

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM PLANEJAMENTO E GOVERNANÇA PÚBLICA**

DAYANE CRISTINA DE QUEIROZ

**PRODUÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS INVENTORES DE
UMA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA: INSIGHTS SOBRE A
PRESENÇA DA ECOINOVAÇÃO NA TECNOLOGIA**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2017

DAYANE CRISTINA DE QUEIROZ

**PRODUÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS INVENTORES DE
UMA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA: INSIGHTS SOBRE A
PRESENÇA DA ECOINOVAÇÃO NA TECNOLOGIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Planejamento e Governança Pública, do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Planejamento Público e Desenvolvimento

Orientadora: Profa. Dra. Maria Lúcia Figueiredo Gomes de Meza

CURITIBA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

- Q3p
2017
- Queiroz, Dayane Cristina de
Produção de ciência e tecnologia dos inventores de uma universidade tecnológica : insights sobre a presença da ecoinovação na tecnologia / Dayane Cristina de Queiroz.-- 2017.
138 f. : il. ; 30 cm
- Texto em português com resumo em inglês
Disponível também via World Wide Web
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Planejamento e Governança Pública, Curitiba, 2017
Bibliografia: f. 105-113
1. Inovações tecnológicas – Aspectos ambientais – Paraná. 2. Difusão de inovações. 3. Pesquisa industrial. 4. Universidades e faculdades públicas – Inovações tecnológicas. 5. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 6. Administração pública – Dissertações. I. Meza, Maria Lucia Figueiredo Gomes de. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Planejamento e Governança Pública. III. Título.

CDD: Ed. 23 – 351

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba
Bibliotecário : Adriano Lopes CRB9/1429

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO N° 64

A Dissertação de Mestrado intitulada **Produção de Ciência e Tecnologia dos Inventores de uma Universidade Tecnológica: Insights Sobre a Presença da EcoInovação na Tecnologia**, defendida em sessão pública pela mestranda **Dayane Cristina de Queiroz**, no dia 31 de agosto de 2017, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Planejamento e Governança Pública, área de concentração Planejamento Público e Desenvolvimento, e aprovada em sua forma final, pelo **Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública**.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Maria Lucia Figueiredo Gomes de Meza - Presidente - UTFPR

Prof. Dr. Christian Luiz da Silva - UTFPR

Prof. Dr. Mario Procopiuck - PUCPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 31 de agosto de 2017

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

*Ao meu esposo Uelinton, sem o qual não
teria empreitado esta jornada. Aos meus
pais, João Carlos e Daiza, que sempre
me incentivaram e apoiaram.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por sua infinita misericórdia e fortalecimento neste caminho percorrido até aqui e pela graça de permitir a realização de um sonho, por meio deste trabalho.

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Maria Lucia Figueiredo Gomes de Meza, pela dedicação, confiança, paciência e carinho que sempre me ofereceu, o mundo precisa de mais pessoas como você.

Agradeço a banca examinadora de qualificação, representada pelos professores Dr. Christian Luiz da Silva e Dr. José Guilherme Silva Vieira.

Agradeço as pessoas especiais de minha vida, que me moldam, em especial aos meus pais. Ao meu esposo e amigo e à minha irmã Karla, pela compreensão nos momentos que não pude estar tão presente como gostaríamos.

RESUMO

QUEIROZ, Dayane Cristina de. **Produção de ciência e tecnologia dos inventores de uma universidade tecnológica: insights sobre a presença da ecoinovação na tecnologia.** 2017. 138f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública (PPGGP), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, 2017.

O desenvolvimento tecnológico e a inovação são entendidos como elementos-chaves para transformar o conhecimento em riqueza e melhorar a qualidade de vida das sociedades. Nos últimos anos, a preservação ambiental ganhou destaque e organizações governamentais e não governamentais passaram a buscar soluções para os problemas ambientais da atualidade. Desta maneira, estudos sobre as inovações ambientais têm tentado entender e fomentar inovações que visam reduzir o impacto ambiental. Sendo assim, esta dissertação tem como objetivo investigar a produção de ciência e tecnologia dos inventores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR e verificar a presença da ecoinovação, para compreender sua contribuição no sistema de inovação. Tal estudo se mostra relevante uma vez que, reflete sobre a produção de ciência e tecnologia dos inventores de uma universidade tecnológica, sendo pertinente dado o papel importante da universidade na disseminação de conhecimento científico e no desenvolvimento tecnológico, e por outro lado, a ecoinovação é um debate recente e seu conceito ainda é indefinido. Assim, justifica-se pela importância do entendimento da ecoinovação e do papel da universidade no desenvolvimento tecnológico, seja pelo auxílio nas decisões de políticas públicas, bem como pela crescente demanda em orientar os resultados da universidade a serviço de maior competitividade da indústria nacional e do crescimento econômico. A metodologia baseia-se no método de estudo de caso, os procedimentos metodológicos foram exploratórios e descritivos, de natureza qualitativa e a coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo. Constatou-se, que aproximadamente 53% dos professores-inventores são da área de engenharia, reflexo da identidade de uma universidade tecnológica. A participação dos alunos inventores é proporcional entre os estudantes da graduação e pós-graduação, e existem pedidos de patente de invenção em coautoria com instituições pública e privada. Verificou-se que os artigos completos publicados em periódicos dos professores-inventores possuem citações nas bases de dados Scopus e *Web of Science*. Em relação à presença da ecoinovação, dos 118 pedidos de patente de invenção, 40 foram declarados ecoinovação por seus inventores, contribuindo no ganho de mais valor com menor impacto ambiental.

Palavras-chave: Universidade. Ciência e Tecnologia. Ecoinovação.

ABSTRACT

QUEIROZ, Dayane Cristina de. **Science and technology production of the inventors of a technological university: insights on the presence of eco-innovation in technology.** 2017. 138f. Dissertation (Planning and Public Governance Master's Degree) - Planning and Public Governance Post-graduation Program. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR (State of Paraná Federal Technological University). Curitiba, 2017.

Technological development and innovation are understood as key elements for transforming knowledge into wealth and improving the quality of life of societies. In recent years, environmental preservation has gained prominence and governmental and non-governmental organizations have come to seek solutions to current environmental problems. In this way, studies on environmental innovations have tried to understand and foster innovations that aim to reduce the environmental impact. Thus, this dissertation aims to investigate the production of science and technology of the inventors of the Federal Technological University of Paraná - UTFPR and verify the presence of eco-innovation in order to understand its contribution to the innovation system. This study is relevant since it reflects on the production of science and technology of the inventors of a technological university, being pertinent given the important role of the university in the dissemination of scientific knowledge and technological development, and on the other hand, eco-innovation is a recent debate and its concept is still undefined. Thus, it is justified by the importance of understanding the eco-innovation and the role of the university in technological development, either by aiding in public policy decisions, as well as by the growing demand to orient the university's results in the service of greater competitiveness of national industry and economic growth. The methodology was based on the case study method, the methodological procedures were exploratory and descriptive, of a qualitative nature and the data collection was done through bibliographical research, documentary research and field research. It was found that approximately 53 % of teacher-inventors are from engineering, reflecting the identity of a technological university. The student inventors' participation is proportional among undergraduate and graduate students, and there are patent applications for co-authoring with public and private institutions. It has been found that the full papers published in the journals of the inventor-teachers are quoted in the Scopus and Web of Science databases. Regarding the presence of eco-innovation, of the 118 patent applications, 40 were declared eco-innovation by their inventors, contributing to the gain of more value with less environmental impact.

Key-words: University. Science and technology. Eco-innovation

LISTA DE SIGLAS

AP	Campus de Apucarana
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-PR	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
CM	Campus de Campo Mourão
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CP	Campus de Cornélio Procopio
C&T	Ciência e Tecnologia
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CT	Campus de Campus de Curitiba
DT	Desenvolvimento Tecnológico
DIRPPG	Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
DV	Campus de Dois Vizinhos
ETAP	<i>Environmental Technology Action Plan</i>
FB	Campus de Francisco Beltrão
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNTEF-PR	Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Desenvolvimento científico e Tecnológico da UTFPR
GP	Campus de Guarapuava
ICT	Instituições Científicas e Tecnológicas
IES	Instituição de Ensino Superior
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IUT	Incubadora de Inovações Tecnológicas da Universidade Tecnológica
LD	Campus de Londrina
LDBE	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MD	Campus de Medianeira
MDIC	Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior
MEC	Ministério da Educação

MIT	<i>Massachussets Institute of Technology</i>
MU	Modelo de Utilidade
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ONU	Organização das Nações Unidas
OSRD	<i>Office of Scientific Research and Development</i>
PB	Campus de Pato Branco
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PG	Campus de Ponta Grossa
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PI	Patente de Invenção
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBITI	Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico
PIC	Programa de Iniciação Científica
PICDT	Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnica
PPG	Programa de Pós-Graduação
PPI	Projeto Político-Pedagógico Institucional
PIQDTec	Programa Institucional de Qualificação Docente para a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
PQ	Produtividade em Pesquisa
PROEM	Programa de Empreendedorismo e Inovação
PROPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
SH	Campus de Santa Helena
SI	Sistema de Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
TD	Campus de Toledo
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa

UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i>

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CATEGORIAS QUE ENVOLVEM OS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	25
FIGURA 2 – DETERMINANTES DA ECOINOVAÇÃO	38
FIGURA 3 – MODELO LINEAR	46
FIGURA 4 – ATORES E VÍNCULOS NO SISTEMA DE INOVAÇÃO	48
FIGURA 5 – MUDANÇAS NAS MISSÕES DAS UNIVERSIDADES A PARTIR DE UM CONTEXTO HISTÓRICO	52
FIGURA 6 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS PARANAENSE	63
FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DOS CAMPUS DA UTFPR NO ESTADO DO PARANÁ	64
FIGURA 8 – PROPRIEDADE INTELECTUAL DA UTFPR PERANTE O INPI	66
FIGURA 9 - RESUMO DO ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS PROPOSTOS	68
FIGURA 10 – NÚMERO DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UTFPR OFERTADOS ENTRE 2004 A 2016	74
FIGURA 11 – ÁREAS DE ATUAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UTFPR	75
FIGURA 12 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ALUNOS DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UTFPR, PERÍODO DE 2004 A 2016	76
FIGURA 13 – ORGANOGRAMA DOS CAMPUS DA UTFPR, CARACTERIZANDO A FORMAÇÃO DOS NITs	80
FIGURA 14 – PROPRIEDADE INTELECTUAL POR CAMPUS DA UTFPR	81
FIGURA 15 – ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS	85
FIGURA 16 – NÚMERO DE CITAÇÕES NA BASE DE DADOS <i>WEB OF SCIENCE</i> DOS ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS	86
FIGURA 17 – NÚMERO DE CITAÇÕES NA BASE DE DADOS <i>SCOPUS</i> DOS ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS	87
FIGURA 18 – ÁREA DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES	90
FIGURA 19 – FORMAÇÃO DOS ALUNOS INVENTORES	92

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ASPECTOS ESPECÍFICOS DA ECOINOVAÇÃO	41
QUADRO 2 - TIPOLOGIAS E ASPECTOS DE MENSURAÇÃO DA ECOINOVAÇÃO	44
QUADRO 3 – AS DIVERSAS COMPREENSÕES SOBRE A EXTENSÃO COMO MISSÃO UNIVERSITÁRIA	53
QUADRO 4 – DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE	60
QUADRO 5 – DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS DA UTFPR ANALISADOS ...	65
QUADRO 6 – PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO <i>STRICTO SENSU</i> POR CAMPUS	74
QUADRO 7 – PEDIDOS DE PATENTE DE INVENÇÃO DA UTFPR CLASSIFICADOS A PARTIR DO ANO DE DEPÓSITO	83
QUADRO 8 – GRUPOS DE PESQUISA EM QUE OS PROFESSORES- INVENTORES DA UTFPR ATUAM	88
QUADRO 9 – PROFESSORES-INVENTORES E PEDIDOS DE PATENTE DE INVENÇÃO POR CAMPUS	91
QUADRO 10 – INSTITUIÇÕES QUE POSSUEM COAUTORIA COM A UTFPR	93
QUADRO 11 – PATENTES DE INVENÇÃO CONSIDERADAS UMA ECOINOVAÇÃO POR SEUS INVENTORES	95
QUADRO 12 – CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM A TAXONOMIA DE ANDERSEN (2006) DAS ECOINOVAÇÕES	98
QUADRO 13 – NÚMERO DE PATENTES DE INVENÇÃO CONFORME OS CRITÉRIOS DA ECOEFICIÊNCIA	100

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CINCO REVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS: PRINCIPAIS INDÚSTRIAS E INFRAESTRUTURAS	33
TABELA 2 - RESUMO DOS ASPECTOS METODOLÓGICOS	69
TABELA 3 - EVOLUÇÃO DAS MATRÍCULAS NOS CURSOS DE 2004 ATÉ 2016	73
TABELA 4 – HISTÓRICO DO NÚMERO DE FORMADOS DE 2004 ATÉ 2016	73
TABELA 5 – NÚMERO DE PPGs POR CAMPUS DA UTFPR, PERÍODO DE 2004 A 2016	76
TABELA 6 – DEMONSTRATIVO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA UTFPR	77
TABELA 7 – INDICADORES DE PESQUISA DA UTFPR, PERÍODO DE 2004 A 2015	78
TABELA 8 – HISTÓRICO DA QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PATENTE DE INVENÇÃO DA UTFPR	82

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	15
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2 O PAPEL DA UNIVERSIDADE NO SISTEMA DE INOVAÇÃO	23
2.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.....	23
2.1.1 Ecoinovação.....	36
2.3 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO	45
2.4 O PAPEL DA UNIVERSIDADE	50
3 METODOLOGIA	59
3.1 ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	59
3.1.1 Perguntas de pesquisa.....	59
3.1.2 Categorias de Análises.....	60
3.2 DELIMITAÇÃO E DESIGN DA PESQUISA.....	61
3.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	68
4 PRODUÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: O CONTEXTO INSTITUCIONAL E REGIONAL DA UTFPR	70
4.1 A UTFPR: CONTEXTO INSTITUCIONAL E REGIONAL	70
4.2 A PRODUÇÃO DE C&T DOS INVENTORES DA UTFPR	84
4.3 <i>INSIGHTS</i> SOBRE A PRESENÇA DA ECOINOVAÇÃO NOS PEDIDOS DE PATENTES DE INVENÇÃO DA UTFPR.....	94
5 CONCLUSÕES	102
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICE A – E-MAIL	114
APÊNDICE B – PEDIDOS DE PATENTE DE INVENÇÃO DA UTFPR ANALISADOS NO TRABALHO	115
APÊNDICE C – GRUPOS DE PESQUISA EM QUE OS PROFESSORES-INVENTORES ATUAM	130

1 INTRODUÇÃO

Com o processo de globalização, as inovações tecnológicas passaram a ser consideradas importantes para o desenvolvimento econômico e, com a crescente preocupação ambiental, assumiram o papel de elemento frequentemente visto como fundamental para o desenvolvimento sustentável.

A inovação no sentido schumpeteriano é definida como novas combinações a partir de outras já existentes com resultado em um novo bem, um novo processo produtivo, um novo mercado, uma nova forma organizacional ou uma nova fonte de matéria prima, fomentando o desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1988). Desse modo, a inovação é vista sob uma lógica evolucionária que presume um caminho cumulativo de conhecimento advindo de experiências passadas e de novos conhecimentos, tendo como resultante de um processo co-evolucionário entre tecnologia, empresa, estruturas industriais e instituições, a economia (NELSON, 2006a, 2006b).

O setor empresarial é a força motriz da inovação na maior parte dos sistemas nacionais de inovação, pois inovar melhora o desempenho e cria vantagem competitiva (OCDE 2009a; DOSI; NELSON, 2009). Neste contexto, as tecnologias que avançaram mais rapidamente estão associadas a campos fortes de ciência aplicada ou engenharia (DOSI, NELSON, 2009). Assim, a universidade surge com a função de gerar e disseminar o conhecimento, além de enfrentar pressões por maior inclusão social, maior diálogo com o setor produtivo, criação de novos cursos, revisão das grades curriculares, relacionamento mais próximo com a sociedade em geral e maior participação no desenvolvimento econômico (GIMENEZ; BONACELLI, 2016; 2015).

A discussão sobre o meio ambiente e o desenvolvimento econômico enfatiza a importância da inovação ambiental dentro do contexto das inovações tecnológicas, bem como, a necessidade de mudanças sociais e reformulação das estruturas sociais. Desta forma, os estudos sobre ecoinovação têm tentado explicar e fomentar uma nova perspectiva da relação entre inovação e meio ambiente, na qual a tecnologia e o desenvolvimento econômico se colocam como aliados a fim de atingirem objetivos e metas ambientalmente responsáveis. A partir da publicação de diversos autores sobre o tema, Fussler e James (1996), Rennings (1998), Andersen

(2006; 2008), Carrillo-Hermosila, *et al.* (2010), Reid e Miedzinsk (2008) e Arundel e Kemp (2009), é possível identificar tipologias e taxonomias que, além do aspecto econômico da inovação, abordam a visão dos aspectos sociais, ambientais, organizacionais, sistêmicos e institucionais que se relacionam a inovação ambiental e ao desenvolvimento tecnológico.

Sendo assim, esta pesquisa apresenta uma análise do perfil da produção de ciência e tecnologia dos inventores de uma universidade tecnológica. Este grupo selecionado, os inventores, foi escolhido pelo critério do desempenho tecnológico, no qual as patentes de invenção, resultado da inovação tecnológica, são consideradas uma das diversas formas da universidade transferir conhecimento para a sociedade.

Para o estudo foi-se então escolhida a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, mais especificamente as produções científicas e tecnológicas de seus professores-inventores.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O estudo tem como tema de pesquisa o papel da universidade no sistema de inovação, a fim de um entendimento sobre a produção de ciência e tecnologia dos inventores de uma universidade tecnológica, bem como da taxonomia daecoinovação e sua tipologia. Desta maneira, esta dissertação pretende responder ao seguinte problema de pesquisa:

Como o papel da universidade na promoção da ciência e tecnologia tem contribuído no sistema de inovação?

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

A partir do problema de pesquisa definido, foram delimitados os seguintes objetivos da pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a produção de ciência e tecnologia dos inventores, bem como a presença da ecoinovação na tecnologia, da universidade tecnológica para compreender sua contribuição no sistema de inovação.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Discutir o papel da Universidade no sistema de inovação;
- b) Caracterizar o perfil da produção de ciência e tecnologia dos professores-inventores da UTFPR;
- c) Verificar a presença da ecoinovação na propriedade industrial dos inventores da UTFPR.

1.3 JUSTIFICATIVA

A inovação é um processo interativo, no qual variados agentes econômicos e sociais contribuem com diferentes conhecimentos e informações e de acordo com a OCDE (2009a), as empresas, os organismos de pesquisa, o sistema científico e outras instituições de apoio são os principais atores que influenciam a geração, difusão e uso do conhecimento, e juntos constituem um sistema nacional de inovação.

Corroborando, Barbieri *et al* (2010) destacam a importância das universidades, agências governamentais, institutos tecnológicos, empresas, associações científicas e engenheiros se articularem com os sistemas educacional, industrial, e empresarial e com as instituições financeiras, para a geração, implementação e difusão das inovações tecnológicas.

Neste sentido, este estudo busca entender o papel da universidade, um dos agentes do sistema de inovação, no desenvolvimento tecnológico, a partir das suas três missões: ensino, pesquisa e extensão. Inúmeras razões justificam a relevância da relação entre ciência e indústria, dentre elas, economia globalizada e baseada no

conhecimento; redução generalizada dos financiamentos públicos à pesquisa; e elevação dos custos das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Neste contexto, as instituições de pesquisa e as universidades têm sido cada vez mais demandadas a orientar seus resultados a serviço da maior competitividade da indústria nacional e crescimento econômico. Pois, os resultados da pesquisa universitária podem gerar informação científica e tecnológica, equipamentos e instrumentos, habilidades e recursos humanos, rede de relacionamentos científicos e de capacidades tecnológicas, além de protótipos de diferentes produtos e processos. Os autores que associam a terceira missão universitária à inovação destacam a relevância da ciência acadêmica para o desenvolvimento social e econômico e o importante papel da universidade no sistema nacional de inovação (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000, 1997; SCHOEN *et al*, 2006).

De acordo com Caldarelli *et al* (2015), estudos apontam as Instituições de Ensino Superior (IES) como agentes locais importantes no desenvolvimento das regiões brasileiras, além da formação e qualificação do capital humano. Para Rapini (2007), as universidades contribuem com a inovação e o crescimento econômico através do conhecimento científico para as atividades de pesquisa e do conhecimento especializado para a área tecnológica empresarial. Acrescenta-se também a formação de cientistas e engenheiros qualificados para a resolução de problemas que surgem do processo de inovação dentro das firmas.

Nos últimos anos, tem crescido o interesse dos pesquisadores no campo de estudos da inovação relacionada às questões ambientais, compreendida pelo conceito de ecoinovação. As pesquisas nesta área têm aumentado significativamente, principalmente no tocante a P&D, processos de produção, novos produtos e serviços. Segundo Barbieri e Simantob (2007), a preocupação com o desenvolvimento sustentável está diretamente relacionada com as inovações, visto que, elas possuem um grande potencial de impacto no meio ambiente e na sociedade.

A utilização do conceito de ecoinovação é recente na literatura, uma de suas primeiras menções foi no livro “*Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*” de Fussler e James, publicado no ano de 1996. O termo ecoinovação tem sido cada vez mais utilizado nas áreas de gestão ambiental

e política empresarial, contudo em diferentes contextos e com diferentes conotações (CARRILO-HERMOSILLA *et al*, 2010).

Para Carrilo-Hermosilla *et al* (2010), a definição de ecoinovação não é uma tarefa fácil, ainda que várias tentativas tenham sido feitas na literatura. De modo geral, as definições destacam que as ecoinovações reduzem o impacto ambiental, seja intencional ou não, causado por atividades de consumo e produção. Desta maneira, a mensuração da ecoinovação se coloca como um desafio, diante das inúmeras definições e do caráter complexo em relação aos indicadores que englobam o sistema de inovação e a tecnologia ambiental em um sentido mais amplo (ANDERSEN, 2006; REID; MIEDZINSKI, 2008).

A identificação da ecoinovação auxilia nas decisões de políticas públicas e no entendimento sobre as diferentes consequências ambientais dos produtos e estilos de vida (ARUNDEL; KEMP, 2009). Dessa forma, entender o papel da universidade no desenvolvimento tecnológico, com ênfase na produção de ciência e tecnologia (C&T) dos inventores, identificando a presença da ecoinovação, pode ser considerada uma oportunidade de contribuição na pesquisa dessa temática, visto que, esta prática investigativa é ainda pouco explorada e contribui para apontar as potencialidades e as necessidades, orientando as políticas institucionais.

Conforme pesquisa realizada nas bases *Web of Science* (*Thomson Reuters Scientific*) e *Scopus* sobre o tema ecoinovação, o número de publicações tem crescido consideravelmente, principalmente a partir do ano de 2010. A pesquisa foi realizada buscando no título da publicação os termos *eco-innovation* OR *environmental innovation*, no período de 1990 a 2016, e obteve um retorno de 192 artigos na base *Web of Science* e 300 artigos na base *Scopus*. Observou-se a predominância de estudos provenientes de países desenvolvidos em relação aos países em desenvolvimento, com destaque para Espanha, Alemanha, Itália, Inglaterra, Estados Unidos e França. No caso do Brasil, são poucos os artigos publicados sobre o tema, evidenciando que os estudos são incipientes e merecedores de pesquisa e análise.

Desde a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), em 1983, na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), como reflexo do aumento crescente das preocupações ambientais, diversos organismos governamentais e não governamentais têm se esforçado para tratar das questões ambientais.

Em 1992, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também chamada de Rio 92, que teve como resultado a aprovação de vários documentos, envolvendo convenções, declarações de princípios e a Agenda 21¹, considerada o trabalho mais importante (BARBIERI; CAJAZEIRA, 2012).

Em 2002, foi realizada a Rio+10 em Johannesburgo com o objetivo de avaliar a situação do meio ambiente global em relação as medidas adotadas na Rio 92. No Rio de Janeiro, em 2012, realizou-se a Rio+20, Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, onde os países renovaram seus compromissos com o desenvolvimento sustentável, prometendo promover um futuro econômico, social e ambientalmente sustentável para o nosso planeta e para as gerações do presente e do futuro. Além disso, mais de 700 compromissos voluntários de grupos da sociedade civil, empresas, governos, universidades e outros, foram anunciados para colocar o desenvolvimento sustentável em ação.

Neste contexto, Barbieri *et al* (2010) aponta que a adesão das empresas ao desenvolvimento sustentável teve início de fora para dentro, como uma forma de se contrapor às críticas feitas por diversas entidades governamentais e da sociedade civil organizada, responsabilizando as empresas pelos processos de degradação ambiental e social. Somente recentemente, passou a ser considerado um fator competitivo, fonte de diferenciação e qualificação para continuar no mercado.

Desta maneira, o avanço tecnológico voltado à sustentabilidade vem ganhando pauta nas discussões nos últimos anos e entre as opções que a sociedade possui para reduzir os problemas ambientais, a tecnologia pode ser considerada a mais atrativa, aliada ao apoio público e privado.

Assim, buscou-se identificar trabalhos já realizados sobre a temáticaecoinovação e universidade no Brasil. Para isso, primeiramente, foi realizada uma busca na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com as palavras “ecoinovação”, “eco-inovação” e “universidade”, e apenas um trabalho foi encontrado: dissertação da Universidade Estadual de Campinas de

¹ A Agenda 21 consiste em programa de ação baseado num documento de 40 capítulos, que busca promover um novo padrão de desenvolvimento, denominado “desenvolvimento sustentável”. Este instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. O “termo Agenda 21” foi usado no sentido de intenções, desejo de mudança para esse novo modelo de desenvolvimento para o século XXI.

2011 com o título: “Eco-inovação na universidade: uma análise das patentes da Universidade Estadual de Campinas”.

Na sequência foi pesquisado apenas as palavras “ecoinovação” e “eco-inovação” na base de dados da BDTD, retornando 12 trabalhos para a palavra ecoinovação, sendo 8 teses e 4 dissertações, e 10 trabalhos para a palavra eco-inovação, destes 4 são teses e 7 dissertações. Cabe aqui destacar que a presente dissertação busca suprir essa lacuna e incentivar estudos futuros sobre o assunto.

A escolha pela UTFPR se deu primeiramente por ser a primeira no Brasil com a denominação de universidade tecnológica. Assim, sua estrutura visa o desenvolvimento tecnológico e a pesquisa aplicada, fato que pode ser observado em sua missão e visão².

Outro aspecto a ser observado é que a UTFPR tem 13 campus no estado do Paraná, nos municípios de Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procopio, Curitiba, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Helena e Toledo, possibilitando uma ampla abrangência de seu entorno geográfico, social e econômico com suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Caldarelli, Gabardo e Perdigão (2015) destacam a importância do papel das instituições de ensino superior no desenvolvimento regional, tanto no processo de formação quanto na geração de conhecimento científico e tecnológico. Para Caldarelli *et al* (2014), as instituições privadas dedicam-se basicamente ao ensino, através da oferta de cursos de graduação e especialização, direcionando pouco recurso ao conhecimento científico, embora o número de grupos de pesquisa cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq tenha crescido consideravelmente em um período de dez anos (2000 a 2010). Os autores apontam que as grandes responsáveis pela produção de conhecimento científico são as instituições públicas, subdivididas em instituições federais, estaduais e municipais.

Segundo Lopes (2010) uma universidade gera *spillovers* capazes de alterar a dinâmica socioeconômica de uma região, pois além da formação de capital

² A missão e visão da UTFPR são respectivamente: “Desenvolver a educação tecnológica de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão, interagindo de forma ética, sustentável, produtiva e inovadora com a comunidade para o avanço do conhecimento e da sociedade”; e “Ser modelo educacional de desenvolvimento social e referência na área tecnológica”.

humano, existe a geração de emprego, renda e conseqüentemente, receita tributária para estado e municípios.

Desta maneira, o presente estudo tem aderência à linha de pesquisa em governança pública e desenvolvimento, com foco no projeto de pesquisa planejamento governamental, gestão e inovação para o desenvolvimento territorial, pois busca caracterizar o perfil da produção de ciência e tecnologia dos inventores, destacando o papel da universidade no sistema de inovação, possibilitando perspectivas de ação para os agentes envolvidos no processo. Além disso, visa proporcionar o conhecimento sobre a presença da ecoinovação nas patentes de invenção para o avanço tecnológico com foco na preservação ambiental e na qualidade de vida, contribuindo com a área de planejamento urbano e regional.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta pesquisa está estruturada em cinco capítulos, a contar com esta introdução que buscou fazer uma problematização dos temas em estudo e suas relações, destacando os pontos de convergência entre eles e expondo em seguida o problema de pesquisa, objetivos geral e específicos e a justificativa da pesquisa.

No segundo capítulo é apresentada a fundamentação teórica relacionada ao tema de pesquisa. Primeiramente, são abordados os conceitos de ciência, tecnologia e inovação em seu caráter evolucionário e os conceitos e tipologias da ecoinovação. Em seguida é apresentada a discussão sobre o sistema de inovação e por fim, discute-se o papel da universidade no desenvolvimento tecnológico.

Na terceira parte tem-se a discussão dos aspectos metodológicos orientadores da investigação empírica desenvolvida, que levaram ao alcance do objetivo geral. São explicitadas as perguntas de pesquisa, as categorias de análise, as definições constitutivas e operacionais e o delineamento da pesquisa, juntamente com informações sobre a coleta e análise dos dados.

No capítulo 4 tem-se a análise dos resultados da pesquisa, apresentando inicialmente o contexto institucional e regional da UTFPR, seguido do perfil da produção de C&T dos professores-inventores da UTFPR. Por fim é apresentado os *insights* sobre a presença da ecoinovação na propriedade industrial dos inventores

da UTFPR. O último capítulo apresenta as conclusões sobre os principais resultados encontrados.

2 O PAPEL DA UNIVERSIDADE NO SISTEMA DE INOVAÇÃO

Este capítulo tem como objetivo discutir as visões e perspectivas teóricas que foram as bases para a construção e análise dessa dissertação. Dessa forma, buscou-se estruturar os tópicos a partir de uma ideia de evolução do pensamento.

Para compreender o papel da universidade na promoção de ciência e tecnologia inicia-se a discussão a partir dos seguintes conceitos: ciência, tecnologia e inovação;ecoinovação; sistema de inovação (SI). Inicialmente faz-se um debate sobre o que é ciência, tecnologia e inovação (CT&I), incluindo as diferenças de taxonomia da ecoinovação. Na sequência, são apresentadas as relações existentes no sistema de inovação, bem como o papel da universidade na promoção da ciência e tecnologia.

Esta compreensão permite entender a universidade como um relevante agente no sistema de inovação, que expandiu de agente desenvolvedor e disseminador de conhecimento científico, incluindo as finalidades de pesquisa básica e aplicada, para posterior ser responsável pelo desenvolvimento e difusão do conhecimento tecnológico; a expansão de suas funções foi possível a partir da terceira missão institucional, a da extensão que é debatido no final deste capítulo quando se discute o papel da universidade.

2.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Ciência e tecnologia (C&T) são conceitos distintos que, a partir da segunda metade do século XIX, passaram a ter uma estreita inter-relação com o avanço tecnológico utilizando conhecimentos científicos e contribuindo fortemente para a competitividade de um país. De acordo com Longo (2008), a partir de então, o conhecimento científico deixou de ser um bem puramente cultural, para tornar-se insumo importante, senão o mais valioso, para a geração de inovações tecnológicas.

Entende-se por ciência “o conjunto organizado dos conhecimentos relativos ao Universo, envolvendo seus fenômenos naturais, ambientais e comportamentais” (LONGO, 1987). A ciência pode ser considerada pura ou fundamental e aplicada. Conforme Carvalho *et al* (2011), a ciência é dita pura quando o conhecimento a ser gerado está desvinculado de objetivos específicos e, ciência aplicada quando o

conhecimento a ser gerado tem uma aplicação desejada. Nesse caso, já há uma finalidade potencial para as pesquisas em desenvolvimento.

Para Longo (1987), atualmente, a ciência fundamental não é desenvolvida totalmente livre e de maneira aleatória, como acontecia no passado, onde os cientistas se preocupavam unicamente em descobrir e compreender os fenômenos do universo, sem preocupação com as possíveis consequências das suas descobertas. Hoje, ocorre uma seletividade no seu rumo, provocada por fatores práticos ou subjetivos de ordem econômica, social, cultural ou política.

Longo (1987) define tecnologia como sendo o conjunto organizado de todos os conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos empregados na produção e comercialização de bens e serviços. Para o autor a tecnologia busca alterar o mundo por meio de suas atividades práticas e não, necessariamente, compreendê-lo.

De acordo com Carvalho *et al* (2011), nem sempre é possível utilizar diretamente a tecnologia no produto ou processo produtivo, precisando engenheirar, ou seja, transformar o conhecimento gerado em algo a ser produzido. Assim, pode ser por meio da tecnologia de produto, incorporada em bens físicos (máquinas e equipamentos, instalações industriais, ferramentas, etc.), ou da tecnologia de processo, aquela utilizada para elaborar um produto (metodologias, métodos, técnicas ou procedimentos de um processo).

Desta maneira, a tecnologia é tida como uma mercadoria, um bem de valor transferível e comercializável, enquanto aplicação de conhecimentos, pois é objeto de operações comerciais, tendo preço e dono (LONGO, 1987; CARVALHO *et al*, 2011). Entretanto, refere-se a um bem intangível e a sociedade criou convenções, normas e instituições específicas para proteger a propriedade tecnológica, também chamada de propriedade industrial e que compõe o direito mais amplo tratado pela propriedade intelectual (LONGO, 1987).

Carvalho *et al* (2011), definem propriedade intelectual como o conjunto de direitos sobre bens imateriais que resultam do intelecto humano e tem valor econômico. Segundo a convenção da *World Intellectual Property Organization* (Wipo), ou Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Ompi), o conceito de propriedade intelectual abrange:

A soma dos direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, às interpretações dos artistas intérpretes e às execuções dos artistas executantes, aos fonogramas e às emissões de radiodifusão, às invenções

em todos os domínios da atividade humana, às descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviço, bem como às firmas comerciais e denominações comerciais, à proteção contra a concorrência desleal e todos os outros direitos inerentes à atividade intelectual nos domínios industrial, científico, literário e artístico (JUNGMANN; BONETT, 2010, p. 21).

A propriedade intelectual divide-se em três categorias principais, ilustrada na figura 1.

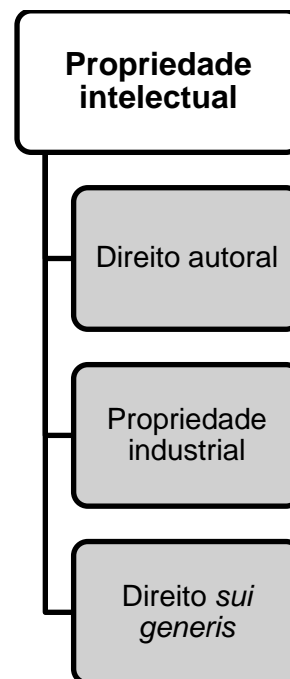


Figura 1 - Categorias que envolvem os direitos de Propriedade Intelectual.

Fonte: JUNGMANN; BONETT, 2010, p. 21

O direito autoral refere-se à autoria de obras intelectuais no campo literário, científico e artístico e que não possuem requisitos de novidade absoluta e aplicação industrial, sendo regulado pela Lei nº 9.610/98. São exemplos os desenhos, pinturas, esculturas, livros, músicas, *software*, filmes, entre outros (JUNGMANN; BONETT, 2010). Já a proteção *sui generis* abrange topografia de circuito integrado, cultivares, conhecimentos tradicionais e acesso ao patrimônio genético, sendo cada tipo de proteção regulamentada por legislação própria (JUNGMANN; BONETT, 2010).

A propriedade industrial, regulamentada pela Lei nº 9.279/96, é um conjunto de direitos e obrigações relacionados a bens intelectuais, objetos de atividade industrial de empresas ou indivíduos (JUNGMANN; BONETT, 2010). Seu foco está

voltado para a atividade empresarial e compreende patentes de invenção e de modelos industriais, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, segredo industrial e repressão a concorrência desleal.

No cenário mundial, a utilização dos instrumentos de proteção da propriedade intelectual é fundamental para empresas e indivíduos garantirem o retorno financeiro em relação à comercialização de suas criações, invenções e obras (JUNGMANN; BONETT, 2010). De acordo com Jungmann e Bonett (2010), a patente é o instrumento mais utilizado na inovação tecnológica, pois permite a garantia do direito de exclusividade e comercialização. A patente é um título de propriedade industrial sobre invenção e modelo de utilidade, concedido pelo Estado àqueles que inventam novos produtos ou processos destinados à aplicação industrial (CARVALHO *et al*, 2011).

A patente de invenção (PI) trata-se de produtos ou processos impreterivelmente novos e originais, que não decorram da melhoria daqueles já existentes. Já a patente de modelo de utilidade (MU), refere-se a aperfeiçoamentos em produtos preexistentes, para aumentar ou desenvolver a eficiência ou utilidade do modelo. A validade da patente tem o prazo máximo de 20 anos para PI e de 15 anos para MU, a contar da data de depósito do pedido. (JUNGMANN; BONETT, 2010).

No Brasil, os procedimentos legais e burocráticos referentes à propriedade industrial são atribuições do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, autarquia federal subordinada ao Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior – MDIC. O INPI é o representante brasileiro oficial que atua na emissão de patentes e registros de marcas, *softwares*, desenho industrial, indicações geográficas, topografia de circuitos integrados, além de averbação de contratos de transferência de tecnologia e de franquia empresarial (CARVALHO *et al*, 2011).

Para Ferreira, Guimarães e Contador (2009), a patente é um ativo valioso e um recurso competitivo à disposição das organizações e representa o resultado econômico da aplicação da pesquisa, ciência e tecnologia. Segundo os autores, um importante indicador para medir a inovação e o desenvolvimento de um país é o número de concessões de patentes e de registros (FERREIRA; GUIMARÃES; CONTADOR, 2009).

O avanço tecnológico é identificado como a força motora principal do desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1988; NELSON, 2006a) que, a partir da década de 60, passou a ser visto como um processo evolucionário. Com as contribuições de Schumpeter (1988), a inovação foi colocada no centro do debate desenvolvimentista, alterando o conceito do processo de desenvolvimento econômico, de mero crescimento da economia, para ser entendido como uma mudança espontânea e descontínua, originária da própria iniciativa e não apenas de fatores exógenos, além disso, ela é de responsabilidade da oferta e não da demanda conforme se pode perceber na citação abaixo (SCHUMPETER, 1988).

No entanto as inovações no sistema econômico não aparecem, via de regra, de tal maneira que primeiramente as novas necessidades surgem espontaneamente nos consumidores e então o aparato produtivo se modifica sob sua pressão. Não negamos a presença desse nexos. Entretanto, é o produtor que, via de regra, inicia a mudança econômica, e os consumidores são educados por ele, se necessário; são por assim dizer, ensinados a querer coisas novas, ou coisas que diferem em um aspecto ou outro daquelas que tinham o hábito de usar (SCHUMPETER, 1988, p. 48).

Nelson (2006b) destaca a importância de entender o avanço tecnológico ao longo do tempo, considerando a natureza variada do conhecimento e sua complexidade. Desta maneira, os economistas evolucionários entendem a economia sempre em processos de mudanças, onde as atividades econômicas pertencem a um contexto que nem sempre é familiar para os atores ou completamente entendido por eles (NELSON, 2006a).

Neste contexto, Schumpeter (1988) apresentou a inovação como resultado de um processo de realização de novas combinações para produzir outras coisas ou as mesmas coisas com métodos diferentes, gerando o desenvolvimento. Essas novas combinações englobam cinco situações: (a) introdução de um novo bem, ou uma nova qualidade de um bem, ainda desconhecido pelos consumidores; (b) introdução de um novo método de produção que pode consistir na descoberta de uma nova tecnologia ou uma maneira diferente de manusear um produto; (c) abertura de um novo mercado; (d) descoberta de uma nova fonte de matéria prima ou de bens semimanufaturados; (e) criação de uma nova maneira de organizar as empresas ou na posição de concorrência.

Para Schumpeter (1988) a inovação deve ser diferenciada da invenção, pois enquanto não forem aplicadas para fins comerciais, as invenções são

economicamente irrelevantes, não caracterizando uma inovação. Além disso, uma inovação não precisa ser necessariamente uma invenção. Segundo Carvalho *et al* (2011), a invenção é algo inédito produzido pelo homem, independentemente de sua apropriação econômica ou utilidade prática e que pode ser fabricado, utilizado industrialmente ou patenteado. Já a inovação está associada à introdução, com sucesso, de um produto no mercado ou de um serviço, um processo, método ou sistema na organização.

Assim, nem toda invenção se transforma em inovação, pois se a ideia genial que dá origem a invenção não for absorvida pelo mercado nem comercializada e não trazer resultados para a empresa, a excelente ideia se torna invenção, mas não inovação (CARVALHO *et al*, 2011).

Embora os empresários possam naturalmente ser inventores exatamente como podem ser capitalistas, não são inventores pela natureza de sua função, mas por coincidência e vice-versa. Além disso, as inovações, cuja realização é a função dos empresários, não precisam necessariamente ser invenções (SCHUMPETER, 1988, p. 62).

O inventor é a pessoa criativa capaz de criar coisas inéditas e para Barbieri (1999) existem três tipos de inventores: os inventores do tipo clássico, que atuam em áreas pouco exploradas pelas empresas e grande parte seus inventos tem suas origens no cotidiano doméstico e profissional; os inventores empregados em centros ou unidades de P&D, onde as invenções são decorrentes de contratos de trabalho e; os inventores empreendedores, os quais criam empresas para explorar seus inventos e mantém vínculos bastante estreitos com unidades empresariais de P&D e com instituições de ensino e pesquisa.

Para Nelson (2006b), as inovações não são necessariamente graduais, podendo assumir caráter radical e, conseqüentemente, provocam grande instabilidade ao sistema econômico. No processo evolucionário, o avanço técnico se processa “através da geração de uma série de novos pontos de partida concorrendo uns com os outros e com as práticas vigentes” (NELSON, 2006b, p. 91). Assim, existe um poder eminente em promover o avanço de tecnologia e criação de novas e, de acordo com Nelson (2006b), que pode ocasionalmente dar grandes saltos. Para o autor, a melhoria das aptidões de todos por meio das criações ou descobertas de alguns, indica que o avanço acontece por meio de um processo de evolução cultural, visto que no fim a tecnologia se torna pública (NELSON, 2006b).

Para Nelson (2006a), o crescimento econômico é visto como o resultado da coevolução de tecnologias, estruturas de firmas e de indústria e instituições de apoio e de governo. Segundo o autor, as instituições de apoio ao avanço técnico e os programas de apoio governamental são componentes importantes no desenvolvimento.

Diante desta perspectiva, a concorrência através da inovação é mais eficiente do que a concorrência por meio do preço, por se tratar da exploração de novas, e potencialmente melhores, maneiras de fazer as coisas, uma ameaça constante, que segundo Schumpeter, disciplina antes de atacar (NELSON, 2006b, p. 148).

O Manual de Oslo, desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, publicado no Brasil em 2005 com as atualizações da terceira edição³, define inovação como a implementação de um produto, processo, método de marketing ou método organizacional, novos ou significativamente melhorados para a empresa:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2005, p. 55).

De acordo com o Manual de Oslo (OCDE, 2005), os quatros tipos de inovações apresentam as seguintes definições:

- Inovação de produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

³ A primeira edição do Manual de Oslo foi publicada em 1990 com o objetivo de orientar e padronizar conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de pesquisa de P&D de países industrializados. A segunda edição, em 1997, foi atualizada para incorporar o progresso feito na compreensão do processo inovador, a experiência adquirida com a rodada anterior de pesquisas sobre inovação, a ampliação do campo de investigação a outros setores da indústria e as últimas revisões das normas internacionais de classificação. Na terceira edição do Manual de Oslo decidiu-se adicionar a questão de inovações não-tecnológicas, incluindo dois novos tipos de inovação: *marketing* e organizacional. Além disso, buscou-se tratar a dimensão sistêmica da inovação.

- Inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*.
- Inovação de *marketing* é a implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.
- Inovação organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

Esta definição proposta pela OCDE abrange também possibilidades de mudanças nos métodos de *marketing* e organizacionais não estando associados diretamente e dependentemente aos avanços tecnológicos conforme discutidos por Schumpeter.

Neste sentido, a inovação engloba os processos pelos quais as empresas desenvolvem projetos de produtos e processos produtivos que são novos e acompanham os avanços científicos que são novos para elas, mas não necessariamente em termos mundiais ou nacionais.

As mudanças tecnológicas são geralmente diferenciadas por seu grau de inovação e pela extensão das mudanças em relação ao que foi feito anteriormente, criando um processo cumulativo e irreversível, pois, uma vez que uma nova posição é assumida no progresso da trajetória, não é possível voltar à situação anterior (PAVITT, 1985; CORAZZA; FRACALANZA, 2004; TIGRE, 2006).

Neste sentido, a evolução da tecnologia apresenta a diferenciação dos conceitos de inovação incremental e radical. A inovação incremental representa o nível mais elementar e gradual de mudanças tecnológicas (FREEMAN, 1997). São caracterizadas por sucessivas melhorias nos produtos e processos existentes e ocorrem de forma contínua em qualquer indústria, sendo mais frequentemente resultantes do processo de aprendizado interno e da capacitação acumulada (FREEMAN, 1997; PEREZ, 2004). Entretanto, quando a mudança tecnológica rompe as trajetórias existentes e inicia uma nova trajetória tecnológica, ela é considerada uma inovação radical (FREEMAN, 1997). É caracterizada pela introdução de um produto ou processo verdadeiramente novo, com saltos descontínuos na tecnologia,

geralmente resultante de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (FREEMAN, 1997; PEREZ, 2004).

O próximo estágio de inovação é no sistema tecnológico, no qual as mudanças afetam mais de um setor e dão origem a novas atividades econômicas, como por exemplo a *Internet*, que vem alterando as formas de comunicação e criando novas áreas de atividade econômica (FREEMAN, 1997). Estas inovações são acompanhadas de mudanças organizacionais tanto no interior da firma como em sua relação com o mercado (TIGRE, 2006). Segundo Perez (2004), a implantação dos sistemas tecnológicos envolve processos de mudança e adaptação interligados, como: (a) o desenvolvimento de serviços circundantes (infraestruturas, fornecedores especializados, distribuidores, serviços de manutenção, etc.); (b) a adaptação cultural às tecnologias interligadas envolvidas; e (c) a criação dos facilitadores institucionais (regras e regulamentos, formação especializada e educação, etc.).

Quando as inovações não estão apenas na tecnologia, mas também no ambiente econômico e social, temos um novo paradigma tecnoeconômico que, de acordo com Freeman (1997), é caracterizado por mudanças que afetam toda a economia envolvendo mudanças técnicas e organizacionais, alterando produtos e processos, criando novas indústrias e estabelecendo trajetórias de inovações por várias décadas.

Corroborando, Perez (2004) define o paradigma tecnoeconômico como um conjunto de inovações técnicas e organizacionais interligadas que juntas tornam-se modelo de melhor prática capaz de orientar a difusão das revoluções tecnológicas. Para Perez (2004, p. 21), na prática, cada paradigma tecnoeconômico está construído e se difunde a partir de três níveis inter-relacionados: (a) Como um conjunto real de novos sistemas tecnológicos que cresce e se difunde na esfera produtiva; (b) Como um novo modelo de melhores práticas adaptando às novas tecnologias capazes de adquirir melhores vantagens sobre elas; (c) Como um conjunto geral de princípios de senso comum para modelos organizacionais e institucionais, que podem ser colocados para se conformar com um paradigma tecno-organizacional.

Neste contexto, Lemos (2000) afirma que a inovação é um processo interativo, no qual variados agentes econômicos e sociais contribuem com diferentes conhecimentos e informações e esta interação acontece em vários níveis, dentro da

própria empresa, entre empresas distintas e com outras organizações, como aquelas de ensino e pesquisa.

De acordo com Perez (2009), as inovações individuais estão interconectadas em sistemas tecnológicos, que por sua vez, são interligados em revoluções tecnológicas. Como exemplo, pode-se citar a revolução da tecnologia da informação, com um primeiro sistema tecnológico em torno de microprocessadores (e outros semicondutores integrados) e seus fornecedores especializados. Depois com uma sequência sobreposta de minicomputadores e computadores pessoais, *software*, telecomunicações e *Internet* que abriram novas trajetórias de sistemas, ao mesmo tempo em que estavam fortemente inter-relacionados e interdependentes (PEREZ, 2009).

Para a autora, uma revolução tecnológica deve apresentar duas características básicas: (a) forte interligação e interdependência dos sistemas participantes em suas tecnologias e mercados; (b) capacidade de transformar profundamente o resto da economia (e, eventualmente, a sociedade). A primeira é mais visível, contudo é a segunda que realmente valida o termo, visto que essa capacidade de transformar outras indústrias e atividades resulta da influência associada ao paradigma técnico-econômico.

As novas indústrias da revolução se expandem para se tornar os motores do crescimento, por um longo período, enquanto o paradigma tecnoeconômico impulsiona uma vasta reorganização e um aumento generalizado da produtividade em toda a economia. Assim, uma revolução tecnológica pode ser definida como uma grande perturbação do potencial de criação de riqueza da economia, abrindo um vasto espaço de oportunidades de inovação e fornecendo um novo conjunto de tecnologias genéricas associadas, infraestruturas e princípios organizacionais que podem aumentar significativamente a eficiência e eficácia de todas as indústrias e atividades (PEREZ, 2009, p.6).

Desta maneira, em termos de estrutura, a revolução tecnológica compreende um número significativo de novos produtos e tecnologias de produção inter-relacionados, dando origem a novas indústrias importantes (PEREZ, 2009). Podem ser identificadas cinco revoluções tecnológicas desde a Revolução Industrial no final o século XVIII, de acordo com Perez (2009), e as principais indústrias e infraestruturas de cada uma das cinco revoluções tecnológicas são indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Cinco revoluções tecnológicas: Principais indústrias e infraestruturas

Revolução Tecnológica	Novas tecnologias e indústrias novas ou redefinidas	Infraestruturas novas ou redefinidas
PRIMEIRA: A Revolução Industrial	Indústria mecanizada de algodão Ferro forjado Máquinas	Canais e cursos de água Estradas de pedágio Água potável (rodas de água altamente melhoradas)
SEGUNDA: Idade do Vapor e Ferrovias	Motores a vapor e máquinas (feitas em ferro, alimentado por carvão) Mineração de ferro e carvão (desempenhando agora um papel central no crescimento) * Construção ferroviária Produção de material circulante Energia a vapor para muitas indústrias (incluindo têxteis)	Estradas de ferro (utilização da máquina a vapor) Serviço postal universal Telégrafo (principalmente a nível nacional ao longo de linhas ferroviárias) Grandes portos, grandes depósitos e navios de vela em todo o mundo Gás da cidade
TERCEIRA: Idade do Aço, Eletricidade e Engenharia Pesada	Aço barato (especialmente Bessemer) Desenvolvimento completo da máquina a vapor para navios de aço Química pesada e engenharia civil Indústria de equipamentos elétricos Cobre e cabos Alimentos enlatados e engarrafados Papel e embalagens	Transporte mundial em navios de aço rápidos (uso do Canal de Suez) Ferrovias Transcontinental (uso de trilhos de aço baratos e parafusos em tamanhos padrão). Grandes pontes e túneis Telégrafo mundial Telefone (principalmente nacional) Redes elétricas (para iluminação e utilização industrial)
QUARTA: Idade do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa	Automóveis produzidos em massa Óleo e combustíveis baratos Petroquímicos (sintéticos) Motor de combustão interna para automóveis, transporte, tratores, aviões, tanques de guerra e electricidade Eletrodomésticos Alimentos refrigerados e congelados	Redes de estradas, rodovias, portos e aeroportos Redes de dutos de óleo Eletricidade universal (indústria e residências) Telecomunicações analógicas mundiais (telefone, telex e cabograma) com fio e sem fio
QUINTA: Idade da Informação e Telecomunicações	A revolução da informação: Microeletrônica barata. Computadores, <i>software</i> Telecomunicações Instrumentos de controlo Biotecnologia assistida por computador e novos materiais	Telecomunicações digitais mundiais (cabo, fibra óptica, rádio e satélite) Internet / correio eletrónico e outros serviços eletrónicos Fonte múltipla, utilização flexível, redes de electricidade Ligações de transporte físicas multimodais de alta velocidade (por via terrestre, aérea e marítima)

Fonte: PEREZ (2009, p. 7)

Nota: * Estas indústrias tradicionais adquirem um novo papel e um novo dinamismo ao servir como material e combustível do mundo das ferrovias e maquinaria.

Ainda segundo Perez (2009), as indústrias centrais de cada revolução, podem ser divididas em três categorias principais, a saber: (1) ramos motores responsáveis pela produção dos fatores-chaves (insumo baratos) e outros insumos diretamente associados a eles, com aplicação generalizada; (2) ramos portadores que são aqueles que fazem uso intensivo dos insumos e representam os produtos paradigmáticos da revolução, e, portanto, se tornam os vetores do estilo tecnológico, tendo grande influência no ritmo geral do crescimento econômico; e (3) as infraestruturas que fazem parte da revolução em termos de tecnologia e cujo impacto é sentido na formação e ampliação dos limites do mercado para todas as indústrias.

Cabe ressaltar que uma quarta categoria de ramos induzidos pode ser acrescentada para englobar um conjunto de indústrias que, em termos tecnológicos, não são obrigatoriamente revolucionárias, porém podem ser vistas como indispensáveis para favorecer a máxima difusão das indústrias núcleos (PEREZ, 2009). Tal foi o caso dos serviços de correio e outros sistemas de transporte de mercadorias, que experimentaram um crescimento explosivo e intensas transformações para facilitar a complexa logística global e local, com o advento do comércio globalizado e das compras pela *Internet*.

Para Dosi e Nelson (2009) o avanço tecnológico é visto como um processo evolutivo, uma vez que essa perspectiva apresenta a dinâmica industrial e a o crescimento econômico como processos interligados e impulsionados pela inovação tecnológica e organizacional. Segundo esses autores, o termo pesquisa e desenvolvimento refere-se aos esforços de invenção e projeção para avançar na tecnologia e envolvem grupos de cientistas e engenheiros que trabalham em uma organização formal e tem essa atividade como a principal.

Desta maneira, as tecnologias e as indústrias variam em relação à quantidade de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a extensão em que a P&D é a principal fonte de avanço tecnológico em contraste com o aprendizado prático. Contudo, mesmo em áreas onde a base científica é forte e concentra a maior parte dos esforços para fazer avançar uma tecnologia, o aprendizado pela prática (fazendo e usando) assume um papel importante no desenvolvimento tecnológico, pois o conhecimento adquirido através das experiências operacionais, reais e idiossincráticas permitem melhores soluções na resolução de problemas tecnológicos do que os princípios científicos e de

engenharia ou o treinamento formal nas ciências, com opções perfeitamente compreendidas (DOSI, NELSON, 2009). Ainda segundo Dosi e Nelson (2009), as tecnologias que, por diversas medidas, avançaram mais rapidamente, estão associadas a campos fortes de ciência aplicada ou engenharia. Além disso, as empresas que desempenham atividades nestes campos, também tendem a ter níveis de intensidade de P&D mais elevados do que a média.

No contexto de avanços tecnológicos e competitividade, as diferenças nos produtos e nos processos produtivos que, conseqüentemente, refletem nos custos e nos preços, são características centrais do processo competitivo em que as organizações estão envolvidas de formas diferentes. Para Dosi e Nelson (2009), de maneira simples, a explicação das diferenças no desempenho das empresas são as diferenças na capacidade de inovar e/ou adotar a inovação desenvolvida por outros com relação às características do produto e aos processos de produção; a eficiência de produção diferente; os diferentes arranjos organizacionais e; as diferentes aptidões para investir e crescer condicionadas ao conjunto de variáveis mencionadas.

De acordo com a OCDE , “o setor empresarial é o motor da inovação na maior parte dos sistemas nacionais de inovação, sendo a principal fonte de financiamento da P&D interna na OCDE e também o principal executante de P&D” (OCDE 2009a, 24) . As empresas podem utilizar a inovação para se posicionarem competitivamente, pois inovar melhora o desempenho, cria vantagem de mercado e reduz custos (DOSI, NELSON, 2009; OCDE, 2009a).

Portanto, a inovação pode ser encarada como um aspecto da estratégia de negócios ou parte do conjunto de decisões de investimento para criar capacidade para o desenvolvimento de produtos ou para melhorar a eficiência (OCDE, 2009a). Além desse fato, a OCDE (2009) destaca que empresas líderes aumentaram a eficiência de seus processos de P&D conectando as atividades internas de P&D à sua estratégia de negócios e contando com fontes externas para ter acesso a conhecimento complementar e arredondar portfólios de tecnologia.

2.1.1 Eco inovação

Considerando a inovação no contexto da teoria evolucionista apresentado por Nelson (2006b) e Dosi (2006), abordaremos neste tópico o resultado da inovação com foco no desempenho ambiental. O tema possui diversos conceitos na literatura e ainda não se tem um consenso no meio acadêmico e por isso os autores diferem nas suas tipologias, porém é possível identificar pontos em comum. Assim, busca promover essa possibilidade de visualizar as diferentes tipologias e entender que ela é resultado de um processo sistêmico de inovação (de produto, processo, comportamento, gestão ou estrutura organizacional) que contribui para a redução do impacto ambiental e melhoria do desempenho dos recursos, como a redução de riscos ambientais, poluição e impactos negativos de uso de recursos produtivos em comparação com alternativas anteriores.

Do final dos anos 60 e inícios dos anos 70, a preocupação com o meio ambiente e sua finitude chama a atenção da sociedade e inúmeros questionamentos e intensas reflexões surgem sobre as relações entre meio ambiente e crescimento econômico (CORAZZA, 2005). Com o desenvolvimento industrial e os padrões de consumo, a capacidade humana de intervir na natureza se intensificou e, conseqüentemente, provocou danos irreversíveis no meio ambiente. O crescimento econômico e a preservação dos recursos naturais são frequentemente vistos como objetivos opostos, porém a questão ambiental não deve ser impreterivelmente entendida dentro dessa contradição (MAY, 1995).

Neste sentido, debates e críticas surgem sobre o modelo de crescimento econômico e as necessidades sociais e ecológicas. Em 1987, a Comissão Brundtland apresentou um relatório final de todas as suas atividades, o relatório *Our common future*, com o sucesso e as falhas do desenvolvimento mundial. O Relatório Brundtland de 1987, como ficou conhecido o documento, define desenvolvimento sustentável como desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações vindouras satisfazerem as suas próprias necessidades.

Porém, os estudos da inovação e a questão ambiental têm chamado atenção nos últimos 15 anos, com destaque para a publicação do livro "*Driving Eco-innovation*" em 1996, de Fussler e James. Nesta obra o conceito de eco inovação é

introduzido a partir de três “estabilidades”, a saber: estabilidade ecológica, estabilidade de recursos e estabilidade socioeconômica.

A estabilidade ecológica se traduz no conceito de cuidado ambiental, relacionada ao funcionamento contínuo do sistema natural e ao fornecimento de qualidade na cadeia alimentar, de água e do ar; a estabilidade de recursos significa o uso eficiente de recursos em bens e serviços, relacionada à acessibilidade da humanidade aos requisitos físicos e materiais em quantidades necessárias e a custos razoáveis; e a estabilidade socioeconômica significa fornecer produtos e serviços que podem ser consumidos por todos, melhorando a qualidade de vida, na qual a população não é pega pelo desemprego, alta criminalidade, desigualdades excessivas em renda e saúde. Assim, a pobreza é a grande ameaça para a estabilidade socioeconômica (FUSSLER; JAMES, 1996).

Desta maneira, esses três termos se relacionam ao desenvolvimento de padrões sustentáveis de consumo para a integração de cuidado ambiental e qualidade de vida, ao conceito de processos e distribuição mais limpa e a criação de valor através de bens e serviços que promovam a qualidade de vida (FUSSLER; JAMES, 1996).

A discussão acerca do tema também foi feita pelo *Environmental Technology Action Plan* (ETAP), em 2004, propondo como conceito deecoinovação a busca por produzir, assimilar ou explorar “novos produtos, processos produtivos, serviços ou métodos de gestão e negócios, cujo objetivo, por todo ciclo de vida, é prevenir ou reduzir substancialmente riscos ambientais, poluição e outros impactos negativos no uso de recursos” (OCDE, 2009b, p. 38).

Rennings (1998) apresenta a definição de ecoinovação como todas as medidas de atores relevantes que desenvolvem e aplicam novas ideias, comportamentos, produtos e processos, que contribuam para a redução do impacto ambiental ou para atingir objetivos ecológicos específicos.

Neste contexto, Rennings (1998) aborda que a natureza das ecoinovações pode ser: tecnológica, com tecnologias curativas que reparam danos e com tecnologias preventivas que buscam evitá-los; organizacional, com mudanças nos instrumentos de gestão e na infraestrutura; social, quando envolvem mudanças nos estilos de vida e no comportamento do consumidor e; institucional, relacionadas aos regulamentos e à criação de redes locais e agências, governança global e comércio internacional. O autor destaca que qualquer ecoinovação bem sucedida, seja

tecnológica, organizacional ou institucional em sua natureza, deve se ajustar aos valores e estilos de vida das pessoas, ou seja, dependem de uma combinação de avanços, visto que, diferentes tipos de inovações coevoluem.

Ao analisar as características das ecoinovações, Rennings (1998) estabeleceu três grupos de fatores determinantes, a saber:

- a) fatores puxados pelo mercado (*market pull*), como a participação de mercado (*market share*), a concorrência (*competition*), a busca de novos mercados (*new markets*), os custos de mão de obra (*labor costs*), a imagem da organização (*image*) e a demanda dos consumidores (*customer demand*);
- b) fatores empurrados pela tecnologia (*technology push*), como a qualidade do produto (*product quality*), a eficiência dos materiais (*material efficiency*), a movimentação do produto (*product palette*) e a eficiência energética (*energy efficiency*);
- c) fatores empurrados pela regulamentação (*regulatory push*), sendo a legislação ambiental vigente (*existing environmental law*), os padrões de segurança ocupacional e saúde (*occupational safety and health standards*) e a futura regulamentação (*expected regulation*).

A figura 2 ilustra os três grupos de fatores determinantes da ecoinovação.

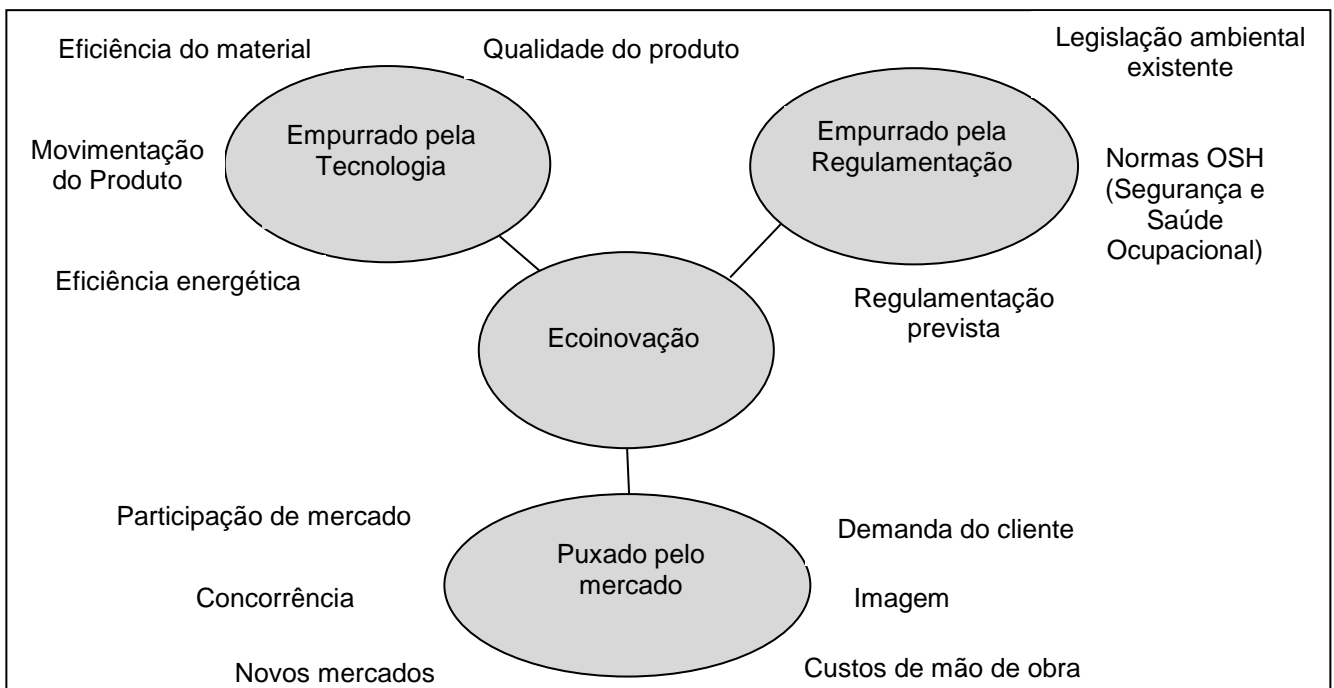


Figura 2 – Determinantes da ecoinovação
Fonte: Rennings (1998, p. 21).

Apesar das ecoinovações serem desejadas socialmente, Rennings (1998) destaca a influência do marco regulatório, especialmente o forte impacto da política ambiental. Dessa forma, quando os fatores de impulso tecnológico e os puxados pelo mercado não são, suficientemente, fortes, as ecoinovações necessitam de apoio regulatório específico para promovê-las.

Para Andersen (2006), as definições de ecoinovação são muito difusas, concentrando no grau em que os produtos contribuem para o meio ambiente e não como funcionam no mercado. Desta maneira, o autor apresenta a necessidade de uma taxonomia operacional, envolvendo os principais tipos de ecoinovações e seus diferentes papéis no mercado, visto que, “a inovação não deve apenas abranger a tecnologia ambiental, mas também identificar, avaliar ou resolver problemas ambientais com outras ferramentas, como instrumentos baseados no mercado ou substituição” (ANDERSEN, 2006, p. 14).

Neste sentido, Andersen (2006) propõe cinco categorias de ecoinovação:

1. Inovações complementares (*Add-on innovations*): tecnologias, produtos e serviços de gestão da poluição e dos recursos, que melhoram o desempenho ambiental do cliente.

2. Inovações integradas (*Integrated innovations*): processos tecnológicos mais ecoeficientes do que concorrentes, com processo produtivo e produtos mais limpos, ambientalmente benignos.

3. Inovações do sistema tecnológico ecoeficiente (*Eco-efficient technological system innovations*): são produtos alternativos que representam uma nova trajetória tecnológica de inovações radicais, não sendo inovações mais limpas que seus produtos similares, mas oferecendo uma solução diferente e mais ambientalmente eficaz em comparação aos produtos existentes.

4. Inovações de sistemas organizacionais ecoeficientes (*Eco-efficient organizational system innovations*): novas estruturas organizacionais que representam uma nova forma ecoeficiente de organização da sociedade, ou seja, novas maneiras de organizar a produção e consumo em um nível mais sistemático;

5. Inovações ecoeficientes de propósito geral (*General purpose eco-efficient innovations*): tecnologias de propósitos gerais que afetam a economia e o processo de inovação, pois estão por trás e alimentam uma série de outras inovações tecnológicas.

Essa classificação proposta pelo autor, além de ajudar a entender a dinâmica industrial daecoinovação, também auxilia no entendimento do grau em que as categorias de inovações contribuem para remediar os problemas ambientais.

No que se refere a ecoinovação, o termo ecoeficiência pode ser entendido como aquela tecnologia ou inovação que visa ganhar mais valor com menor impacto ambiental, combinando ganhos ambientais e econômicos (ANDERSEN, 2006). De acordo com Andersen (2006), a ecoeficiência mede as melhorias ou a degradação do impacto ambiental para uma determinada atividade, conforme exposto na fórmula abaixo:

$$\text{Eco-efficiency} = \frac{\text{product or service value}}{\text{environmental impact}}$$

O impacto ambiental é medido tanto no uso de recursos (o lado da fonte) quanto nas emissões para o ar, solo e água (o lado do coletor) por unidade/atividade produzida.

O *World Business Council for Sustainable Development* - WBCSD (2000) identificou sete elementos para melhorar a ecoeficiência:

- Reduzir a intensidade do material
- Reduzir a intensidade energética
- Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas
- Melhorar a reciclabilidade
- Aumentar o uso de energias renováveis
- Aumentar a durabilidade dos produtos
- Aumentar a intensidade do serviço

Desta maneira, a análise da ecoeficiência pode refletir o grau de ecoinovação e fornecer ferramentas práticas. Assim, “a ecoeficiência compõe um conceito prático que busca tornar a sustentabilidade operacional para os processos de negócio” (ANDERSEN, 2006, p. 23).

Ecoinovação é conceituada por Reid e Miedzinski (2008) como a criação de bens, processos, sistemas, serviços e procedimentos inovadores ou significativamente melhorados, para satisfazer as necessidades humanas, com o objetivo de melhorar a produtividade de recursos ou reduzir os impactos ambientais.

Neste contexto, Reid e Miedzinski (2008) apresentam uma abordagem diferenciada, analisando a ecoinovação em três níveis: nível micro, meso e macro. De acordo com os autores, o nível micro envolve questões relacionadas ao produto e serviço, aos processos e a empresa; o nível meso aborda aspectos do setor, da cadeia de suprimentos, da região e do sistema de produto e serviço; e o nível macro está relacionado à economia como um todo (Ver Quadro 1).

NÍVEL	O QUE SE PRECISA SABER
Micro	<p>Perfil da empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividade de ecoinovação na empresa por: <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de inovação (produto/serviço, processos, marketing, organizacional); - Nível de novidade - Tamanho da empresa - Setor - Região geográfica • Colaboração da ecoinovação • Fontes de informação relevante para a atividade de ecoinovação. <p>Perfil da inovação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benefícios da ecoinovação: <ul style="list-style-type: none"> - Ganhos na eficiência energética - Ganhos na eficiência de recursos - Redução de desperdícios • Perfil da eficiência da ecoinovação antes de (a) introduzida no mercado e (b) ter recebido apoio público
Meso	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de ecoinovação das empresas em diferentes setores; • Ganhos de ecoeficiência na inovação no nível meso (setores, cadeias de valor, regimes tecnológicos, sistemas de produtos)
Macro	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema nacional de inovação e ecoinovação; • Atividade de ecoinovação e economia (crescimento do PIB, empregos, comércio, etc), comportamento do consumidor e ambiente natural (limite de consumo de energia e materiais, produção de lixo, qualidade da água, solo e ar, etc).

Quadro 1 – Aspectos específicos da ecoinovação

Fonte: Mendonça (2014, p. 69)

Nota: adaptado de Reid e Miedzinsk (2008)

Para Carrillo-Hermosilla *et al* (2010), a ecoinovação é um processo sistêmico, que melhora o desempenho ambiental e sua principal característica é a redução de impactos ambientais, intencionais ou não. Nesta perspectiva, a interligação e a interação dinâmica entre diferentes atores e fatores internos e externos influenciam o processo de inovação. Assim, os autores diferenciam quatro dimensões da ecoinovação, que são os aspectos de *design*, do usuário, de produto/serviço e da governança.

A dimensão do *design* aborda tanto como melhorar um sistema existente como criar ou transformar um sistema inteiramente novo. Três abordagens diferentes são propostas para identificar o papel e o impacto das ecoinovações,

sendo elas: a adição de componentes que busca amenizar e reparar impactos negativos sem necessariamente mudar o processo e o sistema que produz o problema; a mudança no subsistema ou soluções ecoeficientes e a otimização do subsistema com objetivo de melhorar o desempenho ambiental, reduzindo impactos negativos pela criação de mais bens e serviços enquanto faz menos uso de recursos e criam menos resíduos e poluição; e mudança no sistema, relacionada ao redesenho do sistema e mudanças dos seus componentes, com o propósito de reduzir os impactos ambientais sobre o ecossistema e a sociedade em geral (CARRILLO-HERMOSILA *et al.*, 2010).

A dimensão do usuário busca envolver os usuários no desenvolvimento daecoinovação, de modo a se beneficiar de suas criatividade, assegurando que aceitarão e assumirão os novos produtos e serviços. Com o objetivo de antecipar a aceitação da inovação no mercado, pode ser fundamental para as empresas a identificação dos usuários capazes de contribuir nas diferentes fases do processo de inovação e interagir com eles. Neste sentido, o comportamento do usuário e sua aceitação possuem um papel essencial na difusão da ecoinovação e seus impactos na sociedade (CARRILLO-HERMOSILA *et al.*, 2010).

A terceira dimensão, a do produto/serviço, está relacionada a maneira pela qual as empresas criam valor agregado com seus produtos, processos e serviços, e destaca a mudança do foco na cadeia de suprimentos. Aborda as relações entre os diferentes atores que criam valor agregado em produtos, processos e serviços e a mudança na rede de valor e de outras relações (CARRILLO-HERMOSILA *et al.*, 2010).

E por último, a dimensão da governança se refere a todas as soluções institucionais e organizacionais para resolver conflitos sobre recursos ambientais, tanto no setor público quanto no privado. As soluções institucionais referem-se a mudanças nas normas e valores que potencialmente levam a novas mudanças organizacionais ou estruturais em uma empresa, governo ou sociedade em geral (CARRILLO-HERMOSILA *et al.*, 2010).

As ecoinovações envolvem uma combinação de elementos pertencentes a várias dimensões, embora a importância relativa dessas dimensões varie. De acordo com Carrillo-Hermosilla *et al* (2010), é provável que os processos de inovação que conduzam a alterações na dimensão do *design*, decisiva para determinar os impactos ambientais da inovação, também surjam de outras dimensões da eco-

inovação. Por conseguinte, todas as dimensões desempenham um papel significativo na compreensão da natureza multifacetada daecoinovação e da diversidade das ecoinovações.

As discussões dos autores apresentadas neste capítulo destacam a emergência de integrar a inovação com o meio ambiente, indicando a ecoinovação como entendimento atual dessa relação. Entretanto, a ecoinovação encontra-se em um momento de muitas definições e imprecisão em relação aos indicadores e características.

Desta maneira, a mensuração da ecoinovação coloca-se como um desafio, uma vez que necessita de medidas coerentes definidas que englobam o sistema ou cadeia de inovação e a tecnologia ambiental vista de uma perspectiva mais ampla (ANDERSEN, 2006; REID; MIEDZINSKI, 2008).

Contudo, apesar dos desafios, a mensuração da ecoinovação ajuda os tomadores de decisão pública a compreenderem a tendência geral da atividade da ecoinovação, a identificar direcionadores e barreiras para a ecoinovação, a sensibilizar os principais *stakeholders* para a ecoinovação e a encorajar as empresas para que aumentem os esforços para a ecoinovação. Além disso, auxilia a sociedade entender a dissociação do crescimento econômico da degradação ambiental e tornar os consumidores mais conscientes em relação as diferenças nas consequências ambientais dos produtos e estilos de vida (ARUNDEL; KEMP, 2009).

Neste sentido, Andersen (2006) aborda três conjuntos de elementos que podem ser utilizados para mensurar a ecoinovação: (i) o primeiro se refere aos objetos da inovação, a cadeia, ou seja, as atividades de inovação desde a ideia até a criação de valor, abrangendo as atividades de inovação em toda a cadeia como “competências” (investimentos em P&D, habilidades, educação e desenvolvimento organizacional), resultados da inovação (ecoeficiência e análise setorial e patentes) e a penetração no mercado (*market share*); (ii) o segundo elemento se refere aos temas da inovação e aborda o nível verde dos atores/instituições no sistema de inovação, levando em consideração elementos como o desenvolvimento organizacional, o ecoempreendedorismo, instituições de conhecimento e educação, o compartilhamento de conhecimento e a governança e criação institucional; (iii) o último conjunto de elementos é a taxonomia da ecoinovação, visto que existem uma gama de tipologias difusas e não bem definidas que se concentram no grau em que os produtos contribuem para melhorias ambientais e não como funcionam no

mercado, sendo necessário uma taxonomia operacional que envolva os principais tipos deecoinovações no que diz respeito aos seus diferentes papéis num mercado ecológico.

Conforme comentado no início desta seção, foi possível verificar que o conceito deecoinovação possui diversas correntes de pensamento e tipologias. Porém, a discussão apresentada permitiu perceber que os atores, apesar de tratarem como inovações que buscam a redução do impacto ambiental e melhoria do desempenho, ressaltam que, para tal resultado seja alcançado, é necessário inovações institucionais, de governança, de processos de produção, de comportamento social, de consumo, de redes de relacionamentos, de produtos e serviços. De acordo com Mendonça (2014), aecoinovação, como inovação ambiental, é um resultado. Assim, as inovações em diferentes contextos devem ser conduzidas para que o resultado no desempenho ambiental seja melhorado. O Quadro 2 apresentada a síntese de cada autor discutida neste capítulo.

(continua)

Autores	Classificação/tipologias	Mensuração
Fussler e James (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade ecológica • Estabilidade de recursos • Estabilidade socioeconômica 	
Rennings (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Ecoinovações tecnológicas: preventivas e curativas; • Ecoinovações organizacionais: mudança nos instrumentos de gestão; • Ecoinovações sociais: mudança no comportamento e estilo de vida dos consumidores; • Ecoinovações institucionais: redes locais e agências, governança global e comércio internacional 	
Andersen (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Ecoinovações <i>add-on</i>; • Ecoinovações integradas; • Ecoinovações de produtos alternativos; • Ecoinovações macroorganizacionais; • Ecoinovações de propósito geral 	<p>Objetos da inovação: atividades da inovação desde a ideia até a geração para criação de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competências, resultados da inovação e penetração no mercado. <p>Temas da inovação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento organizacional, ecoempreendedorismo, instituições de conhecimento e educação, compartilhamento de conhecimento e estabelecimento de instituições e governança. Taxonomia daecoinovação: (assim como descrita ao lado).

(conclusão)

Autores	Classificação/tipologias	Mensuração
Reid e Miedzinski (2008)		Nível Micro: • Perfil da empresa; • Perfil da Inovação. Nível Meso: • Atividades em diferentes setores, ganhos de ecoeficiência em setores, cadeia de valor, regimes tecnológicos e sistemas de produtos. Nível Macro: • Sistema nacional de inovação e ecoinovação, atividades de ecoinovação e economia, comportamento do consumir e ambiente natural.
CarrilloHermosilla, Gonzalez e Konnola (2009)	• Dimensão do design; • Dimensão do usuário; • Dimensão do produto/serviço; • Dimensão da governança.	

Quadro 2 - Tipologias e aspectos de mensuração da ecoinovação

Fonte: Mendonça (2014, p. 71)

2.3 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

Este capítulo apresenta o debate sobre o sistema nacional de inovação para apontar a relevância da universidade como agente promotora de ciência e tecnologia, não apenas como difusora de conhecimento científico básico e aplicado, mas também como potenciais transferidoras de tecnologias.

O sistema nacional de inovação expressa o complexo arranjo institucional que impulsiona o progresso tecnológico e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico. De acordo com Nelson (2006a), os sistemas de inovação resultam da crítica à teoria neoclássica da inovação e do reconhecimento que este processo é complexo e envolve diversos agentes, cuja interação não é linear, assim como na teoria evolucionária, e determinam o desempenho inovativo das firmas nacionais.

Na abordagem tradicional, que orientou as políticas públicas por décadas, a inovação era caracterizada como um processo com etapas sucessivas e independentes de pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e

difusão. Vannevar Bush⁴ em seu relatório *Science, the Endless Frontier*, definiu que a pesquisa básica é realizada sem se pensar em fins práticos e é precursora do progresso tecnológico. Bush acreditava que a pesquisa básica promovia o progresso tecnológico, à medida que a pesquisa aplicada e o desenvolvimento forem transformando as descobertas da ciência básica em inovações tecnológicas (STOKES, 2005).

Assim, na visão de Bush, quem investisse em ciência básica alcançaria seu retorno em tecnologia à medida que os avanços da ciência fossem convertidos em inovações tecnológicas pelos processos de transferência de tecnologia (STOKES, 2005). Com isso, tem-se o “modelo linear” (Figura 3), “com a pesquisa básica levando à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento, e em seguida à produção ou operações, segundo a inovação seja de produto ou de processo” (STOKES, 2005, p. 18).

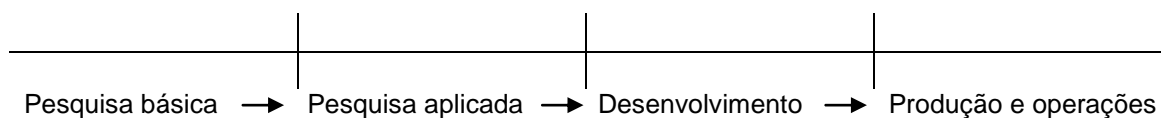


Figura 3 – Modelo linear
Fonte: Stokes (2005, p. 27)

Entretanto, este modelo atraiu críticas sobre a relação da ciência básica e a aplicada com a inovação tecnológica, visto que uma grande quantidade de inovação tecnológica tem surgido sem o estímulo de avanços da ciência. Para Stokes (2005), é preciso reconhecer que, em determinadas áreas, a ciência contribuiu bastante com a tecnologia, porém, os desenvolvimentos tecnológicos tornaram-se uma fonte muito mais importante de fenômenos para os quais a ciência precisou buscar explicações, ou seja, a ciência tornou-se derivada da tecnologia.

Contrária a esta abordagem, a noção de sistemas de inovação, que propõe uma abordagem sistêmica da inovação, concebe o processo de inovação como

⁴ Vannevar Bush foi um engenheiro e inventor norte-americano, tendo atuado como professor no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e dirigido o Escritório de Pesquisa e Desenvolvimento Científico (Office of Scientific Research and Development – OSRD), órgão vinculado ao governo norte-americano, na década de 1940. A pedido do presidente Franklin Delano Roosevelt, em 1945, Bush redigiu o relatório intitulado *Science: the Endless Frontier*. No relatório Bush enfatizou que, mesmo após a guerra, o país ainda precisaria de apoio permanente para a pesquisa, o que remetia à necessidade do desenvolvimento e da implementação de uma política nacional para a promoção da educação e pesquisa científica. (STOKES, 2005).

resultado de ação coletiva, estudando a forma como as instituições estão dispostas e combinadas em um determinado limite geográfico, sendo nacional, regional ou setorial.

Os economistas evolucionistas tendem a ver a estrutura institucional sempre em evolução e para Nelson (2006b) o Sistema Nacional de Inovação (SNI) pode ser definido como uma série de instituições cujas interações determinam o desempenho inovativo das firmas nacionais. De acordo com Lundvall (1992), o SNI é constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de conhecimentos novos e economicamente úteis.

Segundo Nelson (2006a), a vertente dos sistemas de inovação acontece de duas formas um tanto distintas, mas sobrepostas. A primeira delas é reconhecer a complexidade de muitas relações de mercado, sua inserção em estruturas sociais e institucionais mais amplas e os elementos de cooperação e confiança que muitas vezes são essenciais para que os mercados funcionem bem. E, a segunda é realçar o papel das instituições não mercantis, como sistemas de pesquisa universitários e públicos, sociedades científicas e técnicas, programas governamentais, no processo de inovação em diversos setores.

O termo "sistema nacional de inovação" (SNI) é utilizado para representar o conjunto de instituições, tanto de mercado quanto não de mercado, que influenciam a direção e a velocidade da inovação e difusão de tecnologia em um país e os fluxos de conhecimento que se movimentam entre essas instituições. O uso do conceito SNI destaca interações e interfaces entre vários atores e o funcionamento do sistema como um todo, ao invés do desempenho de seus componentes individuais (OCDE, 2009a, p. 14).

Os trabalhos de Freeman (1995) e Lundvall (1992) acrescentam à discussão de Nelson uma concepção mais ampla de SNI por inserirem um conjunto de instituições, que determinam as estratégias de inovação das empresas, incluindo além do nacional, os regionais e setoriais de inovação, tais como arranjos produtivos locais ou *clusters*.

De acordo com a OCDE (2009a, p. 14), as firmas, os organismos de pesquisa, o sistema científico e outras instituições de apoio são os principais atores que influenciam a geração, difusão e uso do conhecimento, e juntos constituem um SNI. Os sistemas de inovação, com esses atores como membros, também existem em outros níveis - como redes globais, sistemas regionais ou *clusters* locais de indústrias. A Figura 4 apresenta os atores e os vínculos nos sistemas de inovação.

As condições enfrentadas pelos atores, em relação aos mercados de fatores, mercados de produtos, sistemas de educação, infraestruturas de comunicação e configurações macroeconômicas e regulatórias, moldam fortemente a capacidade de inovação de um país (OCDE, 2009a).

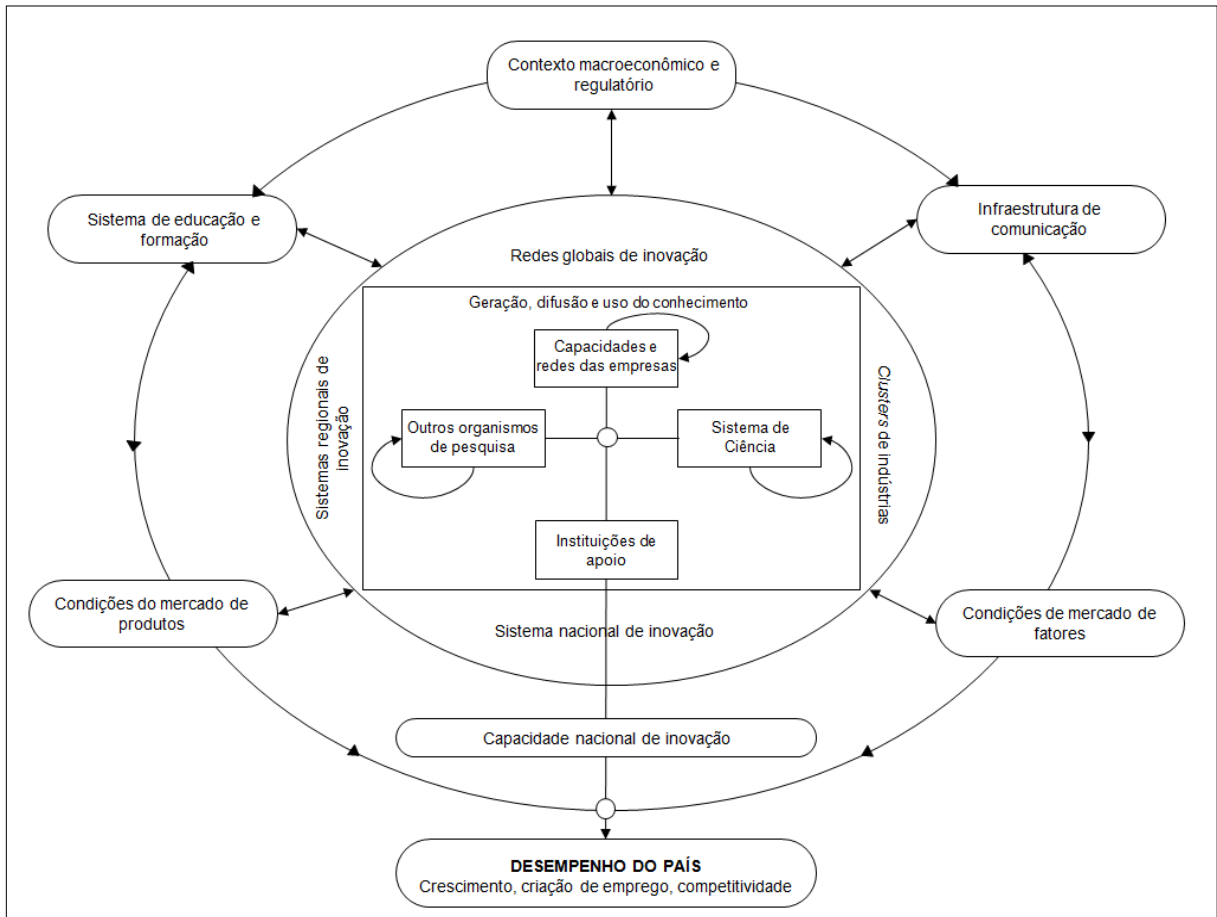


Figura 4 – Atores e vínculos no sistema de inovação
 Fonte: OCDE (2009a, p. 15)

Neste sentido, os múltiplos participantes do sistema nacional de inovação (firmas e suas redes de cooperação e interação; universidades e institutos de pesquisa; instituições de ensino; sistema financeiro; sistemas legais; mecanismos mercantis e não mercantis de seleção; governos; mecanismos e instituições de coordenação) interagem entre si, articulam-se e possuem diversos mecanismos que iniciam processos que formam as estruturas dos sistemas nacionais de inovações e, para Freeman (1995), essa estrutura determina o ritmo e as características da inovação.

Essa perspectiva dos sistemas de inovação remete para questões relacionadas aos subsistemas produtivos, industriais e de ciência e tecnologia (C&T), considerando as condições da educação e treinamento, além do marco legal, político, normativo e regulatório. Inclui o sistema financeiro como também os padrões de financiamento e de investimento.

De acordo com o Manual de Oslo (OCDE, 2005), são partes estratégicas dentro do sistema nacional de inovação os seguintes elementos: o sistema educacional básico para a população em geral, que determina padrões educacionais mínimos na força de trabalho e o mercado consumidor doméstico; o sistema universitário; o sistema de treinamento técnico especializado; a base de ciência e P&D; os reservatórios públicos de conhecimento codificado, tais como publicações, ambiente técnico e padrões de gerenciamento; as políticas de inovação e outras políticas governamentais que influenciam a inovação realizada pelas empresas; o ambiente legislativo e macroeconômico como lei de patentes, taxaço, regras de governança corporativa e políticas relacionadas a taxas de lucro e de câmbio, tarifas e competição; as instituições financeiras; facilidade de acesso ao mercado; a estrutura industrial e o ambiente competitivo.

Neste contexto, as universidades desempenham um importante papel no conjunto do sistema nacional de inovação, deixando de ser apenas um fornecedor de pesquisa básica e de pessoal especializado e assumindo uma função mais empreendedora, engajada no suporte à inovação e políticas locais. Segundo a OCDE (2009a), a ciência vem assumindo uma influência mais importante e direta sobre a inovação, visto que a qualidade das relações ciência-indústria desempenha um papel cada vez mais importante na determinação do retorno financeiro.

A despeito disso, Etzkowitz (2009) apresenta o conceito da Hélice Tripla, baseada no caráter sistêmico da inovação. Tal abordagem destaca a importância das universidades como produtoras de conhecimento para diminuir ou eliminar os gargalos do setor produtivo. Neste sentido, o caráter sistêmico da inovação traz como foco central o processo de aprendizagem por compreender a inovação como uma ação coletiva. Assim, o debate sobre aprendizagem remete ao processo social da criação, aquisição, transformação, acumulação, difusão, compartilhamento e destruição do conhecimento. As noções de aprendizado, conhecimento, cooperação e inovação podem ser compreendidas a partir do referencial schumpeteriano e neoschumpeteriano (DOSI, NELSON, 2009; NELSON 2006b; FREEMAN, 1995).

Portanto, além da importância do desempenho das organizações e instituições, as interações são essenciais para definir a capacidade inovadora do nível espacial ou setorial, conforme a perspectiva de análise (regional ou econômica).

No que se refere as relações entre as universidades, os institutos de pesquisa e o setor produtivo (relações ciência-indústria), a balança tende a se deslocar para o lado das firmas e dos interesses e estratégias industriais. De acordo com a OCDE (2009a), nas colaborações entre o setor público de pesquisa e o setor privado, são os governos que estabelecem as regras básicas, os marcos institucionais e os incentivos mais adequados a serem concedidos às empresas e às instituições de pesquisa. Neste caso, a ação política é fundamental e imprescindível para o bom desempenho das relações ciência-indústria e de seu impacto sobre a inovação.

2.4 O PAPEL DA UNIVERSIDADE

As universidades, no decorrer de sua história, passaram por significativas mudanças no seu papel. Ela surgiu na Idade Média, mas somente entre os séculos XI e XIII o ensino se tornou um serviço mais similar ao que temos hoje. As primeiras heranças deixadas pelas universidades vieram de Bolonha e Paris e pode-se citar: faculdades, currículos (programas e tempo de estudo), exames, graus acadêmicos, escolha de reitores, etc. De acordo com Gimenez e Bonacelli (2013), a missão das instituições nestas localidades, em Bolonha (1088) e Paris (1150-1170), contribuíram para o desenvolvimento do ensino em direito e em teologia, respectivamente, e forçaram a conservação e transmissão do conhecimento, ou seja, a missão da universidade estava focada no ensino. E, nos séculos seguintes, este modelo inspirou várias outras instituições no mundo.

Entre universidades europeias consideradas as mais célebres surgidas entre os séculos XIII e início do século XV estão: de Pádua (1222); de Nápoles (1224); de Salamanca (1218); de Siena (1240); de Oxford (1249); de Cambridge (1284); de Coimbra (1290); de Pisa (1343); de Praga (1348); de Cracóvia (1364); de Viena (1365); de Heidelberg (1386); de Colônia (1388); de Leipzig, (1409); de Louvain

(1425); de Tübingen (1477); de Barcelona (1450); de Copenhague (1479); de Valência (1501); de Sevilha (1505).

No século XIX, na Alemanha com a criação da Universidade de Berlim (1810) teve início a primeira Revolução Acadêmica, que agregou uma nova missão para a universidade, a pesquisa. (GIMENEZ, BONACELLI, 2013) A universidade de pesquisa era uma proposta de um plano maior, que envolvia questões políticas, econômicas e culturais fundamentada na afirmação do nacionalismo e na identificação com a política prussiana de unificação da Alemanha (GIMENEZ, BONACELLI, 2015). A ideia de universidade compreendia a realização de duas tarefas essenciais: “de um lado, promoção do desenvolvimento máximo da ciência, de outro, produção do conteúdo responsável pela formação intelectual e moral” (HUMBOLDT, 2003, p. 78).

Ainda neste século, em 1850, na universidade de Oxford, na Inglaterra, e posterior, em Cambridge (1873), a noção de extensão passou a ser valorizada no desenvolvimento educacional superior. Entender que a universidade poderia também se relacionar com o público externo atendendo às necessidades educacionais das comunidades localizadas em áreas urbanas industriais em seu entorno foi de interesse por parte de alguns professores naquelas duas universidades (GIMENEZ, BONACELLI, 2015). A partir da experiência positiva de tais atividades, outras universidades adotaram as mesmas práticas, principalmente nos Estados Unidos. Então, foi a partir de tais iniciativas acadêmicas que uma terceira missão surgiu nas universidades: a extensão.

Gimenez e Bonacelli (2015) realizaram um trabalho extenso sobre tais questões e a partir do trabalho de Le Goff (2014), Haskins(2007), Humboldt (2003), Jones e Garforth (1997) e Durkheim (1995) ilustraram a seguinte figura para apresentar a evolução das missões da universidade a partir de uma análise histórica (ver Figura 5).

Missão inicial	Segunda Missão	Terceira Missão
Universidade de Bolonha (Itália, 1088) Universidade de Paris (França, 1150-1170) Missão: ENSINO (conservação e transmissão do conhecimento)	Universidade de Berlim (Alemanha, 1810) Missão: ENSINO e PESQUISA (desenvolvimento máximo da ciência); as missões são complementares e interdependentes	Universidade de Oxford (Inglaterra, 1850) Universidade de Cambridge (Inglaterra, 1873) Missão: ENSINO, PESQUISA e EXTENSÃO (relacionamento com a comunidade urbana e rural no entorno)

Figura 5 – Mudanças nas missões das universidades a partir de um contexto histórico
Fonte: Gimenez e Bonacelli (2015, p. 4)

Gimenez e Bonacelli (2015) ainda apresentam uma discussão sobre as diferentes visões que se tem em relação a missão extensionista da universidade. A partir do debate internacional, as autoras verificaram que a extensão em geral está associada às seguintes discussões: empreendedorismo, inovação, patenteamento e transferência de tecnologia. E, por mais que para alguns possa parecer, a primeira vista, uma certa similaridade entre tais termos e associações, é necessário considerar que as atividades do modelo norte-americano, que dominou o debate internacional sobre a terceira missão, variam enormemente entre os países, principalmente para os em desenvolvimento, e em diferentes contextos.

Neste caso, tais atividades não devem ser vistas como padrões, pois outras podem ser incluídas dependendo das diversidades contextuais das nações. Sobre o modelo norte americano que as autoras se referem, ele se desenvolveu após a Segunda Guerra Mundial, particularmente, em *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e depois em Stanford e nas demais universidades, sendo que tal modelo se tornou mais relevante a partir de 1980, com a promulgação da Lei *Bayh-Dole*⁵, considerado um importante instrumento de estímulo ao patenteamento. O modelo norte americano foi adotado por meio de uma estratégia voltada para apoiar a formação de empresas baseadas em pesquisas acadêmicas (GIMENEZ,

⁵ O *Bayh-Dole Act*, lei americana proposta pelos senadores Bahy e Dole, foi sancionada por Jimmy Carter em 12 de dezembro de 1980 como PL 96-157 (1980). Trata de transferência de tecnologia desenvolvida com fundos federais para o resto da economia. Sua repercussão foi objeto de inúmeros estudos.

BONACELLI, 2015). Tal modelo também foi inspirado na experiência de Vannevar Bush.

Por outro lado, há um grupo que entende que a terceira missão, a extensão, abrange somente as atividades tradicionais realizadas pela extensão universitária, principalmente aquelas relacionadas à educação continuada, o que também limita a compreensão desta função.

Gimenez e Bonacelli (2015) também apresentam um quadro resumo com as principais interpretações sobre a terceira missão universitária (ver Quadro 3).

Autores	Terceira Missão
Kerr (1963)	Compromisso com a sociedade: serviços.
Etzkowitz e Leydesdorff (1997); Etzkowitz (2002)	Desenvolvimento econômico e social: “Hélice Tripla”, universidade empreendedora.
Clark (1998)	Realinhamento das missões tradicionais aos novos contextos (econômicos, sociais, etc.) da sociedade do conhecimento: universidade empreendedora/universidade inovadora.
Molas-Gallart <i>et al.</i> (2002)	Quando a universidade interage com a sociedade; quando seus resultados alcançam comunidades não acadêmicas.
Schoen <i>et al.</i> (2006)	Relações da universidade com o mundo não acadêmico: indústria, autoridades e sociedade.
Laredo (2007)	A terceira missão dependerá do posicionamento da universidade em torno das suas três missões institucionais: (i) levar o ensino superior às massas; (ii) treinar recursos humanos especializados; (iii) realizar pesquisa e qualificar pesquisadores.
Jongbloed, Enders e Salerno (2008)	Não é uma atividade residual, mas um conjunto de atividades indissociáveis do ensino e da pesquisa.
Montesinos <i>et al.</i> (2008)	Serviços para a sociedade: dimensão social; dimensão empreendedora e dimensão inovadora.
Göransson, Maharajh e Schmoch (2009)	Relações entre o ensino superior e a sociedade em torno da primeira e da segunda missão.
European Commission (2012)	É constituída por três dimensões: (i) educação continuada; (ii) transferência de tecnologia e inovação; (iii) compromisso social.

Quadro 3 – As diversas compreensões sobre a extensão como missão universitária

Fonte: Gimenez e Bonacelli (2015, p. 6)

Para Kerr (1963) a universidade tem a função de oferecer serviços à sociedade em um contexto no qual o conhecimento é central e ela a grande promotora e disseminadora.

Nessa lógica, Molas-Gallart *et al* (2002) especificam tais serviços destinados a terceiros como conhecimentos e capacidades. Eles mostram que as capacidades são utilizadas para que a universidade realize suas três missões: ensino, pesquisa e comunicação de seus resultados; podendo ser separadas em: capacidades de conhecimento e instalações físicas. As trocas de conhecimento e interações produtivas com as empresas, outras organizações (públicas ou privadas) e comunidade beneficiam a economia e a sociedade e representam a terceira missão desempenhada pela universidade.

Dentre os autores que associam a terceira missão universitária à inovação, podemos destacar Etzkowitz e Leydesdorff (1997) e Schoen *et al* (2006). Etzkowitz e Leydesdorff (1997) mostram baseado no conceito da Hélice Tripla que, dada a relevância da ciência acadêmica para o desenvolvimento social e econômico, a inovação e a disseminação do conhecimento é função relevante da universidade.

Etzkowitz (2002) ainda complementa, que dada a passagem da era *Endless Frontier* para a da era *Endless Transition*, pode-se identificar três campos de transição na política de ciência e tecnologia, a saber: da inovação (relação entre pesquisa básica, pesquisa aplicada e a geração de inovações); da tecnologia (diferentes áreas tecnológicas surgem a partir da colaboração interdisciplinar); das instituições (relação entre a universidade, a indústria e o governo - modelo da Hélice Tripla). Esta abordagem retrata as relações existentes entre os agentes responsáveis por atividades de inovação e está baseado na perspectiva da universidade como indutora das relações com as empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica), com vistas à produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Já Schoen *et al* (2006) relacionam a terceira missão da universidade ao sistema nacional de inovação quando comparada às demais missões. Eles mostram que a terceira missão é multifacetada, pois apresenta dimensões econômicas e sociais, tais como transferência de competências por meio de licenciamentos e contratos com a indústria como também participação na vida social e cultural da comunidade.

No trabalho pioneiro de Burton Clark (1998), a terceira missão da universidade é associada ao empreendedorismo. O autor define como universidade empreendedora aquela capaz de realizar mudanças em sua estrutura e cultura

organizacional. Ela pode inovar de diversas formas (currículos, programas, fontes de financiamento, etc.) para ser mais proativa, flexível e dinâmica para se relacionar com a sociedade e melhor interagir com a economia. Neste sentido, percebe-se um realinhamento do papel da universidade aos novos contextos da sociedade do conhecimento (econômicos, sociais, etc.) (GIMENEZ, BONACELLI, 2015).

Laredo (2007), Montesinos *et al* (2008) e Jongloeb, Ender e Salerno (2008) relacionam a terceira missão com as noções de inovação e empreendedorismo ao remeter a discussão ao comportamento contingencial das universidades conforme as especificidades de seu contexto social, econômico e político.

Dentro desta perspectiva, para Laredo (2007), a terceira missão da universidade é ambígua porque difere entre cada universidade conforme o seu contexto interno e externo, incluindo aqui elementos organizacionais e ambientais, tais como, configuração institucional, perfil, história institucional e localização geográfica. A forma como a universidade gerencia as demais missões (ensino e pesquisa) pode retratar a própria terceira missão (extensão) pois ela concebe e implementa ações que interfere em distintas amplitudes (local, nacional e global). A maneira como tais funções irão se relacionar é que definirá a interação da universidade com o exterior.

Segundo Montesinos *et al* (2008), a universidade apresenta diferentes formas de transferir conhecimento para a sociedade e, neste caso, a terceira missão da universidade é multidimensional: (i) dimensão social, envolve os serviços prestados ao público em geral tais como cursos, atividades culturais, voluntariado etc.; (ii) dimensão empreendedora, compreende as atividades de consultoria, patenteamento, comercialização da propriedade intelectual etc.; (iii) dimensão da inovação, refere-se à busca por capital de risco para a criação de empresas, redes de negócios e parques tecnológicos.

De acordo com Jongloeb, Ender e Salerno (2008), quando a universidade assume o compromisso de atender às demandas da sociedade, conforme às necessidades da região e do país, como prioridade em sua agenda, a terceira missão se torna uma atividade indissociável ao ensino e pesquisa e não residual.

Esta visão retrata os estudos financiados pela Comissão Europeia, que associam a terceira missão à exteriorização de conhecimentos e capacidades das universidades. Estes estudos mostram três dimensões na interação entre a universidade e a sociedade: educação continuada; inovação e transferência de

tecnologia; e compromisso social conforme o desenvolvimento regional e nacional. E, dada a grande variedade de atividades que integram a terceira missão, além dos diversos atores, estruturas e mecanismos, é difícil e complexo monitorar tais atividades e relações.

Portanto, diversas são as contribuições para se compreender a terceira missão universitária. Contudo, Molas-Gallart *et al* (2002) adverte que é preciso ter cautela no debate. Focar exclusivamente as atividades empreendedoras, entendidas aqui como comercialização e seus derivados, é limitar a função global da universidade na sociedade e perder a visão holística. Isto porque nem sempre os desenvolvimentos científico e econômico caminham no mesmo ritmo e porque as inovações não devem ser o mote de discursos imediatistas que sobrepujam outras questões relevantes na universidade, tais como a formação e treinamento dos discentes.

Diante disso, uma possibilidade de evitar tais limitações é compreender a noção de engajamento acadêmico. Neste sentido, a pesquisa de Perkmann *et al* (2013) parte da análise da comercialização dos resultados das pesquisas acadêmicas e do engajamento acadêmico e de seus fatores determinantes. Segundo estes autores, a comercialização dos resultados das pesquisas acadêmicas abrange a transferência do conhecimento por meio de licenciamentos de direito e/ou empreendedorismo para a comercialização das tecnologias licenciadas. Grande parte destas ações é antecedida por atividades inventivas geradoras de direitos transferíveis ao mercado, o que envolve objetivos financeiros. Já o engajamento acadêmico é mais amplo nas suas finalidades, compreendendo tanto as relações formais e diretas entre a universidade e a sociedade como também as informais, que não necessariamente implicam em interesses econômicos, tais como, pesquisas colaborativas, consultorias, palestras, reuniões e redes de comunicação.

Em relação aos fatores determinantes, a pesquisa de Perkmann *et al* (2013) constatou que podem ser determinantes individuais, organizacionais e institucionais. Os determinantes individuais referem-se às características individuais dos pesquisadores (gênero, idade, produtividade, sucesso na carreira e experiências anteriores), as determinantes organizacionais estão relacionadas com o sistema de incentivos, a existência de estrutura de apoio e a influência do grupo (membros do departamento, da faculdade, etc.), os quais afetam os individuais. E, os fatores

institucionais podem ser a área do saber, as políticas públicas e regulações específicas das profissões.

Ainda sobre as determinantes institucional, Perkmann *et al* (2013), destacam que a área pode influenciar as decisões sobre as formas de transferência (se através de patentes, licenciamentos, contratos de pesquisa entre outros) e que as políticas públicas podem favorecer ou mesmo criar oportunidades para a comercialização em determinadas áreas, como foi o caso nos Estados Unidos com a Lei *Bayh-Dole*, que estimulou o patenteamento universitário, principalmente na área das ciências biomédicas. Porém, os autores alertam que ainda não existem evidências sobre o engajamento acadêmico e se este é afetado pelo ambiente institucional, especificamente pelas políticas públicas.

Outra questão levantada pelos referidos autores foi se os patenteamentos são decisões excludentes às publicações nas universidades. Para responder esta questão, eles se basearam no trabalho de Baldini (2008) que levantou três preocupações neste debate: (i) pode haver ameaças ao progresso técnico em decorrência das restrições de divulgação no caso das patentes; (ii) as pesquisas podem alterar as suas características em termos de agendas, qualidade e quantidade para fins de atender aos interesses comerciais, além das publicações serem substituídas pelas patentes; e (iii) podem haver ameaças às atividades de ensino, que podem ser negligenciadas por parte dos professores para focarem a pesquisa.

Os resultados das pesquisas de Crespi *et al* (2011), Carayol e Matt (2004), Zucker e Darby (1998) e Oliveira (2011), constataram que as atividades patenteamento e publicação podem ser complementares e acontecerem de forma concomitante, com alta produtividade tanto na geração de patentes, quanto na divulgação de suas pesquisas por publicações. Porém, segundo Crespi *et al* (2011), o patenteamento acadêmico pode ser complementar às publicações até certo ponto, ultrapassado o nível de 10 patentes, existe a tendência da substituição, pois o pesquisador se especializa em patenteamento e passam a dedicar menos atenção as demais atividades de troca de conhecimento.

Assim, há um padrão nos efeitos de substituição e complementaridades na relação entre patentes e publicações, ainda que os resultados investigatórios apresentados neste trabalho mostrem o predomínio de efeitos complementares. E, apesar das vulnerabilidades que podem existir quando se foca a comercialização da

pesquisa, as vantagens em patentear possuem efeitos positivos não somente para a capacitação dos docentes envolvidos com tais atividades, mas também para os discentes, principalmente da pós-graduação, com a aplicação prática dos resultados de suas pesquisas.

Por outro lado, Krabel e Mueller (2009) destacam o papel que a ciência tem para o pesquisador como fator determinante para se empreender. Para os tradicionalistas, que consideram a ciência um bem público, a propensão à empreender é mínima por compreender como uma privatização do conhecimento a comercialização dos resultados de suas pesquisas.

Desta forma, para enfrentar os efeitos positivos e negativos do patenteamento sobre outras formas de transferência de conhecimento nas universidades é preciso considerar os propósitos e as prioridades das universidades, seus públicos de interesse, o contexto e as necessidades da região e do país onde estão localizadas, dentre outros aspectos contingenciais ao seu ambiente. O engajamento acadêmico é muito mais amplo que a comercialização dos resultados das pesquisas acadêmicas e abrange também questões sociais e culturais sem fins lucrativos. Ele pressupõe vontade, disposição para agir e compromisso da universidade com o seu entorno.

Considerando que a inovação desempenha papel essencial no desenvolvimento econômico e social e que, o conhecimento tem se transformado em uma parte cada vez mais importante no desenvolvimento tecnológico de um país, a universidade, como instituição geradora e disseminadora do conhecimento, assume um papel fundamental no processo de inovação. Neste contexto, a interação entre as universidades, empresas e governo torna-se essencial para que o conhecimento seja gerado e convertido em riqueza e desenvolvimento e as políticas governamentais de incentivo à inovação apresentem-se como um instrumento destinado a incentivar a participação da universidade e do setor produtivo privado na produção científica e tecnológica.

3 METODOLOGIA

Para responder ao problema de pesquisa e alcançar os objetivos geral e específicos desta dissertação, esta seção delimita os procedimentos metodológicos utilizados. A seguir, são apresentados o problema de pesquisa e as questões de pesquisa, as definições constitutivas, operacionais das categorias de análise, delimitação e delineamento da pesquisa, descrevendo os procedimentos relativos às fases da pesquisa. Posteriormente, têm-se as limitações e o resumo dos principais aspectos dessa metodologia.

3.1 ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O problema de pesquisa deste estudo está norteado pela seguinte pergunta: *Como o papel da universidade na promoção da ciência e tecnologia tem contribuído no sistema de inovação?*

A partir do problema de pesquisa aqui exposto e definido anteriormente na introdução deste trabalho, foram especificadas, na seção a seguir, as perguntas de pesquisa com base nos objetivos específicos.

3.1.1 Perguntas de pesquisa

1. Qual é o papel da universidade no sistema nacional de inovação?
2. Qual é o perfil da produção de ciência e tecnologia dos inventores da UTFPR?
3. A ecoinovação está presente na propriedade intelectual dos inventores da UTFPR?

3.1.2 Categorias de Análises

A partir das discussões teóricas anteriormente desenvolvidas, esta seção traz as seguintes categorias de análise e respectivas definições constitutivas e operacionais de cada uma delas.

As definições constitutivas ou conceituais são amplas e definem as categorias de análise desta pesquisa (KERLINGER, 1996; RICHARDSON, 2007). Já as definições operacionais se voltam aos objetivos da pesquisa, delimitando as atividades operacionais para medir as categorias e objetivos da pesquisa (KERLINGER, 1996; RICHARDSON, 2007). A seguir, serão descritas as categorias e suas respectivas definições constitutivas e operacionais.

(continua)

Categorias de análise (CA)	Definição Constitutiva (DC)	Definição Operacional (DO)
Sistema de inovação	O sistema de inovação pode ser definido como um conjunto de instituições (firmas, universidades e institutos de pesquisa, instituições de ensino, sistema financeiro, sistemas legais, mecanismos mercantis e não mercantis de seleção, governos e instituições de coordenação) cujas interações determinam as estratégias de inovações das empresas e a difusão de tecnologia em níveis nacionais, regionais ou setoriais. (NELSON, 2006b; LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1995).	A operacionalização desta categoria de análise se deu por meio da caracterização do papel da UTFPR no estado do Paraná, no tocante a promoção de ciência e tecnologia. Para coleta de dados foram utilizados documentos institucionais da UTFPR (Lei de criação da UTFPR, Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2013-2017, relatórios de gestão, UTFPR em números) e site da Instituição.
Patente de invenção	A patente de invenção consiste em produtos ou processos novos e originais obrigatoriamente, que não decorram da melhoria daqueles já existentes (JUNGMANN; BONETT, 2010).	A operacionalização desta categoria de análise se deu por meio da identificação dos pedidos de patente de invenção da UTFPR no banco de dados do INPI, até o mês de maio/2017.

(conclusão)

Categorias de análise (CA)	Definição Constitutiva (DC)	Definição Operacional (DO)
Papel da Universidade	A universidade possui três missões: ensino (conservação e transmissão do conhecimento), pesquisa (desenvolvimento máximo da ciência) e extensão (relacionamento com a comunidade em seu entorno). Em relação a terceira missão, esta deve servir para orientar a universidade no sentido de assumir maior visibilidade e estimular o uso do conhecimento gerado internamente para o desenvolvimento social, cultural, econômico e para o desenvolvimento inovativo (GIMENEZ e BONACELLI, 2016, 2015, 2013; EUROPEAN COMMISSION, 2012; MONTESINOS <i>et al.</i> , 2008; JONGBLOED, ENDERS e SALERNO, 2008; LAREDO, 2007; SCHOEN <i>et al.</i> , 2006; MOLASGALLART <i>et al.</i> , 2002; CLARK, 1998, 2004; ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1997).	A operacionalização desta categoria contou com o levantamento dos dados para investigar o perfil da produção de ciência e tecnologia dos inventores da UTFPR, através do acesso ao currículo Lattes e do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq. O levantamento dos inventores para pesquisa foi realizado no banco de dados do INPI e nos relatórios de gestão 2015 e 2016 da UTFPR.
Ecoinovação	A ecoinovação é tratada nesta pesquisa como o resultado de um processo sistêmico de inovação (de produto, processo, comportamento, gestão ou estrutura organizacional) que contribui para a redução do impacto ambiental e melhoria do desempenho dos recursos, como a redução de riscos ambientais, poluição e impactos negativos de uso de recursos produtivos em comparação com alternativas anteriores. (CARRILLO-HERMOSILLA <i>et al.</i> , 2010; REID; MIEDZINSKI, 2008; ANDERSEN, 2006; RENNINGS, 1998).	A operacionalização desta categoria de análise contou com o entendimento das dimensões da ecoinovação definidas pelos autores citados anteriormente para classificação e com a investigação da ecoinovação nas patentes de invenção da UTFPR, por meio de questionário enviado aos inventores (pesquisa autodeclarante).

Quadro 4 – Definição das categorias de análise

Fonte: Elaborado pela autora

3.2 DELIMITAÇÃO E DESIGN DA PESQUISA

O presente estudo apresenta-se como uma pesquisa aplicada tendo como estratégia de pesquisa o estudo de caso na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Essa pesquisa propôs contribuir de forma prática para o

entendimento do papel da universidade na promoção de ciência e tecnologia, bem como investigar o perfil da produção científica e tecnológica dos inventores desta instituição e a presença da ecoinovação nas suas tecnologias.

Em relação a abordagem, consiste em uma pesquisa qualitativa, pois busca investigar o perfil da produção de C&T dos inventores da UTFPR, como também a presença da ecoinovação nas patentes de invenção, a partir da dinâmica que é intrínseca no papel da universidade.

No que se refere aos objetivos, a pesquisa está caracterizada como descritiva e exploratória. A característica descritiva, como o próprio nome sugere, é uma pesquisa que descreve particularidades de determinada população ou fenômeno sem, no entanto, se comprometer em enunciar explicações, embora sirva de base para eventual pesquisa explicativa a respeito (VERGARA, 2004). Desta maneira, esta pesquisa é descritiva à medida que se preocupa em descrever o papel da universidade como promotora de ciência e tecnologia, bem como a produção científica e tecnológica dos inventores.

Já a exploratória é empregada quando há nenhum ou pouco conhecimento acumulado e sistematizado sobre determinado assunto (VERGARA, 2004), neste sentido, a exploração de um assunto objetiva que o pesquisador se familiarize com o tema, ambiente, fato ou fenômeno objeto de pesquisa. Esta pesquisa se caracteriza por ser exploratória, pois o estudo sobre a ecoinovação na produção de ciência e tecnologia ainda é incipiente dentro do contexto da universidade pública, conforme verificado na consulta ao BDTD, com apenas uma dissertação sobre o tema localizada.

A partir dessas considerações iniciais, é importante agora delinear o estudo em suas fases com as estratégias metodológicas a serem utilizadas. Dessa forma, adotou-se uma abordagem de estudo de caso que, para Yin (2010), consiste em uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto. O estudo de caso, como método de pesquisa, contribui com o conhecimento de "fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados" (YIN, 2010, p. 24).

De acordo com Yin (2010), a estratégia de estudo de caso toma por alicerce variadas fontes de evidências e tem no enfoque empírico o propulsor de conhecimento sobre o assunto estudado, distanciando-se de um extremo rigor técnico. Desse modo, a Instituição de Ensino Superior (IES) selecionada para o

estudo de caso é a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que caracteriza o estudo como um caso único devido a particularidade da IES, a UTFPR é a primeira denominada no Brasil como Universidade Tecnológica e com a missão de desenvolver a educação tecnológica de excelência e focalizar mais as pesquisas aplicadas, o que a diferencia das demais universidades brasileiras, voltadas para o ensino tradicional.

O Paraná possui mais de 200 instituições de ensino superior, segundo o EMEC/MEC, sendo o segundo estado com maior número de IES estaduais públicas do país, ficando atrás apenas do estado de São Paulo, com sete universidades estaduais, quatro federais e duas municipais. Dentre as universidades federais, a Universidade Federal do Paraná (UFPR) é a que mais se aproxima na similaridade da oferta de serviços educacionais gratuitos e do compromisso com a sociedade. A UTFPR atua em 13 dos 399 municípios do estado, com oferta de cursos planejados de acordo com a demanda regional onde está situada. Neste sentido, divide o espaço ocupado pelas universidades estaduais, que possuem um total de 29 campus em todo o estado, conforme ilustrado na figura 6.

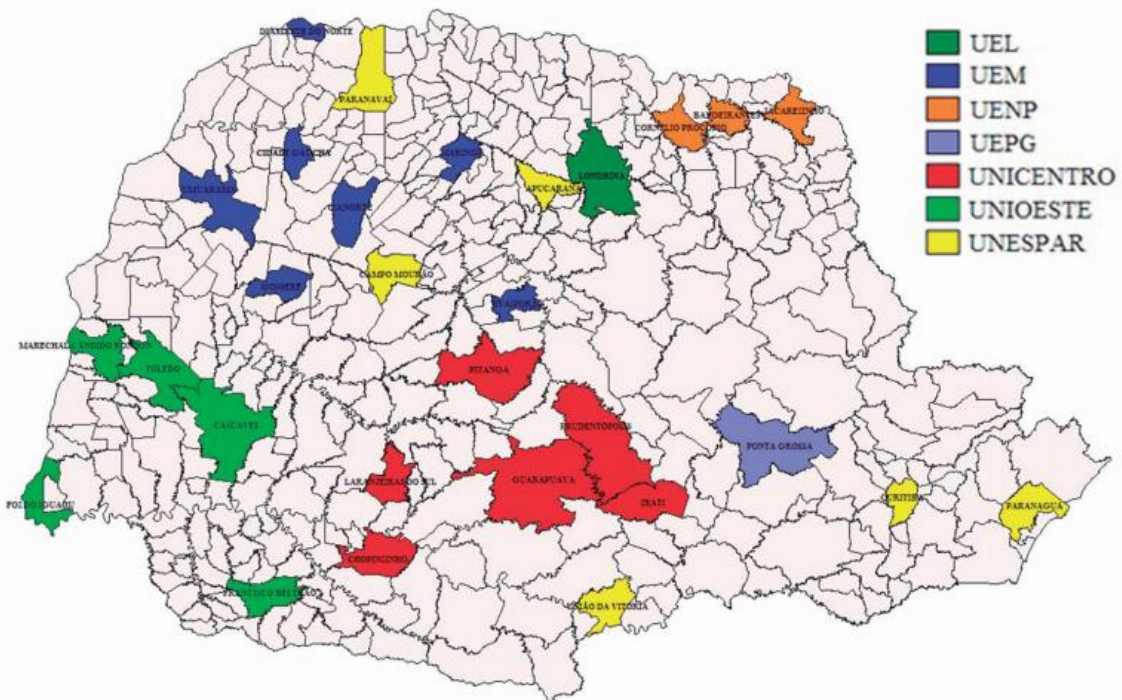


Figura 6 – Localização das universidades estaduais paranaense
 Fonte: Caldaralli et al (2014, p. 322)

A escolha da UTFPR se deu em razão da relevância da sua atuação para seu entorno, visto que ela atua em 13 campus no estado do Paraná, com campus em Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procopio, Londrina, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Helena e Toledo (ver Figura 7). Se compararmos com a atuação das 7 universidades estaduais que possuem 29 campus no Paraná, a UTFPR possui ampla abrangência no estado.



Figura 7 – Localização dos campus da UTFPR no Estado do Paraná
Fonte: UTFPR

As evidências relevantes para a pesquisa foram buscadas em diversas fontes. Assim, quanto aos meios, se utilizou de pesquisa bibliográfica e documental. O primeiro instrumento se aplica aos livros, teses, dissertações e artigos científicos veiculados em revistas eletrônicas de relevância para alçar o aporte teórico relacionado às temáticas que se relacionam ao assunto (o papel da universidade na promoção de ciência e tecnologia e a ecoinovação). Segundo Demo (2000), a pesquisa bibliográfica constitui uma etapa inicial de um estudo, para incorrer no erro de estudar um tema que já foi amplamente pesquisado e, também, para que se tenha conhecimento dos principais autores do tema de pesquisa, a fim de conhecer qual é a situação do referencial teórico na área.

A análise documental foi baseada nos relatórios de gestão e desempenho, principalmente nos documentos institucionais da UTFPR e na consulta de registros

nos bancos de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI e Currículo Lattes. A perspectiva temporal, para fins da investigação documental, ficou submetida ao marco de constituição da UTFPR em 2005 – quando a Instituição foi transformada em Universidade Tecnológica Federal do Paraná a partir do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet-PR), pela Lei n. 11.184/2005 – até o presente momento. A seguir, estão apresentados os documentos institucionais utilizados na análise de dados primários dessa pesquisa.

Documentos Institucionais da UTFPR
<ul style="list-style-type: none"> • Lei de criação da UTFPR • Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2013 – 2017 • Relatório de Gestão (2005 – 2016) • Mais UTFPR – dados referentes aos anos de 2015 e 2016 • UTFPR em Números – dados referentes ao ano de 2008 a 2014 • Site da Instituição

Quadro 5 – Documentos institucionais da UTFPR analisados

Fonte: Pesquisa de Campo

O estudo de caso tem o recorte no grupo selecionado dos inventores das patentes de invenção, pois teve como critério o desempenho tecnológico, no qual as patentes de invenção, resultado da produção tecnológica, são consideradas uma das diversas formas da universidade transferir conhecimento para a sociedade.

Com o objetivo de caracterizar o perfil da produção de C&T dos inventores da UTFPR, foram identificados os inventores com base no registro no INPI de todos os pedidos de patentes de invenção depositados pela UTFPR e não somente as patentes concedidas, visto que, o INPI leva em média nove a dez anos para conceder uma patente, contanto a partir da data de depósito. E para os pedidos de patentes de invenção protocolados (em sigilo), os inventores foram identificados por meio dos relatórios de gestão 2015/2016 da UTFPR.

A UTFPR possuía 154 pedidos de Propriedade Intelectual perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, até o mês de maio de 2017. Dos 154 pedidos, 118 são patentes de invenção, 1 modelo de utilidade e 35 registros (*softwares*, marcas, topografia de circuitos integrados, cultivares), conforme ilustrado

na figura 8. Dos pedidos requeridos, 30 já foram concedidos: 7 patentes de invenção, 5 marcas e 18 *softwares*.

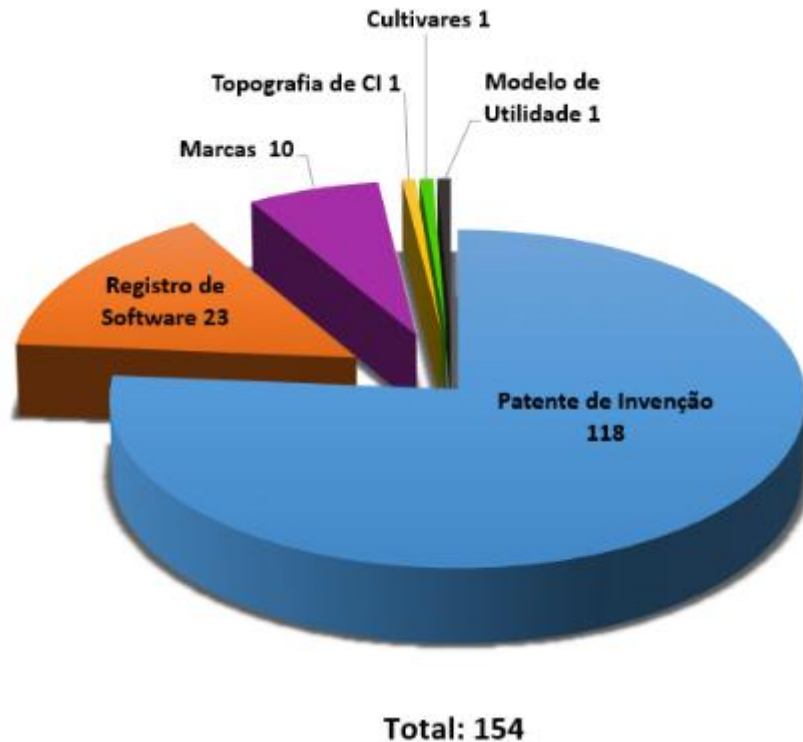


Figura 8 – Propriedade intelectual da UTFPR perante o INPI

Fonte: Agência de inovação da UTFPR (UTFPR)

No que se refere a caracterização do perfil da produção de ciência e tecnologia dos inventores da UTFPR, conforme recorte mencionado anteriormente, o foco foram os 118 pedidos de patentes de invenção, não englobando os 154 pedidos de propriedade intelectual. Desta maneira, em consulta a base de dados do INPI e aos relatórios de gestão 2015/2016 dos 118 pedidos de patente de invenção, foram identificados 282 inventores no total, com ressalva de 3 patentes de invenção que não possuía tais informações e não foi possível identificar os inventores.

De posse dos nomes dos inventores, foi realizado pesquisa na Plataforma Lattes para identificação dos inventores. Assim, dos 282 inventores, 123 são professores da UTFPR, 86 são alunos da UTFPR e 73 são pessoas externas à universidade (pessoas físicas, professores e alunos de outras IES, funcionários de empresas, institutos, instituições governamentais e não governamentais, dentre outras).

A discussão a respeito do perfil da produção de C&T dos inventores se deu por meio da consulta ao Currículo Lattes e ao Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq. Desta maneira, foram analisados os currículos Lattes apenas dos docentes-inventores, visto que os inventores externos à instituição e os alunos muitas vezes não possuem currículo Lattes, ou então, não mantêm atualizado. Assim, mapearam-se as seguintes informações dos 123 professores:

- Formação dos docentes
- Projetos de pesquisa e de desenvolvimento
- Fontes de financiamento de pesquisas
- Grupos de pesquisa e sua área de conhecimento
- Quantidade de artigos publicados em periódicos
- Qualidade da publicação científica por meio de citações em periódicos reconhecidos internacionalmente (*Scopus* e *Web of Science*) e nacionalmente (SciELO)
- Vínculo das patentes com a graduação e a pós-graduação

Para verificar a presença de ecoinovação nos pedidos de patentes de invenção da UTFPR, bem como classificá-las entre as categorias de ecoinovação segundo Andersen (2005) e segundo os elementos da ecoeficiência, foi realizada uma pesquisa autodeclarante por meio de e-mail. Tal pesquisa, realizada nos meses de junho e julho de 2017, teve como objetivo captar a percepção desses inventores a respeito do tema, avaliando sua patente. Após o envio do e-mail aos inventores, obteve um retorno 76 patentes do total de 118 patentes em análise. Tal retorno foi considerado satisfatório por representar 64% do universo das patentes de invenção. A referida pesquisa além de questionar se o pedido de patente de invenção poderia ser considerado uma ecoinovação, perguntou-se o porquê. Assim, a classificação das patentes de invenção se deu por meio da leitura da justificativa dos inventores que consideram suas patentes uma ecoinovação.

Dessa forma, para análise dos dados coletados foi utilizada a metodologia qualitativa de análise documental, sendo que o conhecimento científico se assenta nos resultados encontrados, ressaltando que, pela complexidade e profundidade reclamados, o estudo arrisca apresentar imprecisões. Maiores comentários estão elaborados no item 4.3 – Limitações da pesquisa.

Por fim, é demonstrado na Figura 9 o atendimento aos objetivos propostos à pesquisa.

Problema: Como o papel da universidade na promoção da ciência e tecnologia tem contribuído no sistema de inovação?	
Objetivo Geral: Investigar a produção de ciência e tecnologia dos inventores, bem como a presença da ecoinovação na tecnologia, da universidade tecnológica para compreender sua contribuição no sistema de inovação.	
Objetivos específicos	Dados
a) Discutir o Papel da Universidade no sistema nacional de inovação;	Referencial teórico (Pesquisa bibliográfica).
b) Investigar o perfil da produção de C&T dos inventores da UTFPR;	Levantamento de dados (Currículo Lattes, banco de dados do INPI, documentos institucionais).
c) Verificar a presença da ecoinovação no propriedade intelectual da UTFPR.	Referencial teórico (Pesquisa bibliográfica) e Levantamento de dados (consulta ao banco de dados do INPI) e pesquisa de campo.

Figura 9 - Resumo do atendimento aos objetivos propostos
Fonte: Pesquisa de Campo

3.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As limitações metodológicas encontradas nesta pesquisa encontram-se na identificação da produção em ciência e tecnologia, visto que existe a dependência da atualização dos dados no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil e no Currículo Lattes por parte do pesquisador. E, na classificação de todas as patentes como uma inovação através da leitura do resumo, pois o mesmo apresenta termos técnicos, não permitindo assimilação e clareza da patente de invenção.

Com o objetivo de amenizar estas limitações, buscou-se utilizar a pesquisa autodeclarante com os inventores, conseguindo uma explicação do porque a patente tem potencial para ser uma ecoinovação, a fim de dar uma contribuição para o conhecimento científico e prático mais confiável, replicável e passível de avanços para pesquisas futuras.

Em suma, na tabela 2, tem-se a classificação metodológica desta pesquisa.

Tabela 2 - Resumo dos aspectos metodológicos

Caracterização da pesquisa		Organização da pesquisa	
Metodologia	Qualitativa	Objeto empírico	UTFPR
Tipo da Pesquisa	Descritiva e exploratória	Quantidade de casos	Único
Método	Estudo de caso	Unidade de análise	Institucional
Instrumento de coleta	Consulta em banco de dados do CNPQ e do INPI, documentos institucionais	Unidade de observação	Institucional
Análise dos dados	Análise documental	Enfoque da observação	Perfil da produção de ciência e tecnologia dos inventores da UTFPR
Perspectiva temporal	Longitudinal (desde a constituição da UTFPR em 2005)	Critério de seleção do caso	Estrutura institucional; Intencionalidade; Acessibilidade

Fonte: Elaborado pela autora

4 PRODUÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: O CONTEXTO INSTITUCIONAL E REGIONAL DA UTFPR

A UTFPR apresenta em seu Projeto Política-Pedagógico Institucional (PPI) a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão e a valorização igualitária de todos os pilares deste tripé. De acordo com o PPI, o ensino é o alicerce formativo do futuro profissional; a pesquisa acadêmica permite desvendar as diversas áreas do conhecimento humano e constitui-se como parte inseparável do ensino universitário, dando-lhe significação sempre renovada e; as atividades extensionistas constituem práticas acadêmicas articuladas ao ensino e à pesquisa, que permitem estabelecer os vínculos entre as necessidades de soluções para problemas reais da comunidade e o conhecimento acadêmico.

A indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, no escopo da educação tecnológica, que tem seu fundamento na realidade social e produtiva e no entendimento da tecnologia enquanto conjunto de conhecimentos que, absorvidos e assimilados, conduzem à inovação, contribuem, impulsionam e servem de parâmetro para o desenvolvimento científico, econômico e social. A legislação traduz, assim, o entendimento do que já faz parte da cultura desta Instituição - que o ensino não se reduz à transmissão de conhecimentos, é indissociável da pesquisa e da extensão e deve buscar condições de produção de conhecimentos novos, que possam ser transferidos à sociedade (PPI, 2013-2017).

Neste contexto, a universidade desempenha um importante papel no conjunto do SI, com o resultado desse triplé, ou seja, das suas atividades de ensino e pesquisa tecnológica e à interação com a comunidade. Iniciaremos abordando o contexto institucional e regional da UTFPR para entender o seu papel na promoção de ciência e tecnologia no sistema local de inovação onde está inserida.

4.1 A UTFPR: CONTEXTO INSTITUCIONAL E REGIONAL

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR teve sua origem em 1909, quando foi criada a Escola de Aprendizes Artífices e o ensino era destinado às pessoas das camadas pobres da sociedade. Em 1937 passou a Liceu Industrial do Paraná, ofertando o ensino de primeiro grau (atual ensino fundamental). Com a organização do ensino industrial em todo o país, em 1942, o ensino passou a

ser ministrado em dois ciclos, sendo o primeiro o ensino industrial básico, e o segundo, o técnico e pedagógico.

Assim, foi instituída a rede federal de instituições de ensino industrial e o Liceu passou a chamar-se Escola Técnica de Curitiba. Os primeiros cursos técnicos da Instituição tiveram início em 1943: Construção de Máquinas e Motores, Edificações, Desenho Técnico e Decoração de Interiores.

Com a reforma do ensino industrial, em 1959, a legislação unificou o ensino técnico no Brasil. A escola ganhou, assim, maior autonomia e passou a chamar-se Escola Técnica Federal do Paraná. Em 1974 passou a ministrar cursos superiores de curta duração, denominados de Engenharia de Operação, nas áreas de Construção Civil e Elétrica.

Então, em 1978, a Instituição foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – Cefet-PR, com características específicas na área tecnológica e na formação especializada, passando a ministrar cursos de graduação plena (Engenharia Industrial e Tecnologia da Construção Civil). A partir da implantação dos cursos superiores, deu-se início ao processo de “maioridade” da Instituição, que avançaria, nas décadas de 80 e 90, com a criação dos Programas de Pós-Graduação.

Em 1990, o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Técnico fez com que o Cefet-PR se expandisse para o interior do Paraná, onde implantou unidades. Com as mudanças no cenário educacional brasileiro, em virtude da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE), de 1996, a Instituição deixou de ministrar os cursos técnicos integrados e decidiu implantar o Ensino Médio e Cursos Superiores de Tecnologia, com o objetivo de formar profissionais com evidência na inovação tecnológica. A partir de 1999 a Instituição ofertou seu primeiro curso de doutorado na área de Engenharia Elétrica e Informática Industrial.

Em 2005, foi sancionada a lei n.º 11.184 pelo Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, de mudança de CEFET-PR para Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. A mudança trouxe uma maior autonomia e agilidade à Instituição na criação de cursos e programas de ensino superior, na emissão de diplomas de cursos superiores, bem como na ampliação de recursos humanos e financeiros.

Atualmente, a Instituição conta com 13 campus, distribuídos nas cidades de Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procópio, Curitiba, Dois Vizinhos, Francisco

Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Helena e Toledo.

Segundo Etzkowitz (2009), a universidade é uma importante fonte de conhecimento e desempenha papel fundamental no conjunto do sistema de inovação. Neste contexto, a UTFPR se destaca entre os vários atores no funcionamento do sistema regional de inovação, especificamente, na região do estado do Paraná.

A UTFPR busca, através do ensino, pesquisa e extensão, atuar com o segmento empresarial e comunitário para o desenvolvimento social e tecnológico, por meio do desenvolvimento de pesquisa aplicada, da cultura empreendedora, de atividades sociais e extraclasse, entre outros. Sua atuação na área tecnológica visa fortalecer a identidade da Instituição como Universidade Tecnológica.

De acordo com o PPI (2004 - 2008),

A UTFPR nasce neste contexto e deverá contribuir, a partir do repensar de sua prática e da definição de seus rumos, para o aprimoramento da identidade da universidade, particularmente da Universidade Tecnológica, que, como modalidade especializada, deve priorizar suas atividades de ensino, pesquisa e extensão em áreas mais específicas do conhecimento científico, tecnológico e cultural. A UTFPR, embora inserida no contexto das contradições mais gerais de sua atuação enquanto universidade possui uma trajetória e características próprias construídas ao longo de sua existência. (PPI, 2004-2008, p.43)

A UTFPR oferece 127 cursos de graduação, entre tecnologia, engenharias, bacharelados e licenciaturas, 40 cursos de especialização, 51 programas de pós-graduação *stricto sensu*, possuindo mais de 37.000 alunos matriculados, segundo a publicação Mais UTFPR 2017/2018.

Nos últimos 12 anos, de acordo com os dados apresentados na tabela 3, o número de alunos matriculados nos cursos ofertados pela UTFPR dobrou, com destaque para os cursos de bacharelado e licenciatura que passou de 2.422 alunos em 2004 para 23.841 alunos em 2016. Todavia, este crescimento não aconteceu com os cursos superiores de tecnologia, que possuía 7.897 alunos matriculados em 2004 e 3.707 alunos em 2016. Os cursos técnicos que em 2010 estavam com 3.486 alunos matriculados, passaram para 1.003 alunos em 2016. Assim, a expansão da UTFPR se concentrou na oferta de cursos de bacharelado e licenciaturas, especialmente na área de engenharias, refletindo a consolidação da Instituição ao longo de sua trajetória no Estado.

Tabela 3 - Evolução das matrículas nos cursos de 2004 até 2016

Curso	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ensino médio	1.932	2.085	1.440	751	85	9	0	0	-	-	-	-	-
Técnico integrado	-	-	583	1.432	2.188	2.880	3.107	2.840	2.729	2.071	1.610	627	999
Técnico pós-médio	880	607	397	300	282	124	379	85	26	13	11	-	4
Superior de tecnologia	7.897	8.990	9.660	9.088	8.726	7.991	7.344	6.118	5.164	4.633	4.082	3.500	3.707
Bacharelado e Licenciatura	2.422	2.436	2.462	3.371	4.504	6.811	9.410	12.316	14.080	16.468	17.918	19.934	23.841
Total	13.151	14.118	14.542	14.942	15.785	17.815	20.240	21.359	21.999	23.185	23.621	24.061	28.551

Fonte: Elaborado a partir dos Relatórios de Gestão da UTFPR

No período de 2004 a 2016, a UTFPR formou 25.319 alunos, sendo 19.067 alunos de graduação, conforme apresentado na tabela 4. O estado do Paraná teve 60.978 alunos concluintes em cursos de graduação presenciais no ano de 2016, conforme Censo da Educação Superior 2016 (INEP). Deste total, 16.895 alunos são de universidades públicas, a UTFPR representa aproximadamente 13,14% do total de alunos formados em universidades públicas do Paraná, com 2.220 concluintes em 2016.

Tabela 4 – Histórico do número de formados de 2004 até 2016

Curso	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Ensino médio	311	495	567	585	33	0	0	0	0	0	0	0	0	1.991
Técnico	135	185	52	98	79	158	511	514	309	440	229	377	174	3.261
Superior de tecnologia	738	808	1.104	851	1.204	968	1.091	957	408	967	954	595	509	11.154
Bacharelado e Licenciatura	364	373	195	498	281	255	433	463	236	910	967	1.227	1.711	7.913
Total	1.548	1.861	1.918	2.032	1.597	1.381	2.035	1.934	953	2.317	2.150	3.199	2.394	25.319

Fonte: Elaborado a partir dos Relatórios de Gestão da UTFPR

No PDI 2013-2017 a dimensão 2, que versa sobre as políticas de apoio à produção acadêmica, à pesquisa e à pós-graduação, direciona as atividades da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROPPG. A PROPPG é o órgão superior da Reitoria responsável por planejar, coordenar e supervisionar a execução de atividades relacionadas à pesquisa e ao ensino de pós-graduação. Em cada campus há uma Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação - DIRPPG, que é corresponsável por tais atividades no âmbito de cada campus. De acordo com o Relatório de Gestão 2016, a UTFPR possui 51 programas de Pós-Graduação distribuídos em nove campus, conforme quadro 6.

Campus	CM	CP	CT	DV	LD	MD	PB	PG	TD
Nº de PPGs	2	6	16	2	5	5	8	6	1

Quadro 6 – Programas de Pós-graduação *stricto sensu* por campus

Fonte Elaborado a partir do Relatório de Gestão 2016 da UTFPR

A figura 10 ilustra a evolução do número total de Programas de Pós-Graduação (PPGs) da UTFPR ofertados no período de 2004 a 2016, refletindo os esforços da UTFPR para atender a meta 2.1 que discrimina o apoio, a implantação e a consolidação de PPGs *stricto sensu*.

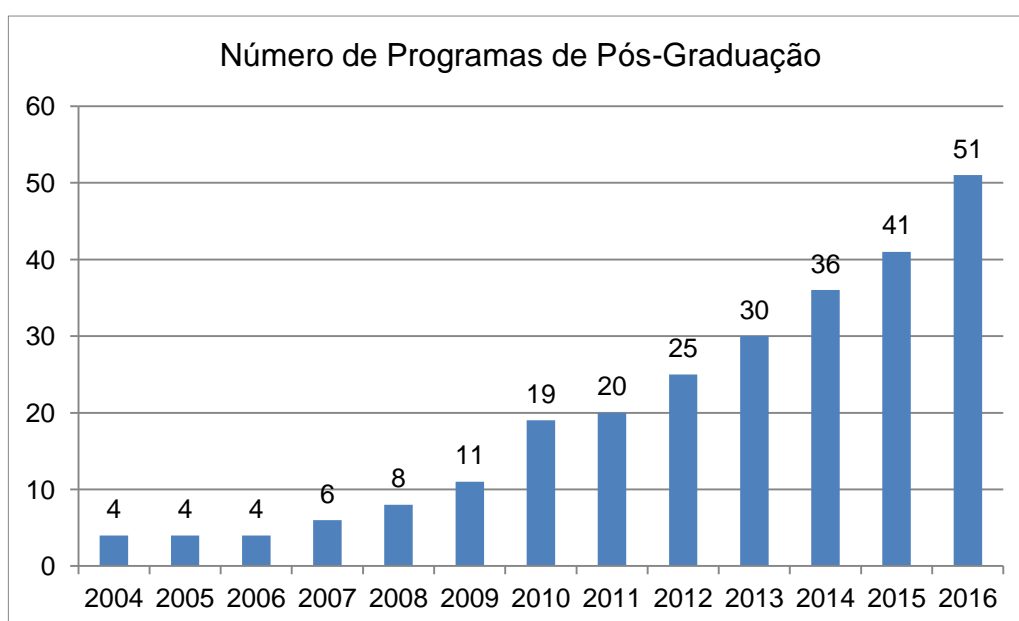


Figura 10 – Número de programas de Pós-Graduação da UTFPR ofertados entre 2004 a 2016

Fonte: Elaborado a partir dos Relatórios de Gestão da UTFPR

Em relação às áreas de atuação, 33% do total de PPGs da UTFPR, são da área de engenharias, conforme figura 11. A área de ciências exatas e da terra possui 17%, seguida da área de ensino com 14%, as áreas de ciências agrárias e ciências sociais aplicadas possuem 10% do total dos PPGs. Estes dados corroboram com a sua identidade e com seu PPI, onde diz que suas atividades de ensino, pesquisa e extensão devem priorizar áreas mais específicas do conhecimento científico, tecnológico e cultural.

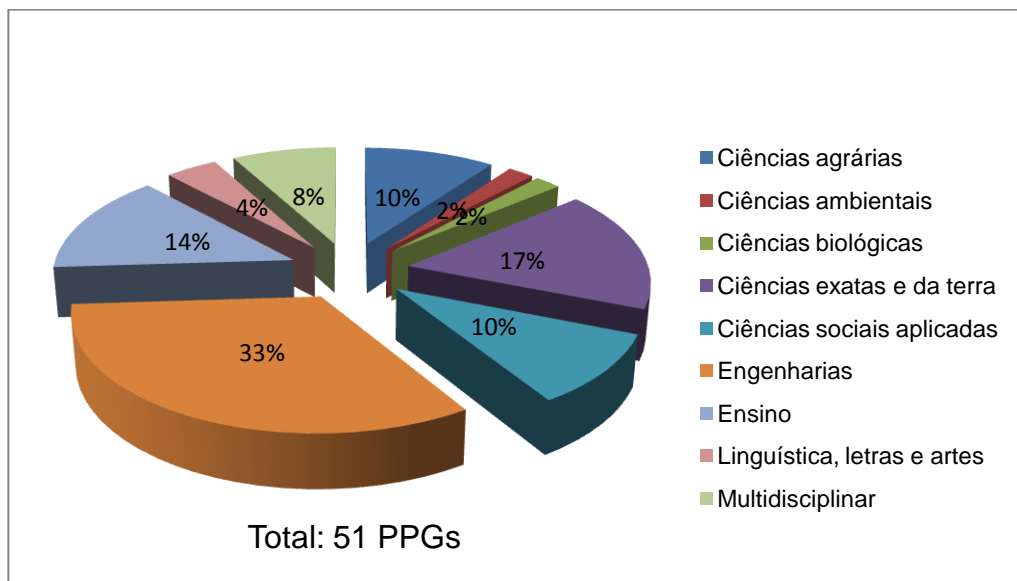


Figura 11 – Áreas de atuação dos programas de Pós-Graduação da UTFPR

Fonte: Elaborado a partir do Relatório de Gestão 2016 da UTFPR

A figura 12 ilustra a evolução do número total de alunos de mestrado e de doutorado na UTFPR, no período de 2004 a 2016. É possível observar que praticamente triplicou nos últimos 5 anos, Em 2011 eram 867 alunos e em 2016 foram 2.836 estudantes matriculados nos cursos de mestrado e doutorado. Considerando que temos 737 docentes cadastrados na Plataforma Sucupira, hoje a média de orientados por orientador é de 3,8. Isso demonstra que existe ainda grande potencial de crescimento no número de alunos, pois segundo o artigo 5º da Portaria Nº 174, de 30 de dezembro de 2014 da Capes, o limite máximo é de 8 orientados por docente.

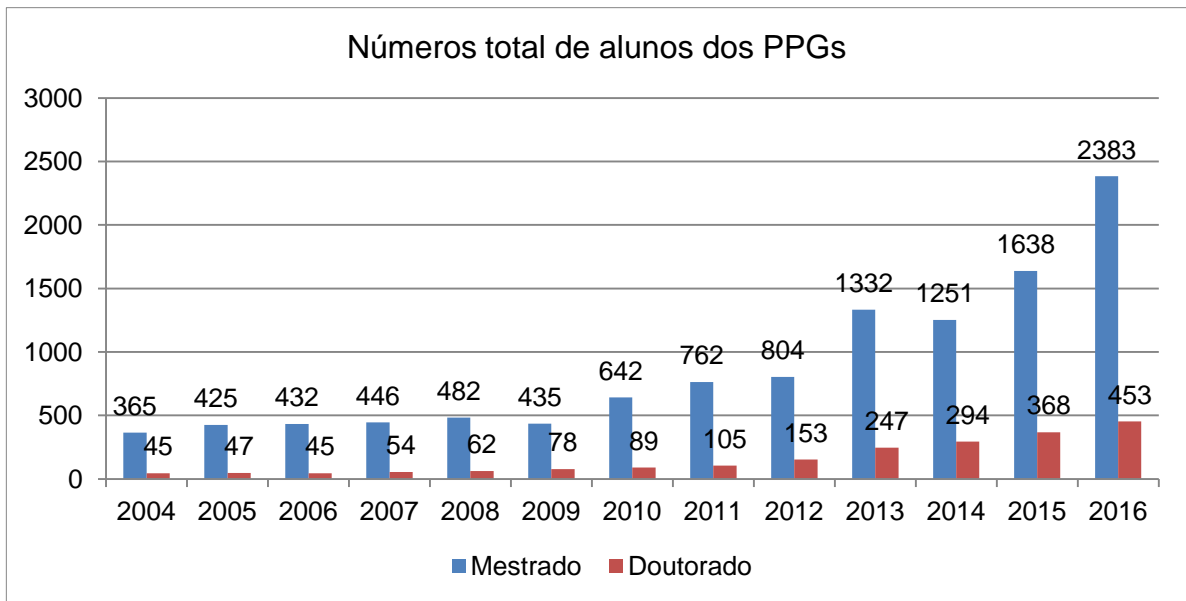


Figura 12 – Evolução do número total de alunos dos programas de Pós-Graduação da UTFPR, período de 2004 a 2016

Fonte: Elaborado a partir dos Relatórios de Gestão da UTFPR

De fato, o aumento observado no número de discentes vinculados a programas de pós-graduação deveu-se principalmente à abertura de novos cursos neste período. A tabela 5 apresenta o número de PPGs por campus no período de 2004 a 2016. O campus de Curitiba se destaca na oferta dos cursos de Pós-graduação com 16 programas, seguido dos campus de Pato Branco com 8 PPGs, Ponta Grossa e Cornélio Procópio com 6 programas, Londrina e Medianeira com 5 PPGs.

Tabela 5 – Número de PPGs por campus da UTFPR, período de 2004 a 2016

Campus	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
CP	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	4	4	6
CT	3	3	3	3	4	5	10	10	10	11	12	13	16
DV	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2
LD	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	4	5
MD	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	5
PB	0	0	0	1	2	3	3	4	4	6	7	7	8
PG	1	1	1	2	2	2	2	2	3	4	5	6	6
TD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Total	4	4	4	6	8	11	19	20	25	30	36	41	51

Fonte: Elaborado a partir dos Relatórios de Gestão da UTFPR

A produção científica compõe-se de Trabalhos de Conclusão de Curso - TCCs da graduação, monografias de especialização, dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações de artigos científicos em periódicos e Anais de congresso, livros e capítulos de livros. A tabela 6 mostra a evolução da produção científica da UTFPR no período de 2004 a 2016. Em 2016 foram publicados 6.672 trabalhos, apresentando um acréscimo de 22,0% em relação a 2015. Conforme Relatório de Gestão 2016 (UTFPR, 2017), estes indicadores reforçam a consolidação dos PPGs, o que, além de provocar um incremento positivo nos indicadores da UTFPR, também proporciona um acréscimo na visibilidade dos PPGs e grupos de pesquisa da Instituição.

Tabela 6 – Demonstrativo da produção científica da UTFPR

Produção científica	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	745	3421	3488	3843	3899	3972	4327	4635	5438	6644	6474	5468	6672

Fonte: Elaborado a partir dos Relatórios de Gestão da UTFPR

Nota: Até 2013 eram computados os TCCs da graduação.

A UTFPR oferece aos discentes a oportunidade de participação no Programa de Iniciação Científica (PIC), o qual funciona como incentivo para se iniciar em pesquisas científicas em todas as áreas de conhecimento e recebe apoio, por meio de concessão de bolsas (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC), do CNPq, Fundação Araucária e UTFPR. Já o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico (PIBITI) proporciona ao bolsista a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa tecnológica.

O Programa de Apoio a Ações Afirmativas para Inclusão Social busca incentivar a inclusão de alunos que ingressaram na UTFPR pelo sistema de cotas institucionais, em atividades de pesquisa e extensão direcionadas a tema de interesse social. As bolsas são divididas em 50% para Pesquisa e 50% para Extensão e suas fontes de financiamento são o CNPq e a Fundação Araucária.

Os docentes da UTFPR podem ser contemplados com bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) ou de Desenvolvimento Tecnológico (DT) do CNPq, em razão da atuação nas suas áreas de conhecimento. As bolsas PQ são concedidas com o objetivo de incentivar o aumento da produção científica,

tecnológica e de inovação de qualidade. Já a bolsa DT busca incentivar os pesquisadores que tem como objetivo principal a pesquisa tecnológica e a transferência de seus produtos ou processos para o setor produtivo (público ou privado), reconhecendo sua produção em desenvolvimento tecnológico e inovação.

Além das bolsas citadas, a UTFPR possui cotas de bolsas para alunos da pós-graduação *stricto sensu* nos programas de mestrado e doutorado da UTFPR, com apoio da CAPES e do CNPq.

A tabela 7 apresenta a evolução dos indicadores de pesquisa da UTFPR no período de 2004 a 2016. De acordo com os dados do Relatório de Gestão 2016, o número de bolsas de graduação PIBIC e PIBIT concedidas pelo CNPq e pela Fundação Araucária diminuiu em 2016, contudo a UTFPR procurou aumentar o número de bolsas concedidas para compensar a redução. As bolsas de mestrado e doutorado tiveram um aumento significativo no decorrer dos anos.

Em relação as bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ), estas se apresentaram constante desde 2011, com destaque para o nível 2 que passou de 18 bolsas, em 2008, para 49 bolsas, em 2016. As bolsas de Desenvolvimento Tecnológico (DT), se mantiveram em 24 bolsas nos últimos 4 anos. Os grupos de pesquisas da UTFPR cresceram nestes 12 anos em aproximadamente 700%, de 63 grupos de pesquisa, em 2004, para 490, em 2016, reflexo da abertura de novos cursos de mestrado e doutorado.

Tabela 7 – Indicadores de pesquisa da UTFPR, período de 2004 a 2015

(Continua)

Ano	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Bolsas de Graduação													
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC													
CNPq	66	72	72	72	70	70	63	63	63	53	53	33	28
FUNTEF-PR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	20	03
Fundação Araucária	116	120	123	135	135	130	108	85	85	44	11	13	-
UTFPR	112	90	90	60	60	60	60	60	60	-	-	-	-
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico - PIBIT													
CNPq	34	48	48	58	60	60	55	05	05	-	-	-	-
Fundação Araucária	29	30	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTFPR	35	21	21	06	06	06	49	06	05	-	-	-	-
Ações Afirmativas													
CNPq	8	10	10	10	10	10	10	08	08	-	-	-	-
Fundação Araucária	53	56	56	60	60	60	49	119	119	-	-	-	-

(Conclusão)													
Ano	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Bolsas de Mestrado													
CAPES	354	343	320	300	248	209	100	63	82	52	73	47	46
CNPq	13	13	16	15	19	16	15	14	07	-	-	-	-
Outras Fontes	14	62	41	39	14	09	27	22	11	-	-	-	-
PIQDTec	-	-	-	-	-	-	-	-	03	-	-	-	-
Bolsa de Doutorado													
CAPES	95	95	90	71	51	31	25	17	17	11	19	17	17
CNPq	02	02	04	03	03	05	07	06	04	-	-	-	-
FINEP	-	-	-	-	-	-	-	01	01	-	-	-	-
PICDT	-	-	-	-	-	-	-	02	04	-	-	-	-
PIQDTec	-	-	-	-	-	-	25	25	28	-	-	-	-
Outras Fontes	-	11	13	12	05	05	10	06	06	-	-	-	-
Produtividade em Pesquisa – PQ													
PQSR	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PQ2F	-	-	-	-	-	12	13	13	-	-	-	-	-
PQ – 1B	01	01	01	01	03	03	-	-	-	-	-	-	-
PQ – 1C	02	02	03	03	01	01	01	01	01	-	-	-	-
PQ – 1D	05	03	05	05	03	02	01	01	01	-	-	-	-
PQ – 2	49	38	40	34	39	29	25	18	18	-	-	-	-
Fundação Araucária	-	24	25	15	07	-	-	-	-	-	-	-	-
Desenvolvimento Tecnológico – DT													
DT	-	-	-	-	-	-	10	08	05	-	-	-	-
DT – 1D	04	02	02	02	02	01	-	-	-	-	-	-	-
DT – 2	20	22	22	22	21	20	-	-	-	-	-	-	-
Grupo de Pesquisa													
Ciências*	-	-	252	170	119	118	116	87	87	-	-	-	-
Engenharias	-	-	163	165	113	113	110	67	66	-	-	-	-
Linguística, Letras, Artes	-	-	18	16	09	09	07	04	04	-	-	-	-
Geral	490	488	433	351	241	240	233	158	157	97	91	55	63

Fonte: Elaborado a partir dos Relatórios de Gestão da UTFPR

Notas:

(1) As siglas significam:

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq;

FUNTEF-PR - Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Desenvolvimento científico e Tecnológico da UTFPR;

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;

PIQDTec – Programa Institucional de Qualificação Docente para a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica;

PICDT – Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnica;

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.

(2) As bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) são organizadas em níveis, em ordem crescente: PQSR, PQ2F, PQ2, PQ1D, PQ1C, PQ1B, PQ1A.

(3) As bolsas de Desenvolvimento Tecnológico (DT) são organizadas em níveis, em ordem crescente: DT2, DT1D, DT1C, DT1B, DT1A.

(4) *Agrárias, Biológicas, da Saúde, Exatas e da Terra, Humanas e Sociais Aplicadas

No sentido de fomentar a transferência de tecnologia, a UTFPR possui sua Agência de Inovação, “cujo objetivo é identificar oportunidades e incentivar a inovação, como nicho de mercado, amparada pela Proteção Intelectual” (PPI, 2013-

2017). A Agência de Inovação da UTFPR foi criada em 2007 por meio da deliberação 05/2007 do Conselho Universitário e passou a coordenar as ações dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nos campus. De acordo com a Lei nº10.973/2004, que representa o marco legal da inovação no Brasil, as instituições científicas e tecnológicas (ICTs) devem instituir sua política de inovação e geri-la por meio do NTI. Na figura 13 está o organograma caracterizando a formação dos NITs.

A Agência visa trazer maior interação da universidade com o mercado de trabalho, contribuindo, desta maneira, para o desenvolvimento econômico e tecnológico de toda a sociedade. Tem como missão: promover a articulação de parcerias da UTFPR com empresas, órgãos governamentais e demais organizações da sociedade, com foco na inovação e empreendedorismo, criando oportunidades de transferência de tecnologia das atividades de pesquisa, ensino e extensão contribuindo com o desenvolvimento social e tecnológico amparados pela Proteção Intelectual.

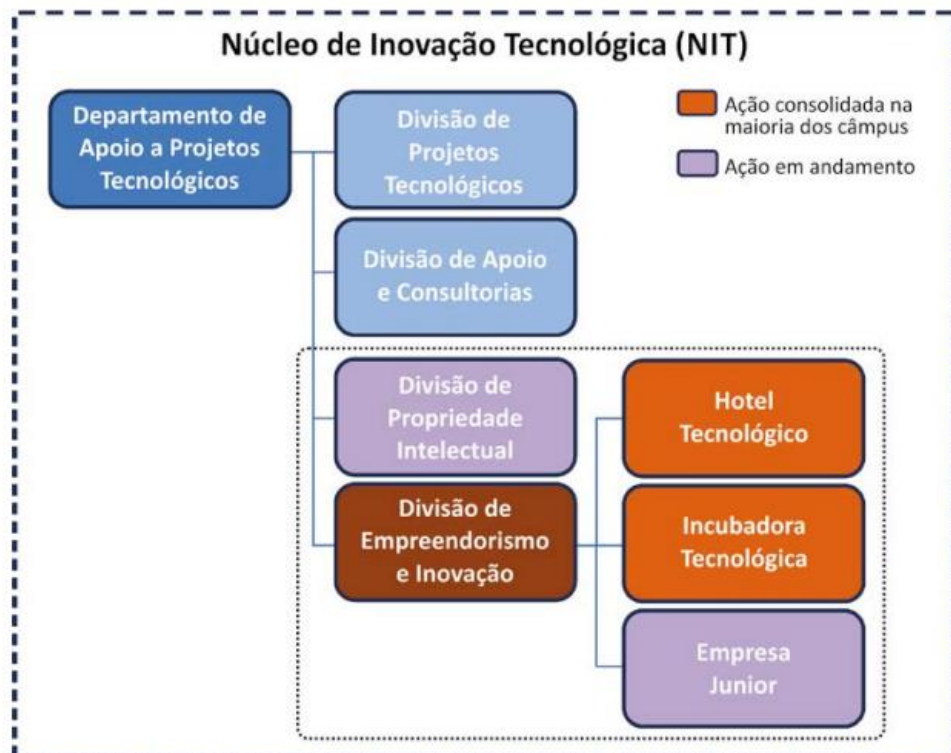


Figura 13 – Organograma dos Campus da UTFPR, caracterizando a formação dos NITs

Fonte: PDI 2013-2017 (2014, p.70)

A Propriedade Intelectual é a forma de proteção conferida aos bens intelectuais decorrentes da criatividade humana, do intelecto humano (UTFPR,

2016). Ao final do exercício de 2016, a UTFPR, através da sua Agência, protocolou 31 pedidos de proteção intelectual, tendo um acréscimo em relação aos anos anteriores. De acordo com o Relatório de Gestão de 2016 (UTFPR, 2017), este aumento deveu-se principalmente a uma crescente maturidade e conscientização na proteção e na valorização do conhecimento produzido na UTFPR, reforçada pela intensificação de atividades relacionadas à comunidade interna, tais como palestras nos campus, boas práticas em propriedade intelectual para os NITs e demais ações de disseminação da cultura de propriedade intelectual.

Os pedidos de propriedade intelectual desenvolvidos na UTFPR são formalmente protocolados no INPI. A figura 14 apresenta a divisão por campus dos 154 pedidos de propriedade intelectual da UTFPR. Contudo, para o presente trabalho serão considerados somente os pedidos de patente de invenção, que somam no total 118 pedidos.

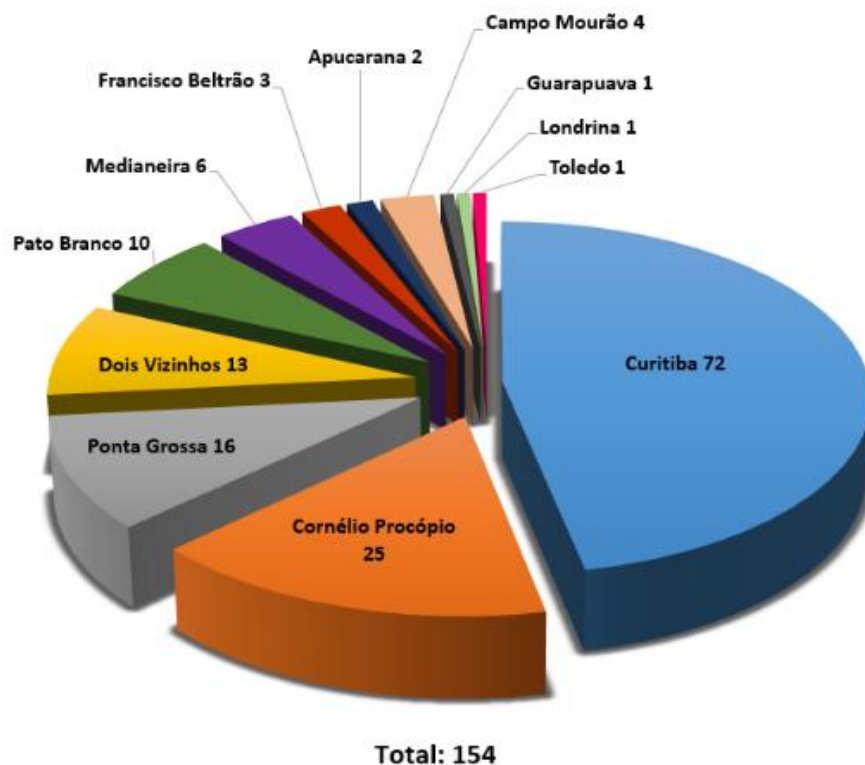


Figura 14 – Propriedade intelectual por campus da UTFPR

Fonte: Agência de inovação da UTFPR (UTFPR, 2017)

O pedido de patente de invenção geralmente leva em média mais de dez anos para ser concedido e a partir da data do depósito, de acordo com o art. 30 da Lei 9.279/1996, o pedido de patente é mantido em sigilo durante 18 (dezoito) meses pelo INPI. A UTFPR teve seu primeiro pedido protocolado em 2002 e, somente após a transformação em universidade tecnológica, é que o número de pedidos aumentou. A Tabela 8 apresenta um descritivo da evolução dos pedidos de patente de invenção desenvolvida na UTFPR, formalmente protocolados ao longo dos últimos 14 anos.

Tabela 8 - Histórica da quantidade de pedidos de patente de invenção da UTFPR

Ano	Ano										
	2002 a 2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PI	5	0	1	2	8	4	12	23	12	21	23

Fonte: Agência de inovação da UTFPR (UTFPR)

Considerando que a UTFPR possui do total de 118 pedidos de patente de invenção apenas 7 patentes de invenção concedidas nos anos de 2014, 2015 e 2016, é possível verificar no quadro 7 que 6 patentes de invenção não levaram mais de 10 anos para serem concedidas. Isto aconteceu em função do programa piloto Patentes Verdes⁶ lançado em 2012 no Brasil, com o objetivo de aceleração de patenteamento de tecnologias que protegem o meio ambiente. De acordo com o INPI, com o referido programa é possível identificar novas tecnologias que possam ser usadas pela sociedade e assim, incentivar a inovação na área verde. Conforme Resolução nº 175/2016, as tecnologias verdes são: energias alternativas, transporte, conservação de energia, gerenciamento de resíduos e agricultura.

Cabe aqui diferenciar as patentes verdes do conceito deecoinovação tratado nesta pesquisa. A patente verde consiste em tecnologia voltada para o meio ambiente de acordo com as categorias definidas na Resolução nº 175/2016. Ecoinovação refere-se ao resultado de uma inovação que contribui para a redução do impacto ambiental e melhoria do desempenho dos recursos em comparação com

⁶ O programa piloto Patentes Verdes teve seu início em 17 de abril de 2012 e sua terceira fase encerrou em 16 de abril de 2016. A partir de 06 de dezembro de 2016, o INPI passou a oferecer o exame prioritário de pedidos relacionados a tecnologias verdes como serviço.

alternativas anteriores. Uma patente verde certamente é uma ecoinovação, todavia, uma ecoinovação pode não ser classificada como uma patente verde.

Tempo	Até 2 anos	De 2 a 5 anos	De 5 a 8 anos	De 8 a 10 anos	De 10 a 12 anos	Mais de 12 anos	Total
Patentes de invenção Concedidas	5	-	1	-	-	1	7
Patentes de invenção publicadas	17	41	7	1	2	2	70
Patentes de invenção depositadas	30	56	24	3	2	3	118

Quadro 7 – Pedidos de patente de invenção da UTFPR classificados a partir do ano de depósito

Fonte: Agência de inovação da UTFPR (UTFPR)

Outra atividade desenvolvida pela Agência de Inovação é o Programa de Empreendedorismo e Inovação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PROEM-UTFPR), que conta com mecanismos para fomentar e apoiar a implantação de projetos e programas de inovação de base tecnológica.

O PROEM-UTFPR busca apoiar o desenvolvimento regional por meio da disseminação da cultura empreendedora, do hotel tecnológico e da Incubadora de Inovações Tecnológicas da Universidade Tecnológica (IUT), colaborando com a geração de empregos, aumento do nível de renda e inserção social.

O hotel tecnológico está presente em 11 dos 13 campus da UTFPR, exceto nos campus de Guarapuava e Santa Helena inaugurados recentemente, nos anos de 2010 e 2013, respectivamente. A IUT está presente em 5 campus: Curitiba, Ponta Grossa, Cornélio Procópio, Pato Branco e Medianeira.

4.2 A PRODUÇÃO DE C&T DOS INVENTORES DA UTFPR

A universidade possui diferentes formas de transferir conhecimento para a sociedade, como por exemplo, o patenteamento e o registro das criações intelectuais para posterior transferência de tecnologia e segundo Perkmann *et al* (2013) a maioria destas ações é precedida por atividades inventivas geradoras de direitos transferíveis ao mercado.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná possui 2.809 professores, conforme Relatório de Gestão 2016, considerando que deste total, 123 professores possuem um ou mais pedido de patente de invenção protocolado no INPI, o presente trabalho nomeou-os como docentes-inventores por terem desenvolvido novas tecnologias, ou seja, invenções conforme denominado por Schumpeter; e analisou o currículo Lattes dos 123 docentes para caracterização do seu perfil de produção de ciência e tecnologia. Cabe ressaltar que nem todo professor deseja ser inventor e que, por mais que muitos se dediquem à pesquisa, existem aqueles que consideram a ciência um bem público e sua propensão à empreender é mínima por considerar como uma privatização do conhecimento a comercialização dos resultados de suas pesquisas (Krabel e Muller, 2009).

De acordo com as informações disponibilizadas no currículo Lattes dos docentes-inventores, a maioria possui título de Doutor representando 91% do total, sendo que apenas 6 professores (4,8%) não estão cursando doutorado. Em relação a publicação, foi analisado apenas os artigos completos publicados em periódicos, por ser possível verificar a qualidade da produção científica por meio de citações em bases de dados reconhecidas mundialmente para construção de indicadores de produção científica, como as bases de dados *Web of Science*, a *Scopus* e a *SciELO* de referência nacional.

No que tange a publicação de artigos completos em periódicos, 27 professores-inventores, aproximadamente 22% do total, possuem mais de 30 artigos completos publicados em periódicos, sendo que destes um docente da área das ciências da saúde tem 200 artigos. Os docentes-inventores que publicaram até 10 artigos totalizaram aproximadamente 40% do total, ou seja, 49 professores. E 47 docentes-inventores publicaram de 11 a 30 artigos completos em periódicos (ver figura 18). De acordo com os resultados das pesquisas de Crespi *et al* (2011),

Carayol e Matt (2004) e Zucker e Darby (1998), as atividades de patenteamento e publicação podem ser complementares, com a tendência de substituição quando a produção de patentes ultrapassam certo nível (aproximadamente 10 patentes). Outra questão é a necessidade de sigilo, até a elaboração e depósito do pedido de patente (OLIVEIRA, 2011), fazendo com que as publicações sejam postergadas.

Considerando que a UTFPR possui pouco mais de 10 anos desde a sua transformação em universidade tecnológica e que a instituição tem 46 pedidos em sigilo dos 118 pedidos de patente de invenção, não é possível considerar a tendência de substituição da publicação de artigos científicos pelo patenteamento. Além disso, a publicação de um artigo pode demorar meses, visto que não se tem um prazo definido entre o aceite e a publicação de um artigo e considerando esta publicação em periódico científico a média de espera é de dois anos. Outra questão é a preferência do professor-inventor na publicação da sua produção científica em congressos e eventos da área e não em periódicos.

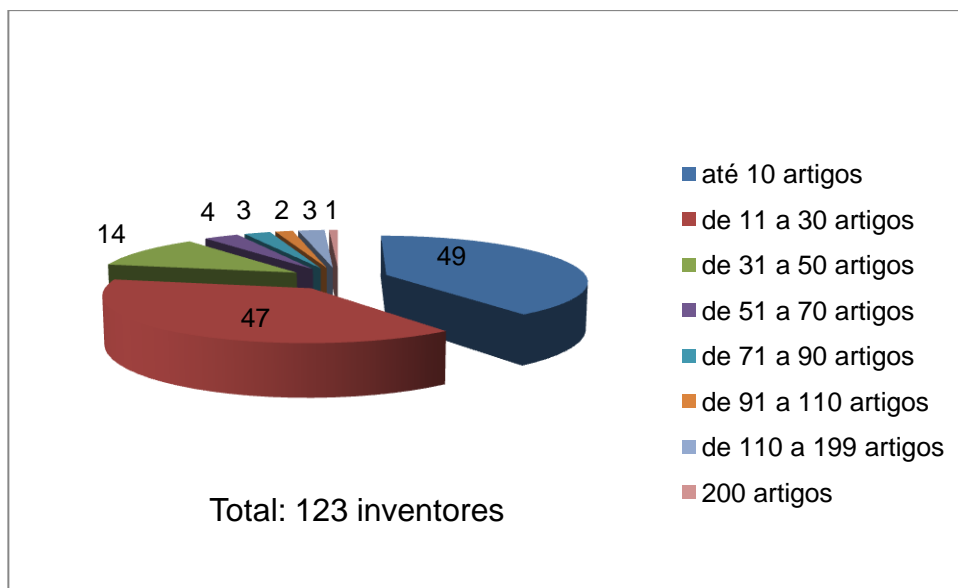


Figura 18 – Artigos completos publicados em periódicos

Fonte: Pesquisa de campo

Ao consultar o currículo Lattes, foram identificados os artigos completos publicados em periódicos que possuíam citações nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus* e *SciELO*. Dos 123 currículos Lattes consultados, 3 professores-inventores não possuem artigos publicados e 18 professores não possuem citações nas referidas bases de dados.

Ao analisar os professores-inventores que possuem mais de 200 citações na *Web of Science*, observou-se que 4 docentes-inventores são da área de engenharias, 3 professores-inventores são da área de ciências exatas e da terra e 2 docentes-inventores são da área de ciências da saúde, sendo que estes últimos possuem mais de 1.000 citações (Ver figura 19), totalizando 8 professores-inventores. Os professores-inventores que possuem de 100 a 199 citações totalizam 18 professores e 41 docentes-inventores possuem de 10 a 99 citações na *Web of Science*. Estes dados demonstram que a produção científica dos professores-inventores que publicam artigos em periódicos indexados na base de dados *Web of Science* atende a qualidade para serem referenciados.

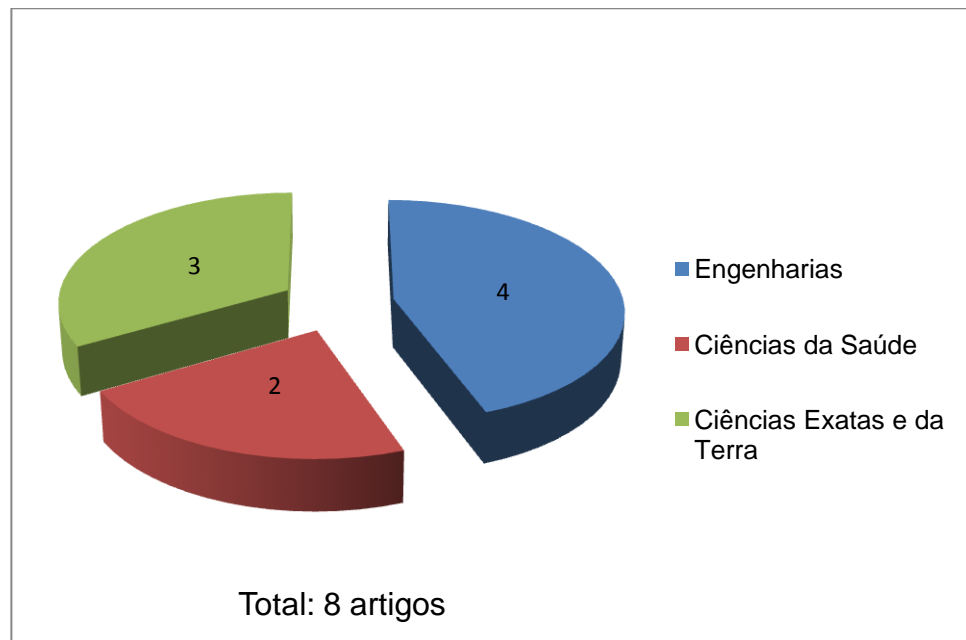


Figura 19 – Número de citações na base de dados *Web of Science* dos artigos completos publicados em periódicos

Fonte: Pesquisa de campo

Na base de dados *Scopus*, 16 professores-inventores têm artigos citados mais de 200 vezes, sendo que 2 docentes-inventores possuem mais de 1.000 citações na área das ciências da saúde. Os outros 14 professores-inventores, 7 são da área das ciências exatas e da terra e 7 da área de engenharias, conforme apresentado na figura 20. Os professores-inventores que possuem entre 100 e 199 citações são em número de 20 docentes-inventores e 44 professores-inventores possuem de 10 a 99 citações na base de dados *Scopus*. Na *SciELO*, apenas 2

professores-inventores possuem mais de 200 citações, sendo das áreas de ciências da saúde e ciências agrárias.

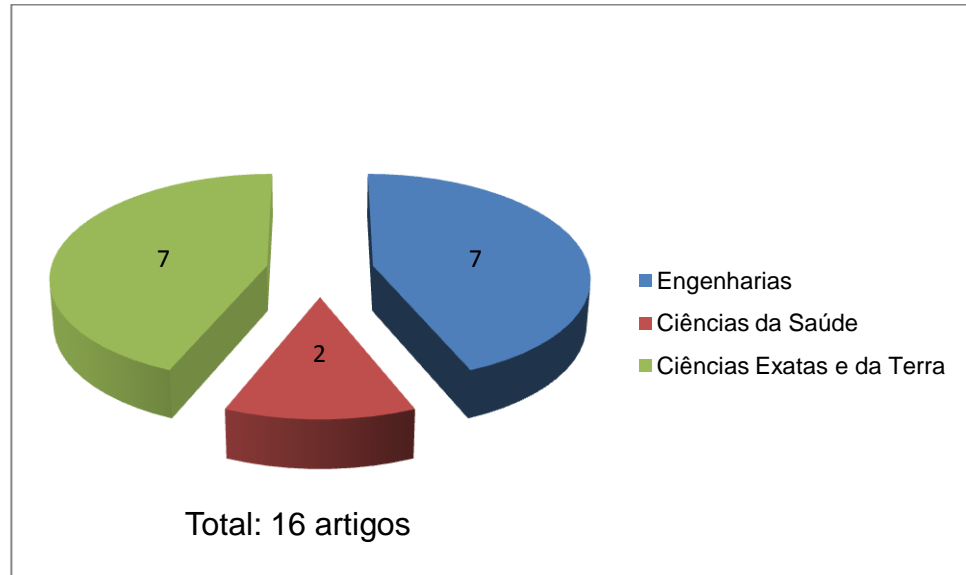


Figura 20 – Número de citações na base de dados Scopus dos artigos completos publicados em periódicos

Fonte: Pesquisa de campo

A partir da consulta do banco de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq, foram identificados 127 grupos de pesquisa em que os professores-inventores atuam. Conforme dados apresentados no quadro 8, 58 grupos de pesquisas, aproximadamente 46% do total, são da área de engenharias, com destaque para a área de engenharia da produção, que possui 16 grupos de pesquisas, o maior número de grupo em relação aos demais. O grupo de pesquisas da área de Engenharia Biomédica possui o maior número de docentes-inventores, 36 professores, seguido do grupo de pesquisa da área de Engenharia Elétrica, com 33 professores-inventores. Os grupos de pesquisa da área de ciências exatas e da terra representam 22% do total dos grupos de pesquisas, sendo que 11 grupos são da área da ciência da computação, e os grupos de pesquisa da área das ciências agrárias somam 18% do total dos grupos de pesquisas. Estes dados corroboram com a identidade da UTFPR de Universidade Tecnológica e refletem a oferta de um número maior de cursos na área de engenharias, seguidas pelos cursos de ciências exatas e da terra.

(Continua)

Área	Grupos de Pesquisa	Nº de Grupos de Pesquisa	Quantidade de Professores-Inventores
Engenharias	Engenharia Biomédica	11	36
	Engenharia de Materiais e Metalúrgica	1	1
	Engenharia de Produção	16	28
	Engenharia Elétrica	14	33
	Engenharia Mecânica	12	18
	Engenharia Química	3	6
	Engenharia Sanitária	1	1
	Total	58	123
Ciências Exatas e da Terra	Ciência da Computação	11	21
	Física	6	6
	Geociências	1	1
	Matemática	1	1
	Química	9	16
	Total	28	45
Ciências Agrárias	Agronomia	8	9
	Ciência e Tecnologia de Alimentos	8	12
	Engenharia Agrícola	1	1
	Recursos Florestais e Engenharia Florestal	5	5
	Zootecnia	1	1
	Total	23	28
Ciências Sociais Aplicadas	Administração	1	1
	Desenho Industrial	3	4
	Direito	1	1
	Planejamento Urbano e Regional	2	3
	Total	7	9

(Conclusão)

Área	Grupos de Pesquisa	Nº de Grupos de Pesquisa	Quantidade de Professores-Inventores
Ciências Biológicas	Ecologia	1	1
	Microbiologia	4	6
	Total	5	7
Ciências da Saúde	Medicina	1	2
	Saúde Coletiva	2	2
	Total	3	4
Ciências Humanas	Educação	1	1
	Sociologia	2	2
	Total	3	3

Quadro 8 – Grupos de pesquisa em que os professores-inventores da UTFPR atuam

Fonte: Elaborados a partir do banco de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq

Em relação a área de formação dos professores-inventores, aproximadamente 54% possuem formação em engenharia, 25% em ciências exatas e da terra, com destaque para formação em Química e Física, 11% em Ciências agrárias e 5% nas áreas de Ciências da saúde e Ciências sociais aplicadas, conforme ilustrado na figura 21.

A maior propensão para obtenção de patentes na área da engenharia, seguida pelos campos da ciência aplicada é uma característica do desenvolvimento tecnológico, conforme explicado por Dosi e Nelson (2009) no capítulo sobre inovação e confirma sua atuação na área tecnológica, na qual busca fortalecer a identidade da Instituição como Universidade Tecnológica, de acordo com seu PPI.

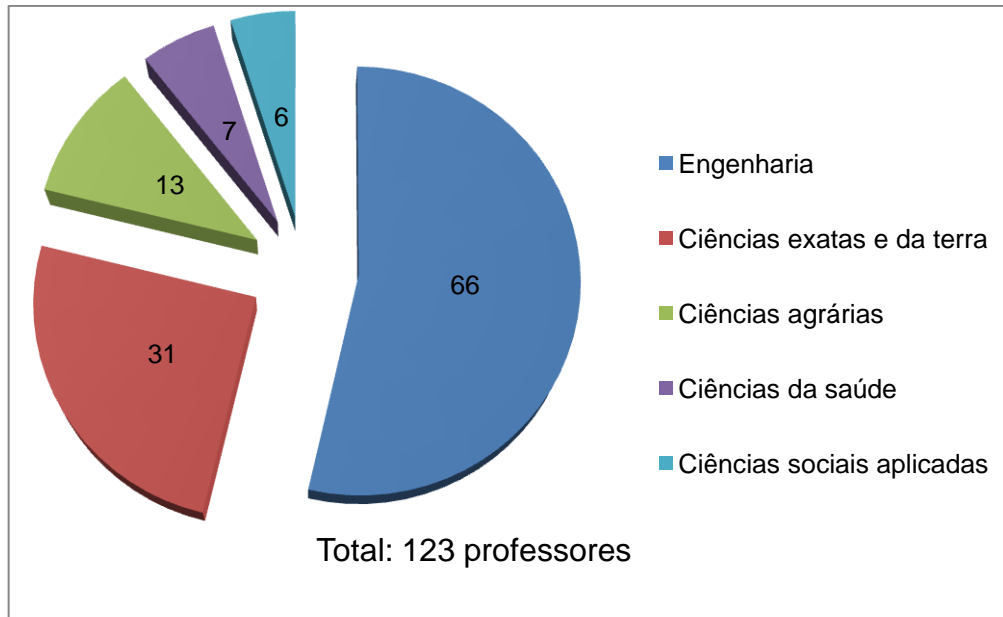


Figura 21 – Área de formação dos professores

Fonte: Pesquisa de campo

O quadro 9 apresenta a relação dos professores-inventores e dos pedidos de patentes de invenção por campus. O campus de Curitiba por ser o mais antigo e apresentar o maior número de cursos de graduação e pós-graduação possui 43% dos pedidos de patentes de invenção, que totalizaram 61 professores inventores. Ao comparar os campus de Ponta Grossa, Cornélio Procópio e Dois Vizinhos, os quais depois de Curitiba possuem maior número de pedidos de patentes de invenção (16, 14 e 12 respectivamente) em comparação com os demais, observa-se que existe um número menor de professores-inventores em relação aos pedidos, indicando que um ou mais professores possuem mais de um pedido de patente de invenção. Entre eles o campus de Cornélio Procópio é o que mais se destaca nesta questão, com 14 pedidos de patentes de invenção e apenas 4 professores-inventores.

De acordo com o levantamento de dados no INPI, o campus de Ponta Grossa possui 5 professores-inventores com mais de um pedido de patente de invenção e destes 2 professores possuem 4 pedidos. No campus de Dois vizinhos um professor-inventor possui 8 pedidos de patentes de invenção, sendo que 5 são patentes verdes e já foram concedidos. De acordo com Perkmann *et al* (2013), dentre os fatores determinantes da comercialização dos resultados das pesquisas acadêmicas estão os fatores institucionais, que podem influenciar sobre as formas

de transferência. Neste sentido, o programa de patentes verdes do INPI lançado em 2012, com o objetivo de aceleração do patenteamento de tecnologias que protegem o meio ambiente, pode ser considerado um estímulo para o professor-inventor, da área de ciências agrárias, solicitar o depósito de 5 patentes de invenção verde em 2013.

No campus de Cornélio Procópio um professor-inventor, da área de engenharia, tem 11 pedidos de patente de invenção. Assim, existe a possibilidade de se considerar, conforme apontado por Crespi *et al* (2011), a tendência de se especializar em patenteamento, o que implica em dedicar menos atenção para outras atividades de intercâmbio de conhecimentos. Contudo, é preciso investigar os fatores que influenciam os professores-inventores no patenteamento de acadêmico.

Em contrapartida, o campus de Medianeira apresenta uma relação de 2,4 pedidos de patente de invenção por professor, indicando que seus pedidos possuem mais de 2 professores-inventores. Esta colaboração é pauta no debate sobre o sistema de inovação, por entender a inovação como uma ação coletiva e com foco no processo de aprendizagem (NELSON, 2009. NELSON 2006B; FREEMAN, 1995).

Campus	Professores-inventores	Pedidos de Patente de Invenção
Apucarana	2	2
Campo Mourão	6	4
Cornélio Procópio	4	14
Curitiba	61	51
Dois Vizinhos	8	12
Francisco Beltrão	2	3
Guarapuava	2	1
Londrina	2	1
Medianeira	12	5
Pato Branco	9	8
Ponta Grossa	13	16
Toledo	2	1
Total	123	118

Quadro 9 – Professores-inventores e pedidos de patente de invenção por campus

Fonte: Pesquisa de campo

Em relação aos inventores das patentes de invenção, um total de 68 patentes possuem alunos da UTFPR, oriundos do técnico, da graduação e pós-

graduação entre seus inventores, representando 58% do total dos pedidos de patente de invenção. Dos 86 alunos inventores, 43 eram alunos da graduação, 30 alunos de mestrado, 8 de doutorado, 4 alunos de pós-doutorado e 1 aluno do ensino técnico, conforme ilustrado na figura 22. Observa-se que os alunos envolvidos no patenteamento estão bem distribuídos entre os níveis de ensino, com 43 alunos de graduação e 42 alunos de pós-graduação. Esta situação é positiva, pois os dois níveis de ensino podem se beneficiar das vantagens das atividades de patenteamento, como o ganho de experiência e a possibilidade de aplicação prática dos resultados das pesquisas (OLIVEIRA, 2011).

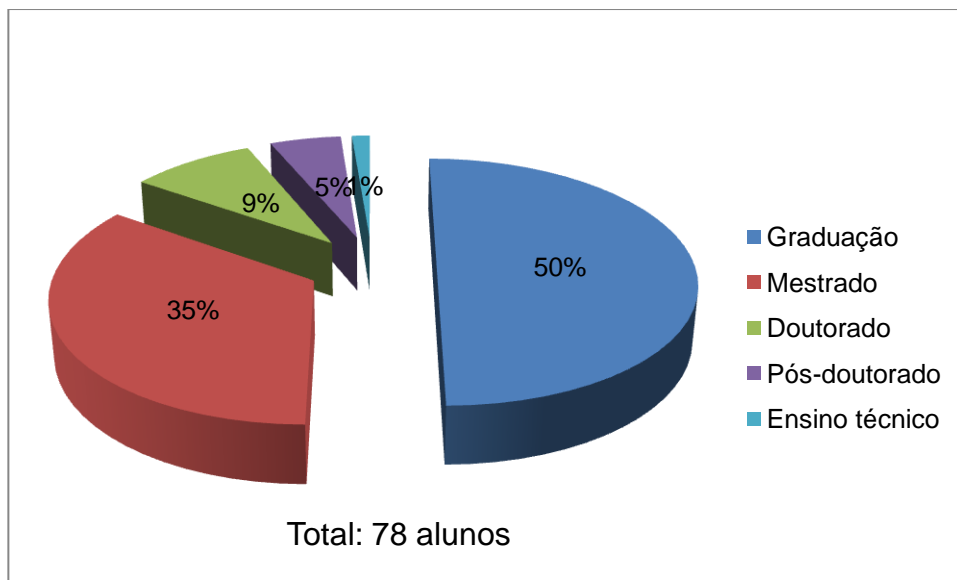


Figura 22 – Formação dos alunos inventores

Fonte: Pesquisa de campo

Outro importante aspecto a ser observado é a existência de pedidos de patente de invenção com coautoria, ou seja, tecnologias cuja pesquisa e resultados são compartilhados entre instituições. Neste sentido, a coautoria é uma oportunidade para a universidade compartilhar conhecimento e empreender, visto que a inovação é entendida como uma ação coletiva e as relações de ciência-indústria desempenha um papel cada vez mais importante na determinação do retorno financeiro (OCDE, 2009a). Dos 118 pedidos de patente de invenção, 21 pedidos têm coautoria (aproximadamente 18% do total) com instituições privadas e públicas, conforme relacionado no quadro 10.

INSTITUIÇÕES COAUTORAS	ÁREA	CAMPUS
Centro Hospitalar de Reabilitação do Paraná	Médica	Curitiba
Empresa Filtróil Química Re-Refinadora de Óleos	Indústria de reprocesso	Curitiba
Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná	Pesquisa	Curitiba
Inobram Automações Ltda	Automação agroindustrial	Dois Vizinhos
Instituto de Tecnologia do Paraná	Pesquisa	Curitiba
Kairos	Tecnologia da informação	Curitiba
Petrobras	Petroquímica	Curitiba
Rodrigo Beraldi Kormann	Pessoa física	Curitiba
Tractbel Energia S.A.	Energia	Pato Branco / Curitiba
Universidade de São Paulo – USP	Ensino	Cornélio Procópio
Universidade Estadual de Londrina	Ensino	Londrina / Francisco Beltrão
Universidade Estadual de Maringá	Ensino	Francisco Beltrão
Universidade Estadual do Centro-Oeste	Ensino	Guarapuava
Universidade Federal de Santa Maria	Ensino	Pato Branco
Universidade Federal do Mato Grosso	Ensino	Pato Branco
Universidade Federal do Paraná	Ensino	Curitiba
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Ensino	Pato Branco

Quadro 10 – Instituições que possuem coautoria com a UTFPR

Fonte: Elaborados a partir da base de dados do INPI

No que se refere a região, o campus de Curitiba possui o maior número de empresas coautoras de diversas áreas. Em relação à área de atuação das instituições coautoras, 47% do total são instituições de ensino, evidenciando o papel da universidade no sistema de inovação como promotora de ciência e tecnologia para diminuir ou eliminar as deficiências do setor produtivo (ETZKOWITZ, 2009).

No que tange às fontes de financiamentos, 15 professores-inventores são bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq e 15 professores-inventores são bolsistas de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq, representado aproximadamente 24% do total dos professores-inventores. Dos 30 professores-inventores bolsistas, 21 professores são da área de

engenharias, representando um total de 70% do total de professores-inventores bolsistas; 4 são da área de ciências exatas e da terra, 3 professores são da área de ciências agrárias e 1 professor-inventor da área de ciências da saúde e outro de ciências sociais aplicadas.

4.3 *INSIGHTS* SOBRE A PRESENÇA DA ECOINOVAÇÃO NOS PEDIDOS DE PATENTES DE INVENÇÃO DA UTFPR

Alguns autores defendem que as definições de ecoinovação são difusas porque focam no grau como contribuem para o meio ambiente sem se preocupar como funcionará no mercado (ANDERSEN, 2006), neste trabalho o termo ecoinovação é tratado como o resultado de um processo sistêmico de inovação (de produto, processo, comportamento, gestão ou estrutura organizacional) que contribui para a redução do impacto ambiental e melhoria do desempenho dos recursos, como a redução de riscos ambientais, poluição e impactos negativos de uso de recursos produtivos em comparação com alternativas anteriores, conforme já apresentado anteriormente.

Desta maneira, sob esta ótica buscou-se analisar a produção tecnológica dos professores-inventores da UTFPR e conforme discutido no capítulo sobre o papel da universidade, a terceira missão universitária envolve o relacionamento da instituição com seu entorno e o compromisso de atender às demandas sociais. Abrange também a noção de engajamento acadêmico como algo mais amplo nas suas finalidades, contemplando relações formais e informais, não envolvendo a questão do retorno financeiro (PERKMANN *et al*, 2013)

Assim, foi realizada uma pesquisa autodeclarante com os inventores por meio de *e-mail*, no qual foi apresentado o conceito de ecoinovação utilizado neste trabalho e questionado se a patente de invenção em questão é uma ecoinovação. E se a resposta fosse positiva, foi perguntado o por que.

Obteve-se um retorno de 64% do total de 118 pedidos de patente de invenção, ou seja, 76 pedidos de patente de invenção foram classificadas pelos inventores se trata ou não de uma ecoinovação. Como resultado, 40 pedidos de patentes de invenção foram declarados ser uma ecoinovação pelos seus inventores e 36 foram declaradas não se tratar de uma ecoinovação.

O quadro 11 apresenta a relação das 40 patentes de invenção da UTFPR, com a data do depósito do pedido no INPI e a área de formação dos professores-inventores, que foram classificadas como umaecoinovação por seus inventores. Considerando a data do depósito, o ano de 2016 possui o maior número de pedidos declarados como ecoinovação (10 patentes de invenção) e em relação à área de formação dos professores-inventores, a maioria é da área de engenharias, com destaque para engenharia elétrica. Isto mostra que é uma preocupação mais recente por parte dos inventores, datando o início dos registros de patentes desde 2008 e mostra que a produção tecnológica da universidade também tem se orientado para as questões eco, o que é um aspecto positivo pois também reflete na formação dos engenheiros desta IES.

	Nº INPI	DATA DO DEPÓSITO	ÁREA DE FORMAÇÃO DOS INVENTORES
1	PI 0805518-1	26/11/2008	Ciências Exatas e da terra
2	PI 1000296-0	26/02/2010	Ciências Exatas e da terra
3	PI 1003736-5	25/03/2010	Ciências Exatas e da terra
4	PI 1003452-8	13/09/2010	Engenharias
5	PI 1003669-5	18/10/2010	Engenharias
6	PI 1100499-1	17/02/2011	Ciências Exatas e da terra
7	PI 1103037-2	14/06/2011	Engenharias
8	BR 10 2012 024568 0	27/09/2012	Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Exatas e da Terra
9	BR 10 2012 026429 3	16/10/2012	Ciências Exatas e da terra; Engenharias
10	BR 10 2012 026430 7	16/10/2012	Ciências Exatas e da terra
11	BR 10 2012 031753 2	13/12/2012	Engenharias
12	BR 10 2013 008273 2	05/04/2013	Ciências agrárias
13	BR 10 2013 008274 0	05/04/2013	Ciências agrárias
14	BR 10 2013 008276 7	05/04/2013	Ciências agrárias
15	BR 20 2013 008277 0	05/04/2013	Ciências agrárias
16	BR 10 2013 008281 3	05/04/2013	Ciências agrárias

17	BR 10 2013 031264 9	05/12/2013	Ciências da saúde
18	BR 10 2014 004070 6	21/02/2014	Engenharias
19	BR 10 2014 022696 6	12/09/2014	Engenharias; Ciências Exatas e da Terra
20	BR 10 2014 028045 6	10/11/2014	Ciências Sociais Aplicadas
21	BR 10 2015 001334 5	21/01/2015	Engenharias
22	BR 10 2015 002061 9	29/01/2015	Engenharias
23	BR 10 2015 002062 7	29/01/2015	Engenharias
24	BR 10 2015 009204 0	24/04/2015	Ciências Agrárias
25	BR 10 2015 031910 0	18/12/2015	Engenharias
26	BR 10 2015 031911 8	18/12/2015	Engenharias
27	BR 10 2016 007962 4	11/04/2016	Engenharias
28	BR 10 2016 008093 2	12/04/2016	Engenharias
29	BR 10 2016 012703 3	03/06/2016	Ciências Exatas e da Terra Engenharias
30	BR 10 2016 016260 2	13/07/2016	Engenharias
31	BR 10 2016 020962 5	12/09/2016	Engenharias
32	BR 10 2016 023730 0	11/10/2016	Engenharias
33	BR 10 2016 027015 4	18/11/2016	Engenharias
34	BR 10 2016 027061 8	18/11/2016	Ciências Agrárias; Ciências Exatas e da Terra
35	BR 10 2016 028853 3	08/12/2016	Engenharias
36	BR 10 2016 028885 1	08/12/2016	Ciências Exatas e da Terra Ciências agrárias
37	BR 10 2017 000782	13/01/2017	Ciências Agrárias Ciências Exatas e da Terra
38	BR 10 2017 000938 6	17/01/2017	Ciências da saúde
38	BR 10 2017 004623 0	08/03/2017	Engenharias
40	BR 10 2017 004898 5	10/03/2017	Ciências agrárias

Quadro 11 – Patentes de invenção consideradas uma ecoinovação por seus inventores

Fonte: Pesquisa de campo

Para Andersen (2006), a inovação deve identificar, avaliar ou resolver problemas ambientais com outras ferramentas, além da tecnologia ambiental, baseadas no mercado. O autor propôs cinco categorias deecoinovação: complementares; integradas; de produtos alternativos; macroorganizacionais; e de propósito geral. Neste sentido, o presente estudo analisou a produção tecnológica dos inventores da UTFPR, especificamente os pedidos de patente de invenção, com base na justificativa dos inventores que classificaram suas patentes como ecoinovação.

Desta maneira, o quadro 12 apresenta a relação das patentes de invenção declaradas ecoinovação por seus inventores e sua classificação de acordo com as categorias propostas por Andersen (2006). E, cabe ainda fazer a observação que ainda que aquele autor trata de inovações, as tecnologias depositadas no INPI pelos docentes-inventores da UTFPR são invenções com potencial de exploração comercial, ou seja, com potencial de inovação. Ao analisar as justificativas apresentadas pelos inventores ao considerarem suas patentes uma ecoinovação, classificou-se 25 patentes de invenção na categoria de inovações complementares, aquelas que objetivam a melhoria do desempenho ambiental, seja produto, serviço ou tecnologia. Na categoria das inovações integradas, classificou 11 patentes de invenção, com processos tecnológicos e produtivos mais ecoeficientes e ecológicos.

Para Andersen (2006), as inovações integradas são soluções que contribuem para a mudança das práticas de produção e consumo nas organizações. Elas permitem eficiência energética e de recursos, tornando o processo de produção ou o produto mais ecológico (mais limpo). As outras 4 patentes de invenção foram consideradas inovações de produtos alternativos, que oferecem uma solução diferente e mais ambientalmente eficaz em comparação aos produtos existentes.

Patentes de Invenção	Classificação	Categoria
Paradigma Orientado a Notificações (PON) – Uma técnica de composição e execução de software orientada a notificações	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	Inovações complementares
Mecanismo de resolução de conflito e garantia de determinismo para o Paradigma Orientado a Notificações (PON)	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Mecanismo de inferência otimizado do Paradigma Orientado a Notificações (PON) e mecanismos de resolução de conflitos para ambientes monoprocessados e multiprocessados aplicados ao PON	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Dispositivo de carga e recarga para acumuladores de energia elétrica	Produto com desempenho melhorado	
Processos baseados em sensores intrínsecos à fibra ótica para avaliação da qualidade do biodiesel e do óleo diesel	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Registrador multiponto portátil de corrente e tensão	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Paradigma Orientado a Notificações em Hardware Digital	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Perfil UML para o Paradigma Orientado a Notificações (PON), Perfil UML para o Paradigma Orientado a Regras (POR), Método de Desenvolvimento Orientado a Notificações (DON) e Método de Desenvolvimento Orientado a Regras (DOR)	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Porta ferramenta assistido para usinagens de precisão e ultraprecisão	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Faixa compressora para exame de urografia excretora ou intravenosa	Produto com desempenho melhorado	
Arquitetura de Computador Orientada a Notificações - ARQPON	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Método de controle da perda espontânea de calor em uma cavidade aberta	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Método para monitoramento de temperatura com sensores distribuídos em estatores de geradores	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Método para imageamento térmico do estator de um gerador empregando sensores distribuídos	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Acionamento escalar do motor de indução trifásico com fluxo otimizado	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Controle de velocidade do motor de indução trifásico com fluxo variável	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Transdutor a fibra ótica para medição simultânea de vibração e temperatura em geradores de energia elétrica	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Dispositivo de análise de óleos vegetais comestíveis para determinação da qualidade e destinação	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Cordão fértil para plantio	Produto com desempenho ambiental	
Composição corante de grau alimentício utilizando um componente colorífico natural	Produto com desempenho melhorado	
Sistema de comunicação de dados pela rede elétrica para supervisão e controle de processos industriais	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	

Dispositivo de comunicação de dados pela rede elétrica de sinais de sensores e controle de atuadores para supervisão e controle de processos industriais	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Sistema de comutação automática estrela-triângulo para motores de indução trifásicos	Produto com desempenho melhorado	
Aparato eletro-ótico para medição de vazão de misturas multifásicas	Tecnologia que melhora o desempenho de recursos	
Dispositivo portátil para proteção de iscas químicas granuladas contra intempéries	Produto com desempenho ambiental	
Processo de mensuração da eficiência coletiva e do impacto territorial de um arranjo produtivo local	Processo que melhora o desempenho ambiental	Inovações integradas
Bandeja sementeira móvel	Processo produtivo mais ecológico	
Amostrador de banco de sementes florestais	Processo produtivo mais ecológico	
Coletor móvel de chuva de sementes	Processo produtivo mais ecoeficiente	
Refúgio armado para a fauna silvestre	Processo produtivo mais ecoeficiente	
Simulador de chuva, erosão e deslizamento de solos portátil	Processo tecnológico mais ecológico	
Dispositivo de aproveitamento de fluxo de abastecimento de reservatório hídrico residencial para geração de energia elétrica	Processo tecnológico mais ecológico	
Processo de obtenção de vinagre a partir de farelo de arroz desengordurado por fermentação submersa	Processo produtivo mais ecológico	
Reciclagem química usando processo de despolimerização do Politereftalato de Etileno (PET)	Processo produtivo mais ecoeficiente	
Processo de produção de microcápsulas a partir de proteína do farelo de arroz, albumina sérica bovina e carragena, e produto obtido	Processo produtivo mais ecológico	
Processo de desenvolvimento de concentrado proteico de soro de leite isento de lactose e sua aplicação	Processo produtivo mais ecológico	
Sistema biológico automatizado para eliminação do odor das emissões gasosas de atividades comerciais poluidoras	Tecnologia ambiental	
Bandeja para produção de placas de mudas florestais	Produto ecológico	
Processo de produção de reator eletroquímico utilizando eletrodos de aço inoxidável austenítico tipo ABNT 254 para geração de gás hidrogênio utilizando ácido fórmico e glicerina	Tecnologia ambiental	
Boné com placas fotovoltaicas para geração de energia elétrica	Produto ecológico	

Quadro 12 – Classificação de acordo com a taxonomia de Andersen (2006) das ecoinovações

Fonte: Pesquisa de campo

Andersen (2006) também fez referência ao termo ecoeficiência, conforme discutido no capítulo sobre ecoinovação, o WBCSD (2000) identificou sete elementos para melhorar a ecoeficiência: (1) redução da intensidade do material; (2)

redução da intensidade energética; (3) redução da dispersão de substâncias tóxicas; (4) melhoramento da reciclabilidade; (5) aumento do uso de energias renováveis; (6) aumento da durabilidade dos produtos e; (7) aumento da intensidade do serviço.

Neste contexto, o quadro 13 apresenta a classificação das 40 patentes de invenção segundo os critérios da ecoeficiência. O critério de eficiência energética é o elemento mais utilizado nas patentes de invenção relacionadas comoecoinovação, com 14 patentes classificadas neste critério. Os elementos de redução da intensidade do material e da dispersão de substâncias tóxicas apareceram em 7 patentes de invenção cada. Já o aumento da intensidade do serviço foi utilizado em 6 patentes de invenção e o uso de energias renováveis em 4 patentes, para o critério da reciclabilidade não houve patente de invenção classificada.

Elementos para melhorar a ecoeficiência	Nº de patentes de invenção	Nº INPI
Reduzir a intensidade do material	7	BR 10 2013 031264 9
		BR 10 2016 020962 5
		BR 10 2016 023730 0
		BR 10 2016 027015 4
		BR 10 2016 027061 8
		BR 10 2017 000782
		BR 10 2017 000938 6
Reduzir a intensidade energética	14	PI 0805518-1
		PI 1000296-0
		PI 1003736-5
		PI 1103037-2
		BR 10 2012 026429 3
		BR 10 2012 026430 7
		BR 10 2014 004070 6
		BR 10 2015 001334 5
		BR 10 2015 002061 9
		BR 10 2015 002062 7
		BR 10 2015 031910 0
		BR 10 2015 031911 8
		BR 10 2016 008093 2
BR 10 2016 028853 3		
Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas	7	BR 10 2012 031753 2
		BR 10 2016 016260 2
		BR 10 2017 004623 0

		BR 10 2017 004898 5
		BR 10 2012 024568 0
		PI 1003452-8
		BR 10 2014 022696 6
Melhorar a reciclabilidade	2	BR 10 2016 012703 3
		BR 10 2016 028885 1
		PI 1003669-5
Aumentar o uso de energias renováveis	4	PI 1100499-1
		BR 10 2016 007962 4
		BR 10 2014 028045 6
Aumentar a durabilidade dos produtos	0	-
		BR 10 2013 008273 2
		BR 10 2013 008274 0
		BR 20 2013 008277 0
		BR 10 2013 008281 3
		BR 10 2015 009204 0
		BR 10 2013 008276 7
Aumentar a intensidade do serviço	6	

Quadro 13 – Número de patentes de invenção conforme os critérios da ecoeficiência
Fonte: Pesquisa de campo

5 CONCLUSÕES

O conhecimento tem se tornado uma parte cada vez mais importante à inovação e, conseqüentemente, essencial ao desenvolvimento tecnológico de um país. A universidade assume o papel de instituição geradora e disseminadora do conhecimento e, mais contemporaneamente, promove espaços de empreendedorisos tecnológicos.

O objetivo central deste trabalho de pesquisa foi Investigar a produção de ciência e tecnologia dos inventores, bem como a presença daecoinovação na tecnologia, da universidade tecnológica para compreender sua contribuição no sistema de inovação.

Assim, o papel da universidade é mais amplo do que apenas ensinar e desenvolver ciência, compreende também questões sociais e culturais, disposição para agir e compromisso da universidade com o seu entorno. Portanto, a UTFPR é considerada um importante agente local de desenvolvimento no estado do Paraná e, além da formação e qualificação do capital humano, contribui com a inovação e o crescimento econômico através dos conhecimentos científico e tecnológico especializados.

Considerando o compromisso da universidade de atender às demandas da sociedade e sendo o patenteamento uma das atividades compreendidas pela missão de extensão e que está diretamente ligada à inovação, a UTFPR apresentou uma evolução no número de pedidos de patente de invenção junto o INPI, desde a sua transformação em universidade tecnológica.

Ao analisar o perfil dos professores-inventores, observou-se que a grande maioria possui formação na área de engenharias e uma grande parcela atua no campus de Curitiba. Tais resultados refletem a identidade da instituição, universidade tecnológica, e a tendência da inovação surgir no campo de engenharias, particularmente com destaque para a engenharia elétrica e a biomédica.

Em relação a publicação de artigos completos em periódicos, os professores-inventores que escolheram esta forma de divulgação de suas pesquisas, possuem citações nas bases de dados reconhecidas mundialmente, *Web of Science* e *Scopus*, com um pequeno número apenas sem publicação e citação.

Outra questão analisada foi a colaboração entre professores e alunos no desenvolvimento das patentes de invenção, que está bem distribuída entre os níveis de ensino de graduação e pós-graduação, mostrando o potencial de exploração comercial de tecnologias que foram desenvolvidas em parceria com discentes em formação profissional (graduação) com igual peso à formação de pesquisadores em stricto sensu. Além disso, a UTFPR possui pedidos de patente de invenção em coautoria com instituições públicas e privadas, sendo destaque as instituições de ensino superior. Esta colaboração e compartilhamento do resultado das pesquisas vêm ao encontro da necessidade de interações entre os atores para a geração de conhecimento no sistema de inovação.

Em relação às fontes de financiamento, 30 dos 123 professores-inventores são bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq ou de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq, indicando que os professores-inventores possuem experiência no desenvolvimento de protótipos, processos e produtos e na obtenção de patentes e, também experiência em atividades de geração e transferência de tecnologia, bem como de extensão inovadora, visto que são requisitos para a obtenção das referidas bolsas.

No que tange à ecoinovação, a pesquisa autodeclarante apresentou um resultado significativo, pois a UTFPR possui apenas 6 patentes verdes e o retorno foi de 40 patentes de invenção consideradas ecoinovações. Em relação a formação dos inventores das declaradas ecoinovações, a área de engenharias teve o maior percentual, seguida das ciências exatas e da terra e da ciências agrárias. Diante dos diversos conceitos e tipologias discutidos neste trabalho, optou por classificar as patentes de invenção de acordo com Andersen (2006), que apresentou uma taxonomia operacional, preocupada com os diferentes papéis em um mercado.

Assim, 63 % das patentes de invenção declaradas ser ecoinovação foram classificadas em inovações complementares, 27% como inovações integradas e 10% em inovações de produtos alternativos. Portanto, mesmo não sendo uma patente verde, 40 patentes de invenção contribuem no ganho de mais valor com menor impacto ambiental. Outro ponto importante diz respeito aos critérios de ecoeficiência, que foram testados nas 40 patentes de invenção e mostraram que a maior preocupação é com a eficiência energética, com 14 patentes consideradas neste critério da ecoeficiência, seguida do critério de redução da intensidade do material e da dispersão de substâncias tóxicas com 7 cada. O restante das patentes

foram classificadas nos critérios de aumento da intensidade do serviço, com 6 patentes e do aumento do uso de energias renováveis, com 4 patentes e 2 patentes no critério da reciclabilidade.

O estudo em questão contribui para uma reflexão sobre o estado da produção científica e tecnológica dos professores-inventores de uma universidade tecnológica e destaca a importância de entendermos o perfil das pesquisas científicas e tecnológicas dentro de uma instituição de ensino superior pública. Portanto, a avaliação da produção científica e tecnológica proporciona subsídios para um diagnóstico das potencialidades e das necessidades da instituição de ensino superior para o estabelecimento e acompanhamento de uma política institucional de ensino e pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, M. M. Eco-innovation indicators. Copenhagen: **European Environment Agency**, 2006.

_____. Eco-innovation: towards a taxonomy and a theory. **Conference Entrepreneurship and Innovation: organizations, institutions, systems and regions**, Copenhagen, v. 25, 2008.

ARUNDEL, A.; KEMP, R. Measuring eco-innovation. **Unu-merit working paper series**, 2009-017. Netherlands: United Nations University, 2009.

BALDINI, N. Negative effects of university patenting: Myths and grounded evidence. **Scientometrics**, v. 75, n. 2, p. 289-311, 2008.

BARBIERI, J. C. Os inventores no Brasil: tipos e modalidades de incentivos. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 39, n. 2, p.146-154, abr/jun. 1999. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rae/v39n2a07.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2017.

BARBIERI, J. C.; SIMANTOB, M. A. **Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações**. São Paulo: Atlas, 2007.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. 2. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2012.

BARBIERI, J. C. *et al.* Inovação e sustentabilidade: novo modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 50, n. 2, p.146-154, abr/jun. 2010. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rae/v50n2/02.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2017.

BRANCO, G. *et al.* **Propriedade intelectual**. Curitiba: Aymarará, 2011. (Série UTFInova)

BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 maio 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm> Acesso em: 20 maio 2017.

CALDARELLI, C.E. *et al.* Análise de indicadores de produção científica e geração de conhecimentos nas universidades estaduais paranaense. In: RAIHER, A. P. (org). **As universidades estaduais e o desenvolvimento regional do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2015.

CALDARELLI, C.E.; CAMARA, M.R.G. Instituições de ensino superior e desenvolvimento econômico: o caso das universidades estaduais paranaenses. **Revista Planejamento e Políticas Públicas**. Brasília: Ipea, n. 44, p. 85-112, jan./jun. 2015. Disponível em: < <http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/479/356>> Acesso: 15 fev. 2017.

CARAYOL, N.; MATT, M. Does research organization influence academic production?: Laboratory level evidence from a large European university. **Research Policy**, v. 33, n. 8, p.1081-1102, 2004.

CARRILLO-HERMOSILLA, J. *et al.* Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**. v. 18, p. 1073-1083, 2010.

CARVALHO, H. G. de; REIS, D. R.; CAVALCANTE, M. B. **Gestão da inovação**. Curitiba: Aymar, 2011. (Série UTFinova)

CLARK, B. **Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation**. Oxford: Pergamon-Elsevier. 1998.

_____.The entrepreneurial university: demand and response. **Tertiary Education and Management**, v. 4, n. 1, p. 5-16, 1998b.

CORAZZA, R. I.; FRACALANZA, P. S. Caminhos do pensamento neoschumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14 (2), p. 127-155, 2004.

CORAZZA, R. I. Tecnologia e Meio Ambiente no Debate sobre os Limites do Crescimento: Notas à Luz de Contribuições Seleccionadas de Georgescu-Roegen. **Revista Economia**, Brasília (DF), V. 6, n. 2, p. 435-461, Jul.\Dez. 2005.

CRESPI, G. *et al.* The impact of academic patenting on university research and its transfer. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 55-68, 2011.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta_parametrizada.jsf>. Acesso em: 22 fev. 2017.

DOSI, G.; NELSON, R. R. Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. **Working Paper**, 2009/07, 2009.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 5 (1), 2006.

DURKHEIM, E. **A evolução pedagógica**. Tradução de Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF L. The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**. v. 29, p.109-123, fev. 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000554>> . Acesso em: nov. 2016.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. Introduction: universities in the global knowledge economy. In: ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF L. (Orgs.). **universities in the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations**. London: Pinter, 1997.

ETZKOWITZ, H. **MIT and the rise of entrepreneurial science**. London: Routledge, 2002.

_____. **Hélice Tríplice**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

EUROPEAN COMMISSION. **Needs and constraints analysis of the three dimensions of third mission activities**. 2012. 24p. Disponível em: <<http://e3mproject.eu/Three-dim-third-mission-act.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2016.

FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, E. R.; CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 16, n. 2, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n2/v16n2a05.pdf>>. Acesso em: 9 maio 2017.

FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, p. 5-24, 1995.

FUSSLER, C.; JAMES, P. **Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability**. London: Pitman Publishing, 1996.

GIMENEZ, A. M. N.; BONACELLI, M. B. A universidade em um contexto de mudanças: integrando ciência, tecnologia e inovação. **Revista de Propriedade Intelectual – direito contemporâneo e constituição**. v.10, p.115-133, 2016.

_____. Reflexões sobre as relações da universidade com o seu entorno: o engajamento acadêmico. **VI ESOCITE.BR-TECSOC-Rio 2015**. Rio de Janeiro, 14 a 16 out., 2015. Disponível em: <http://www.rio2015.esocite.org/resources/anais/5/1438233209_ARQUIVO_ESOCITE_2015_FINAL.pdf>. Acesso em: 01 set. 2016.

_____. Repensando o papel da universidade no século XXI: demandas e desafios. **Revista de Tecnologia e Sociedade** (online), v. 9, ed. 18 Ed.Esp., p.51-62, 2013.

GÖRANSSON, B.; MAHARAJH, R.; SCHMOCH, U. Introduction: new challenges for universities beyond education and research. **Science and Public Policy**, v. 36, n. 2, p. 83–84, 2009.

HASKINS, C. H. **The rise of universities**. New Brunswick (USA) and London (UK): Transaction Publishers, 2007.

HUMBOLDT, W. Sobre a organização interna e externa das instituições científicas superiores em Berlim. In: CASPER, G.; HUMBOLDT, W. **Um mundo sem universidades?** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse estatística da educação superior 2016**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

INPI. **Patentes verdes**. Disponível em: < <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/patentes-verdes-v2.0>>. Acesso em: 20 maio 2017.

JONES, G.E.; GARFORTH, C. Chapter 1 - The history, development, and future of agricultural extension. In: Swanson, B. E.; BENTZ, R. P.; SOFRANKO, A. J.

(Editors). **Improving agricultural extension: a reference manual**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1997.

JONGBLOED, B.; ENDERS, J.; SALERNO, C. Higher education and its communities: Interconnections, interdependencies and a research agenda. **Higher Education**, v. 56, n. 3, p. 303-324, 2008.

JUNGMANN, D. M.; BONETT, E. A. **A caminho da inovação: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual: guia para o empresário**. Brasília: IEL, 2010. Disponível em: < http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/guia_empresario_iel-senai-e-inpi.pdf>. Acesso em: 9 maio 2017.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU-EDUSP, 1996.

KERR, C. **Os usos da Universidade**. 15. ed. Brasília: UNB, 2005.

KRABEL, S.; MUELLER, P. What drives scientists to start their own company?: An empirical investigation of Max Planck Society scientists. **Research Policy**, v. 38, n. 6, p. 947- 956, 2009.

KENNEY, M., MOWERY, D. C. (Editors). **Public universities and regional growth: insights from the university of california**. Stanford: Stanford University Press, 2014.

LAREDO, P. Revisiting the third mission of universities: toward a renewed categorization of university activities? **Higher Education Policy**, v. 20, n. 4, p. 441-456, 2007.

LE GOFF, J. **Os Intelectuais na Idade Média**. 6. ed. Tradução de Marcos de Castro. Rio de Janeiro: José Olympio, 2014.

LEMOS, C. **Inovação na era do conhecimento**. Parcerias Estratégicas, n. 8, 2000.

LONGO, W. P. Conceitos básicos sobre ciência e tecnologia, revisto da publicação "**Ciência e Tecnologia: alguns aspectos teóricos**", Longo, W.P., Escola Superior de Guerra, LS-19/87 (1987). Disponível em: < <http://www.waldimir.longo.nom.br/publicacoes.html>> Acesso em: 10 jan. 2017.

LOPES, R. P. M. Universidade e Economias de Aglomeração: as dimensões econômicas e espaciais geradas pelo consumo de ensino superior em Vitória da Conquista. In: VI ENCONTRO DE ECONOMIA BAIANA, 2010. Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA/Desenbahia, 2010.

LUNDVALL, B. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecilia; VINHA, Valéria da (org.). **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MENDONÇA, A. T. B. B. de. **O processo de transição sociotécnica para a ecoinovação a partir da relação multinível: o caso dos programas da itaipu Brasil**. 2014. 222f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPR_7998d808de739c72aa3256c7aaf34ec7>. Acesso em: 17 jan. 2017.

MOLAS-GALLART *et al.* **Measuring third stream activities: final report to the Russell Group of Universities**. SPRU, University of Sussex, 2002.

MONTESINOS, P. *et al.* Third mission ranking for world class universities: Beyond teaching and research. **Higher Education in Europe**, v. 33, n. 2-3, p. 259-271, 2008.

NELSON, Richard R. Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. **Working Papers** in Technology Governance and Economic Dynamics no. 2. Tallinn University of Technology, Tallinn, 2006a.

_____. **As fontes do crescimento econômico**. Tradução de Adriana Gomes de Freitas. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006b. (Clássicos da Inovação)

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Eco-innovation in industry: enabling green growth**. Paris: OECD, 2009a.

_____. Work on Innovation – Science and technology policy a stocktaking of existing work. **STI Working Paper**. 2009b.

_____. FINEP. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed., 2005. Disponível em: <http://www.finep.gov.br>

/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2016.

OLIVEIRA, R. M. **Proteção e comercialização da pesquisa acadêmica no Brasil: motivações e percepções dos inventores**. 2011. 167 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas: [s.n.], 2011.

PAVITT, K. Sectoral Patterns of Technical Change. **Research Policy**, n. 13, p. 343-373, 1985.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics**. TOC/TUT Working Paper No. 20, January 20, 2009.

_____. Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. In: Reinert, E. (ed) **Globalization, economic development and inequality: an alternative perspective**, Edward Elgar, Cheltenham, UK • Northampton, MA, USA, 2004.

_____. Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social system. **Futures**, v.15, n. 5, p. 357–375, 1983.

PERKMANN, M. *et al.* Academic engagement and commercialisation: a review of the literature on university–industry relations. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 423-442, 2013.

RAPINI, M. S. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa da CNPq. **Estudos econômicos**. v. 37, n. 1, p. 211-233, 2007.

REID, A.; MIEDZINSKI, M. **Eco-innovation, final report for sectoral innovation watch**. Brussels: Technopolis Group, 2008. Disponível em: <http://www.technopolisgroup.com/resources/downloads/661_report_final.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2016.

RENNINGS, K. Towards a theory and policy of eco-innovation: neoclassical and (co-) evolutionary perspectives. **Discussion Paper**, n. 98-24. Mannheim: Centre for European Economic Research, 1998. Disponível em: <<ftp://ftp.zew.de/pub/zewdocs/dp/dp2498.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social, métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SCHOEN, A. I *et al.* **Strategic management of university research activities, methodological guide**, PRIME Project 'Observatory of the European University. 2006. Disponível em: <http://www.enid-europe.org/PRIME/documents/OEU_guide.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2016.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de Maria Sílvia Possas. 3 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. (Os economistas).

STOKES, Donald E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Tradutor José Emílio Maiorino. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2005.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

UTFPR. **Projeto Político Pedagógico Institucional da UTFPR – PPI**. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/a-instituicao/documentos-institucionais/projeto-politico-pedagogico-institucional-1/projeto-politico-pedagogico-institucional/view>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

_____. **Relatório de gestão**. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/a-instituicao/documentos-institucionais>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

_____. **Plano de desenvolvimento institucional: 2013-2017 / Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. Curitiba: UTFPR, 2014.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

WBCSD (2000): *Eco-efficiency – creating more value with less impact*. Geneva: World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R. Entrepreneurs, star scientists, and biotechnology. **NBER Reporter Online**, Fall 1998, p. 7-10, 1998.

APÊNDICE A – E-mail

Boa tarde!

Caro(a) inventor(a),
Sou aluna do mestrado em Planejamento e Governança Pública da UTFPR e, no momento, estou analisando o perfil das propriedades intelectuais registradas por esta instituição no INPI. Um dos meus objetivos é verificar se a patente de invenção é umaecoinovação.

No meu estudo, o termo **ECOINOVAÇÃO** é tratado **como o resultado de um processo sistêmico de inovação (de produto, processo, comportamento, gestão ou estrutura organizacional) que contribui para a redução do impacto ambiental e melhoria do desempenho dos recursos, como a redução de riscos ambientais, poluição e impactos negativos de uso de recursos produtivos em comparação com alternativas anteriores.**

Por esta razão, estou entrando em contato com senhor(a) para convidá-lo(a) a participar desta pesquisa, respondendo a seguinte pergunta:

A sua patente de invenção "**xxxxx**" é umaecoinovação?

- () NÃO
() SIM. Por que? _____

Espero poder contar com a sua valiosa contribuição e solicito, se possível, que me responda até o dia **01/07/2017**.

Grata pela atenção.

Att.
Dayane Cristina de Queiroz
Mestranda do PPGPGP

APÊNDICE B – Pedidos de patente de invenção da UTFPR analisados no trabalho

Nº	Nº PROCESSO NO INPI	DATA DEPÓSITO	DATA PUBLICAÇÃO	DATA CONCESSÃO	CAMPUS DE ORIGEM	TÍTULO	SITUAÇÃO	DADOS NO INPI	DESPACHO
									NA RPI
1	PI 0203712-2	12/09/2002	25/05/2004	08/12/2015	Curitiba	Medidor ótico de qualidade de combustível para medição local ou remota	Concedido	Disponível	16.1
2	PI 0400091-9	22/03/2004	14/02/2006		Curitiba	Processo e sistema para medição passiva de transdutores remotos via acoplamento indutivo	Requerido	Disponível	7.1
3	PI 0400532-5	14/04/2004	22/11/2005		Curitiba	Sistema de imagem para ensino de odontologia (SIEO)	Requerido	Disponível	9.2
4	PI 0600617-5	08/03/2006	20/11/2007		Curitiba	Medidor de fase de alta resolução	Requerido	Disponível	7.1
5	PI 0602015-1	11/05/2006	08/01/2008		Curitiba	Sistema informatizado para o armazenamento de dados de pacientes submetidos a tratamentos ortodônticos	Requerido	Disponível	15.11
6	PI 0805518-1	26/11/2008	24/08/2010		Curitiba	Paradigma Orientado a Notificações (PON) – Uma técnica de composição e execução de software orientada a notificações	Requerido	Disponível	3.1
7	PI 0901888-3	28/05/2009	25/01/2011		Curitiba	Sintonizador de rede de BRAGG em fibra óptica com mola de entalhe	Requerido	Disponível	8.7
8	PI 0902746-7	24/07/2009	12/04/2011		Curitiba	Sistema de controle passivo de vibrações flexionais em máquinas girantes através de neutralizadores dinâmicos viscoelásticos	Requerido	Disponível	3.1
9	PI 1000296-0	26/02/2010	18/10/2011		Curitiba	Mecanismo de resolução de	Requerido	Disponível	3.1

						conflito e garantia de determinismo para o Paradigma Orientado a Notificações (PON)			
10	PI 1000792-0	15/03/2010	17/01/2012		Curitiba	Biomassa bioestabilizada obtida a partir de resíduos orgânicos, enriquecida com materiais energéticos– COTITULARIDADE COM FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA E FILTROIL	Requerido	Disponível	3.1
11	PI 1003736-5	25/03/2010	14/02/2012		Curitiba	Mecanismo de inferência otimizado do Paradigma Orientado a Notificações (PON) e mecanismos de resolução de conflitos para ambientes monoprocessados e multiprocessados aplicados ao PON	Requerido	Disponível	4.3
12	PI 1001157-9	16/04/2010	22/05/2012		Cornélio Procopio	Sistema eletromecânico de fertilização a taxa variável georreferência para máquinas agrícolas	Requerido	Disponível	3.1
13	PI 1003452-8	13/09/2010	08/01/2013	18/10/2016	Curitiba	Sistema biológico automatizado para eliminação do odor das emissões gasosas de atividades comerciais poluidoras– COTITULARIDADE COM TECPAR	Concedido	Disponível	24.2
14	PI 1004385-3	18/10/2010	24/04/2013		Curitiba	Comunicação Táctil para todo público: sistema braile usando verniz relevo acrílico de secagem ultravioleta (UV), impresso junto com texto e imagens em tinta,	Requerido	Disponível	3.1

						ausência de micro-furos denominada: I-Br/Vza-UVxmf			
15	PI 1003669-5	18/10/2010	13/02/2013		Cornélio Procópio	Dispositivo de carga e recarga para acumuladores de energia elétrica	Requerido	Disponível	8.6
16	PI 1005009-4	20/12/2010	16/04/2013		Curitiba	Equipamento de Pedigrafia	Requerido	Disponível	3.1
17	PI 1100499-1	17/02/2011	19/05/2015		Curitiba	Processos baseados em sensores intrínsecos à fibra ótica para avaliação da qualidade do biodiesel e do óleo diesel	Requerido	Disponível	3.1
18	PI 1101991-3	08/04/2011	11/06/2013		Curitiba	Viscômetro baseado em rede de BRAGG ou em rede de período longo em fibra ótica	Requerido	Disponível	3.1
19	PI 1103037-2	14/06/2011	16/07/2013		Curitiba	Registrador multiponto portátil de corrente e tensão	Requerido	Disponível	3.1
20	PI 1105786-6	07/11/11	04/08/2015		Curitiba	Composições fitopraguicidas sinérgicas a partir da combinação de extratos de Annonaceae e Piperaceae e processos de utilização contra Aedes-aegypti e outras pragas – COTITULARIDADE COM UFPR	Requerido	Disponível	8.8
21	BR 10 2012 008461 9	11/04/2012	27/10/2015		Curitiba	Sistema registrador de consumo para avaliação da eficiência energética composto por redes de sensores cabeados, integrados por radiofrequência em ambientes com blindagem eletromagnética	Requerido	Disponível	3.1
22	BR 10 2012 009391 0	20/04/2012	27/10/2015		Pato Branco	Sistema de processamento digital para determinação de	Requerido	Disponível	3.1

						impedância térmica de materiais empregando identificação recursiva			
23	BR 10 2012 016903 7	10/07/2012	30/06/2015		Pato Branco	Monitoramento da temperatura de junção de dispositivos semicondutores através de medida direta, empregando rede BRAGG em fibra ótica	Requerido	Disponível	3.1
24	BR 10 2012 019946 7	09/08/2012	06/05/2014		Curitiba	Sistema Doppler contínuo com um transdutor ultrassônico de elemento único para transmitir/receber os sinais	Requerido	Disponível	8.8
25	BR 10 2012 022261 2	04/09/2012	17/03/2015		Medianeira	Adaptador de cone penetrométrico (CPT) e texturômetro para medição do perfil de compactação em solos	Requerido	Disponível	3.1
26	BR 10 2012 024568 0	27/09/2012	19/08/2014		Curitiba	Processo de mensuração da eficiência coletiva e do impacto territorial de um arranjo produtivo local	Requerido	Disponível	3.1
27	BR 10 2012 026429 3	16/10/2012	28/07/2015		Curitiba	Paradigma Orientado a Notificações em Hardware Digital	Requerido	Disponível	3.1
28	BR 10 2012 026430 7	16/10/2012	19/05/2015		Curitiba	Perfil UML para o Paradigma Orientado a Notificações (PON), Perfil UML para o Paradigma Orientado a Regras (POR), Método de Desenvolvimento Orientado a Notificações (DON) e Método de Desenvolvimento Orientado a Regras (DOR)	Requerido	Disponível	3.1
29	BR 10 2012 027989 4	31/10/2012	29/10/2014		Curitiba	Sistema de Gerenciamento Remoto de Energia	Requerido	Disponível	3.1

30	BR 10 2012 031696 0	12/12/2012	02/09/2014		Campo Mourão	Reator de inertização por nitrogênio gasoso e vácuo	Requerido	Disponível	3.1
31	BR 10 2012 031753 2	13/12/2012	10/03/2015		Ponta Grossa	Porta ferramenta assistido para usinagens de precisão e ultraprecisão – COTITULARIDADE COM USP	Requerido	Disponível	3.1
32	BR 10 2012 032021 5	14/12/2012	09/09/2014		Curitiba	Método para determinação da adulteração de óleo diesel por óleos vegetais in natura e alternativamente óleos vegetais residuais – COTITULARIDADE COM IFBA E UFBA	Requerido	Disponível	3.1
33	BR 10 2013 000485 5	08/01/2013	10/02/2015		Curitiba	Objeto de teste para a verificação do alinhamento do conjunto de lasers de equipamentos de tomografia computadorizada	Requerido	Disponível	3.1
34	BR 10 2013 001677 2	23/01/2013	09/09/2014		Cornélio Procopio	Dispositivo de revestimento de superfícies metálicas e sua montagem – COTITULARIDADE COM USP	Requerido	Disponível	3.1
35	BR 11 2014 021520 0 A2	27/02/2013	02/12/2014		Pato Branco	Uso de uma composição agroquímica e método para controlar vegetação indesejada- COTITULARIDADE COM BASF SE, UFRGS, UFSM e UFMT	Requerido	Disponível	1.1
36	BR 11 2014 021523 5 A2	27/02/2013	02/12/2014		Pato Branco	Uso de uma composição agroquímica, métodos para controlar vegetação indesejada em cultura de cereais e para dessecação e/ou desfolhação de plantas de cereal -	Requerido	Disponível	1.1

						COTITULARIDADE COM BASF SE, UFRGS, UFSM e UFMT			
37	BR 11 2014 021525 1 A2	27/02/2013	02/12/2014		Pato Branco	Usos de uma com posição, método para controlar vegetação indesejada e método para dessecação e/ou desfolhação de plantas de soja - COTITULARIDADE COM BASF SE, UFRGS, UFSM e UFMT	Requerido	Disponível	1.1
38	BR 10 2013 008282 1	05/04/2013	23/06/2015		Curitiba	Sensor passivo, wireless, ressonante com enrolamento bifilar em aberto	Requerido	Disponível	3.1
39	BR 10 2013 008273 2	05/04/2013	23/07/2013	08/04/2014	Dois Vizinhos	Bandeja sementeira móvel	Concedido	Disponível	16.1
40	BR 10 2013 008274 0	05/04/2013	23/06/2015	28/06/2016	Dois Vizinhos	Amostrador de banco de sementes florestais	Concedido	Disponível	16.1
41	BR 10 2013 008276 7	05/04/2013	23/07/2013	01/04/2014	Dois Vizinhos	Bandeja para produção de placas de mudas florestais	Concedido	Disponível	16.1
42	BR 20 2013 008277 0	05/04/2013	23/07/2013	31/03/2015	Dois Vizinhos	Coletor móvel de chuva de sementes	Concedido	Disponível	16.1
43	BR 10 2013 008278 3	05/04/2013	23/07/2013		Dois Vizinhos	Módulo de nucleação sistemática intensiva	Indeferido	Disponível	9.2.4
44	BR 10 2013 008280 5	05/04/2013	23/07/2013		Dois Vizinhos	Poleiro armado para aves e morcegos	Indeferido	Disponível	9.2.4
45	BR 10 2013 008281 3	05/04/2013	24/06/2014	01/12/2015	Dois Vizinhos	Refúgio armado para a fauna silvestre	Concedido	Disponível	16.1
46	BR 10 2013 013854 1	05/06/2013	24/11/2015		Ponta Grossa	Sobremesas com soja aeradas probióticas e/ou simbióticas, seu processo de fabricação e uso – COTITULARIDADE COM UFPR	Requerido	Disponível	3.1
47	BR 10 2013 017044 5	02/07/2013	25/08/2015		Cornélio Procopio	Sistema embarcado de estimativa de velocidade em motores de indução	Requerido	Disponível	3.1

						trifásicos			
48	BR 10 2013 019872 2	05/08/2013	22/09/2015		Cornélio Procópio	Método para obtenção de fibras a partir de polímeros termoplásticos recicláveis	Requerido	Disponível	8.6
49	BR 10 2013 020937 2	16/08/2013	14/07/2015		Curitiba	Equipamento de monitoramento da planta dos pés	Requerido	Disponível	25.1
50	BR 10 2013 021083 8	19/08/2013	14/07/2015		Curitiba	Aparato para auxílio em atividade fisioterapêutica infantil	Requerido	Disponível	8.8
51	BR 10 2013 027049 0	21/10/2013	22/03/2016		Londrina	Modelo de Galpão Escuro para produção de frangos de corte – COTITULARIDADE COM UEL	Requerido	Disponível	3.1
52	BR 10 2013 028058 5	31/10/2013			Cornélio Procópio	Variador de tensão automatizado	Requerido	Em sigilo	2.1
53	BR 10 2013 030147 7	25/11/2013	20/10/2015		Curitiba	Películas de celulose bacteriana impregnadas com indicadores de pH para o monitoramento da cicatrização e infecção de feridas dérmicas e subdérmicas	Requerido	Disponível	3.1
54	BR 10 2013 031264 9	05/12/2013	05/01/2016		Curitiba	Faixa compressora para exame de urografia excretora ou intravenosa	Requerido	Disponível	3.8
55	BR 10 2013 032580 5	18/12/2013	08/12/2015		Curitiba	Mesa lúdica para reabilitação de disfunções motoras dos membros superiores – COTITULARIDADE COM UFPR	Requerido	Disponível	3.1
56	BR 10 2014 003069 7	10/02/2014	19/04/2016		Pato Branco	Transdutor a fibra ótica baseado em redes BRAGG estáveis em alta temperatura para o monitoramento de térmico de mancais e radiadores em	Requerido	Disponível	3.1

						geradores de energia elétrica – COTITULARIDADE COM TRACTEBEL			
57	BR 10 2014 004070 6	21/02/2014	24/05/2016		Curitiba	Arquitetura de Computador Orientada a Notificações - ARQPON	Requerido	Disponível	3.1
58	BR 10 2014 010113 6	28/04/2014			Curitiba	Protótipo de fluorímetro de LED associado a um software estatístico embarcado para classificação de amostras e predição de propriedades químicas e físico-químicas	Requerido	Em Sigilo	2.1
59	BR 10 2014 011958 2	19/05/2014	24/05/2016		Cornélio Procopio	Emulador automático de cargas para motores elétricos com um gerador de corrente contínua	Requerido	Disponível	3.1
60	BR 10 2014 012852 2	28/05/2014	21/06/2016		Curitiba	Implante orbitário de resina acrílica – COTITULARIDADE COM PESSOA FÍSICA	Requerido	Disponível	3.1
61	BR 10 2014 021996 0	05/09/2014	29/03/2016		Ponta Grossa	Cantoneira de formato arredondado para forro de PVC	Requerido	Disponível	3.1
62	BR 10 2014 022489 0	11/09/2014	05/04/2016		Francisco Beltrão	Composto natural da família das indolinonas modulador da expressão de genes relacionados ao processo de carcinogênese – COTITULARIDADE COM UEM E UEL	Requerido	Disponível	3.1
63	BR 10 2014 022696 6	12/09/2014	03/05/2016		Guarapuava	Processo de produção de reator eletroquímico utilizando eletrodos de aço inoxidável austenítico tipo ABNT 254 para geração de gás hidrogênio utilizando	Requerido	Disponível	3.1

						ácido fórmico e glicerina – COTITULARIDADE COM UNICENTRO			
64	BR 10 2014 026346 2	22/10/2014	19/07/2016		Pato Branco	Método de produção de vinagre de acerola em creme	Requerido	Disponível	3.1
65	BR 10 2014 028045 6	10/11/2014	27/09/2016		Apucarana	Boné com placas fotovoltaicas para geração de energia elétrica	Requerido	Disponível	3.1
66	BR 10 2014 028548 2	17/11/2014	24/05/2016		Cornélio Procópio	Diagnóstico de curto-circuito no enrolamento de estator em máquinas elétricas utilizando um sensor de corrente	Requerido	Disponível	3.1
67	BR 10 2014 028547 4	17/11/2014	24/05/2016		Cornélio Procópio	Sistema embarcado de leitura e de estimativa de temperatura em máquinas elétricas	Requerido	Disponível	3.1
68	BR 10 2015 000300 5	07/01/2015	12/07/2016		Dois Vizinhos	Medidor de bem-estar animal – COTITULARIDADE COM INOBRAM	Requerido	Disponível	3.1
69	BR 10 2015 000302 1	07/01/2015	16/11/2016		Curitiba	Sistema para contenção e treinamento proprioceptivo de coto de amputação de membro inferior – COTITULARIDADE COM APR	Requerido	Disponível	3.1
70	BR 10 2015 001334 5	21/01/2015			Curitiba	Método de controle da perda espontânea de calor em uma cavidade aberta	Requerido	Em sigilo	2.5
71	BR 10 2015 001953 0	28/01/2015			Ponta Grossa	Método para seleção e ordenação de portfólio bibliográfico methodi ordinatio	Requerido	Em sigilo	2.1
72	BR 10 2015 002061 9	29/01/2015			Curitiba	Método para monitoramento de temperatura com sensores distribuídos em estatores de geradores -	Requerido	Em sigilo	2.5

						COTITULARIDADE COM TRACTEBEL			
73	BR 10 2015 002062 7	29/01/2015			Curitiba	Método para imageamento térmico do estator de um gerador empregando sensores distribuídos-COTITULARIDADE COM TRACTEBEL	Requerido	Em sigilo	2.5
74	BR 10 2015 002296 4	02/02/2015	09/08/2016		Ponta Grossa	Método para avaliação de simbiose industrial	Requerido	Disponível	3.1
75	BR 10 2015 002989 6	11/02/2015	22/12/2015		Curitiba	Conversão do pó residual de algodão têxtil em derivados carboximetilado, dietilaminoetilado e hidrofobizado para a remoção de corantes residuais têxteis catiônicos, aniônicos, hidrocarbonetos e metais pesados em efluentes industriais e águas contaminadas	Requerido	Disponível	7.1
76	BR 10 2015 009204 0	24/04/2015	01/03/2016		Dois Vizinhos	Simulador de chuva, erosão e deslizamento de solos portátil	Requerido	Disponível	9.2
77	BR 10 2015 014468 7	18/06/2015			Ponta Grossa	Sistema embarcado para controle de treinos de natação	Requerido	Em sigilo	-
78	BR 10 2015 018635 5	05/08/2015			Ponta Grossa	Alvo pop-up remotamente acionado para treinamento de mira à distância	Requerido	Em sigilo	-
79	BR 10 2015 018633 9	05/08/2015			Ponta Grossa	Medidor de potência fisiológica para ciclistas	Requerido	Em sigilo	-
80	BR 10 2015 023180 6	14/09/2015			Ponta Grossa	Sensor capacitivo para identificação de composição de combustível para motores automotivos flex à combustão interna	Requerido	Em sigilo	2.1
81	BR 10 2015	14/09/2015			Ponta	Modelo para análise da	Requerido	Em sigilo	2.10

	023169 5				Grossa	gestão do desempenho em redes horizontais de empresas			
82	BR 10 2015 025199 8	01/10/2015			Ponta Grossa	Equipamento de ensaio de abrasão ASTM G65 instrumentado	Requerido	Em sigilo	2.10
83	BR 10 2015 025403 2	05/10/2015			Curitiba	Estimulador proprioceptivo magnético	Requerido	Em sigilo	-
84	BR 10 2015 029809 9	27/11/2015			Francisco Beltrão	Equipamento para acionamento mecânico impulsionado por força de alavanca gerada por fluidos em escoamento	Requerido	Em Sigilo	2.1
85	BR 10 2015 031910 0	18/12/2015			Cornélio Procópio	Acionamento escalar do motor de indução trifásico com fluxo otimizado	Requerido	Em Sigilo	-
86	BR 10 2015 031911 8	18/12/2015			Cornélio Procópio	Controle de velocidade do motor de indução trifásico com fluxo variável	Requerido	Em Sigilo	2.10
87	BR 10 2015 031915 0	18/12/2015			Curitiba	Sistema para medição de velocidade instantânea e média de veículos por reconhecimento de padrões em imagens e vídeos digitais	Requerido	Em Sigilo	-
88	BR 10 2015 031916 9	18/12/2015			Curitiba	Rede de sensores sem fio com codificação de rede	Requerido	Em Sigilo	-
89	BR 10 2016 004778 1	03/03/2016			Curitiba	Utilização de bobinas bifilares para transmissão de energia sem fio	Requerido	Em sigilo	2.10
90	BR 10 2016 007861 0	08/04/2016			Medianeira	Equipamento automatizado para medidas de permeabilidade saturada do solo em campo	Requerido	Em Sigilo	2.1
91	BR 10 2016 007962 4	11/04/2016			Curitiba	Dispositivo de aproveitamento de fluxo de abastecimento de reservatório hídrico	Requerido	Em Sigilo	2.1

						residencial para geração de energia elétrica			
92	BR 10 2016 008093 2	12/04/2016			Curitiba	Transdutor a fibra óptica para medição simultânea de vibração e temperatura em geradores de energia elétrica	Requerido	Em Sigilo	2.5
93	BR 10 2016 011144 7	17/05/2016			Apucarana	Processo para tratamento térmico de efluentes industriais e utilização do efluente tratado como água de reabastecimento em caldeiras	Requerido	Em Sigilo	2.1
94	BR 10 2016 012703 3	03/06/2016			Ponta Grossa	Dispositivo de análise de óleos vegetais comestíveis para determinação da qualidade e destinação	Requerido	Em Sigilo	2.1
95	BR 10 2016 016163 0	12/07/2016			Curitiba	Método para medição de ângulo de contato de gotas de líquido em superfícies sólidas	Requerido	Em Sigilo	2.1
96	BR 10 2016 016240 8	13/07/2016			Ponta Grossa	Método de modelamento de inovação tecnológica para planejamento e desenvolvimento regional	Requerido	Em Sigilo	2.1
97	BR 10 2016 016260 2	13/07/2016			Francisco Beltrão	Cordão fértil para plantio	Requerido	Em Sigilo	2.1
98	BR 10 2016 016267 0	13/07/2016			Cornélio Procopio	Sistema para diagnóstico de falhas em máquinas elétricas rotativas	Requerido	Em Sigilo	2.1
99	BR 10 2016 019029 0	17/08/2016			Curitiba	Sistema e método auxiliar de início ou reinício de escoamento de fluido gelificado - COTITULARIDADE COM PETROBRAS	Requerido	Em Sigilo	2.10
100	BR 10 2016 019854 2	26/08/2016			Curitiba	Equipamento para cálculo da variabilidade da	Requerido	Em Sigilo	2.1

						frequência cardíaca utilizando cintas torácicas de cardiofrequencímetros como fonte de sinal - COTITULARIDADE COM KAIROS SERVIÇOS DE TI			
101	BR 10 2016 020962 5	12/09/2016			Campo Mourão	Composição corante de grau alimentício utilizando um componente colorífico natural	Requerido	Em Sigilo	2.1
102	BR 10 2016 021002 0	12/09/2016			Cornélio Procópio	Acionamento e proteção de motor de indução trifásico via processador digital e de dispositivos optoacopladores	Requerido	Em Sigilo	2.1
103	BR 10 2016 021065 8	13/09/2016			Dois Vizinhos	Dispositivo manual para múltiplo enchimento de recipientes plásticos com substrato	Requerido	Em sigilo	2.5
104	BR 10 2016 023703 3	11/10/2016			Pato Branco	Bancada didática portátil de refrigeração	Requerido	Em Sigilo	2.1
105	BR 10 2016 023730 0	11/10/2016			Ponta Grossa	Sistema de comunicação de dados pela rede elétrica para supervisão e controle de processos industriais	Requerido	Em Sigilo	2.1
106	BR 10 2016 027015 4	18/11/2016			Ponta Grossa	Dispositivo de comunicação de dados pela rede elétrica de sinais de sensores e controle de atuadores para supervisão e controle de processos industriais	Requerido	Em Sigilo	2.5
107	BR 10 2016 027033 2	18/11/2016			Ponta Grossa	Dispositivo de controle de luz automotiva baseado na velocidade	Requerido	Em Sigilo	2.1
108	BR 10 2016 027061 8	18/11/2016			Medianeira	Processo de obtenção de vinagre a partir de farelo de arroz desengordurado por fermentação submersa	Requerido	Em Sigilo	2.1
109	BR 10 2016	30/11/2016			Toledo	Determinação de turbidez	Requerido	Em Sigilo	2.1

	028107 5					por análise estatística de imagens			
110	BR 10 2016 028853 3	08/12/2016			Cornélio Procópio	Sistema de comutação automática estrela-triângulo para motores de indução trifásicos	Requerido	Em Sigilo	2.1
111	BR 10 2016 028885 1	08/12/2016			Medianeira	Reciclagem química usando processo de despolimerização do Politereftalato de Etileno (PET)	Requerido	Em Sigilo	2.1
112	BR 10 2017 000676 0	12/01/2017			Campo Mourão	Processo de clarificação de cerveja	Requerido	Em Sigilo	2.1
113	BR 10 2017 000782	13/01/2017			Medianeira	Processo de produção de microcápsulas a partir de proteína do farelo de arroz, albumina sérica bovina e carragena, e produto obtido	Requerido	Em Sigilo	2.10
114	BR 10 2017 000938 6	17/01/2017			Curitiba	Processo de desenvolvimento de concentrado proteico de soro de leite isento de lactose e sua aplicação - COTITULARIDADE COM UFPR	Requerido	Em Sigilo	2.10
115	BR 10 2017 002826 7	13/02/2017			Dois Vizinhos	Dispositivo para construir orifício interno em massa láctea de queijo durante a enformagem	Requerido	Em Sigilo	2.10
116	BR 10 2017 004623 0	08/03/2017			Curitiba	Aparato eletro-ótico para medição de vazão de misturas multifásicas	Requerido	Em Sigilo	-
117	BR 10 2017 004898 5	10/03/2017			Dois Vizinhos	Dispositivo portátil para proteção de iscas químicas granuladas contra intempéries	Requerido	Em Sigilo	-
118	BR 10 2017 008452 3	25/04/2017			Campo Mourão	Bengala para deficientes visuais com reconhecimento	Requerido	Em Sigilo	2.1

						e identificação de locais ou objetos			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

APÊNDICE C – Grupos de pesquisa em que os professores-inventores atuam

Grupo de Pesquisa	Área predominante	Quantidade de Pesquisadores-inventores
Adaptação de fruteiras de clima temperado à regiões subtropicais	Ciências Agrárias; Agronomia	1
Bioprospecção de Moléculas e Indução de Resistência em Plantas	Ciências Agrárias; Agronomia	1
Ciência do Solo	Ciências Agrárias; Agronomia	1
Grupo de Estudos em Biometeorologia	Ciências Agrárias; Agronomia	2
Grupo de Pesquisas em Experimentação Agropecuária	Ciências Agrárias; Agronomia	1
Interação Solo-Planta-Animal	Ciências Agrárias; Agronomia	1
Recursos Genéticos e Tecnologias de Produção envolvendo espécies negligenciadas da região Sul brasileira	Ciências Agrárias; Agronomia	1
Sustentabilidade de Agroecossistemas	Ciências Agrárias; Agronomia	1
Agroindústria, alimentos e minimização de resíduos	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	1
Desenvolvimento Tecnológico Agroalimentar (DETECTA)	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	3
Grupo de Estudo em Pesquisa de Produtos Naturais e Alimentos (GEPPNA)	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	1
Grupo de Pesquisa em Engenharia de Alimentos	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	1
Grupo de Pesquisa Tecnológica em Alimentos (GPTA)	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	2

Pesquisa Científica e Tecnológica em Alimentos (PCTA)	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	1
Química de carboidratos e extratos vegetais	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	1
Tecnologia de Produtos de Origem Animal	Ciências Agrárias; Ciência e Tecnologia de Alimentos	2
Grupo de Pesquisa em Energias Alternativas – GPEA	Ciências Agrárias; Engenharia Agrícola	1
Ciência e Tecnologia da Madeira	Ciências Agrárias; Recursos Florestais e Engenharia Florestal	1
Ecologia da Restauração	Ciências Agrárias; Recursos Florestais e Engenharia Florestal	1
Núcleo Paranaense de Ecologia e Manejo de Áreas Naturais Protegidas	Ciências Agrárias; Recursos Florestais e Engenharia Florestal	1
Silvicultura e Sistemas Integrados de Produção	Ciências Agrárias; Recursos Florestais e Engenharia Florestal	1
Valoração de Serviços Ecosistêmicos e Ambientais	Ciências Agrárias; Recursos Florestais e Engenharia Florestal	1
Produção Animal	Ciências Agrárias; Zootecnia	1
Diversidade e Conservação da Natureza	Ciências Biológicas; Ecologia	1
Centro de estudos fundamentais em fermentação em estado sólido	Ciências Biológicas; Microbiologia	1
Grupo de Pesquisa em Biotecnologia e Processos Ambientais	Ciências Biológicas; Microbiologia	3
Grupo de Pesquisa em Tecnologia de Bioprocessos e Alimentos	Ciências Biológicas; Microbiologia	1
Microbiologia Básica e Aplicada	Ciências Biológicas; Microbiologia	1

Radiologia Médica e Odontológica	Ciências da Saúde; Medicina	2
BioEngenharia Regenerativa	Ciências da Saúde; Saúde Coletiva	1
Qualidade de Vida: Saúde e Trabalho	Ciências da Saúde; Saúde Coletiva	1
Computação de Alto Desempenho e Sistemas Distribuídos	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	1
Computação Gráfica e Aprendizagem de Máquina	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	1
Engenharia de Software	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	7
Grupo de Inteligência Computacional – GIC	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	2
Grupo de Pesquisa em Bancos de Dados - UTFPR Medianeira (GBDUMED)	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	2
Grupo de Pesquisa em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	2
Inteligência Computacional	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	1
Interfaces Computacionais	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	1
Kernel - Tecnologia em Sistemas para Internet	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	1
MEMENTO	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	1
Sistemas Ciberfísicos	Ciências Exatas e da Terra; Ciência da Computação	2
Física Aplicada	Ciências Exatas e da Terra; Física	1

Física Computacional	Ciências Exatas e da Terra; Física	1
FotoNanoBio	Ciências Exatas e da Terra; Física	1
Grupo de Estudos em Física Aplicada (GESFA)	Ciências Exatas e da Terra; Física	1
Grupo de Pesquisa em Bio-Optoeletrônica Orgânica	Ciências Exatas e da Terra; Física	1
Radiações Ionizantes e Física Nuclear	Ciências Exatas e da Terra; Física	1
Grupo Integrado de Monitoramento e Análise de Bacias Hidrográficas – GIMAB	Ciências Exatas e da Terra; Geociências	1
Grupo de Pesquisas em Recursos Tecnológicos Educacionais - GPRTE	Ciências Exatas e da Terra; Matemática	1
Análise Instrumental e Tecnologia Química – LAITEC	Ciências Exatas e da Terra; Química	4
Análises térmicas e espectrometria de combustíveis e materiais - LATECOM	Ciências Exatas e da Terra; Química	5
BIOMA: Grupo de Pesquisa Aplicada em Química de Biomassa e Meio Ambiente	Ciências Exatas e da Terra; Química	1
Eletroquímica	Ciências Exatas e da Terra; Química	1
Gestão e Educação Ambiental	Ciências Exatas e da Terra; Química	1
Grupo de Química Orgânica	Ciências Exatas e da Terra; Química	1
Laboratório de Química de Materiais e Tecnologias Sustentáveis - LAQMATS	Ciências Exatas e da Terra; Química	1
QuiMiBio - Grupo de Pesquisa em Química de Microrganismos e Bioatividade	Ciências Exatas e da Terra; Química	1

Química de Produtos Naturais e Biodiversidade. QPNBIO	Ciências Exatas e da Terra; Química	1
Ensino em Engenharia	Ciências Humanas; Educação	1
Centro de Pesquisa e Apoio ao Desenvolvimento Regional	Ciências Humanas; Sociologia	1
Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável	Ciências Humanas; Sociologia	1
Gestão Pública e Desenvolvimento	Ciências Sociais Aplicadas; Administração	1
Estudos Interdisciplinares em Moda	Ciências Sociais Aplicadas; Desenho Industrial	1
Programa de Ergodesign Aplicado a Tecnologia Assistiva	Ciências Sociais Aplicadas; Desenho Industrial	1
ReTA Rede de Tecnologia Assistiva da UTFPR	Ciências Sociais Aplicadas; Desenho Industrial	2
Sustentabilidade Socioambiental e Econômica: Direito e Tecnologia	Ciências Sociais Aplicadas; Direito	1
Políticas Públicas e Dinâmicas de Desenvolvimento Territorial (PD2T)	Ciências Sociais Aplicadas; Planejamento Urbano e Regional	2
TEMA-Tecnologia e Meio Ambiente	Ciências Sociais Aplicadas; Planejamento Urbano e Regional	1
Biotelemetria	Engenharias; Engenharia Biomédica	5
Eletrocirurgia	Engenharias; Engenharia Biomédica	3
Engenharia Biomédica	Engenharias; Engenharia Biomédica	13
Engenharia Forense	Engenharias; Engenharia Biomédica	2

GEPSI - Grupo de Estudos e Pesquisas em Sinais e Imagens	Engenharias; Engenharia Biomédica	3
Gestão Aplicada à Engenharia Biomédica	Engenharias; Engenharia Biomédica	1
GPEBB - Grupo de Pesquisa em Engenharia Biomédica e Bioeletromagnetismo	Engenharias; Engenharia Biomédica	1
Grupo de Pesquisas em Engenharia Biomédica – GPqB	Engenharias; Engenharia Biomédica	1
Instrumentação e Aplicativos em Bioengenharia	Engenharias; Engenharia Biomédica	2
Sistemas de Diagnóstico Distribuído e de Tratamento de Saúde Centrado no Paciente	Engenharias; Engenharia Biomédica	2
Ultrassom	Engenharias; Engenharia Biomédica	3
Centro de Pesquisas em Materiais – CpqM	Engenharias; Engenharia de Materiais e Metalúrgica	1
Apoio à Decisão em Manutenção Industrial	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida	Engenharias; Engenharia de Produção	2
Desenvolvimento de Produtos e Processos de Manufatura	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Engenharia da Qualidade em Processos de Produtos e Serviços	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Engenharia Organizacional e Rede de Empresas	Engenharias; Engenharia de Produção	4
Ergonomia em Processos Produtivos	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Gestão de Transferência de Tecnologia – GTT	Engenharias; Engenharia de Produção	2

Grupo de Estudos em Ciclo de Vida de Produto	Engenharias; Engenharia de Produção	3
Grupo de Gestão Agropecuária - GGA	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Grupo de pesquisa em Análise, Modelagem, Simulação e Controle em Engenharia de Processos - SIMCOP	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Grupo de Pesquisa Industry 4.0	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Engenharia – jipe	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Laboratório de Estudos em Sistemas Produtivos Sustentáveis - LESP	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Manufatura Integrada	Engenharias; Engenharia de Produção	5
Núcleo de Gestão de Tecnologia e Inovação	Engenharias; Engenharia de Produção	2
Transformação de Materiais e Valoração Energética	Engenharias; Engenharia de Produção	1
Dispositivos Fotônicos e Aplicações	Engenharias; Engenharia Elétrica	9
Engenharia de Sistemas Optoeletrônicos	Engenharias; Engenharia Elétrica	3
Fabricação e Prototipagem Eletrônica	Engenharias; Engenharia Elétrica	1
GEAS - Grupo de Eletrônica Aplicada e Sistemas	Engenharias; Engenharia Elétrica	1
Grupo de Componentes e Sistemas para Telecomunicações	Engenharias; Engenharia Elétrica	3
Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelagem e Análise de Sistemas	Engenharias; Engenharia Elétrica	1

Grupo de Instrumentação, Modelagem, Controle e Aplicações	Engenharias; Engenharia Elétrica	1
Grupo de Reconstrução de Imagens e Problemas Inversos	Engenharias; Engenharia Elétrica	2
Grupo Interdisciplinar de Inteligência Computacional	Engenharias; Engenharia Elétrica	1
Instrumentação e processamento de sinais	Engenharias; Engenharia Elétrica	2
LASCA: Laboratorio de Automação e Sistemas de Controle Avançado (antigo Informatica Industrial)	Engenharias; Engenharia Elétrica	1
Sistemas de Controle e Instrumentação	Engenharias; Engenharia Elétrica	2
Sistemas Eletrônicos para Controle e Monitoramento da Qualidade da Energia Eletrica e Eficiência Energética	Engenharias; Engenharia Elétrica	1
Tecnologia de Sensores e Medição	Engenharias; Engenharia Elétrica	5
Caracterização de materiais e mecânica computacional	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
CERNN - Centro de Pesquisas em Reologia e Fluidos Não Newtonianos	Engenharias; Engenharia Mecânica	3
Energias Renováveis	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
GMSIM - Modelagem de Sistemas Mecânicos	Engenharias; Engenharia Mecânica	2
Grupo de Investigação em Desenvolvimento e Manufatura de Produtos – GIDEM	Engenharias; Engenharia Mecânica	2
Grupo de Pesquisa em Engenharia Mecânica e de Materiais - GPEMM	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
Grupo de Pesquisa em Otimização e Análise Estrutural – GEOti	Engenharias; Engenharia Mecânica	3

Modelagem e controle de sistemas mecânicos, mecatrônicos e eletrônicos	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
Núcleo de Escoamento Multifásico – NUEM	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
Núcleo de Manufatura Aditiva e Ferramental – NUFER	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
Projeto de Precisão e ultra-precisão_	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
Projetos e Manutenção Mecânica	Engenharias; Engenharia Mecânica	1
Desenvolvimento e Aplicações de Biomateriais	Engenharias; Engenharia Química	4
Grupo de Pesquisa em Têxteis Funcionais – GPTF	Engenharias; Engenharia Química	1
Modelagem e Desenvolvimento de Processos Químicos e Biológicos	Engenharias; Engenharia Química	1
Grupo de Pesquisa em Tratamentos Convencionais e Avançados para Potabilização de Água para Consumo	Engenharias; Engenharia Sanitária	1