com empreendedores acadêmicos e corporações.					
	Var <sub>37</sub>	O NIT ser o estímulo ao desenvolvimento de uma cultura de empreendedorismo acadêmico dentro da universidade.					
	Var <sub>38</sub>	O NIT estar vinculado a uma Universidade localizada em uma região com nível alto de P&D em relação ao PIB.					
	Var <sub>39</sub>	O NIT estar localizado em uma região com uma expressiva demanda por tecnologia.					
	Var <sub>40</sub>	O NIT gerenciar e apoiar programas de empreendedorismo acadêmico.					
	Var <sub>41</sub>	O NIT estar vinculado a uma Universidade com foco nas engenharias e ciências biológicas (medicina, farmacologia, odontologia, etc.).					
	Var <sub>42</sub>	O NIT estar vinculado a um parque tecnológico.					
Estratégia	Var <sub>43</sub>	O NIT ter regulamentos internos sobre a participação dos pesquisadores na transferência de tecnologia.					
	Var <sub>44</sub>	O NIT ter políticas de licenciamento de tecnologia como parte de seu plano estratégico.					
	Var <sub>45</sub>	O NIT ter autonomia para TT (Desburocratização de processos).					
	Var <sub>46</sub>	O NIT estar vinculado a uma Universidade com foco nas engenharias e ciências biológicas (medicina, farmacologia, odontologia, etc.).					
	Var <sub>47</sub>	O NIT ter uma política bem definida de recompensa financeira.					
	Var <sub>48</sub>	O NIT ter marketing interno, disseminando casos de sucesso.					
	Var <sub>49</sub>	O NIT ter mecanismos de aproximação com a comunidade empresarial (Programas de aconselhamento empresarial, painéis, debates e palestras à sociedade).					
Pessoas	Var <sub>50</sub>	O NIT ter gestores com experiência e habilidades administrativas, técnicas, comunicação e marketing.					
	Var <sub>51</sub>	O NIT ter funcionários com experiência em negociação e Know-how em TT.					
	Var <sub>52</sub>	O NIT ter diretor(es) com experiência (5 anos) em gestão de empresas, além de formação acadêmica.					
	Var <sub>53</sub>	O NIT ter diretor(es) com um elevado nível de autoridade e apoio da direção da universidade.					
	Var <sub>54</sub>	O NIT estar vinculado a uma universidade onde a pesquisa é uma prerrogativa do quadro docente.					
	Var <sub>55</sub>	O NIT ter diretor(es) com doutorado preferencialmente em engenharias, ciências biológicas e da saúde, ciências sociais aplicadas, ciências agrárias, entre outros.					
	Var <sub>56</sub>	O NIT estar vinculado a uma universidade onde as chefias conhecem e valorizam a importância do processo de TT.					

**APÊNDICE C - Formulário aplicado aos gestores dos NITs**

**Endereço de e-mail:**

**Você deseja manter a identidade do NIT confidencial?**

Sim  Não

**Nome do NIT:**

**Nome da instituição que o NIT está vinculado:**

**O seu NIT está diretamente ligado a (Marque as alternativas que se aplicam)**

Universidade Pública

Universidade Particular

Instituto de Pesquisa afiliado a uma Universidade

Instituto de Pesquisa Independente

Outro:

**Cidade Sede do NIT:**

**UF:**

**Ano de início de atividades do NIT:**

**Quais serviços são fornecidos pelo seu NIT? (Favor marcar todas as alternativas que se aplicam.)**

Avalia a patenteabilidade de invenções

Administra os processos de patentes

Negocia ou administra processos de licenciamento

Gerencia a transferência de materiais ou acordos de confidencialidade

Possui vigilância tecnológica interna

Cria ou apoia startups

Gerencia ou colabora com Incubadora(s)

Gerencia ou colabora com Parques Tecnológicos e/ou Parque de Ciência e Tecnologia

Prepara propostas de financiamento (Editais, acordos de cooperação, etc)

Negocia/Gerencia contratos de colaboração

Fornece treinamento (empreendedorismo, PI, etc) para professores, pesquisadores e alunos

Gerencia capital semente

Gerencia prova de conceito

Trabalha com redes de business angels/ empresas anjos

Dissemina a cultura empreendedora e de valorização da PI

**INDICADORES COMPLEMENTARES:**

**Estes indicadores ajudarão a correlacionar as informações com o Nível de Maturidade obtido pelo NIT. Caso a sua resposta seja nula, favor colocar zero.**

Número de Funcionários do NIT com Responsabilidades de Licenciamento e TT (Transferência de Tecnologia):

Outros Funcionários do NIT (técnico-administrativo, bolsistas, estagiários, ...):

Número de Pesquisadores da Área de Ciência e Tecnologia da Instituição:

**ESTRUTURA**

Tem profissionais em TT trabalhando em tempo integral.

Sim  Não

Está vinculado a uma universidade que possui um grande número de cursos.

Sim  Não

Possui infraestrutura própria.

Sim  Não

Tem sua atividade principal focada na TT.

Sim  Não

Possui uma estrutura organizacional, com uma clara divisão de responsabilidades entre os funcionários.

Sim  Não

Possui um Website próprio para exposição do seu portfólio de atividades **relacionadas à TT**.

Sim  Não

Possui uma ferramenta de TIC adequada e integrada.

Sim  Não

**RELACIONAMENTO**

Promove e gerencia parcerias de pesquisa com o setor privado.

Sim       Não

Manter programas de interação entre universidade-indústria.

Sim       Não

Tem uma relação estreita com os departamentos de cursos.

Sim       Não

Tem a confiança dos pesquisadores da universidade para promover suas inovações.

Sim       Não

Tem diretores com um bom network com a comunidade empresarial.

Sim       Não

Tem gestores com um bom relacionamento pessoal com empresários locais.

Sim       Não

Tem uma relação de sucesso com agências de fomento à inovação e TT.

Sim       Não

### **VISÃO**

Foca mais na exploração comercial da tecnologia do que na proteção da PI.

Sim       Não

É um facilitador de TT para professores/pesquisadores.

Sim       Não

Prioriza negociações com empresas parceiras.

Sim       Não

Tem objetivos claros para geração própria de receita.

Sim       Não

Foca não só no desenvolvimento local, mas também regional.

Sim       Não

É um facilitador de TT para gerentes e pesquisadores das empresas parceiras.

Sim       Não

Tem como objetivo influenciar positivamente no prestígio da universidade.

Sim       Não

### **PROCESSOS**

Adota procedimentos de boas práticas na TT para indústria.

Sim       Não

Tem a participação ativa de docentes/pesquisadores.

Sim       Não

Tem um processo formal de revisão de projetos de pesquisas.

Sim       Não

Tem um processo para verificação do recebimento dos Royalties.

Sim       Não

Tem a responsabilidade pela distribuição dos rendimentos e garantir a conformidade dos contratos.

Sim       Não

Organiza eventos de networking para facilitar a interação entre pesquisadores e a comunidade empresarial.

Sim       Não

Tem um programa formal de divulgação das suas atividades.

Sim       Não

### **RECURSOS FINANCEIROS**

Tem colaboração e parceria com departamentos de P&D de empresas privadas.

Sim       Não

Tem parcerias com agências de fomento.

Sim       Não

Tem um orçamento próprio para P&D.

Sim       Não

Tem recursos financeiros alocados para o empreendedorismo acadêmico.

Sim       Não

Tem orçamento suficiente para garantir as suas atividades de TT.

Sim       Não

Recebe recursos extras alocados pela universidade com foco nas atividades de TT.

Sim       Não

Recebe a participação de fundos de capital de risco para Start-Ups.

Sim       Não

### **ECOSSISTEMA**

É o vínculo de pesquisa e network com empreendedores acadêmicos e corporações.

Sim       Não

É o estímulo ao desenvolvimento de uma cultura de empreendedorismo acadêmico dentro da universidade.

Sim       Não

Está vinculado a uma Universidade localizada em uma região com nível alto de P&D em relação ao PIB.

Sim       Não

O NIT está localizado em uma região com uma expressiva demanda por tecnologia.

Sim       Não

Gerencia e apoia programas de empreendedorismo acadêmico.

Sim       Não

Está vinculado a uma Universidade com foco nas engenharias e ciências biológicas (medicina, farmacologia, odontologia, etc.).

Sim       Não

Está vinculado a um parque tecnológico.

Sim       Não

### **ESTRATÉGIA**

Tem regulamentos internos sobre a participação dos pesquisadores na TT.

Sim       Não

Tem políticas de licenciamento de tecnologia como parte de seu plano estratégico.

Sim       Não

Tem autonomia para TT (Desburocratização de processos).

Sim       Não

Tem gestores cujas tarefas ligadas à TT não colidem com outras atividades profissionais.

Sim       Não

Tem uma política bem definida de recompensa financeira.

Sim       Não

Tem marketing interno, disseminando casos de sucesso.

Sim       Não

Tem mecanismos de aproximação com a comunidade empresarial (Programas de aconselhamento empresarial, painéis, debates e palestras à sociedade).

Sim       Não

### **PESSOAS**

Tem gestores com experiência e habilidades administrativas, técnicas, comunicação e marketing.

Sim       Não

Tem funcionários com experiência em negociação e Know-how em TT.

Sim       Não

Tem diretor(es) com experiência (5 anos) em gestão de empresas, além de formação acadêmica.

Sim       Não

Tem diretor(es) com um elevado nível de autoridade e apoio da direção da universidade.

Sim       Não

Está vinculado a uma universidade onde a pesquisa é uma prerrogativa do quadro docente.

Sim       Não

Tem diretor(es) com doutorado preferencialmente em engenharias, ciências biológicas e da saúde, ciências sociais aplicadas, ciências agrárias, entre outros.

Sim       Não

Está vinculado a uma universidade onde as chefias conhecem e valorizam a importância do processo de TT.

Sim       Não