

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GEISA MARIANO GONÇALVES

**A ECONOMIA DA INOVAÇÃO NA REVISTA DE ECONOMIA: UMA ANÁLISE DO
PERÍODO DE 1999 A 2014**

CURITIBA

2016

GEISA MARIANO GONÇALVES

**A ECONOMIA DA INOVAÇÃO NA REVISTA DE ECONOMIA: UMA ANÁLISE DO
PERÍODO DE 1999 A 2014**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas

Prof. Dr. Marcos Paulo Fuck

CURITIBA

2016

TERMO DE APROVAÇÃO

GEISA MARIANO GONÇALVES

A economia da inovação na *Revista de Economia*: uma análise do período de 1990 a 2014

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do título Bacharel, Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná. Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Marcos Paulo Fuck
Orientador - Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Prof^a.Dra. Raquel Rangel de Meireles Guimarães
Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Prof^a.Dra. Carolina Bagattoli
Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Curitiba, 13 de dezembro de 2016.

Dedicado

A D-us
Criador, Redentor e Rei do Universo, que, por meio de Jesus Cristo, deu-me a vida e a oportunidade
de, por meio dela, construir um mundo melhor

Aos meus queridos
Pais, Josélia e Gilberto,
à minha Avozinha Ormezinda (*in memoriam*),

AGRADECIMENTOS

Agradeço a D-us, em primeiro plano, pela saúde, disposição, pela amizade, bem como, por todas as oportunidades de aprendizado viabilizadas, não somente por meio desta graduação, mas em todos os âmbitos de minha vida.

Devo minha gratidão aos meus queridos Pais, Josélia e Gilberto, pelo amor incondicional, pelos sacrifícios e incentivos para que mais esta etapa fosse cumprida. Não poderia deixar de agradecer à minha Avozinha Ormezinda Soares Bezerra (*in memoriam*), pelo amor e provisão, bem como, a todos os familiares que, de alguma forma, propiciaram condições favoráveis no curso desta história.

Agradeço ao pessoal de Igreja que, velada ou declaradamente, nunca deixou de encomendar minha vida em suas orações, em especial, ao Pastor Angelino Cossia de Ferro, meu segundo Pai e amigo de longa data, por sempre apostar em mim.

Agradeço às amigas Victoria e Ana Cristina, que me acompanharam e me ajudaram desde antes do início dessa caminhada; à Márcia Fernandes, à Lucimara, à Marisa, à Marta Cristina, cujo exemplo de vida me inspira; à Denise Maria Woranovicz Carvalho, do DAGA, por sua amizade; ao Emerson Iaskio e ao Prof. Mariano de Matos Macedo, por suas valiosas orientações, ao Ronald Conceição, à Denise Mota, à Aurea Koch, bem como, às amigas da Gestão da Informação, pelas conversas agradáveis durante os almoços no RU.

Agradeço à Profa. Márcia Regina da Silva, também Bibliotecária da USP, por dispor do seu tempo, embora não me conhecendo, para sanar algumas dúvidas surgidas no curso desta pesquisa sobre Bibliometria.

Agradeço ao Professor Marcos Paulo Fuck pela paciência, pelo desvelo nas orientações que permitiram ampliar minha visão sobre a Economia da Inovação Tecnológica. Estendo minha gratidão às Professoras membros da Banca Examinadora, Raquel Guimarães e Carolina Bagatolli, bem como a todos os Professores com os quais tive a oportunidade de interagir ao longo desta senda.

Agradeço, de uma forma geral, a esta UFPR, onde venho fruindo a oportunidade de realizar minha formação, desde a Escola Técnica (antiga ET/UFPR) – em especial à Profa. Maria José Menezes Lourega, principal inspiração na escolha do curso de Economia; e ao Prof. Sidney da Conceição Vaz, meu terceiro Pai –

passando pela Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP/ UFPR) – na pessoa da Profa. Sandra Bergonsi; pela Equipe da Comissão de Licitação do Hospital de Clínicas desta UFPR, representada por Tânia Mara Ziolkoski, pelo incentivo e compreensão durante essa trajetória, incluindo a Comissão do Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros (NEAB), pelo voto de confiança.

Agradeço, finalmente, a todos cujos nomes não foram mencionados, mas que, direta ou indiretamente, tiveram sua parcela de participação.

“Pois quem possuir algo, mais lhe será dado para que possua em abundância; mas quem não tem, até o que tem lhe será tirado”.
Mateus 13:12 (Livro da Bíblia)

*“La brecha tecnológica es una fuente de crecimiento relativo, pero la capacidad de apropiarla
estará igualmente determinada por los esfuerzos domésticos de aprendizaje”*
Bart Verspagen apud Luis Bértola
(Revista de Economía, v. 27, 2001)

RESUMO

O presente trabalho compreende o mapeamento da produção acadêmica sobre Economia da Inovação na Revista da UFPR, dentro do horizonte de tempo compreendido entre os anos de 1999 e 2014, utilizando-se como principal aporte teórico a abordagem em Sistemas de Inovação, tendo em vista ser a inovação, dentro do arcabouço teórico neoschumpeteriano no qual se inscreve a referida abordagem, fenômeno sistêmico e localizado. O trabalho discorreu, também, sobre conceitos imprescindíveis para a compreensão da abordagem, como o aprendizado, principal processo e socialmente enraizado, por sua vez, condicionante dos processos de difusão tecnológica, esta, inscrita em um paradigma tecnológico vinculado a dada trajetória tecnológica. O método utilizado foi a seleção dos artigos mediante filtros criados por esta autora com base na abordagem em comento, bem como a classificação JEL (Journal of Economics Literature). Dos artigos selecionados realizou-se o levantamento institucional e geográfico da produção, propôs-se uma taxonomia, em forma de matriz, a fim de classifica-los e, finalmente, realizou-se um levantamento bibliométrico, destinado a apurar as principais influências intelectuais dos pesquisadores arrolados na coleção.

Palavras-chave: Economia da Inovação; Sistemas de Inovação; Revista de Economia;

ABSTRACT

This work comprises the survey about the academic production of Economics of Innovation published on UFPR Journal of Economic, since 1999 to 2014. At first, took place a theoretical review about the Innovation System approach, regarding the systemic and located character of innovation inside the neoschumpeterian theory. The work commented also about the pervasive general standards on IS: the main and socially embedded process rooted on IS, the learning; which defines the technological diffusion process; the technological diffusion, therefore, is circumscribed on a technological paradigm; which is linked on determined technological trajectory. After, the survey encompassed a selection of articles, through JEL classification (Journal of Economics Literature), as well, other filters created by the author, regarding the theoretical approach. Subsequently, the work mapped the institutional filiations of the authors, as well, the geographical locations of their institutions; after, the author proposed a taxonomic matrix, aiming categorize the articles selected, concluding the analysis with a bibliometrics account.

Keywords: Innovation Economics; Innovation Systems; UFPR Journal of Economics;

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – DESCRIÇÃO COMPLETA DO PARADIGMA.....	39
FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS PUBLICAÇÕES.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – FILTROS EFICAZES PARA A PESQUISA	50
TABELA 2 – MATRIZ TAXONOMICA DAS OBRAS SELECIONADAS.....	56
TABELA 3 – AUTORES MAIS CITADOS.....	65
TABELA 4 – OBRAS CITADAS POR AUTOR	67
TABELA 5 – OBRAS MAIS CITADAS.	71

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	13
PARTE 1	
2 CAPÍTULO I - DEFINIÇÃO, RAÍZES E EVOLUÇÃO DA ABORDAGEM EM SISTEMAS DE INOVAÇÃO	15
2.1 CONCEITOS RELEVANTES.....	18
2.2 DE SCHUMPETER AOS NEO-SCHUMPETERIANOS.....	20
2.3 SISTEMAS DE INOVAÇÃO EM PERSPECTIVA.....	24
3. CAPÍTULO II – PADRÕES GERAIS.....	27
3.1 APRENDIZADO.....	27
3.1.1 APRENDIZADO E INSTITUIÇÕES	27
3.1.1.1 AS FONTES.....	29
3.1.1.2 OS CONDICIONANTES.....	30
3.2 TRAJETÓRIAS, PARADIGMAS E DIFUSÃO TECNOLÓGICAS.....	33
3.2.1 PARADIGMAS TECNOLÓGICOS E PARADIGMAS TECNO-ECONOMICOS.....	33
3.2.2 PARADIGMAS E TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS.....	36
3.2.3 DIFUSÃO TECNOLÓGICA	40
3.2.3.1 PADRÕES DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO	40
3.2.3.2 DIFUSÃO DA INOVAÇÃO E INTERDEPENDÊNCIA SETORIAL.....	42
PARTE 2	
4 CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
PARTE 3	
5 CAPÍTULO IV – ACHADOS DA PESQUISA.....	49
5.1.SELEÇÃO DE ARTIGOS.....	49
5.2.MAPEAMENTO INSTITUCIONAL E GEOGRÁFICO.....	51
5.3 TAXONOMIA DA PUBLICAÇÃO SOBRE ECONOMIA DA INOVAÇÃO NA REVISTA DE ECONOMIA.....	53
5.4 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	61
5.4.1 AUTORES RELEVANTES	62
5.4.2 OBRAS RELEVANTES	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
7. BIBLIOGRAFIA.....	75

8.ANEXO I – SELEÇÃO DE ARTIGOS	86
---	-----------

1 – INTRODUÇÃO

A importância do desenvolvimento científico e tecnológico como promotor de vantagens competitivas, e, por conseguinte, de prosperidade nacional, regional ou local, via aumento da produtividade de uma nação, tornou-se lugar comum nos meios acadêmicos, bem como nos âmbitos políticos e econômicos.

Diante disso a abordagem em Sistemas de Inovação (SI), surgida há aproximadamente quarenta anos (URIONA-MALDONADO, SANTOS; VARVAKIS, 2012, p. 1), vem ganhando espaço na literatura tanto econômica quanto de outras áreas (LUNDEVALL, 2004, p. 532-533), bem como nas políticas públicas, como forma de diagnosticar, bem como ferramenta de promoção do desenvolvimento econômico de um país (TEIXEIRA, 2014, p. 182), região, ou local. O processo inovador, dentro desta abordagem, é visto sob uma perspectiva holística, segundo a qual o sistema – ou o todo – constitui-se de um conjunto cujas partes se interdependem, e cujo inter-relacionamento pressupõe uma dinâmica que afeta o próprio sistema (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 417). Sendo o sistema entendido como o conjunto das instituições, tais quais laboratórios de P&D, firmas, instituições financeiras, educacionais (todos os níveis de ensino), informais (o *ethos* da sociedade em questão, códigos de confiança), formais (propriedade intelectual, legislação contratual) (TEIXEIRA, 2014, p. 208), bem como, políticas públicas, indústrias, de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I), que influenciam e são, por sua vez, mutuamente influenciadas umas pelas outras, fazendo o sistema evoluir, bem como determinando o ritmo de tal evolução (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 417; TEIXEIRA, 2014, p. 181-182).

É possível pensar um SI em dimensões tais como: nacionais (Coréia do Sul, Japão, Estados Unidos), os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI); regionais (North-Rhine Westphalia, na Alemanha, destinado a tecnologias ambientais e onde prevalecem os setores químico, plástico, engenharia mecânica e construção de aço, engenharia elétrica e eletrônica e alimentos (PRATES, 2013); o próprio Vale do Silício, nos EUA, (que constitui o exemplo mais icônico); setoriais (saúde, defesa, aeronáutico).

Dentro desta abordagem que se destina a perscrutar os mecanismos que incentivam ou não a atividade inovadora buscou-se retomar suas raízes teóricas, bem como seus desdobramentos na Revista de Economia da UFPR, que existe desde a década de 1960, tomando por base pesquisa de campo realizada pela autora, no

sentido de mapear a produção acadêmica do referido periódico a partir do ano de 1999 até 2014, considerando o fato de que a inovação está no centro da análise, permeada por elementos institucionais que interagem promovendo/ favorecendo [ou não] tanto a inovação tecnológica quanto a sua difusão.

Para o alcance deste objetivo, o trabalho foi separado em três partes, sendo que a primeira, fornecida de dois capítulos, devotou-se à definição de SI, mediante revisão histórica e teórica da abordagem, remontando a suas raízes schumpeterianas, viajando por alguns modelos neoclássicos de crescimento que atravessaram uma estrada cuja rota afluiu para as ideias neo-schumpeterianas ou evolucionistas formalizadas na obra de Nelson e Winter, obra de 1982, de cujos estudos confluíram-se para a abordagem SI. Na sequência, alguns elementos da economia da tecnologia a permearem a análise SI são detalhadamente apresentados, sendo o primeiro deles, o de aprendizado, principal processo envolvido no funcionamento de um SI, elemento que viabiliza a difusão, inscrita num paradigma tecnológico, por sua vez, permeado por uma trajetória tecnológica, constituindo-se estes três últimos também elementos cuja exploração deu-se em tópicos especiais que integram um capítulo especial denominado como “Padrões Gerais”.

A segunda parte compreenderá os procedimentos metodológicos adotados para a consecução do objetivo, a saber: pesquisa de periódicos sobre o tema nas versões online da Revista da UFPR inscrita na base de dados de periódicos desta instituição, versões estas que passaram a estar disponíveis a partir de 1999. A mineração dos dados deu-se via classificação JEL (*Journal of Economics Literature*) bem como, de filtros criados por esta autora, no bojo dos estudos teóricos sobre o tema.

A terceira e última parte compreende os achados da pesquisa, de cujos artigos filtrados realizou-se um mapeamento institucional e geográfico. Os artigos selecionados permitiram, também, a criação de uma matriz taxonômica, destinada a classificá-los. Na sequência, visando perscrutar as influências intelectuais exercidas sobre os autores dos artigos selecionados, realizou-se um trabalho denominado bibliometria, que consistiu em relacionar os autores e obras mais citados pelos pesquisadores que publicaram os artigos da referida coleção, encerrando-se, imediatamente após, o trabalho, mediante um apanhado geral da pesquisa.

PARTE 1

2 – CAPÍTULO I – DEFINIÇÃO, RAÍZES E EVOLUÇÃO DA ABORDAGEM SI

Um sistema pode ser definido como “qualquer coisa que não é caos”, nas palavras de Boulding¹ (1985 apud LUNDVALL, 2010, p. 2); ou, ainda, constitui um todo cujas partes se inter-relacionam conferindo sentido a este todo (Ibidem). Von Bertalanffy² apud Sbicca e Pelaez (2006, p. 417) conceitua sistema como “um complexo de elementos p ligados por relações R , de tal forma que o comportamento de um elemento p em R difere de seu comportamento em outra relação R' ” de molde que se “o elemento p comporta-se da mesma forma, tanto em R quanto em R' , não existe de fato interação R fazendo com que os elementos sejam independentes das relações R e R' .”

Um sistema de inovação (SI), portanto, pode ser definido como o complexo de instituições, públicas ou privadas, formais ou informais (universidades, firmas, institutos de P&D, sistema educacional, tradições culturais, o *ethos* da sociedade em questão), cujas interações, voluntariamente ou não, determinam a dinâmica do processo de inovação e aprendizado [tecnológico] de um setor, região ou localidade. A ideia subjacente ao conceito é a de que o processo inovador depende, não apenas do desempenho das empresas e institutos de P&D, isoladamente, mas, principalmente, da maneira como elas se relacionam mutuamente e com os diversos atores – incluindo o governo – e de como estes atores afetam o desenvolvimento de tais sistemas (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 37).

É interessante notar que a abordagem sistêmica da inovação já havia sido aventada pelo próprio Schumpeter (1883-1950), que dá nome à Escola à qual filiam-se os teóricos em SI, que, ao iniciar a sua *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, obra de 1911³ em que usa quase que pioneiramente o termo inovação (HANUSCH; PYKA, 2005, p. 4) [conceituando-a como motor do desenvolvimento econômico], de uma forma implícita apresenta o conceito de sistema quando afirma que “o processo

¹ BOULDING, K. E. **The World as a Total System**. Beverly Hills, Sage Publications, 1985.

² Von BERTALANFFY, I. **Théorie Générale des Systèmes**. Paris. Dunod, 2003.

³ SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Traduzido por Maria Silvia Possas – São Paulo, SP, Editora Abril Cultural: 1982.

social, ..., é um todo indivisível” de molde que um “fato nunca é pura ou exclusivamente econômico” (Ibidem, p. 9). Ademais, na esteira deste raciocínio, em extrato a seguir, do mesmo parágrafo da referida obra, é possível visualizar mais nitidamente o caráter sistêmico de sua análise:

“Não obstante, falamos de fatos econômicos na ciência exatamente como na vida comum e com o mesmo direito; com o mesmo direito também com que podemos escrever uma história da literatura, mesmo apesar da literatura de um povo estar *inseparavelmente ligada a todos os outros elementos de sua existência.*” (Ibidem, p.9) [grifo da autora]

O conceito de SI, no bojo da teoria neo-schumpeteriana, segundo a qual o elemento-chave na análise do progresso técnico, dentro de uma perspectiva microeconômica, é a inovação (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 415), foi sendo forjado em estudos realizados a partir do fim da década de 1960, quando se começou a questionar a visão linear de inovação (pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e difusão), passando-se a verificar a importância de outras atividades, além daquelas tradicionalmente inerentes à firma (produção, marketing, vendas, laboratórios de P&D, etc.), como o ambiente nacional, o uso de fontes externas de informação científica e tecnológica, a preocupação com as necessidades dos usuários, formação de redes, conhecimento tácito, acumulação de capacidades internas (fundamentais para que as empresas pudessem interagir com o ambiente externo e, inclusive, colocar em prática a engenharia reversa, expediente do qual se utilizou largamente, não só os EUA, mas também, Japão e Coréia do Sul⁴, inclusive a própria Alemanha em seu processo de *catching up*, no final do século XIX). (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 35-36; FREEMAN, 1995, p. 7).

Um SI pressupõe faixas de (des)agregação, para efeitos de análise: análises de âmbito nacional (cada país isoladamente), regional (Vale do Silício, nos EUA, por exemplo), supranacional (estudo da América Latina ou dos Tigres Asiáticos), setorial (indústria automotiva, indústria alimentícia), global (em P&D interfirmas e/ou inter ou intra-industriais de nações diferentes). (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 422).

A aferição do desempenho de um SI é feita mediante critérios qualitativos e quantitativos: além dos gastos com P&D como proporção do PIB e o número de patentes registradas, tal mensuração deve relevar investimentos intangíveis tais como

⁴ Para maiores detalhes consultar Pelaez (Org.) & Sbicca, Sistemas de Inovação, *in* Economia da Inovação Tecnológica, Hucitec, 2006.

treinamento de pessoal, administração dos recursos materiais e imateriais, gestão do conhecimento, etc, elementos estes capazes de captar o “ambiente econômico e institucional” que dão suporte ao SNI. Por isso outros dados podem ser utilizados como indicadores, tais como volume de produção de indústrias tecnologia-intensivas, bem como de exportações destes produtos e a proporção de produtos novos no mercado. Tais indicadores, no entanto, não poderão ser dissociados de outros de caráter sócio-econômico associados à inovação como a qualificação de recursos humanos, tanto em nível de pós-graduação (que diz respeito ao conhecimento científico e tecnológico) quanto de especialização (relacionado à operação de novas tecnologias) (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 420-421). A bibliometria constitui-se em outro mecanismo de aferição de desempenho de um SI e consiste na relação de dados alusivos à produção científica, tais como quantidade de autores, inclusive citados, em todo gênero de publicações científicas, presença de redes entre instituições e países, mapeamento da formação de novos centros de C,T&I, constitui uma importante ferramenta para a construção de indicadores necessários para a mensuração de um SNI, bem como fonte de informações pontuais para o direcionamento de políticas públicas (Ibidem, 2006, p. 421).

Embora a análise nacional, recorte este que se denomina como Sistema Nacional de Inovação (SNI), possua como vantagens o fato de que numa nação encontram-se normas, experiência histórica básica, língua e cultura em comum, condições de demanda, elementos estes que facilitam (ou não) o desenvolvimento do aprendizado interativo e a inovação, bem como a organização interna da firma, o desempenho do setor público, do setor financeiro, e das políticas de P&D (Ibidem, p. 422), o processo de globalização e internacionalização em curso, capitaneados pelas empresas multi e transnacionais (EMNs e ETNs, respectivamente), cujas relações extravasam as fronteiras nacionais, tem desafiado a validação do conceito de SNI; além disso, tal processo é mutuamente reforçado por outra tendência verificada entre os cientistas sociais, de regionalização e localização decorrente da formação de redes e alianças, o que torna o termo SI mais propício à presente realidade (LUNDVALL, 2010, p. 8).

2.1. CONCEITOS RELEVANTES

A formação de um SI demanda o desenvolvimento e acúmulo de aptidão e aprendizado tecnológicos por parte de uma nação, de modo que necessário é esmiuçar alguns conceitos bastante importantes para o pleno entendimento desta abordagem teórica, bem como, para a delimitação de campos a serem explorados em seu interior.

O termo tecnologia pode ser definido como o conjunto de processos físicos destinados a transformar insumos em produtos, bem como, a estrutura de conhecimentos e habilidades que suportam tais processos. Por extensão, a aptidão tecnológica consiste na capacidade de assimilar novos conhecimentos somada à habilidade de aproveitá-los, empregando-os com competência em investimentos, bem como “na produção e criação de novos conhecimentos,(...), produtos e processos, em resposta às mudanças do ambiente econômico” (KIM, 2005, pp. 17). A aptidão tecnológica, por sua vez, pressupõe a existência de três elementos, a saber: produção; investimento em criação, reprodução e expansão; e inovação (Ibidem, pp. 16-17).

O elemento produção diz respeito às competências para administrar o processo produtivo de maneira eficiente e em obediência aos parâmetros do projeto, tanto em termos de operação, manutenção, prevendo a possibilidade de adaptação e aperfeiçoamento da tecnologia existente a eventuais mudanças com vistas a elevar a produtividade (Ibidem, p. 17).

O investimento compreende a capacidade para promover treinamento em habilidades de todos os tipos, bem como para verificar a viabilidade econômica de dado projeto – escolhendo, inclusive, entre várias opções de investimento o de melhor retorno – bem como de executá-lo, o que pressupõe aptidões pertinentes à economia, engenharia, gerenciamento, compras afins, incluindo a aquisição e instalação dos bens de capital e o início das operações (Ibidem, p. 18).

A dimensão da inovação contempla a capacidade para criar e/ou aperfeiçoar uma tecnologia existente, promovendo contínuos aumentos de produtividade, o que implica, por sua vez, pesquisa básica, habilidades do âmbito organizacional e aquisição de capacidade tecnológica, necessários para “transformar o conhecimento técnico e científico em novos produtos, processos e serviços” (Ibidem, 18-19).

A inovação, portanto, consiste na apreensão e introdução de novas práticas, produtos, desenhos e processos que são novos para elas. Isso só é possível na medida em que se releva a interação entre os atores envolvidos, a qual, por sua vez, pressupõe mecanismos de *feedback*; constitui-se, enfim, numa cadeia de causa e efeito (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 418). Isto posto, a inovação identifica-se com três termos, a saber: conhecimento, aprendizagem e interatividade (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 37).

O conhecimento é a fonte de formação do capital humano, origina-se da educação formal: por meio dele formam-se os engenheiros que atuarão nos laboratórios de P&D, os administradores que introduzirão novas rotinas organizacionais, e outros gêneros de profissionais, cuja qualificação permitirá criar novas técnicas de produção e/ou dominar as já existentes.

A aprendizagem é o processo no qual as rotinas operacionais ou organizacionais vão se modificando. Ela pode ocorrer de quatro formas, a saber: aumento da eficiência das atividades no âmbito da produção (*learning-by-doing*); quando da interação entre usuários e produtores, dando origem a inovações de produto (*learning-by-interacting*); ao se verificar um aumento da eficiência no uso de sistemas complexos (*learning-by-using*); e capacidade de aprender a aprender (*learn to learn*), tendo em vista que há constantes modificações tanto na quantidade, quanto no tipo da informação disponível aos atores engajados no processo inovador (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 419-420).

A interatividade pressupõe o envolvimento entre diversos atores tais como firmas, agências governamentais, universidades institutos de pesquisa e instituições financeiras em uma mesma relação. Mas para se formar um sistema de inovação o envolvimento deve ocorrer prioritariamente entre as universidades e centros de pesquisa, o Estado e as empresas. Aos primeiros caberá a pesquisa fundamental, sem objetivos pecuniários diretos; às empresas, cujo mote é a obtenção de lucro, caberá os desenvolvimentos experimentais; o Estado, cuja função será a de coordenador do sistema, agirá como provedor de incentivos à capacitação tecnológica através tanto do fornecimento de infra-estrutura, regulamentação e políticas de C,T&I, estimulando a cooperação entre as firmas, com vistas a estimular um processo de *catching-up* (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 418; FURTADO, 1996, p. 3, 5, 10), quanto, mesmo, da realização de investimentos de risco, atuando como criador de produtos e mercados (MAZZUCATO, 2014, p. 36).

Outro conceito peculiar à abordagem SI diz respeito a uma sua característica de análise, a perspectiva histórica, uma vez que a invenção técnica, sua implementação, caso se mostre importante em termos econômicos, bem como sua difusão, costumam ocorrer dentro de intervalos de tempo bastante dilatados. Tal característica exerce importância porque o processo é, muitas vezes, “dependente da trajetória’ (*path dependent*) de desenvolvimento adotada”, e permite, portanto, evidenciar os aspectos que estimulam o processo de inovação (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 420).

Estes conceitos dizem respeito à abordagem neoschumpeteriana e, portanto, são imprescindíveis para o entendimento da abordagem SI, bem como dos padrões gerais que circunscrevem a abordagem, os quais receberão tratamento especial em capítulo próprio. Antes, porém, o trabalho fará um apanhado histórico da economia neo-schumpeteriana e da abordagem SI.

2.2 DE SCHUMPETER AOS NEO-SCHUMPETERIANOS: A ECONOMIA DA TECNOLOGIA E DO APRENDIZADO

Ainda na segunda metade do século XX estudiosos da Universidade de Aalborg, do IKE-group, trabalharam conjuntamente em estudos pertinentes ao desenvolvimento industrial e à competitividade internacional, resgatando as idéias de Schumpeter de molde a permitir que as idéias seminais de sistemas [nacionais] de inovação fossem plasmadas (LUNDVALL, 2010, p. 1), no entanto, um longo caminho foi trilhado.

Conforme já comentado, a abordagem em SI está inscrita no arcabouço teórico neoschumpeteriano ou evolucionário, como também são denominados os autores desta Escola, e a idéia de sistema já estava implícita na obra de Schumpeter, cuja obra, já referida, data de 1911. Além disso, em outra obra sua de 1949, *Economic Theory and Entrepreneurial History*, ele advoga a idéia de “destruição criativa” como sendo fruto do trabalho do empreendedor, ou seja, do indivíduo ou empresa, cuja nova idéia ou invenção resultou em inovação bem-sucedida, seja um novo produto, um novo processo, ou, ainda, um novo mercado para produto ou processo já existente; e como sendo o motor do crescimento econômico de longo prazo (MAZZUCATO, 2014, p. 92).

Também é fato estilizado a relação entre tecnologia e economia, entre inovação e crescimento econômico, mas nem sempre foi assim, pois apesar de Schumpeter haver sugerido a associação entre inovação e crescimento econômico de longo prazo, a tradição neoclássica com suas noções de equilíbrio, simetria de informações, determinismo, alocação e troca é que prevalecia à época (LUNDVALL, 2010, p. 1). Prova disso é o fato desta relação ter sido aventada há muito pouco tempo, no seio da abordagem neoclássica, a partir da segunda metade do século XX quando Robert Solow, prêmio Nobel de 1987, em seu *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, e Moses Abramovitz com seu *Resource and Output Trends in the United States since 1870*, ambos os trabalhos de 1956, demonstraram que 90% do crescimento econômico atribuído aos Estados Unidos, país industrialmente avançado, não poderia ser atribuído meramente aos volumes dos fatores de produção, capital e trabalho, mas, a um vertiginoso crescimento da produtividade, denominado *a priori* de resíduo, por constituir o *coeteris paribus* da função de produção neoclássica, de acordo com a qual acréscimos em capital e trabalho acarretam deslocamentos ao longo da função de produção, mas o que os referidos autores encontraram foi um deslocamento da própria curva, que reflete mudanças exógenas [externas à função] que, posteriormente Solow denominou com propriedade como “mudança técnica”, embora Schumpeter (1934) e John Richard Hicks (1932) já tivessem aventado esta possibilidade (NELSON; WINTER, 1982, p. 290) . Abramovitz, por seu turno, já cômico da influência do contexto social sobre a mudança técnica, denominou tal resíduo como “medida da nossa ignorância” (MAZZUCATO, 2014, p. 63)

O modelo de Solow ficou conhecido como “teoria do crescimento exógeno” devido o fato de tal mudança ter sido inserida no modelo de forma exógena como uma tendência atemporal, significando isto que políticas públicas de C,T&I, por exemplo, poderiam acarretar um crescimento de curto prazo, mas sem afetar o produto potencial, ou de longo prazo (JONES, 2000, p. 133).

Na sequência, a importância da tecnologia foi-se difundindo e o referido modelo foi convertido de exógeno em endógeno. Kenneth Arrow, economista neoclássico e principal teórico da sistematização do equilíbrio geral, em ensaio de 1962, o “*Economic welfare and the allocation of resources for invention*”, publicado no *Economics of Information* em 1971, ressalta a importância da produção de conhecimentos na dinâmica econômica, atribuindo à informação o caráter de “mercadoria especial”, cujo detentor tem o poder de auferir maiores rendimentos

(ARROW, 1971 apud ALBUQUERQUE, 1996, 231-232⁵). Em outro trabalho, também de 1962, o seu “*The Economics Implications of Learning by Doing*” Arrow formaliza um modelo que visa computar a influência do “aprendizado pela prática”, no crescimento econômico e na explicação de divergências entre os países, assim como possível é haver diferenças nos níveis de aprendizado de alunos submetidos a um mesmo sistema escolar (ARROW, 1962, p. 155).

Merece destaque, no entanto, a obra “*Technology, Economic Growth and Public Policy*”, de 1967⁶, somente cinco anos após os trabalhos de Arrow, na qual Richard Nelson, juntamente com Merton Peck e Edward Kalachek, calçados nos achados dos modelos de crescimento, em especial de Kenneth Arrow e dos teóricos do capital humano, advogam ser o desenvolvimento econômico o resultado, principalmente, de investimentos em capital físico (infraestrutura), em P&D, em qualificação de recursos humanos e “outras atividades que fomentam a tecnologia” (NELSON; PECK; KALACHEK, 1967, p. 30). Citando Schumpeter, resgataram de sua “*Theorie*”⁷ a idéia “segundo a qual compreende-se melhor o progresso econômico nas nações adiantadas em termos de supremacia do progresso tecnológico, cabendo à formação de capitais e à educação proporcionar o necessário apoio” (SCHUMPETER, 1934 apud NELSON; PECK; KALACHEK, 1967, p. 33)⁸. Além disso, quanto à difusão tecnológica, comentaram que sua rapidez condiciona-se à “disponibilidade de pessoal capaz de avaliar e perceber a existência de mercados potenciais, comunicar informações técnicas e tratar dos problemas que invariavelmente surgem nos primeiros estágios da produção antes que as técnicas se rotinizem” (Ibidem, p. 32). O objetivo do livro, no entanto, é o de, por meio de ampla análise dos meandros da relação entre tecnologia e economia, propor políticas de P&D que viabilizem o bem-estar social e o uso racional dos recursos. Ademais, o trabalho é rico em descrições verbais e dados sobre gastos com P&D – tanto federais, quanto não federais, privados, inclusive como proporção do PIB – e, diferentemente

⁵ ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre a contribuição de Kenneth Arrow para a fundamentação teórica dos “sistemas nacionais de inovação”. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas, SP, 50 (2) (1996) pp. 227-241.

⁶ Utilizou-se, para fins de consulta, a primeira edição brasileira, publicada em 1969, pela Forense e traduzida por Ruy Jungmann.

⁷ Os autores utilizaram a tradução para língua inglesa, *The Theory of Economic Development*, de 1934, pela Cambridge, Harvard University Press.

⁸ NELSON, R.; PECK, M.; KALACHEK, E., *Tecnologia e Desenvolvimento Economico*. Tradução de Ruy Jungmann – Rio de Janeiro, RJ; Forense, 1969.

de seus precedentes neoclássicos, destituído de modelos econométricos, mas provido de expressões como “função de produção” e “falhas de mercado”.

A obra de 1967, só serviria de pavimento para uma grande estrada a ser construída mediante outra obra de 1982, quinze anos após, quando Nelson em co-autoria de Sidney Winter, escreveram a obra na qual sistematizariam as ideias seminais do pensamento neo-schumpeteriano – devido ao resgate das obras de Schumpeter – ou evolucionista, sendo esta última denominação devida à analogia com a Biologia de Darwin, e que pressupõe a possibilidade de evolução (ou transformação) de um setor via processo de concorrência, cujo *locus* é o mercado e cuja força motriz é a inovação (POSSAS, 2006). Embora a apresentação do modelo nesta obra não prescindisse de instrumental econométrico, as premissas mudam radicalmente em relação à abordagem *mainstream*: abdica-se das noções de equilíbrio e maximização de lucros por partes das empresas; em seu lugar a noção de seleção, cara à teoria darwiniana, entra em cena a fim de qualificar a dominância da nova tecnologia via concentração no mercado das firmas mais dinâmicas em termos tecnológicos (“sobrevivência do mais apto”), em detrimento das firmas menores que foram alijadas do mercado, em constante concorrência, via estratégias deliberadas de busca por diferenciação por meio da inovação. A analogia com a Biologia, desta vez de Lamarck (das características adquiridas) encontra espaço no que se refere ao aprendizado que viabiliza a capilaridade de uma nova tecnologia cuja velocidade determina sua incorporação via imitação (ou “reprodução de um padrão de comportamento”) e interação com o ambiente (PORCILLE, ESTEVES; SCATOLIN, 2006, 372-373; NELSON; WINTER, 1982, pp. 3-4; 42).

Esta obra nasceu da necessidade de contrapor os princípios da microeconomia neoclássica, dando origem a estudos que hoje prestam-se a uma análise de âmbito meso-econômico, ao tratar-se da dinâmica industrial, e também macroeconômico, no âmbito da competitividade internacional e do crescimento econômico (HANUSCH; PYKA, 2005, p.1), a partir do qual nasceu a abordagem SI e seus derivados, objeto do estudo a ser empreendido neste trabalho.

2.3 SISTEMAS DE INOVAÇÃO EM PERSPECTIVA

De acordo com Freeman (1995, p. 5), o embrião da abordagem em Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) encontra-se na obra *Das nationale System der Politischen Ökonomie* (Sistema Nacional de Política Econômica), escrita pelo economista alemão Friedrich List, em 1841. Na obra, List discorre sobre os motivos pelos quais a Alemanha, país em desenvolvimento à época, vinha ultrapassando a Inglaterra, potência econômica e política daquele período. A conclusão a que List chegou foi a de que o crescimento econômico, principal preocupação dos economistas, não seria conseguido mediante a adoção de políticas meramente comerciais, como proteção à indústria infante – uma vez que a importância da industrialização para a promoção do crescimento já era reconhecida –, mas por meio de um conjunto de políticas destinadas a promover o aprendizado de novas tecnologias, bem como a sua aplicação (Ibidem, p. 5).

Embora o próprio Freeman (Ibidem, p. 5) tenha atribuído a Bengt-Ake Lundvall o uso primevo do termo “*National Systems of Innovation*”, em 1992 em um livro chamado *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, segundo Lundvall (2004, p. 534) a expressão fora apresentada no livro *Technology, policy and economic performance: lessons from Japan*, escrito pelo próprio Freeman (1987, p. 31). Ademais, Michael Porter, em seu livro de 1990, “*Competitive Advantage of Nations*”, a partir de minucioso estudo de quatro anos com dez nações industrializadas se propõe a “explicar o papel da nação no processo de inovação”, que segundo ele, consiste no “elemento central” da sua teoria, advogando que os “determinantes da vantagem nacional constituem um sistema complexo através do qual muitas características nacionais influem no sucesso competitivo”, sendo que “o sistema (ou ‘diamante’ nos seus próprios termos) é evolutivo e um determinante influi nos outros” (PORTER, 1993, pp. 21 e 161).

Na esteira dos desenvolvimentos teóricos em economia evolucionária e, principalmente, em SNI Bo Carlsson e Rikard Stankiewicz enfatizaram a idéia sistêmica da inovação apresentando o conceito de sistemas tecnológicos com seu *On the Nature, Function and Composition of Technological Systems*, publicado no periódico *Journal of Evolutionary Economics* em 1991 e cuja lógica é a mesma obedecida pelo SI: caráter holístico no qual tanto o contexto institucional quanto

organizacional da firma plasman o sistema, cuja raiz encontra-se nos conceitos de competência econômica [entendida como disponibilidade de informação, capacidade de aprendizado, bem como de prospectar oportunidades, assumir riscos e formular estratégias que lhe permitam conquistar *market share*] e blocos tecnológicos [ou paradigmas econômicos], de forma independente de fronteiras geográficas. (CARLSSON; STANKIEWICZ, 1991, p. 94, 100, 105).

Em 1998 outros *scholars* da abordagem SI, na tentativa de reforçar os pioneiros estudos sobre SNI, propuseram o enfoque Sistemas Regionais de Inovação (SRI), baseados nos estudos da “Nova Ciência Regional”. Philip N. Cooke (Universidade de Walles, Cardiff, do Reino Unido), Martin Heidenreich, Hans-Joachim Braczyk (Centro de Avaliação Tecnológica em Baden-Württemberg, Alemanha) e colaboradores de outras instituições do mundo inteiro publicaram o livro *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World* e publicações subsequentes (COOKE; URANGA; ETXBARRIA, 1998, p. 1581; URIONA-MALDONADO; SANTOS; VARVAKIS, 2012). Seus proponentes vislumbraram um SI tendo em vista o papel desempenhado, tanto pelas regiões, numa perspectiva de economia globalizada, quanto pela proximidade geográfica, devido às economias externas, de escala e de escopo a ela inerentes. Sob o aporte da Economia Institucional, argumentam os autores que os *milieu* (ou meios, ambientes, cercanias) reduzem a incerteza, os custos de transação, facilitando o aprendizado interativo, num ambiente regido por relações de confiança e não rivalidade, uma vez que as instituições são mais comuns quanto maior a proximidade geográfica. Este elemento, aliás, de acordo com os autores, favorece a oportunidade para inovações, bem como, a apropriabilidade e a cumulatividade dela decorrentes (COOKE; URANGA; ETXBARRIA, 1998, pp.1566-1567, 1581).

Em meados da década de 1990, Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff propuseram o modelo da Tripla Hélice que se notabilizou quando da publicação do *The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University – Industry – Government Relations*, em 2000, na *Research Policy*. Segundo preconiza este modelo, a Universidade constitui-se no centro de irradiação do processo inovador, sendo que as parcerias entre as instituições formais vão sofrendo um processo de evolução até compreenderem redes que contemplem universidades, empresas e governo, nas quais as atividades destes atores se interpenetram

conduzindo a *spin-off* ou hibridização destas organizações no que se refere às suas atribuições (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000, p. 111-112). O modelo constitui, portanto, um subsistema de inovação e é destinado a compreender a dinâmica da inovação no seio de um SI, sob a perspectiva das próprias interações, suas motivações, suas sistemicidades, por exemplo (PORTO *et alli*, 2011, p. 50, ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000, p.113, URIONA-MALDONADO; SANTOS; VARVAKIS, 2012).

Em 2002 Franco Malerba, da Universidade de Bocconi publicou, também na *Research Policy*, seu “*Sectoral Systems and Innovation and Technology Policy*”, focado na realidade europeia, mais precisamente nos setores de biotecnologia e farmacêuticos, equipamentos de telecomunicações e serviços correlatos, químico e software. Segundo Malerba (2002) os sistemas setoriais são altamente localizados – mais em termos de especialização produtiva do que geográfica – vindo a apresentar três enfoques capazes de afetar a geração e a difusão de novas tecnologias, a saber: conhecimento e suas respectivas fronteiras, a interação entre os atores e as instituições que dão forma ao sistema, cuja dinâmica permite sua co-evolução e admite a interação com outros níveis de agregação de sistemas de inovação, inclusive nacionais, sendo que a *performance* destes últimos pode vir a depender dos próprios sistemas setoriais (MALERBA, 2002, p. 329, 331, 335, 336).

3 – CAPÍTULO II – PADRÕES GERAIS

No bojo da teoria neo-schumpeteriana, na qual a abordagem sistêmica é valorizada e a inovação constitui o centro da análise, seja numa dimensão supranacional, seja numa dimensão local como as relações ou redes universidades-empresas, encontram-se elementos fundamentais que permeiam tais sistemas. O principal processo enraizado no conceito de SI é o aprendizado interativo, este, por sua vez, depende das instituições, consistindo, ao mesmo tempo, num fator viabilizador da difusão tecnológica, esta, por conseguinte, dando origem às trajetórias tecnológicas. Tais elementos subjacentes são a razão de ser da abordagem evolucionista e, por conseguinte, dos SIs, o que torna imprescindível discorrer sobre os referidos elementos.

3.1 APRENDIZADO TECNOLÓGICO

O conceito de aprendizado tecnológico pode implicar ambigüidades de molde que se faz mister apresentar os significados que lhe são atribuídos. O primeiro faz referência às trajetórias de acumulação de capacidade tecnológica experimentadas em diferentes graus e direções por países, empresas e indivíduos ao longo do tempo. A segunda acepção, diz respeito ao processo de conversão de aprendizado individual em organizacional (FIGUEIREDO, 2001, p. 1). O presente capítulo preocupar-se-á com ambas as definições.

O aprendizado, portanto, permite a acumulação de capacidade tecnológica, sendo esta entendida como os recursos requeridos para a geração e gerenciamento de melhorias em projetos, equipamentos, processos e produtos. A acumulação e incorporação desta capacidade ocorre no âmbito dos indivíduos e organizações, e encontra-se, portanto, no substrato das sociedades em que ela ocorre (FIGUEIREDO, 2001, p. 1; JOHNSON, 2010, p. 23).

3.1.1 APRENDIZADO E INSTITUIÇÕES

O aprendizado, ou capacidade de absorção, vem sendo considerado o principal insumo da inovação técnica, o processo fundamental da dinâmica da economia moderna, responsável pelo crescimento do estoque de conhecimento de uma sociedade, e, como tal, seu entendimento não prescindirá de considerações a respeito da configuração institucional da sociedade em que ele se processa, devido,

justamente a seu caráter interativo, influenciando e sendo influenciado pelo fluxo de informações, bem como pelo grau e direção da trajetória de aprendizado, efeito este com poder de tolher ou favorecer a plena realização do potencial produtivo de novas tecnologias, e, por conseguinte, desenvolver sua competitividade internacional (LUNDVALL, 2010, p. 1; JOHNSON, 2010, p. 23-24).

O termo instituição, conforme Dutra-Fonseca (2003, p. 134-135), pode ser entendido sob três significados que se complementam, a saber: i) derivado da sociologia, diz respeito à cultura, aos valores, ao *ethos* de uma sociedade, “aos hábitos de pensamento” (VEBLEN, 1919 apud JOHNSON, 2010, p. 25), enfim, aos seus códigos tácitos; ii) com origem na Nova Economia Institucional, refere-se às “regras do jogo”; e, iii) finalmente, pode aludir aos sistemas financeiro, jurídico, econômico, com os respectivos órgãos que lhes dão forma. Isto posto, ao longo do texto o termo será utilizado de molde a referir-se, indistintamente, aos três conceitos supramencionados, cuja análise, sob a abordagem em Sistemas Nacionais de Inovação, e, Economia da Inovação, por extensão, torna-se mais sugestiva.

As ações e cognições humanas são plasmadas pelas instituições entendidas sob os conceitos já referidos. As instituições têm o poder de reduzir as incertezas, coordenar o uso do conhecimento – elas realizam a seleção do que será estocado no seio de dada economia, seleção esta que não necessariamente será a mais vantajosa –, medeia os conflitos e, principalmente, provê os incentivos ao sistema e, por conseguinte, a estabilidade necessária para que a sociedade se reproduza, e, por extensão, haja mudança técnica (JOHNSON, 2010, p. 27-28). Desta forma, para um dado contexto institucional, uma determinada trajetória tecnológica é favorecida de tal forma que, na hipótese de mudança do paradigma tecnológico, a estrutura da economia experimenta mudanças tais que podem acarretar perda de competitividade em alguns setores como quando da Primeira Revolução Industrial que, incentivada por interesses liberais, a Inglaterra, onde prevalecia o uso da máquina de fiar, foi, devido à rigidez de suas instituições, ultrapassada pelos Estados Unidos com seu tear circular (PEREZ apud JOHNSON, 2010, p. 27; EASTERLY, 2004, p. 234).

A aquisição de capacidade tecnológica, de acordo com Kim (2005) decorre daquilo que ele denominou como fontes e determinantes, sendo que as primeiras podem classificar-se em comunidade internacional, comunidade doméstica e esforços realizados pelas empresas; enquanto a aprendizagem, o governo, via políticas

públicas, o sistema de educação formal, o ambiente de mercado e de tecnologia, o *ethos* e a estrutura organizacional constituem os segundos (KIM, 2005, p. 145).

3.1.1.1 AS FONTES

A capacidade tecnológica oriunda de fontes internacionais consiste, basicamente, em investimentos diretos estrangeiros (IDE), licenciamento de tecnologias externas, transferência de plantas por contratos “chave na mão”, aquisição de máquinas e equipamentos, bem como a migração de pessoal técnico especializado. Além disso, pressupõe a habilidade do país em filtrar as fontes e o conhecimento delas decorrentes, bem como poder de barganha nas negociações de transferência tecnológica, maior sensibilidade para captação de novas oportunidades tecnológicas e poder de previsão sobre potencial de comercialização do progresso tecnológico, o que demanda esforço tanto por parte das empresas quanto por parte dos governos (Ibidem, p. 145-146, 163). A Coréia do Sul, no século XX, por meio das empresas Hyundai e Kia, ao desenvolver sua indústria automobilística procurou adotar uma estratégia independente dos fabricantes multinacionais; em contraste com a empresa Daewoo, que, apesar de ter começado bem, ao formar uma *joint venture* com a General Motors, ficou submetida às estratégias desta empresa, tornando-se independente somente após comprar a parte que lhe cabia na empresa (Ibidem, p. 168-169).

A comunidade nacional, por intermédio de empresas, escolas técnicas, universidades, laboratórios de P&D públicos e privados, bem como, compradores e fornecedores de outras empresas inseridas na economia doméstica, tem o poder de interagir com a internacional permitindo àquela, não somente identificar e explorar fontes especializadas e complementares disponíveis na economia em questão, como também realizar projetos conjuntos, via imitação e engenharia reversa, que potencializarão sua capacidade tecnológica (Ibidem, p. 148). A Alemanha do século XIX, por exemplo, beneficiou-se da presença de engenheiros ingleses, bem como de tecnologia importada da Inglaterra para desenvolver sua indústria metal-mecânica, dispondo ela mesma de pessoal técnico especializado e capacitado a realizar engenharia reversa, permitindo ao país, não somente adquirir o conhecimento da

nação avançada à época, mas aprimorá-lo por intermédio de esforços próprios (FREEMAN, 1995, p. 6-7).

Neste caso verifica-se, portanto, que os esforços realizados pela comunidade nacional, assumem importante papel na aquisição de capacidade tecnológica, tanto no nível do investimento doméstico quanto no cognitivo, à medida que o aprendizado pode ocorrer pela prática, bem como pelas atividades de P&D realizadas no interior dos laboratórios tanto públicos quanto privados, em especial, em se tratando de conhecimento tácito e codificado, cuja assimilação torna-se mais difícil, quanto mais acelerado é o ritmo do progresso técnico (KIM, 2005, p. 148-149).

3.1.1.2 OS CONDICIONANTES

A interação entre as aludidas fontes, segundo Kim, é mutuamente reforçada pela presença de cinco determinantes, sendo que o primeiro deles é o governo, que, além de ser o responsável pela adoção [ou não, bem como pela eficácia e qualidade] de políticas macroeconômicas, educacionais, industriais, comerciais, de C,T&I, que impactam direta ou indiretamente o processo de aprendizado tecnológico (KIM, 2005 p. 150), também é capaz de criar novos produtos com seus respectivos mercados (MAZZUCATO, 2014, p. 33, 91). Na Coréia do Sul, por exemplo, entre as décadas de 1960 e 1970, o governo escolheu os ramos industriais considerados por ele como estratégicos para uma política de promoção de exportações e para substituição de importações, fixando metas ambiciosas para aferição do desempenho das empresas, cuja responsividade [ou não] determinaria sua permanência no mercado, através da disponibilidade de crédito, também por ele controlada. Além disso, o governo coreano favorecia a diversificação de empresas, via concessão de licenças em setores industriais mais lucrativos, caso elas participassem de empreendimentos de risco (KIM, 2005, p. 52, 54-56). Mais recentemente, na seara dos empreendimentos de risco, a participação do governo foi fundamental na empresa Apple com seu iPhone, cujas tecnologias mais significativas como recursos de internet, GPS, tela de toque e o assistente pessoal ativado por voz receberam financiamento estatal (MAZZUCATO, 2014, p. 36).

O sistema de educação formal, embora plasmado pelo governo, merece destaque como fundamental para o processo de aprendizado, por atuar diretamente sobre este. Kim (2005, p. 151) aponta como os egressos de instituições de educação

formal constituem fontes de novos conhecimentos e habilidades às empresas, potencializando sua capacidade de aprendizado. Ademais, Landes (1970), Barnett (1988) e Hobsbawm (1968) apud Freeman (1995, p. 6)⁹ assinalam que na segunda metade do século XIX, o sistema de educação e treinamento técnicos consolidado pela Alemanha, não somente foi o responsável pelo relativo avanço desta à Inglaterra, mas pelo estabelecimento de uma força de trabalho de alto nível de qualificação e produtividade, enquanto na Inglaterra as políticas educacionais foram consideradas “espasmódicas”.

Outro elemento apontado por Kim (2005, p. 150) é o ambiente de mercado e tecnológico que, num contexto de constantes mudanças tecnológicas demanda um maior esforço interno por parte das empresas, visão e coragem por parte do Estado (MAZZUCATO, 2014, p. 52), bem como habilidade de relacionar-se com as fontes externas, a fim de intensificar sua capacidade tecnológica. Ademais, não somente o comportamento das empresas e do governo, mas dos fornecedores, clientes, e a interação entre estes é impactada por mudanças neste ambiente e vice-versa. A política de substituição de importações, via protecionismo, implementada pela Coréia do Sul no início de seu processo de industrialização em ramos industriais como eletrônicos, maquinaria, computadores e produtos farmacêuticos, por exemplo, mostrou-se um eficaz instrumento de transferência tecnológica por parte de outros países, dando origem a novos ramos industriais, bem como, a produtos mais aprimorados nos ramos existentes (Ibidem, p. 54). Por outro lado, novas oportunidades de negócio foram criadas por decorrência da política de promoção das exportações, simultaneamente às crises oriundas das ambiciosas metas impostas pelo governo, “que obrigaram as empresas a investir pesadamente em aprendizado tecnológico e a adquirir, assimilar e aperfeiçoar tecnologias estrangeiras para poderem sobreviver num mercado internacional altamente competitivo” (Ibidem, p. 57).

A capacidade tecnológica é também influenciada pelo ambiente sociocultural – ou *ethos* [padrão de comportamento] – fenômeno que consiste no cabedal de crenças, costumes, normas, valores de uma sociedade e aceitos como diretrizes para o viver dentro de determinadas sociedades, conformando a ética do trabalho e, por conseguinte, o comportamento das pessoas no interior das empresas (JOHNSON,

⁹ FREEMAN, Chris. The “National System of Innovation” in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, Oxford, v. 19, p. 5-34, 1995.

2010, p. 26; KIM, 2005, p. 151). A ética prevalecente no âmbito da sociedade da Coréia do Sul e que vem sendo considerada um dos fatores do *boom* industrial a partir da segunda metade do século passado, inclui apreço à educação formal, motivo pelo qual pais sacrificam-se pelos filhos, o papel preponderante da família nas relações sociais e econômicas; harmonia nos relacionamentos interpessoais como condição *sine qua non* para a tomada de decisões; empreendedorismo; dedicação; disciplina pessoal [e, por conseguinte, organizacional]; “obstinação em resistir e superar as dificuldades” (...) “profundamente enraizada no caráter dos coreanos” (KIM, 2005, p. 114-116).

O ambiente organizacional é outro fator considerado por Kim (2005, p. 151) como propulsor do aprendizado individual e da capacidade organizacional e tecnológica, provendo [ou não] no interior das empresas – inclusive dos institutos e programas governamentais – os incentivos necessários à criatividade que conduzirá às inovações tecnológicas. A economia como um todo será, conseqüentemente, beneficiada quando todas as empresas engajarem-se num efetivo e contínuo processo de aprendizado, crescendo de forma dinâmica e competitiva. O aprendizado tecnológico no interior das firmas, no entanto, assim como no interior de dada sociedade relativamente às instituições, dá-se via interação entre todos os indivíduos da empresa, e a eficiência das organizações em converter aprendizado individual em aprendizado organizacional é que determinará o sucesso das empresas, via coordenação de suas estratégias. Além disso, o conhecimento no interior das organizações é transmitido de duas formas, uma explícita e uma tácita, sendo que a primeira diz respeito ao conhecimento transmitido via literatura técnica especializada como livros, manuais, catálogos, periódicos, projetos e, mesmo, modelos, materiais presentes nas máquinas e equipamentos. O conhecimento tácito, por outro lado, está relacionado ao caráter de cada membro da empresa, manifestando-se por meio da apropriação do conhecimento explícito, da sua base de conhecimentos, bem como do seu desempenho/esforço individual no alcance [ou não/ superação] dos resultados esperados por cada organização; é, portanto, a dimensão mais importante do conhecimento, pois do seu acúmulo depende a aquisição da capacidade tecnológica (Ibidem, p. 151-154).

O aprendizado tecnológico, portanto, é um processo holístico e a questão central é o esforço envidado pela economia como um todo, no âmbito das suas instituições, inclusive das firmas e indivíduos na esfera microeconômica, como

requisito fundamental para a potencialização deste aprendizado, tornando a economia [e a sociedade], dadas suas idiossincrasias, um ecossistema de inovação simbiótico destinado a promover o crescimento sustentado, mantendo sua competitividade internacional e a prosperidade doméstica.

3.2 TRAJETÓRIAS, PARADIGMAS E DIFUSÃO TECNOLÓGICOS

3.2.1 PARADIGMAS TECNOLÓGICOS E PARADIGMAS TECNO-ECONOMICOS

Giovanni Dosi (1982, p. 152), propôs uma definição de paradigma tecnológico fazendo uma analogia à definição de paradigma científico desenvolvida por Thomas Kuhn, segundo quem paradigma científico pode ser entendido como um “modelo” ou um “padrão” de inquirição; ou ainda, o *modus operandi* de produzir conhecimento, considerando que tal conhecimento constitui-se na base e também na consequência de prévias descobertas que deram origem ao paradigma. Este, portanto, pode ser definido como a configuração na qual tais descobertas/conhecimentos são atualizados, aperfeiçoados, estendidos, porém, restritos ao conjunto de elementos que integram tal paradigma. Isso significa que um paradigma científico pressupõe “um ‘modelo’ ou ‘padrão’ de solução de problemas tecnológicos *selecionados*, baseados em princípios *selecionados* derivados das ciências naturais e de tecnologias materiais *selecionadas*” (Ibidem, p. 152), ou seja, constitui-se num padrão de processo produtivo e de produto, ensejado pelas revoluções científicas (LA ROVERE, 2006, p. 288).

O paradigma tecno-econômico, por sua vez, conceito criado por Christopher Freeman e Carlota Perez em 1988, está relacionado, não somente a revoluções científicas atreladas a um novo produto ou processo de produção *per se*, antes, releva mudanças em custos e outras de ordem logística, organizacionais, administrativas não contempladas por Dosi, mas com elevado potencial de lucro e investimento (LA ROVERE, 2006, p. 290-291).

Além disso, este conceito está intimamente relacionado ao de revoluções tecnológicas que tiveram espaço na história econômica e que ensejaram mudanças

tecnológicas radicais transformando a estrutura social e econômico-produtiva. Como, por exemplo, quando da emergência dos microprocessadores no bojo da Revolução da Tecnologia da Informação e das Telecomunicações, indústrias correlatas emergiram, como os fornecedores especializados numa variedade subsequente de aplicações desde games, calculadoras, computadores, tanto no âmbito civil quanto militar, até *softwares*, *telecoms*, internet. Ou seja, tal revolução caracterizou-se pela presença de um fator-chave, o microprocessador, que constitui o insumo específico deste paradigma e, no seu bojo, um conjunto de características comuns a este fator-chave, quais sejam:

i) Rebaixamento e tendência declinante nos custos relativos e, por conseguinte, mudança nas regras de decisão – no âmbito da microeletrônica, o surgimento do microprocessador fez com que o engenheiro da Intel, M. Moore, estabelecesse que a cada dezoito meses a capacidade de um microprocessador deveria dobrar relativamente ao seu preço (TIGRE, 2006, p. 76);

ii) Oferta ilimitada, pois o estabelecimento de um paradigma depende da oferta sustentável, ao longo do tempo, do fator-chave; um exemplo foi o fortalecimento das inovações em microeletrônica em detrimento daquelas intensivas em energia, quando do esgotamento das reservas de petróleo e consequente majoração de preços, a partir da década de 1970 (Ibidem, p. 76);

iii) Potencial de ampla difusão em inovações de produto e processos – a microeletrônica abriu possibilidades de inovação em todos os setores da economia e da sociedade (Ibidem, p. 76).

As revoluções tecnológicas marcam o advento de um novo paradigma tecnoeconômico que, de acordo com Perez (2009, p. 10), pode ser caracterizado pelos seguintes elementos:

- Nova base de conhecimento científico-tecnológico que, por conseguinte, irá criar novos requisitos de qualificação de pessoal – o advento dos televisores de plasma, LCD e, subsequentemente, os de *led* e 3D, vem tornando cada vez mais raros os profissionais especializados em televisores de tubo de imagem;

- Nova infra-estrutura física – a Terceira Revolução Tecnológica foi marcada pelo advento da eletricidade, e, juntamente, trouxe consigo

a construção das grandes pontes e túneis, ao passo que a Quinta, trouxe no seu bojo os cabos de fibra ótica, satélites, internet (PEREZ, 2009, p. 12).

- Criação de novas redes de fornecedores, distribuidores, clientes de bens e serviços – o advento da televisão implicou a emergência de indústrias de receptores e radiodifusores, bem como, de respectivas redes de fornecedores especializados, encorajando a transformação da indústria da publicidade e das artes, criando, por sua vez, outras redes em torno de si (Ibidem, p. 6);

- Nova combinação de produtos – enquanto a Quarta Revolução Tecnológica, relacionada ao paradigma fordista, trouxe os automóveis, eletrodomésticos e refrigeradores, a Quinta Revolução Tecnológica trouxe os *personal computers*, *notebooks*, *netbooks*, e, mais recentemente, em conjunto com a telefonia, os *tablets*, *smartphones*;

- Novas práticas organizacionais mais eficientes e lucrativas – a Quarta Revolução Tecnológica propiciou o advento da produção em massa, com trabalhadores especializados, dentro de uma organização hierárquica da firma, enquanto a partir da Quinta a organização da firma passou a ser mais flexível, menos hierarquizada, com requerimento de pessoal mais polivalente (LA ROVERE, 2006, p. 293);

- Nova trajetória tecnológica, considerando que uma inovação radical dá origem a uma nova onda de inovações incrementais – o primeiro computador de uso exclusivamente militar, o ENIAC, com seus 180 m², deu origem aos *personal computers* e, na sequência, aos *notebooks*, *netbooks*, substituindo definitivamente a máquina de escrever (MORENO, 2011);

- Novos padrões de consumo tanto de bens quanto de serviços, por decorrência da difusão da tecnologia e da criação de externalidades – a eletrificação das casas e da refrigeração facilitou a adoção do rádio e dos aspiradores de pó (PEREZ, 2009 p. 11);

Um novo paradigma tecno-econômico, portanto, constitui um processo no qual se verifica a abertura de novos *sistemas* individuais atrelados a novos produtos

e processos decorrentes de inovações radicais, ensejando trajetórias tecnológicas individuais mutuamente reforçadas e, conseqüentemente, originárias de uma trajetória-mor ou geral, a correspondente ao paradigma tecno-econômico, que é expandida tanto tecnológica quanto mercadologicamente em obediência a mecanismos de *feedback* nos limites do referido paradigma (PEREZ, 2009, p. 8).

3.2.2 PARADIGMAS E TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS

O conceito de trajetória tecnológica relaciona-se diretamente à noção de difusão da tecnologia e pode ser entendido como a direção ao longo da qual se dá o progresso tecnológico. Foi desenvolvido no corpo da teoria neoschumpeteriana, visando perscrutar a forma pela qual as inovações são geradas e difundidas, sendo que este processo é o principal responsável pelos ciclos longos do capitalismo (Ibidem, p. 285)

.À época em que estes conceitos vinham sendo alinhavados prevalecia a idéia neoclássica de que o progresso técnico era exógeno ao sistema econômico, constituindo-se numa “caixa-preta’ de possibilidades tecnológicas prontamente disponíveis’ (DOSI, 1982, p.147) e determinado pelas forças do mercado, classificando-se basicamente em *demand-pull* e *technology-push*; na primeira o progresso técnico originava-se, basicamente, do “reconhecimento de necessidades” por parte das unidades de produção, ao passo que a segunda coaduna com a visão linear do progresso técnico – da ciência para a tecnologia e desta para a economia (Ibidem, pp. 147-148).

Os evolucionistas, por seu turno, ao analisar as evidências empíricas constataram a inconsistência dos argumentos *supra* na explicação do progresso técnico, reconhecendo ser este oriundo não somente dos setores em que as inovações têm lugar, mas de fatores institucionais que envolvem a atividade inovadora e que a condicionam a constantes mecanismos de *feedback*, o que pode fornecer explicações do *por que* e *quando* uma tecnologia é escolhida em detrimento de outra (DOSI, 1982, p. 150; LA ROVERE, 2006, p. 286). Isso quer dizer que, no longo prazo, o progresso técnico produz transformações no sistema, bem como nos subsistemas nele inscritos (macro, meso, micro), sendo por ele atualizado, estendido, e, mesmo, transformado, no limite da fronteira tecnológica, dando origem a trajetórias

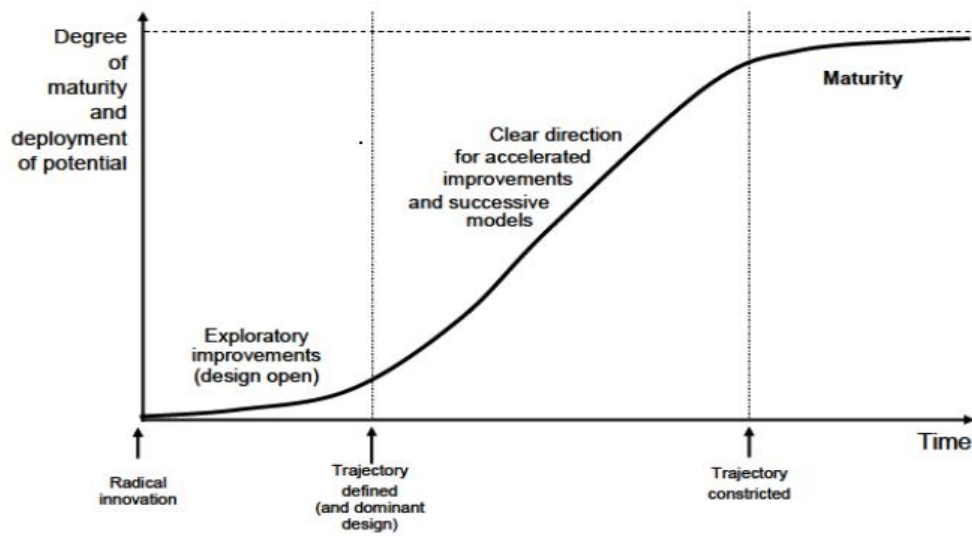
tecnológicas e paradigmas tecno-econômicos de produção (LA ROVERE, 2006, p. 286).

De acordo com Dosi (1982, p. 153-154) uma trajetória tecnológica consiste na direção ou movimento dos métodos ou atividades atinentes à resolução de problemas [heurísticas], no limite do paradigma tecnológico. O autor fez uma interessante analogia na qual a trajetória compreenderia um conjunto de possíveis direções tecnológicas cujas fronteiras seriam as paredes externas de um cilindro, estas seriam a natureza do paradigma, imerso num espaço multidimensional de variáveis econômicas e tecnológicas.

Uma trajetória tecnológica, de acordo com Perez (2009, p. 8) tem início com uma inovação radical. Esta, por sua vez, pressupõe uma sequência de outras inovações, são as inovações incrementais que consistem nas melhorias, aperfeiçoamentos, complementações, variações, ou ainda, no processo de extensão de uma inovação radical, à medida que uma dada linha de produto vai sendo acolhida pelo mercado, permitindo ao produto ou serviço originário da inovação radical melhorar tanto sua qualidade quanto sua eficiência, ou mesmo, seu *design* ou possibilidade de aplicação (PEREZ, 2009, p. 8). Uma trajetória individual, portanto, diz respeito justamente a este processo de evolução que se inicia a partir de uma inovação radical dirigindo-se para inovações incrementais até que se chegue a um ponto de saturação.

Perez (2009, p. 5), apresenta o ciclo de uma trajetória individual e, por extensão, de um paradigma completo, conforme transcrição a seguir:

FIGURA 1 – DESCRIÇÃO COMPLETA DO PARADIGMA



Fonte: PEREZ (2009, p. 5) apud KRETZER (2012, p. 10).

A introdução de uma inovação radical, inicialmente, exerce um forte impacto sobre o crescimento da produtividade e dos mercados demonstrada pela trajetória crescente da curva. A primeira fase, denominada de difusão inicial, cria múltiplas oportunidades de investimento, bem como o surgimento de novas indústrias e novos sistemas tecnológicos, embora porte elevados riscos e custos de implantação. Além disso, nesta fase os conhecimentos estão livremente disponíveis (LA ROVERE, 2006, p. 294-295) pois a tecnologia é imatura e as mudanças no produto são constantes (KIM, 2005, p. 139).

Num segundo momento, correspondente à área do meio da Figura 2, o ciclo entra em seu segundo estágio, o de crescimento rápido, e reflete o fato das inovações incrementais superarem em número e importância as inovações radicais, por constituírem novos produtos e serviços (PEREZ, 2009, p. 7), bem como, pelo fato das necessidades do mercado já se mostrarem mais bem definidas (KIM, 2005, p. 139). Neste espaço dinâmico de constantes interações e mutuamente reforçado por mecanismos de *feedback*, as inovações incrementais vão estabelecendo novas redes de cooperação entre fornecedores, distribuidores, clientes, engenheiros, pesquisadores, conferindo uma nova forma ao sistema de inovação; enfim, novos

requerimentos de qualificação de pessoal, novas regras vão se consolidando, os agentes vão auferindo ganhos decorrentes da propriedade intelectual das inovações geradas, bem como do conhecimento tácito acumulado. As inovações vão se difundindo, alcançando, inclusive os setores menos receptivos, devido à desaceleração no ritmo de crescimento das novas indústrias. Esta etapa ocorre justamente a partir do ponto de inflexão (PEREZ, 2009, p.7; LA ROVERE, 2006, p. 294).

Finalmente, o estágio de maturação da inovação radical dá-se quando os mercados começam a exaurir suas oportunidades, enquanto o potencial inovador do sistema começa a decrescer devido o esgotamento das externalidades promovidas pelo intenso aprendizado no interior do sistema, tornando os produtos mais padronizados e a produtividade das inovações incrementais decrescente (PEREZ, 2009, p.7; LA ROVERE, 2006, p. 294). Um exemplo foi quando da Quarta Revolução Tecnológica, na esteira da produção em massa, entre os primeiros utensílios estavam os refrigeradores e máquinas de lavar que acabaram sendo sucedidos por outras inovações de menor impacto como os abridores de lata e facas elétricos (PEREZ, 2009, p. 7).

Durante a fase de maturação os conhecimentos estão livremente disponíveis, tal como na primeira fase do ciclo da trajetória, o que permite concluir que estas duas fases, em especial, são propícias para os países em desenvolvimento iniciarem rapidamente seus processos de *catching-up* (LA ROVERE, 2006, p. 295).

Uma trajetória tecnológica, portanto, pode ser conceituada como o processo de atualização, aperfeiçoamento, extensão de métodos *já utilizados* na resolução de problemas tecnológicos; ou seja, constitui o progresso [ou a direção] do *modus operandi* de produção de formas de aplicação do conhecimento científico, no interior de um mesmo paradigma tecnológico, relevando todo o contexto institucional que o envolve (DOSI, 1982).

Ademais, Nelson & Winter (1977) apud La Rovere (2006, p. 288) observam que tal direção tomada pelo desenvolvimento tecnológico decorre de escolhas deliberadas das firmas por certas tecnologias em detrimento de outras, visando auferir lucros; são o que estes autores denominam de “trajetórias naturais”, ou seja, uma tendência à mecanização da produção, mediante economia de trabalhadores e usufruto de economias de escala, conforme se verificou na dinâmica da inovação do século XX.

3.2.3 DIFUSÃO TECNOLÓGICA

A difusão é um conceito central em termos de movimentos cíclicos da economia mundial (TIGRE, 1998 apud KRETZER, 2012, p. 3¹⁰), e, conforme já comentado, relaciona-se intimamente ao de trajetória tecnológica, uma vez que a mudança técnica impacta não somente os setores diretamente ligados a ela - fornecedores e clientes - mas exerce um efeito consideravelmente superior sobre a economia e a sociedade via inovações incrementais [ou imitações] e externalidades em termos de aprendizado, quando se irradia para os locais adequados, motivo pelo qual tal processo é alvo de intensas investigações (ROSENBERG, 1982, p. 42). A difusão tecnológica consiste, portanto, em um mecanismo que permite a propagação de uma grande variedade de produtos e processos produzindo a substituição de paradigmas tecnológicos, e constitui, além disso, o determinante do nível de dinamismo tecnológico tanto de uma firma, quanto de uma indústria, ou mesmo, da própria economia de uma nação (SARKAR, 1998, p. 131). É justamente com os impactos sistêmicos da mudança técnica, ao longo do seu processo de difusão, que este tópico preocupar-se-á.

3.2.3.1 PADRÕES DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO

Os paradigmas e trajetórias tecnológicos apresentam características capazes de plasmar os padrões de difusão tecnológica. Tais características são, basicamente: apropriabilidade, cumulatividade, oportunidade tecnológica, conteúdo tácito, caráter específico ou localizado (PORCILLE; ESTEVES; SCATOLIN, 2006, p. 373; POSSAS, 2006, p. 33-34).

A apropriabilidade diz respeito aos rendimentos extraordinários esperados a partir da implementação de alguma tecnologia, por decorrência da elevação tanto da produtividade quanto da competitividade, conferindo ao inovador em potencial o

¹⁰ KRETZER, J., TOREZANI, T. A dinâmica das inovações tecnológicas e as transformações tecno-econômicas dos novos paradigmas tecnológicos. **Anais do IV CONGRESO ANUAL “El desafío del desarrollo para la Argentina en un contexto mundial incierto”**, pp. 1-20, 15, 16 y 17 de agosto 2012. Disponível online:<https://www.researchgate.net/profile/Jucelio_Kretzer/publication/236650782_A_dinamica_das_inovacoes_tecno_logicas_e_as_transformacoes_tecno-economicas_dos_novos_paradigmas_tecnologicos/links/00b49518abe3fb82e4000000.pdf>

estímulo para continuar inovando, o poder de crescer e acumular maiores rendimentos, quanto maior ela for. A garantia desta característica dependerá de normas vigentes na economia acerca de propriedade intelectual, como marcas, patentes, direitos autorais, bem como, de efeitos das curvas de aprendizado, dimensão dos esforços de vendas, segredos (POSSAS, 2006, p. 33, ALBUQUERQUE, 1996, p. 9).

A cumulatividade e a oportunidade tecnológica são conceitos complementares, sendo que o primeiro faz referência à situação em que a probabilidade de inovar ou imitar com sucesso é uma função da distância da firma com relação à fronteira tecnológica, ou seja, o potencial para prosseguir inovando, aproveitando a base tecnológica e elementos cumulativos da inovação. A cumulatividade é favorecida por conhecimentos que não podem ser adquiridos imediatamente, antes, decorrem de prática, experiência, via *learning-by-using*, e não estão codificados em manuais, periódicos, livros e outras literaturas, pois estão relacionados às habilidades das pessoas, são os conhecimentos tácitos. A oportunidade, por sua vez, é função da cumulatividade, na medida que consiste justamente nesta amplitude para implementar inovações, propiciada pelo pioneirismo (PORCILLE; ESTEVES; SCATOLIN, 2006, p. 373; POSSAS, 2006, p. 34).

O caráter específico ou localizado acarreta afirmar que uma firma é capaz de apreender mais facilmente uma tecnologia próxima àquela já utilizada, o que confere inércia ao padrão de especialização tecnológico e produtivo, trazendo à tona o fenômeno de dependência da trajetória anterior (PORCILLE; ESTEVES; SCATOLIN, 2006). Um exemplo bastante ilustrativo é o da máquina de escrever que, ao ser suplantada pelos *personal computers*, que inauguraram uma nova trajetória, mantiveram o mesmo arranjo de teclas, o padrão QWERTY, diferenciando-se as adicionais relacionadas aos recursos da informática.

Diante destas características a difusão da tecnologia poderá obedecer a dois padrões, a saber, o da difusão via aprendizado ou daquela decorrente dos processos de seleção (DOSI, 2006¹¹ apud PORCILLE; ESTEVES; SCATOLIN, 2006, 372). Quando a difusão ocorre via aprendizado a capilaridade de uma nova tecnologia dá-

¹¹ DOSI, Giovanni. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: a teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores**. Tradução: Carlos D. Szlak – Campinas, SP: Editora da Unicamp (Clássicos da Inovação), 2006.

se a uma velocidade tão elevada que todas as empresas conseguem incorporá-la via imitação, impedindo o usufruto de vantagens competitivas por parte de algumas firmas, salvo nos casos em que já se verifiquem barreiras à entrada em algumas firmas como economias de escala, acesso a recursos naturais, patentes) (PORCILLE; ESTEVES; SCATOLIN, 2006, 372-373). Um exemplo seria o da pequena fabricante de bebidas RC Cola que foi pioneira tanto na introdução de refrigerantes acondicionados em lata, quanto em refrigerantes do tipo *diet* cola, sendo porém, privada de seus ganhos devido à imediata imitação por parte da Coca-Cola e da Pepsi (TEECE, 1986, p. 3).

Por outro lado, quando o padrão é evolutivo, a dominância da nova tecnologia dá-se via concentração do mercado, criando uma estrutura oligopolista entre firmas mais dinâmicas do ponto de vista tecnológico, via vantagens de *first-movers*, como cumulatividade, oportunidade tecnológica e conhecimento tácito (identifica-se mais com a teoria de Charles Darwin) (PORCILLE; ESTEVES; SCATOLIN, 2006, 372-373). A implicação disso são efeitos que não se restringem ao âmbito microeconômico, mas pressupõem interdependência entre setores industriais com implicações no nível macroeconômico, cujos mecanismos serão desenvolvidos a seguir segundo análise realizada por Dosi (2006).

3.2.3.2 DIFUSÃO TECNOLÓGICA E INTERDEPENDENCIA SETORIAL

A formulação teórica e a pesquisa empírica relacionada ao processo de difusão remonta à década de 1950 do século passado com os modelos epidêmicos de difusão (SARKAR, 1998, p. 132), embora a maior parte do que já foi escrito seja atribuída aos denominados Novos Historiadores Econômicos (ROSENBERG, 1982, p. 42). As principais interpretações são baseadas nos modelos [probabilísticos] epidêmicos de difusão de doenças que a relacionam, não somente a fatores ambientais [como as condições de higiene da cidade, o tempo de reprodução da bactéria, p. ex.], mas, aos mecanismos imunológicos que são muito peculiares a cada habitante e podem explicar porque, num contexto no qual a lógica da contaminação generalizada seria certa, nem todos contraem a doença (Ibidem, p. 387-388). Mansfield (1961 e 1977) e Griliches (1957) estimaram uma curva de difusão cujo formato geral é um S (curva logística ou sigmóide), tendo em vista que as variáveis independentes de “maior corroboração econométrica” na explicação do hiato entre

inovações e/ ou interindústrias (ou seja, “a probabilidade condicionada de um não-adotante tornar-se adotante de uma inovação”) relacionam-se “à rentabilidade diferencial da inovação, à escala do investimento requerido e ao tamanho da empresa (com a primeira e a última estando positivamente correlacionadas à velocidade da difusão)” (DOSI, 2006, p. 387).

Dosi (2006), no entanto, fundamenta sua análise no Modelo de Metcalfe que, por outro lado, pressupõe ser a difusão determinada pela interação entre oferta e demanda de dada mercadoria inovadora, sendo que o preço sofre alterações ao longo do tempo, e a rentabilidade da inovação também afeta a demanda (Ibidem, p. 388). Os preços mudam por decorrência dos efeitos de aprendizado e inovações de processo. Isso implica dizer que (Ibidem, p. 389):

1.O processo de difusão na produção pressupõe tanto a expansão no número firmas adotantes da nova tecnologia quanto as subseqüentes inovações incrementais, consequência dos processos de aprendizagem e da dinâmica a permear as assimetrias entre as firmas, por sua vez, decorrentes das defasagens e lideranças tecnológicas, assimetrias estas associadas ao mecanismo do preço-limite que impulsionam os potenciais novos entrantes a promover inovações destinadas a inseri-los no mercado, processo este que tende a dar seguimento a este ciclo de inovações incrementais e ampliação do espectro de adotantes; e

2.O processo de difusão na demanda, vinculado à produção de bens de capital, pressupõe inovações incrementais maiores ou menores por parte dos adotantes que alteram em diferentes níveis tanto os produtos dele decorrentes, quanto os respectivos processos de produção.

A difusão de bens de capital acarreta inovações em produtos e processos nos ramos de bens finais, se, dado o nível de desenvolvimento em um país, há uma relação direta entre inovação e difusão nestes ramos, o que pressupõe interdependência nos processos de difusão na produção e na demanda, mutuamente reforçadas, sendo que, quando da ascensão de um paradigma tecnológico, espera-se “um grande impulso à inovação nos ramos à jusante” [produtores de bens finais], os quais serão tão representativos quanto maior o grau de endogeneidade dos padrões da mudança técnica [ao longo de dada trajetória] em relação aos mecanismos indutores do sistema econômico. Tais relações de interdependência guardam semelhança com as *filières* industriais francesas,

aventadas por autores como Perroux, e que consistem em “cadeias de inovação” ou redes de insumos e produtos conducentes a ciclos virtuosos de crescimento regionais (Ibidem, pp. 390-391)

Sua imediata consequência consiste na “emergência e o estabelecimento de novos paradigmas tecnológicos que costumam estar correlacionados a um corpo substancial de conhecimentos e experiências não-negociados”. Tais conhecimentos não-negociados tendem a ser apropriáveis, como os recursos humanos [cientistas, técnicos, administradores, engenheiros envolvidos no processo de difusão] na indústria de semicondutores, nos EUA, vindo “a constituir um ativo para toda a indústria de um país” (dotação dinâmica de fatores desta indústria). Além disso, tais características cumulativas e apropriáveis relacionam-se a uma “maturidade oligopolista” quando do estabelecimento de um paradigma tecnológico, ou seja, ela implica, inexoravelmente, em internalização de aspectos não-negociados da inovação tecnológica, resultando em um lento processo de integração vertical, quando da existência de tecnologias interligadas e/ ou tecnologia dominante (Ibidem, p. 392-393). Ou seja, tal “maturidade oligopolista”, associada ao aprendizado cumulativo, acarreta interdependências tecnológicas passíveis de apropriação empresarial – não só à montante e à jusante, mas horizontalmente também, via diversificação, o que permite o compartilhamento de tecnologia de processo ou produto – , conduzindo a um processo de integração vertical, produzindo externalidades na indústria e/ ou entre outros setores ou firmas específicas, e, por conseguinte, viabilizando a exploração de tais vantagens no *front* externo, via oligopólios internacionais, garantindo vantagens competitivas aos países detentores (Ibidem, p. 393-394).

Desta forma microeconomia e macroeconomia são mutuamente afetadas pelos mecanismos de difusão tecnológica, sendo que a formação de oligopólios, diretamente ligada à dinâmica da competição neo-schumpeteriana, encontra lugar privilegiado, evidenciando o caráter sistêmico e localizado da inovação tecnológica.

PARTE 2

4. CAPITULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa consistiu em organizar a produção acadêmica pertinente à abordagem SI, derivados e elementos pervasivos, da Revista de Economia da UFPR, partindo do ano de 1999 até 2014, optando-se por este horizonte de tempo, devido ao fato do periódico estar disponível em versão online, evento que facilita a mineração dos dados, principalmente os pertinentes à bibliometria, procedimento este baseado em ferramentas matemáticas e estatísticas destinadas a mapear dados e padrões bibliográficos atinentes a documentos científicos (Santos e Kobashi, 2009¹²; Bellis, 2009¹³; Garfield *et alii*, 1964¹⁴; Small, 1963¹⁵; Santos, 2003¹⁶ apud URIONA-MALDONADO; SANTOS; VARVAKIS, 2012).

O periódico Revista de Economia da UFPR nasceu em 1960, sendo que sua edição inaugural constituiu uma antologia de obras de João da Silva Carrão, sob organização do então Professor David Antônio da Silva Carneiro. Atualmente ela publica anualmente três números; os artigos contemplam todas as áreas da Economia, independentemente de matriz teórica, desde que sejam inéditos e capazes de portar contribuições metodológicas de envergadura à Ciência Econômica. A partir de 1999 é apresentado, também, em versão online¹⁷. Num primeiro momento, a mineração de dados consistiu em realizar uma leitura *un passant* em cada artigo dos periódicos publicados no referido período, preferencialmente no resumo e nas palavras-chave, a fim de selecionar artigos que pudessem estar relacionados ao tema SI e aos elementos tecnológicos que permeiam tais sistemas. Ao descobrir que a ferramenta de busca do Sistema Eletrônico de Revistas da UFPR realiza suas

¹² SANTOS, R. N. M., & KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Pesq. bras. Ci. Inf.**, 2(1), 155–172, 2009.

¹³ BELLIS, N. d. **Bibliometrics and citation analysis: From the science citation index to cybermetrics**. Maryland: Scarecrow Press, 2009.

¹⁴ GARFIELD, E., SHER, I. H., & TORPIE, R. J.. **The use of citation data in writing the history of science**. Philadelphia: Institute for Scientific Information Inc., 1964.

¹⁵ SMALL, H. (1973). Cocitation in scientific literature—New measure of relationship between 2 documents. **Journal of the American Society for Information Science**, 24(4), 265–269, 1973.

¹⁶ SANTOS, R. N. M.. Indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: refletindo a sua prática como dispositivo de inclusão/ exclusão social. **TransInformação**, 15(Edição Especial), 129–140, 2003.

¹⁷ Informações obtidas no website da Revista de Economia da UFPR <<http://revistas.ufpr.br/economia/about/editorialPolicies#focusAndScope>>

filtragens por termos presentes na folha de rosto do artigo – onde geralmente constam o título, resumo ou palavra-chave simultaneamente – quando se seleciona o escopo de busca “todos”, a autora sugeriu como filtros os termos a seguir:

- “APRENDIZADO INTERATIVO”
- “APROPRIABILIDADE”
- “APROPRIABILITY”
- “C&T”
- “C,T&I”
- “CIENCIA E TECNOLOGIA”
- “DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO”
- “DIFFUSION OF NEW TECHNOLOGIES”
- “DIFUSÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS”
- “HÉLICE” c/ e sem aspas
- “HELIX” c/ e sem aspas
- “INNOVATION SYSTEM”
- “INNOVATION SYSTEMS”
- “INTERAÇÃO”
- “INTERAÇÕES”
- “INTERACTION”
- “INTERACTIONS”
- “LEARNING SYSTEM”
- “LEARNING SYSTEMS”
- “MUDANÇA TECNICA”
- “PARADIGMA TECNOLÓGICO”
- “PARADIGMAS TECNOLOGICOS”
- “PATENT”
- “PATENTE”
- “PATENTES”
- “PATENTS”
- “PESQUISA E DESENVOLVIMENTO”
- “POLITICA CIENTIFICA”
- “POLITICAS CIENTIFICAS”
- “RESEARCH AND DEVELOPMENT”
- “SCIENCE AND TECHNOLOGY”
- “SCIENTIFIC POLICIES”
- “SCIENTIFIC POLICY”
- “SISTEMA DE APRENDIZADO”
- “SISTEMA DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMA TECNOLÓGICO”
- “SISTEMAS DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMAS DE APRENDIZADO”
- “SISTEMAS LOCAIS DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO”
- “SISTEMAS TECNOLÓGICOS”
- “SYSTEM OF INNOVATION”
- “SYSTEMS OF INNOVATION”
- “TECHNICAL CHANGE”

- "TECHNOLOGICAL DIFFUSION"
- "TECHNOLOGICAL INNOVATION"
- "TECHNOLOGICAL PARADIGM"
- "TECHNOLOGICAL SYSTEM"
- "TECHNOLOGICAL SYSTEMS"
- "TECHNOLOGICAL TRAJECTORIES"
- "TECHNOLOGICAL TRAJECTORY"
- "TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA"
- "TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS"
- "UNIVERSIDADE-EMPRESA"
- "UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA"
- "UNIVERSITY-FIRM"
- "UNIVERSITY-INDUSTRY"

A escolha de filtros deu-se de forma *ad hoc*, levando-se em conta a abordagem SI e seus desdobramentos, bem como, os elementos pervasivos a um SI, como difusão tecnológica, aprendizado interativo, patentes e trajetórias tecnológicas. Ademais, considerando-se que a interação constitui um elemento caro à abordagem sistêmica, incluíram-se também os termos "interação"/"interações" e seus equivalentes em língua inglesa.

Todavia, num segundo momento, relevando-se o fato de que a subjetividade é, inevitavelmente, algo presente na escolha a autora utilizou-se também, para a realização da filtragem, da classificação JEL, sistema de classificação de periódicos de Economia do *Journal of Economics Literature*, obrigatória somente a partir de 2006, tomando-se, um a um, todos os artigos publicados ao longo do período, sendo o código competente às publicações do tema escolhido O3 e seus subcódigos, compreendidos entre O30 a O39¹⁸, uma vez que o propósito seria contemplar todos os artigos sobre Economia da Tecnologia.

Subsequentemente, procedeu-se o levantamento dos nomes, ano de publicação e respectivas instituições de ensino superior (IES) dos autores dos artigos publicados na Revista da UFPR, relacionando-os em planilha Excel juntamente com

18

O30 Innovation; Research and Development; Technological Change; Intellectual Property Rights: General
 O31 Innovation and Invention: Processes and Incentives
 O32 Management of Technological Innovation and R&D
 O33 Technological Change: Choices and Consequences; Diffusion Processes
 O34 Intellectual Property and Intellectual Capital
 O35 Social Innovation
 O38 Technological Change: Government Policy
 O39 Technological Change: Other

os artigos selecionados e os respectivos filtros, ou seja, os termos-chave, a classificação JEL, ou ambas, quando fosse o caso.

Com estes procedimentos, buscou-se verificar a distribuição geográfica da produção alusiva ao tema, separando-se os artigos por IES de filiação dos autores e, a partir deste dado, por regiões do país ou forâneas, para artigos escritos por pesquisadores estrangeiros. Para trabalhos de múltipla filiação institucional, dividiu-se o artigo pelo número de autores, considerando-se que cada qual tem uma parcela equânime de participação no trabalho.

Finalmente, realizou-se o levantamento bibliométrico, cujo procedimento consistiu em consultar as referências bibliográficas de cada artigo, devidamente salvos em pasta correspondente ao ano de publicação, a fim de tabulá-las em planilha Excel, selecionando-se somente aquelas que fossem pertinentes ao tema, sendo neo-schumpeterianos ou não. Criou-se, portanto, uma planilha para cada artigo, sendo que, após devidamente relacionados, os autores e obras foram manualmente somados.

Nas obras de múltipla autoria foram computados todos os autores, mesmo quando a citação apareceu no formato (AUTOR *et alli*, ANO), de conformidade com a NBR 6023/ 2002¹⁹, para obras com mais de três autores, pois, salvo raras exceções, as referências bibliográficas não omitiram os demais autores. Em contextos de informação incompleta, recorreu-se a sítios da *web*, na busca por autor ou título da obra, na tentativa de completá-los.

O cômputo das obras citadas nos artigos da seleção considerou tanto artigos, quanto livros ou capítulos de livros somados a partir da coleta dos dados alusivos aos autores, de conformidade com os comentários tecidos no parágrafo anterior. As obras foram apresentadas no trabalho com seu título em língua correspondente à edição original, porém, muitas versões traduzidas, principalmente no caso de livros ou capítulos de livros, foram utilizadas pelos autores ao longo da coleção, de molde que o trabalho considerou, para fins de influência intelectual, somente a obra, de forma independente da versão.

Desta forma, procurou-se mapear a produção acadêmica pertinente à Economia da Economia da Inovação na Revista de Economia da UPFR.

¹⁹ BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002.

PARTE 3

5.CAPITULO IV – OS ACHADOS DA PESQUISA

5.1SELEÇÃO DE ARTIGOS

Neste capítulo apresentam-se os achados do levantamento proveniente da mineração de dados das publicações pertinentes à abordagem SI, suas ramificações e elementos permeadores. Os artigos e respectivos dados são apresentados em ordem cronológica, a fim de facilitar a análise da evolução teórica da referida abordagem e, mais precisamente, a responsividade dos acadêmicos em tratar do tema no periódico Revista de Economia da UFPR.

Considerando-se o primeiro critério de mineração de dados, o dos termos/ expressões, dos 61 (sessenta e um) filtros sugeridos, somente 28 (vinte e oito) deles mostraram-se eficazes para a pesquisa, no sentido de acusar a presença de artigos, ao se acionar o “escopo de busca” do Sistema Eletrônico da Revista de Economia da UFPR, a saber, conforme (TABELA 1):

TABELA 1 - FILTROS DE BUSCA EFICAZES PARA A SELEÇÃO

FILTROS	continua
	ARTIGOS FILTRADOS
"DIFUSÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS"	1
"INNOVATION SYSTEM"	4
"INNOVATION SYSTEMS"	1
"INTERAÇÃO"	14
"INTERAÇÕES"	3
"INTERACTION"	6
"INTERACTIONS"	6
"PARADIGMAS TECNOLOGICOS"	2
"PATENTES"	1

TABELA 1 - FILTROS DE BUSCA EFICAZES PARA A SELEÇÃO

FILTROS	conclusão
	ARTIGOS FILTRADOS
"PATENTS"	1
"POLÍTICA CIENTÍFICA"	2
"SCIENTIFIC POLICIES"	1
"SISTEMA DE INOVAÇÃO"	1
"SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO"	3
"SISTEMAS DE INOVAÇÃO"	1
"SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO"	1
"SYSTEM OF INNOVATION"	2
"TECHNOLOGICAL PARADIGM"	1
"TECHNOLOGICAL SYSTEM"	1
"UNIVERSITY-FIRM"	2
"UNIVERSITY-INDUSTRY"	3
"UNIVERSIDADE-EMPRESA"	9
"UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA"	2
"APRENDIZADO" "INOVAÇÃO"	1
"PESQUISA E DESENVOLVIMENTO"	3
"SCIENCE AND TECHNOLOGY"	5
"TECHNICAL CHANGE"	2
"TECHNOLOGICAL INNOVATION"	2

FONTE: A autora (2016)

De 246 (duzentos e quarenta e seis) artigos publicados ao longo do período considerado na análise, 28 (trinta) artigos foram filtrados pelo critério das expressões/termos-chave elencadas no capítulo anterior. Segundo o critério classificação JEL, a filtragem forneceu 22 (vinte e dois) artigos, dentre os quais, 18 (dezoito) já haviam sido filtrados pelo primeiro critério, totalizando trinta e quatro obras. Ou seja, 13% do que foi publicado no período compreendido pela análise, diz respeito à mudança técnica, tendo em vista a sua pertinência para a análise de um SI. Os artigos filtrados encontram-se no ANEXO I.

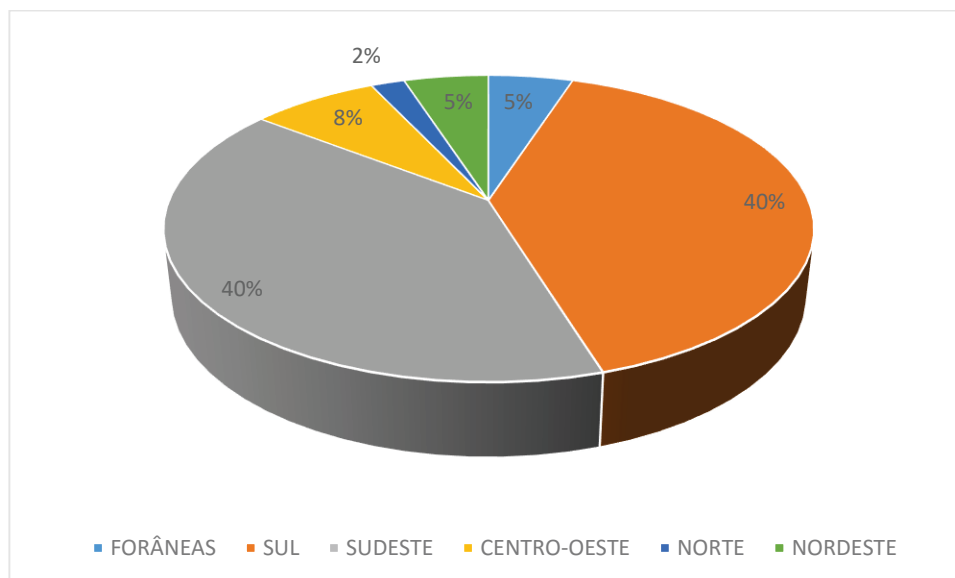
5.2 MAPEAMENTO INSTITUCIONAL E GEOGRÁFICO

Em termos gerais, das 34 (trinta e quatro) obras selecionadas, foram relacionados 71 (setenta e um) pesquisadores, em virtude das obras de múltipla autoria, de molde que destes, UFPR, UFPA, UFMG e USP amealharam uma parcela equivalente a 21% (vinte e um por cento), cada uma, destes pesquisadores, ou 7 (sete) pesquisadores cada; na sequência tem-se a UFSC, com uma parcela equivalente a 18% (dezoito por cento), ou 6 (seis) dos pesquisadores dos relacionados na coleção; UFES e UNICAMP estão em terceiro lugar com 15% (quinze por cento) pesquisadores o equivalente a 5 (cinco) autores, cada uma; da UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos) foram relacionados 3 (três) pesquisadores ou 8% (oito por cento) dos autores.

No que se refere às obras selecionadas, cinco delas foram escritas por pesquisadores da UFPR, ou seja, o equivalente a 15% da publicação pertinente ao assunto. Em segundo lugar tem-se a UNICAMP e a UFSC, cada uma com uma fatia correspondente a 12% das publicações, ou, quatro obras cada uma, do total. Em terceiro lugar tem-se a UFES com três publicações ou 9% do total. Na sequência, UFPA, UFRJ, UFMG e USP amealhando, cada uma, 6% das obras – o equivalente a 2 (dois) artigos – das publicações sobre o tema ao longo do período considerado. Dos artigos supramencionados, alguns foram escritos em parceria com pesquisadores de outras IES como UFSM, FAE (do Centro Universitário Franciscano), UNEMAT (Universidade do Estado de Mato Grosso) e UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina). Os outros 28% restantes correspondem às demais IES cuja participação deu-se com um único artigo sobre o assunto, a saber, UFF, UFU (Universidade Federal de Uberlândia), UFRGS, UFBA, UFSCAR, UNISINOS, FAE em parceria com a UFPR, UnB em parceria com a UFG, URCA (Universidade Regional do Cariri), no Rio de Janeiro, em parceria com a UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), UEL em parceria com a UNOESTE, Universidade da República do Uruguai, situada neste país, e Universidade Estatal da Califórnia, nos Estados Unidos. Há um artigo, escrito em 2011, que integra a Edição Especial dedicada à Interação

Universidade-Empresa, escrito por uma parceria de pesquisadores da UFMG, uma IES, e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS PUBLICAÇÕES



FONTE: A autora (2016)

Em se tratando de distribuição geográfica, conforme ilustrado na figura 2, constatou-se que dos artigos publicados ao longo do período, 40% correspondem a pesquisadores filiados a IES das regiões Sul e Sudeste. Em segundo lugar, tem-se a região Centro-Oeste, com uma parcela correspondente a 8% das publicações. As regiões Nordeste e Norte ocupam, respectivamente, fatias correspondentes a 5% e 5% das publicações sobre o tema dentro do horizonte de tempo contemplado pela pesquisa. As publicações forâneas, correspondentes aos trabalhos dos pesquisadores da Universidade da República do Uruguai e da Universidade do Estado da Califórnia, amalharam, cada qual, uma fatia equivalente a 2% das publicações do período.

Quanto ao idioma, dos 34 (trinta e quatro) artigos, um deles foi escrito em língua espanhola, o artigo de Luis Bértola, da Universidade da República do Uruguai, no qual discorre sobre o processo de divergência e convergência de renda entre alguns países latino-americanos; os outros 2 (dois) artigos foram escritos em língua inglesa, o de Marco Crocco, da UFMG, sobre o diálogo entre a abordagem neo-schumpeteriana e a teoria da probabilidade de Keynes na tendência a inovar; e o de Tulio Chiarini, da UFRGS, que, realiza uma análise

estritamente teórica das relações entre os setores privado e público, baseadas nos resultados provenientes de projetos realizados no âmbito da União Europeia.

5.3 TAXONOMIA DA LITERATURA DE ECONOMIA DA INOVAÇÃO

O estudo envolvendo os 34 (trinta e quatro) artigos publicados na Revista de Economia da UFPR, da seleção em tela, colacionados à teoria que os respalda permitiu a elaboração da matriz taxonômica apresentada na tabela 3, por sua vez, inspirada no modelo proposto pela pesquisadora da Universidade do Porto, Aurora Teixeira, em seu trabalho sobre Bibliometria da Literatura em NSI, publicado na *Cambridge Journal of Economics*, em 2014, porém, devidamente adaptada à realidade da pesquisa, uma vez que a tabela proposta por Teixeira (2014) não era necessariamente uma matriz e estava restrita à abordagem SNI, classificando-a em estudos orientados para políticas, estudos orientados para pesquisas e metaliteratura.

A matriz proposta, por seu turno, obedece a duas modalidades de classificações para os artigos, a saber, quanto à forma e quanto à natureza. No que se refere à forma, os artigos podem ser classificados como analíticos, históricos e metaliteratura, classificações estas que se relacionam aos objetivos e procedimentos metodológicos. Sob a perspectiva da natureza, as classificações escolhidas relacionam-se aos elementos mais recorrentes na seleção, a saber, SI e interações, paradigmas tecnológicos e difusão, inovação tecnológica e mudança técnica e políticas de C,T&I.

5.3.1 ANALITICOS

- SI e Interações

Os artigos classificados como analíticos dizem respeito, em termos gerais, a estudos de caso envolvendo os aludidos temas. No caso dos SI, sub-elementos e interações, foram contemplados os artigos cujos objetivos são: i) mensuração do desempenho de um SI, mediante revisão teórica aliada à elaboração de modelos econométricos ou não, baseados em dados capazes de fornecer indicadores de inovação tecnológica, eficiência; ii) identificação de

padrões de interação ou aferição da sistemicidade de relacionamentos, mediante bases de dados, indicadores de inovação, ranqueamento de sistemas ou interações, ou mediante descrições detalhadas; e iii) esforços para tornar o SI ou derivados, um conceito operacional, contemplam os artigos nos quais locais, regiões são estudados, isolada ou comparativamente, a fim de verificar a possibilidade de aplicação do conceito a estes contextos; e, iv) comparativo entre SIs (regiões, locais, setores).

Em i) inscrevem-se como exemplos Rohenkohl, Martinelli e Ballini (2008, p. 111-140) e Macedo e Meiners (2003, pp. 301-332); no primeiro os autores estudam a hipótese da carne suína, no âmbito do seu sistema tecnológico, tornar-se um bem *decommoditizado*, avaliando-se a *performance* em termos de inovação, deste sistema; o outro exemplo seria o artigo no qual os autores realizam um estudo de caso alusivo à Região Metropolitana de Curitiba (RMC), utilizando-se, porém, de um aporte teórico denominado “competitividade sistêmica” proposto por alguns estudiosos alemães, em artigo publicado na Revista da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL)²⁰ que, embora não seja SI, apresenta um *layout* bastante parecido e, desta forma, considerou-se que, embora a unidade de análise não fosse um SI, na visão dos autores, sê-lo-ia, mesmo que em potencial, segundo a perspectiva deste trabalho.

Para ii) podem ser elencadas a quase totalidade dos artigos da Edição Especial de 2011, relacionada à interação Universidade-Empresa (U-E), exceto Póvoa e Monsueto (2011, p. 9-24) e que contempla estudos de caso envolvendo parcerias entre empresas e institutos de pesquisa no Brasil, com base em dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); como outro exemplo a ser referido é o trabalho de Rolim (2003, p. 275-300), no qual o autor discorre sobre o conceito de SRI na explicação do desenvolvimento econômico mediante o estudo de caso da Siemens, no Paraná.

Para ilustrar iii) tem-se o artigo de Rolim sobre a possibilidade de aplicação do conceito SRI à empresa Siemens/Equitel em suas interações com

²⁰ ESSER, K. HILDEBRAND, W., MESSNER, D.; MEYER-STAMER, J. M. Competitividad Sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. **Revista da CEPAL**, 59, Agosto de 1996.

instituições educacionais, concluindo pela não aplicabilidade do conceito devido ao caráter esporádico das relações entre os atores envolvidos no SI.

Em relação a iv) a seleção oferece o De Negri *et alli* (2011, p. 117-140), no qual os autores fazem um comparativo entre o padrão de interação entre Universidades/ Institutos Públicos de Pesquisa entre empresas domésticas e empresas multinacionais (EMNs), concluindo que o padrão difere no sentido de que nas primeiras o padrão é de cooperação, ao passo que com as segundas, o padrão é do tipo expoliativo.

- Paradigmas Tecnológicos e Difusão Tecnológica

Em se tratando dos analíticos relacionados à classificação Paradigmas Tecnológicos e Difusão Tecnológica, os estudos de caso, fazendo uso de bases de dados, descrições verbais, objetivam: i) situar algum SI em dado paradigma tecnológico; e ii) comparar paradigmas tecnológicos na perspectiva de um determinado SI.

Para i) tem-se o exemplo de Caçador e Grassi (2010, p. 133-160), em cujo artigo o objetivo é localizar o estado do Espírito Santo no atual paradigma tecno-econômico da TI, mediante análise dos dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, e sob o aporte teórico neo-schumpeteriano, bem como, de outros estudos realizados em âmbito nacional sobre geografia da pesquisa científica e inovação.

Quanto a ii) a seleção oferece como exemplo Pelaez e Albergoni (2007, p. 31-53), cuja finalidade é comparar o modelo tecnológico inaugurado pela Revolução Verde ao apresentado pela Agrobiotecnologia, procurando verificar a hipótese segundo a qual este paradigma vem representando uma estratégia das empresas produtoras de agrotóxicos diversificarem sua produção, redirecionando-a para o ramo de sementes mais resistentes a agrotóxicos, de molde a intensificar o consumo destes insumos químicos e, por conseguinte, valorizar ativos, sinalizando para a continuidade da trajetória inaugurada pela Revolução Verde.

TABELA 3 - MATRIZ TAXONOMICA DAS OBRAS SELECIONADAS

continua				
	Sistemas de Inovação e Interações	Paradigmas Tecnológicos e Difusão Tecnológica	Inovação Tecnológica e Mudança Técnica	Políticas de C&T
Análítico - Estudos de Caso				
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> . Mensuração do Desempenho de um SI ou interação, em termos de eficiência, produtividade . Identificação de padrões de interação ou grau de sistemicidade; . Esforços para tornar o conceito operacional; . Comparativo entre SIs [regiões, locais, setores]; 	<ul style="list-style-type: none"> . Situar algum SI em dado paradigma tecnológico; . Comparativos entre paradigmas tecnológicos na perspectiva de dado SI 	<ul style="list-style-type: none"> . Verificação da influência de alguma variável sobre a tendência de inovar no interior de algum SI; . Aferição do impacto da inovação sobre as firmas de dado SI; 	<ul style="list-style-type: none"> . Avaliação de desempenho de políticas de C&T; . Estudos destinados a identificar "boas práticas" entre as regiões, locais em estudo;
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> . Uso de indicadores de inovação, ranqueamento de sistemas analisados, modelos formais . Modelos analíticos; . Uso de bases de dados; . Descrições verbais detalhadas; 	<ul style="list-style-type: none"> . Uso de indicadores, bases de dados; . Descrições verbais detalhadas; 	<ul style="list-style-type: none"> . Uso de indicadores, bases de dados; . Modelos analíticos; . Descrições verbais detalhadas; 	<ul style="list-style-type: none"> . Indicadores de inovação ou esforço inovativo; . Pesquisa por boas práticas - recomendações quanto a potenciais políticas;

TABELA 3 - MATRIZ TAXONOMICA DAS OBRAS SELECIONADAS

				conclusão
	Sistemas de Inovação e Interações	Paradigmas Tecnológicos e Difusão Tecnológica	Inovação Tecnológica e Mudança Técnica	Políticas de C&T
Histórico - Revisão histórica				
Objetivos:	.Estudo de um SI ou comparativo entre SIs, bem como seu (s) estágio (s) de desenvolvimento a partir de indicadores de inovação	. Estudo de um Paradigma Tecnológico ou comparativo entre paradigmas, bem como seu (s) estágio (s) de desenvolvimento	_____	. Avaliação quanto a políticas de C&T, ou ou comparativo entre políticas desenvolvidas no âmbito de SIs
Métodos:	.Modelos analíticos, descrições verbais detalhadas . Análise de séries históricas	.Modelos analíticos, descrições verbais detalhadas . Análise de séries históricas	.Modelos analíticos, descrições verbais detalhadas . Análise de séries históricas	.Modelos analíticos, descrições verbais detalhadas . Análise de séries históricas
Conceitual/ Crítica/ Meta-literatura				
Objetivos:	Análise crítica de conceitos, bem como seu emprego em teoria e política			
Métodos:	Revisão de Literatura			

FONTE: A autora (2016)

- Inovação Tecnológica e Mudança Técnica

Quanto aos artigos classificados sob a rubrica “Inovação Tecnológica e Mudança Técnica”, na categoria analíticos, terão como objetivos a verificação da influência exercida por alguma variável sobre a tendência a inovar, como por exemplo, Botelho, Maia e Pires (2012, p. 189-210), cujo trabalho visa, a partir de uma base de dados sobre indicadores de tecnologia, bem como, de um estudo sobre a relação entre inovação e porte das empresas, diferenciar o impacto exercido tanto por grandes quanto por pequenas empresas; Póvoa e Monsueto (2011, 10-21), constitui outro exemplo, no qual os autores, utilizando dados do Diretório do Grupo de Pesquisa do CNPq, com empresas que declararam ter realizado algum tipo de interação com grupo de pesquisa, avaliaram, via

construção de modelo econométrico, a hipótese schumpeteriana segundo a qual a inovação está diretamente relacionada ao tamanho da empresa, concluindo com estes dados que em se tratando de inovação de processos ela é validada, porém o mesmo não procede para inovação de produtos.

- Políticas de C,T&I

Na classificação “Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação” (C,T&I), foram avaliados como analíticos pelos seguintes objetivos: i) aferição de desempenho de políticas de C,T&I; e, ii) identificar e recomendar “boas práticas” entre regiões, locais em estudo.

Tais objetivos foram importados da classificação proposta por Teixeira (2014) e, apesar de não acusar ocorrências ao longo da pesquisa, a classificação foi mantida para fins de pesquisa ulterior em que a seleção venha a ser eventualmente expandida.

5.3.2 HISTORICOS

Em termos gerais, os trabalhos ordenados sob a rubrica “Históricos” aludem a artigos cujo método consiste, basicamente, na análise de séries e/ ou eventos históricos, contemplando, tal como o tópico anterior, todas as demais classificações por natureza, salvo “Mudança técnica e inovação tecnológica”, para a qual não se achou uma razão de existir.

- SI e Interações

Desta forma, considerando-se os artigos ordenados como pertencentes à categoria “SI e Interações”, os objetivos em questão serão o estudo de um SI ou comparativo entre SIs, avaliando-se o estágio de desenvolvimento a partir de indicadores de inovação e desenvolvimento econômico. Um exemplo oferecido pela coleção é o artigo de Luis Bértola (1999, pp. 55-78), no qual o autor, partindo de indicadores de desempenho macroeconômico relacionados à distribuição de renda (PIB per capita, poder de compra dos salários e cobertura educacional), bem como, de contribuições históricas e institucionalistas, inspirando-se

também, quanto à explicação da mudança técnica, no corpo teórico de orientação heterodoxa, pretende explicar o processo de convergência/divergência de renda entre Brasil, Argentina e Uruguai, em comparação aos países desenvolvidos, de 1870 a 1998.

- Paradigmas Tecnológicos e Difusão Tecnológica

Os trabalhos agrupados sob a especificação “Paradigmas Tecnológicos e Difusão Tecnológica” terão como objetivos realizar o estudo de um paradigma tecnológico ou um estudo comparado entre paradigmas, bem como seu estágio de desenvolvimento, como, por exemplo, o artigo de Villaschi Filho (2004, pp. 65-105), no qual o autor discorre sobre a inovação tanto em bens quanto em serviços, tanto de processo quanto de produtos sob a ótica do advento de novos paradigmas, comparando o paradigma fordista e o atual paradigma da TI.

- Políticas de C,T&I

Quanto aos trabalhos categorizados como alusivos a “Políticas de C,T&I”, os objetivos serão o de avaliar políticas públicas desta natureza em perspectiva histórica, como fez o artigo de Marques (2000, pp. 91-116), no qual o autor avalia os sucessos e fracassos da política de reserva de mercado da informática, dos anos 1970 e 1980, ponderando questões sociotécnicas que contemplam o perfil dos profissionais que atuam no setor de informática do Brasil, a intervenção do Sistema Nacional de Informação (SNI) vigente à época da Ditadura Militar, bem como o surgimento dos microcomputadores.

5.3.3 METALITERATURA

Finalmente neste grupo podem ser encontrados todos os trabalhos cujo objetivo é realizar a análise crítica de conceitos ou sua possibilidade de aplicação nos âmbitos teóricos ou políticos.

- SI e Interações

Na categoria “SI e interações” o trabalho de Chiarini (2009, pp. 21-40), constitui um exemplo, na qual o autor, respaldado na abordagem em SNI-, realiza uma análise estritamente teórica das relações entre os setores privado e público, baseadas nos resultados provenientes de projetos realizados no âmbito da União Européia.

- Paradigmas Tecnológicos e Difusão

Sob a rubrica “Paradigmas Tecnológicos e Difusão” tem-se o artigo de Mota e Ferreira (2010, 41-71) no qual os autores resgatam as ideias neoschumpeterianas para explicar, em nível estritamente teórico, os padrões de adoção e difusão de novas tecnologias que ensejam o advento de um novo paradigma tecnológico, utilizando-se para tal o paradigma da Tecnologia da Informação (TI).

- Mudança Técnica e Inovação Tecnológica

Classificados como alusivos à “Mudança Técnica e Inovação Tecnológica” tem-se, como um dos trabalhos, o artigo de Ferrari e Paula (1999, pp. 139-157), no qual os autores realizam uma revisão da literatura neoschumpeteriana visando mostrar quão uteis são as variáveis institucionais devido à sua responsabilidade no fomento das capacidades tecnológicas dos países, bem como, conseqüente desenvolvimento, tanto para fins de estudo quanto de desenho de políticas. Outro trabalho seria o artigo de Marco Crocco (2006, pp. 113-134), no qual pretende estabelecer um diálogo entre o conceito de probabilidade conforme proposto por Keynes e a abordagem Neoschumpeteriana, por sua vez, com seus conceitos de base de conhecimento, cumulatividade, trajetórias e paradigmas tecnológicos, incerteza e rotina, quando da decisão de inovar.

- Políticas de C,T&I

Agrupado como “Políticas de C,T&I” a seleção oferece o trabalho de Dagnino e Dias (2007, pp. 91-113), cuja proposta é apresentar um novo paradigma de política de C,T&I, denominado pelos autores como “visão alternativa”, em contraponto aos enfoques linear, evolucionário e o pensamento latino-americano de ciência, tecnologia e sociedade (PLACTS), discutindo, em nível estritamente teórico, as vantagens e desvantagens destes últimos três.

Desta forma conclui-se que, da seleção em referência, no que se refere à natureza, 20 (vinte artigos) foram classificados como pertencentes à categoria “SI e interações”, ou seja, 60% (sessenta por cento); 4 (quatro) artigos, sob a rubrica “paradigmas tecnológicos e difusão tecnológica”, ou, o equivalente a 11% (onze por cento) da seleção; 7 (sete) artigos foram inseridos no grupo “inovação tecnológica e mudança técnica”, constituindo-se em 20% (vinte por cento) dos artigos listados; e, 3 (três) artigos ou 9% (nove por cento) foram inscritos no grupo “Políticas de C,T&I”.

Sob a perspectiva da forma ensejou-se a seguinte classificação: 22 (vinte e dois) artigos ou 64% (sessenta e quatro) por cento foram categorizados como pertencentes à rubrica “analíticos”; 4 (quatro) artigos, ou 12% (doze por cento) foram avaliados como “históricos”; e, finalmente, como trabalhos de “meta-literatura” foram relacionados 8 (oito) artigos, ou, o equivalente a 24% (vinte e quatro por cento) dos artigos selecionados.

Desta forma, verifica-se que a maior parte dos artigos constituíram-se em estudos de caso sobre SIs que, para fins do trabalho proposto, considerou a análise de um arranjo devidamente localizado (territorial ou setorialmente), relevando-se o caráter sistêmico das análises.

5.4 ANALISE BIBLIOMÉTRICA

Neste capítulo comentar-se-ão os achados bibliométricos alusivos aos 34 (trinta e quatro) artigos da seleção em comento. Tais achados justificam-se à medida em que o mapeamento a que se propõe este trabalho contemplará uma análise da força intelectual exercida por autores e obras – independentemente de serem artigos, livros, capítulos de livros – sobre os artigos desta seleção, mediante a contagem e análise de citações (SILVA; HAYASHI; HAYASHI, 2011,

p. 115-116; GUEDES; BORSCHIVER, 2006, p. 19). Ou seja, “quão impactante é ou foi um pesquisador ou determinado conteúdo na comunidade científica da área” de Economia da Inovação ao longo desta seleção (SILVA; BIANCHI, 2001 apud STUMPF; BRANCO, 2010, p. 95²¹).

Iniciar-se-á esta etapa com o levantamento de autores mais relevantes, cuja aferição dá-se tanto pela contagem de vezes que os autores foram citados em cada texto que compõe a aludida seleção, somando-se, ao final, esta contagem para obter a quantidade total de citações, quanto pela contagem de obras citadas pelo menos uma vez nos artigos da coleção (URIONA-MALDONADO; SANTOS; VARVAKIS, 2012). O próximo sub-tópico tratará das obras de maior impacto na coleção.

5.4.1 AUTORES RELEVANTES

No que se refere ao cômputo dos autores mais citados, ao longo do período 1999 a 2014, a Tabela 4 a seguir elenca, em ordem decrescente, os doze autores mais citados. O primeiro do ranking foi Richard Nelson, da *Columbia University* (EUA), com 42 (quarenta e duas) citações distribuídas em 22 (vinte e dois) artigos, das quais o maior peso recaiu sobre “*An Evolutionary Theory of Economic Change*” (1982), trabalho seminal da abordagem neoschumpeteriana, em co-autoria de Sidney Winter (quinto do ranking por ocasião desta obra), da *University of Pennsylvania* (EUA), num total de 9 (nove) citações.

O italiano Giovanni Dosi, da *Sant'Anna Scuola Superiore Pisa*, foi o segundo colocado, computando 37 (trinta e sete) citações, das quais a maior responsável é seu “*Technological Paradigms and Technological Trajectories*” (1982), com 9 (nove) citações; imediatamente após, em terceira colocação, tem-se o brasileiro Eduardo da Motta Albuquerque (CEDEPLAR/UFMG), com 32 (trinta e duas) citações, de cujas obras a mais citada foi o artigo “A interação entre Universidades e Empresas em Perspectiva Histórica no Brasil” (2011), em co-autoria de Wilson Suzigan (UNICAMP).

²¹SILVA, J. A. da; BIANCHI, M. de L. P. Cientometria: a métrica da ciência. Paideia, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001..

O quarto autor mais citado foi Christopher Freeman²², fundador e primeiro Diretor da *Science Policy Research Unit (SPRU)* da *University of Sussex* (EUA), instituição na qual se aposentou, com 29 (vinte e nove) citações, sendo o trabalho de maior peso o “*Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour*” (1988), em co-autoria de Carlota Perez, pesquisadora da *Tallin University of Technology* (Estônia) e décima do ranking, com 11 (onze) citações, também por decorrência desta obra, trabalho que obteve 7 (sete) citações.

Em quinto lugar, juntamente com Winter, ranqueou-se o dinamarquês Bengt-Åke Lundvall, da *Aalborg Universitet*, cuja obra mais citada ao longo da seleção foi o seu “*National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*” (2010), com 7 (sete) citações. O autor apresentou 20 (vinte) citações ao longo da coleção.

O austríaco Joseph Alois Schumpeter, que encerrou sua carreira na *Harvard University* (EUA), em 1950, foi o sexto autor mais citado, com 20 (vinte) citações, sendo que as obras mais citadas foram a sua “*Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*” (1911) e *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942), desconsiderando-se, porém, se traduzidos para o inglês ou português para fins de contagem das citações que totalizaram 7 (sete).

Wilson Suzigan, da UNICAMP, obteve o sétimo lugar em contagem de citações, cujo total foi de 15 (quinze) em 10 (dez) artigos da seleção e, de cujas obras, as mais citadas foram “A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil” (2008) e “*The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation*” (2008), ambas escritas em parceria de Eduardo da Motta Albuquerque.

Em oitavo lugar a pesquisadora Márcia Siqueira Rapini, do CEDEPLAR/UFMG, obteve 13 (treze) citações distribuídas em 6 (seis) artigos. Sua obra de maior relevo obteve 4 (quatro) citações e foi sua dissertação de mestrado intitulada “Interação Universidade-Indústria no Brasil: uma análise exploratória à partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq” (2004). Juntamente com Rapini, foi ranqueado Nathan Rosenberg²³, cujas atividades acadêmicas

²² 1921-2010.

²³ 1927-2015

encerraram-se na *Stanford University* e cuja obra mais citada foi seu “*Inside the Black Box: Technology and Economics*” (1983).

Em nona colocação encontra-se Wesley Cohen, da *Carnegie Mellon University*, nos EUA, com 12 (doze) citações ao longo de 9 (nove) artigos, de cujas citações a maior parte pode ser atribuída ao artigo “*Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D*” (2002), que computou 5 (cinco) citações ao longo da coleção; o artigo foi escrito em co-autoria de Richard Nelson e John P. Walsh (da *University of Illinois at Chicago*, também nos EUA).

TABELA 4 – AUTORES MAIS CITADOS

Ordem	Autores	Instituição	País	Contagem de Citações	Contagem de Obras citadas	Contagem de Artigos
1	NELSON, Richard	<i>Columbia University</i>	Estados Unidos	42	18	22
2	DOSI, Giovanni	<i>Sant'Anna Scuola Superiore Pisa</i>	Itália	37	17	15
3	ALBUQUERQUE, Eduardo da M.	<i>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)</i>	Brasil	32	21	14
4	FREEMAN, Christopher	<i>University of Sussex</i>	Reino Unido	29	16	21
5	LUNDVALL, Bengt-Åke	<i>Aalborg Universitet</i>	Dinamarca	20	13	11
5	WINTER, Sidney	<i>University of Pennsylvania</i>	Estados Unidos	20	4	16
6	SCHUMPETER, Joseph Alois	<i>Harvard University</i>	Estados Unidos	18	3	10
7	SUZIGAN, Wilson	<i>Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)</i> <i>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)</i>	Brasil	15	11	10
8	RAPINI, Márcia	<i>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)</i>	Brasil	13	9	7
8	ROSENBERG, Nathan	<i>Stanford University</i>	Estados Unidos	13	5	6
9	COHEN, Wesley	<i>Carnegie Mellon University</i>	Estados Unidos	12	5	9
10	PEREZ, Carlota	<i>Tallin University of Technology</i>	Estonia	11	7	8

FONTE: A Autora (2016)

A contagem de obras citadas pode também constituir um indicativo do peso de determinado autor sobre certo assunto ao longo de uma coleção, uma vez que este trabalho não consiste numa bibliometria sobre SI e elementos pervasivos no qual toda a produção sobre o assunto por autor é esgotada ou coligida a título de amostra não tendenciosa dos rumos desta área do conhecimento em termos mundiais como os artigos que serviram de inspiração para esta pesquisa, ou seja, Uriona-Maldonado, Santos e Varvakis (2012) e Teixeira (2014); antes, tem o propósito de mapear a responsividade dos acadêmicos que publicaram na Revista de Economia da UFPR, em relação ao tema. No entanto, o fato da Revista da UFPR apresentar um caráter generalista e eclético pode sugerir que este trabalho apresente um esboço das tendências mundiais, ou mesmo nacionais, relativas ao tema. A presente seleção relacionou aproximadamente 70 (setenta) autores que tratam do tema mudança técnica, sendo eles neo-schumpeterianos ou não. O tratamento relacionado à contabilização de autores é aproximado pois esta autora, ao longo da pesquisa, foi privilegiando os autores cuja quantidade tanto de obras quanto de citações abundavam ao longo da presente seleção, de molde que a pesquisa confirma o que reza a Lei de Lotka²⁴, um indicativo de produtividade da produção acadêmica, segundo a qual, em dada área do conhecimento/ disciplina haverá sempre um número reduzido de autores com uma vasta produção em contraponto a muitos autores, sessenta por cento ou mais, com poucos trabalhos sobre o assunto (VANTI, 2002 apud URIONA-MALDONADO; SANTOS; VARVAKIS, 2012).

Desta forma a tabela 5 apresenta, em ordem decrescente de obras citadas, os autores com maior número de obras na seleção em referência, lembrando que a maior parte delas é de múltipla autoria. Neste ranking Albuquerque fica em primeiro lugar com 21 (vinte e uma obras) citadas, sobre interação U-E, algumas poucas sobre SNI e uma delas sobre competitividade internacional e desenvolvimento regional. Na sequência, em segundo e terceiro

²⁴ A Lei de Lotka postula que “o número de autores que fazem n contribuições em um determinado campo científico é aproximadamente $1/n^2$ daqueles que fazem uma só contribuição e que a proporção daqueles que fazem uma única contribuição é de mais ou menos 60%” (URBIZAGASTEGUI-ALVARADO, 2002, p. 14).

TABELA 5 – OBRAS CITADAS POR AUTOR

Ordem	Autores	Instituição	País	Contagem de Obras citadas	Contagem de Citações	Contagem de Artigos
1	ALBUQUERQUE, Eduardo da M.	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Brasil	21	32	14
2	NELSON, Richard	<i>Columbia University</i>	Estados Unidos	18	42	22
3	DOSI, Giovanni	<i>Sant'Anna Scuola Superiore Pisa</i>	Itália	17	37	15
4	FREEMAN, Christopher	<i>University of Sussex</i>	Reino Unido	16	29	21
5	LUNDVALL, Bengt-Åke	<i>Aalborg Universitet</i>	Dinamarca	13	20	11
6	SUZIGAN, Wilson	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Brasil	11	15	10
7	RAPINI, Márcia	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Brasil	9	13	7

Fonte: A Autora (2016)

lugares, com 18 (dezoito) e 17 (dezessete) obras respectivamente, tem-se Nelson e Dosi, cujas obras, nesta coleção, distribuem-se, por temas, entre SNI, mudança técnica e inovação tecnológica e paradigmas tecnológicos e difusão tecnológica, e, no caso de Nelson, inclui interações U-E. Freeman ficou em quarto lugar, com 17 (dezessete) obras citadas, sendo que suas obras tratam de mudança técnica e inovação tecnológica e paradigmas e difusão tecnológica. Na sequência, Lundvall, ranqueado em quinto lugar, com 13 (treze) obras citadas, sendo os temas majoritariamente consistentes em SNI e mudança técnica e inovação tecnológica, com destaque ao papel do aprendizado. Suzigan e Rapini, respectivamente, contaram com 11 (dez) e 9 (nove) obras ao longo da seleção, sendo os temas todos relacionados a interação U-E.

Autores como Carlsson e Stankiewicz, precursores dos Sistemas Tecnológicos, Leydesdorff e Etzkowitz, formuladores da Tripla Hélice, Uranga, Etxbarria e Cooke, proponentes dos SRI e Franco Malerba, dos Sistemas Setoriais, tiveram entre 1 (uma) e sete (sete) obras presentes na coleção, juntamente com muitos dos quase 70 (setenta) autores relacionados, sendo que o número de citações variou entre 1 (três) e sete (sete), diferentemente do que se supunha antes da coleta de dados.

5.4.2 OBRAS RELEVANTES

Neste subtópico o trabalho apresentará as obras mais citadas ao longo da coleção, conforme tabela 6, pelos títulos das edições originais, mesmo quando as versões utilizadas pelos autores dos artigos consistiram em traduções para outras línguas.

Uma das primeiras do ranking, com 9 (nove) citações, foi o artigo “*Technological Paradigms and Technological Trajectories*”, publicado em 1982 no periódico *Research Policy*, escrito por Giovanni Dosi. Neste artigo, no qual o autor discorre sobre questões como o porquê de algumas tecnologias serem escolhidas relativamente a outras, procurando identificar regularidades nos processos que permeiam o progresso técnico, vindo a comentar sobre a influência dos fatores institucionais, econômicos, e não estritamente os

mecanismos de mercado, ao fazer uma analogia com o advento de um paradigma científico nos termos de Thomas Kuhn.

Também em primeiro lugar tem-se o livro “*An Evolutionary Theory of Economic Change*”, de 1982²⁵, escrito por Nelson e Winter, no qual apresentam o modelo evolucionário de progresso técnico, baseado em analogias com a Biologia da teoria da seleção natural aventada por Charles Darwin para explicar a evolução das espécies, *vis-à-vis* à abordagem *mainstream*, regida por conceitos como maximização e equilíbrio.

Ranqueadas em segundo lugar, com 7 (sete) citações ao longo da coleção, 4 (quatro) obras, dentre elas duas obras de Schumpeter, os livros “*Capitalism, Socialism and Democracy*”, de 1942²⁶ e a obra “*Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*”, escrita em 1911. Na primeira obra, de largo uso nas Ciências Sociais, Schumpeter, embora sendo grande admirador de Marx, discute a doutrina deste teórico, inclusive seus vaticínios sobre a derrocada do capitalismo e ascensão do socialismo, limitando-se a comentar, à guisa de tendências, os cenários sugeridos pelos fatos econômicos pormenorizadamente analisados. Na segunda, escrita originalmente em alemão e traduzida como “Teoria do Desenvolvimento Econômico”, fruto de um longo trabalho sobre as teorias do juro e do ciclo que muitos anos depois o autor descobriu estarem intimamente relacionadas a outros fenômenos econômicos, de molde a fazê-lo contestar a teoria do equilíbrio advogada pelo *mainstream*.

Também ranqueada em segundo lugar tem-se também “*On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities*”, escrita por Alvim Klevorick e Richard Levin, da *Yale University*, em co-autoria de Nelson e Winter. Neste artigo publicado no *Research Policy*, em 1995, os autores desenvolvem o conceito de oportunidades tecnológicas que se apresentam em três categorias: avanços científicos, avanços tecnológicos decorrentes de P&D pública ou privada no seio de dada firma ou indústria e *feedbacks* decorrentes dos avanços tecnológicos experimentados em uma dada

²⁵ Disponível online: <http://inctpped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf_2/Dosi_1_An_evolutionary-theory-of_economic_change..pdf>

²⁶ Utilizou-se a versão brasileira, de 1961, traduzida por Ruy Jungmann, pela Editora Fundo de Cultura, disponível em online: <

indústria; sendo que cada uma destas categorias representa diferenças entre as indústrias, bem como na intensidade, tanto do avanço científico quanto da P&D.

A obra “*National Systems of Innovation – Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*” de 2010, editada por Bengt-Åke Lundvall, também ficou em segunda colocação e consiste numa coletânea de artigos que discorrem sobre a abordagem desde o ponto de vista do aprendizado e sua relação com a organização e a produção e suas interações até o financiamento e as políticas públicas, discutindo a validação do próprio conceito, tendo em vista os fluxos internacionais de capital via EMNs e ETNs, na esteira dos processos de globalização e regionalização em curso.

Ranqueadas em terceiro lugar, com 6 (seis) citações, elencam-se a obra “*Inside the Black Box: Technology and Economics*” de 1982, escrita por Nathan Rosenberg, na qual o autor discorre sobre a historiografia do progresso técnico reportando-se a Marx, bem como tece considerações sobre ciência, e aprendizado pelo uso e transferências tecnológicas sob o ponto de vista dos impactos para os países desenvolvidos. Além disso, na segunda parte, há três artigos escritos pelo autor em parceria de David Mowery (*Walter A. Haas School of Business, University of California, Berkeley*) e Edward Steinmueller (*University of Sussex*); e “*Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour*”, com 41 (quarenta e uma citações), escrita por Carlota Perez e Chris Freeman, em 1988, e publicada como capítulo do livro “*Technical Change and Economic Theory*”, organizada por Giovanni Dosi. Nesta obra os autores resgatam os conceitos de flutuações e ciclos de negócios formulados por Schumpeter, tendo em vista que as políticas keynesianas que inauguraram os “anos dourados” do pós-guerra já não encontravam sua eficácia, conduzindo-se à ideia de que cada paradigma tecno-econômico, enseja, também, crises de ajustamento, ao trazer no seu bojo a difusão de uma nova tecnologia que acompanha um novo ciclo de negócios, análise realizada relativamente ao advento do paradigma da TI.

TABELA 5 – OBRAS MAIS CITADAS

Classificação	Autores	Título	Ano	Contagem de Citações
1	Dosi	<i>Technological Paradigms and Technological Trajectories</i>	1982	9
1	Nelson e Winter	<i>An Evolutionary Theory of Economic Change</i>	1982	9
2	Schumpeter	<i>Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung</i>	1911	7
2	Schumpeter	<i>Capitalism, Socialism, and Democracy</i>	1942	7
2	Lundvall	<i>National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning</i>	2010	7
2	Klevorick <i>et alli</i>	<i>On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities</i>	1995	7
3	Perez e Freeman	<i>Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour</i>	1988	6
4	Freeman e Soete	<i>The Economics of Industrial Innovation</i>	1974	5
4	Porter	<i>The Competitive Advantage of Nations</i>	1990	5
4	Cohen, Nelson e Walsh	<i>Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D</i>	2002	5

FONTE: A Autora (2016)

Na sequência, em quarta colocação, com 5 (cinco) citações, foram ranqueadas três obras, dentre as quais o artigo já comentado no tópico anterior, “*Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D*”, publicado em 2002 no periódico *Management Science*, por Cohen, no qual os autores constataram, após ampla pesquisa no setor manufatureiro dos EUA, ser a influência do setor público, via pesquisa institucional, preponderante, não somente para as *start-ups*, mas também para /uma grande gama de firmas e setores industriais. Este trabalho foi que inspirou o *Brazil Survey* dando origem à Edição Especial sobre as relações U-E.

Também com 5 (cinco) citações apresenta-se a obra “*The Economics of Industrial Innovation*”. Escrita em 1974, por Freeman e Soete, consiste numa obra na qual os autores discorrem sobre a inovação num âmbito macroeconômico, como um sistema nacional de inovação, bem como, no âmbito microeconômico, sob a perspectiva da empresa, relevando tanto o seu tamanho como seu papel de principal responsável pela difusão do progresso técnico, enfatizando como casos em estudo, as indústrias de materiais sintéticos e microeletrônica (HODARA, 1976).

A obra “*The Competitive Advantage of Nations*” (1990) escrita por Michael Porter, foi também a quarta mais citada. Nela o autor discute o motivo pelo qual nações prosperam enquanto outras não, mediante estudo com 10 países no qual estudou detalhada e comparativamente as estratégias empresariais, as políticas e o padrão de competitividade das indústrias, conduzindo-o a uma análise sistêmica destes fatores.

Desta forma das aproximadamente 200 (duzentas) obras analisadas – e novamente a contagem das obras obedeceu ao mesmo critério das dos autores – algumas foram deixando de ser tabuladas à medida que sua aparição ao longo da pesquisa escasseava, de molde que, excetuadas as supracitadas obras, as demais foram citadas em quantidade inferior a 5 vezes ao longo da coleção.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho prestou-se a realizar um mapeamento da produção acadêmica na Revista de Economia da UFPR durante o período de tempo compreendido entre 1999 e 2014, sobre Sistemas de Inovação (SI), subsistemas e elementos pervasivos, tendo em vista constituir-se a inovação [tecnológica], no interior do arcabouço neoschumpeteriano, um fenômeno sistêmico e localizado, o que ensejou uma revisão da abordagem SI e suas derivadas, como os sistemas nacionais, regionais, setoriais, tecnológicos e tripla-hélice, bem como do conceito de aprendizado, processo socialmente enraizado, fundamental para tal análise e viabilizador da difusão que, por sua vez, está circunscrita num paradigma tecnológico [ou tecno-econômico] permeado por uma trajetória tecnológica.

O mapeamento consistiu em coligir artigos pertinentes ao tema utilizando-se a classificação JEL (*Journal of Economics Literature*), tornada obrigatória a partir de 2006, bem como filtros construídos por esta autora, consistentes em termos-chave, considerando os elementos em comento. Foram construídos 61 (sessenta e um filtros), dos quais 28 (vinte e oito) acusaram critérios. A seleção acusou a presença de 34 (trinta e quatro) artigos, dos quais 22 foram filtrados pelo critério da classificação JEL, 12 (doze) segundo o critério dos termos-chave, e 18 (dezoito) considerando-se os dois critérios concomitantemente. Posteriormente concluiu-se que a inclusão de filtros como “convergência” ou “divergência”, que integram a Economia da Tecnologia acusaria artigos que poderiam ampliar o escopo da pesquisa.

Subsequentemente, mapeou-se a seleção segundo instituições de ensino (IES) de origem dos pesquisadores, bem como a região onde estão situadas as respectivas IES, sendo a quantidade de pesquisadores a base para o cálculo, considerando-se a presença de artigos de autoria múltipla, e conseqüentemente, IES e/ou regiões múltiplas. Os pesquisadores da UFPR ainda lideram em publicações na Revista, sobre o tema, com 5 (cinco artigos), sendo que, na sequência, com 4 (quatro) artigos, figuraram a UNICAMP e a UFSC. Por extensão, constatou-se que as regiões Sul e Sudeste, cada qual, amealhou 40% (quarenta por cento) da publicação da seleção. A seleção

apresentou artigos de pesquisadores estrangeiros sendo que estes ocuparam 4% da publicação sobre o tema.

Após, os artigos foram classificados de acordo com uma taxonomia em forma de matriz construída por esta autora e, em alguma medida, inspirada no modelo de Teixeira (2014) sobre a produção acadêmica de Sistemas Nacionais de Inovação, porém, devidamente adaptada à realidade da presente pesquisa. Desta forma, os artigos foram classificados segundo a natureza em: SI e interações; paradigmas tecnológicos e difusão tecnológica; mudança técnica e inovação tecnológica; e, políticas de C,T&I. Outra classificação sugerida foi segundo a forma, cujas categorias seriam: analíticos, históricos e meta-literatura. A pesquisa acusou serem majoritários os trabalhos de caráter analítico (estudos de caso) sobre SI e interações, principalmente com a publicação da Edição Especial de 2011, sobre interação U-E.

Realizou-se, finalmente, um levantamento bibliométrico das principais influências intelectuais exercidas sobre os artigos da seleção, bibliometria esta que se restringiu à análise de autores e obras, relevando-se os autores bem como as obras mais citadas ao longo da seleção, sendo que o autor mais citado foi Richard Nelson em virtude de sua *An Evolutionary Theory of Economic Change*, em co-autoria de Sidney Winter (1982) e que, no ranking de obras, ficou em segunda colocação. É importante ressaltar que, embora não tenha liderado o posto de obra mais citada, ficando em quarto lugar, o "*Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D*", de Cohen, Nelson e Walsh (2002), sobre as pesquisas U-E nos EUA, e que inspirou vários trabalhos no Brasil, inclusive a Edição Especial de 2011 da Revista de Economia da UFPR, exerceu grande influência intelectual sobre a produção acadêmica classificada sob a rubrica "SI e interações", de molde que, se o trabalho realizado por esta autora, e isso foi certamente uma falha, compreendesse uma secção temporal de dez anos para os artigos coligidos, considerando-se que o estado atual da ciência contempla, em geral, uma fronteira de conhecimento cujo horizonte de tempo é de aproximadamente dez anos (Arida, 1983, p. 6), a obra de Cohen, Nelson e Walsh (2002) teria ficado em terceira colocação no ranking. Além disso, tendo em vista que o próprio Nelson, autor de um livro sobre SNI, o *National*

Innovation Systems (1993), atualmente²⁷ coordena um projeto de pesquisa pela *Columbia University*, intitulado “*A Program of Study of the Process Involved in Technological and Economic Catch Up*” a partir do qual a obra de 2002 foi produzida, infere-se que a abordagem SNI vem cedendo lugar às pesquisas sobre as interações U-E, como evolução da perspectiva em SI, principalmente no Brasil onde não há um SNI desenvolvido.

Ademais, pertinente seria explorar a abordagem em Sistemas de Aprendizado Tecnológico, proposta por Eduardo Viotti, no seio da Teoria em SI, mas aplicada aos países subdesenvolvidos como o Brasil em que o fenômeno da inovação – relacionada aos setores que “ditam o ritmo da mudança tecnológica” (PINHO, 2011, p. 295) – é raro ou inexistente devido o fato destas economias absorverem tecnologias prontas dos países desenvolvidos, o que demanda pouco esforço tecnológico por parte destas empresas (VIOTTI, 2003. P. 64-65), evento este confirmado pelas pesquisas que deram origem aos artigos da Edição Especial de 2011 que até ratificaram evidências de intensos relacionamentos U-E, porém, restritos a inovações de menor alcance, como agronomia, por exemplo (PINHO, 2011, p. 295). Embora um dos filtros tenha contemplado a abordagem, não houve ocorrências, o que demonstra ser a intensificação de pesquisas sobre o Modelo de Aprendizado, uma alternativa mais viável em termos de diagnóstico e proposição de políticas.

²⁷ SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e (Org.) ; CARIO, S. A. F. (Org.) . **Em busca da inovação : interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte-MG: Editora Autêntica, 2011..

BIBLIOGRAFIA

ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. . Da revolução verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas?. **Revista de Economia (Curitiba)**, v. 31, p. 31-54, 2007.

ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre a contribuição de Kenneth Arrow para a fundamentação teórica dos “sistemas nacionais de inovação”. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas, SP, 50 (2) (1996) pp. 227-241.

ALBUQUERQUE, E. M.. **Sistema nacional de inovação e direitos de propriedade intelectual: notas introdutórias a um debate necessário**, pp. 1-24, 1996 (Texto para Discussão). Disponível online: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20100.pdf>>

ALMEIDA, L. M. ; DINIZ, M. J. T.; BASTOS, A P ; DINIZ, M. B.; CAVALCANTE, L. M. A. . A Importância das Universidades e Institutos de Pesquisa para o Sistema de Inovação da Região Norte. **Revista de Economia (Curitiba)**, v. 37, p. 60-80, 2012.

ARAUJO, Carlos Alberto. Bibliometria: Evolução Histórica e Questões Atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, RS, 12, nº.1, (2006) p. 11-32, jan/ jun.

ARROW, Kenneth J. The Economic Implications of Learning by Doing. **The Review of Economic Studies**, Vol. 29, N. 3, pp. 155-173.

_____. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: Lamberton, D. (ed.). **Economics of information and knowledge**. Harmondsworth, Penguin Books, 1971.

BARNETT, C. **The Audit of War**, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.

BELLIS, N. d.. **Bibliometrics and citation analysis: From the science citation index to cybermetrics**. Maryland: Scarecrow Press, 2009.

BERTOLA, L., Viejas Preguntas, Viejas Respuestas? Algunas Reflexiones en torno a la Convergencia. **Revista de Economia (Curitiba)**, v. 27, p. 55-78, 2001.

BOTELHO, Marisa dos Reis Azevedo; MAIA, A.F.S. ; PIRES, L.A.V. . Inovação e porte das empresas: evidências sobre a experiência internacional e brasileira. **Revista de Economia (Curitiba)**, v. 38, p. 143-163, 2012.

BOULDING, K. E. **The World as a Total System**. Beverly Hills, Sage Publications, 1985.

BRITTO, J. N. P.; OLIVEIRA, B. F.. Padrões setoriais de interação Universidade-Empresa no Brasil: um mapeamento de competências a partir de informações

da pesquisa Brazil Survey. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 37, p. 167-212, 2011.

CAÇADOR, S. B.; GRASSI, R. A. . O Espírito Santo no atual paradigma tecnocômico das tecnologias da informação e comunicação: uma análise crítica a partir de dados sobre ciência, tecnologia e inovação. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 36, p. 133-160, 2010.

CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function, and composition of technological systems. **Journal of Evolutionary Economics** (2), 93–118, 1991.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. . Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, Brasil, v. 19, p. 34-45, 2005.

CHIARINI, T.. Public and private entities and their role in knowledge diffusion. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 35, p. 21-40, 2010.

COHEN, W. M. & NELSON R. R. & WALSH, J. P. “Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D.” *Management Science* 48 (1): 1-23, 2002.

COOKE, P., M. G. URANGA, and G. ETXEBARRIA. Regional Systems of Innovation: An Evolutionary Perspective. **Environment and Planning A** 30, no. 9 (1998): 1563-84.

CROCCO, M.. The Futures's Unknowability: Keynes's probability, probable knowledge and the decision to innovate. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 32, p. 113-134, 2007.

CYPHER, James. As Origens da Teoria Desenvolvimentista: A Economia Política Empiricamente Baseada e Historicamente Contextualizada de Furtado. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 39, p. 91-112, 2013.

DINIZ, M. J. T.; OLIVEIRA JUNIOR, J. N. ; DINIZ, M. B.; Inovação X Eficiência: um estudo empírico para o Polo Industrial de Manaus. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 37(4), p. 1-30, 2011.

DOSI, Giovanni. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: a teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores**. Tradução: Carlos D. Szlak – Campinas, SP: Editora da Unicamp (Clássicos da Inovação), 2006.

_____. Technological Paradigm and Technological Trajectories – a Suggested Interpretation of the Determinants and Direction of Technical Change. **Research Policy** 11 (1982): 147-162.

EASTERLY, W. R. **O Espetáculo do Crescimento**. Tradução: Alice Xavier – Rio de Janeiro, RJ: Ediouro, 2014.

ESSER, K. HILDEBRAND, W., MESSNER, D.; MEYER-STAMER, J. M. Competitividad Sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. **Revista da CEPAL**, 59, Agosto de 1996.

FERRARI, M.. PAULA, T. H. P.; Inovação Tecnológica e Dinâmica Econômica: uma síntese de algumas contribuições evolucionistas. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 23, p. 139-157, 1999.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Technological Learning and Competitiveness Performance – New Horizons on the Economics of Innovation**. Edward Elgar Publishing, Inc, 2001. e-book. Disponível online em:<
https://books.google.com.br/books/about/Technological_Learning_and_Competitive_P.html?id=aLkHBhOu33MC&redir_esc=y>

FONSECA, P. C. D.. Sobre a Intencionalidade da Política Industrializante do Brasil na Década de 1930. **Revista de Economia Política**, São Paulo, SP, v. 23, p. 133-148, 2003.

FORAY, D., LUNDEVALL, B.-A., The knowledge-based economy: From the economics of knowledge to the learning economy", **Employment and Growth in the Knowledge-based Economy**, OECD, Paris, 1996.

FREEMAN, Chris. **Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan**, London, Frances Pint, 1987.

_____. The national innovation systems in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**. 19 (1), 1995.

FRANÇOSO, M. S.; STRACHMAN, E. . A indústria farmacêutica no Brasil e na Índia: um estudo comparativo.. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 39, p. 91-112, 2013.

_____. The “National System of Innovation” in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 19, p. 5-34, 1995.

FURTADO, Andre. The French system of innovation in the oil industry some lessons about the role of public policies and sectoral patterns of technological change in innovation networking. **Research Policy**, Reino Unido e Holanda, v. 25, n.6, p. 1243-1259, 1997.

GARFIELD, E., SHER, I. H., & TORPIE, R. J.. **The use of citation data in writing the history of science**. Philadelphia: Institute for Scientific Information Inc., 1964.

GUEDES, V. V., BORSCHIVER, S., Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. **Anais do Encontro Nacional de Ciências da Informação**, Salvador, BA, Brasil, 6, 2005.

HANUSCH, H., PYKA, A. Principles of neo-Schumpeterian economics. **Cambridge Journal of Economics**. 31(2) 275–289, 2007.

HOBBSAWN, E. **Industry and Empire**, London, Weidenfeld and Nicolson, 1968.

HODARA, Joseph. Christopher Freeman, The Economics of Industrial Innovation, 1976 (Notas Bibliográficas). **El Trimestre Económico**. Disponível online: <
http://www.aleph.org.mx/jspui/bitstream/56789/6454/1/DOCT2065300_ARTICULO_12.PDF>

JOHNSON, B. Institutional Learning. In. LUNDEVALL, B.A. **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. 1st. ed. London – New York – Delhi, India: Anthem Press, p. 23-45, 2010.

JONES, Charles. **Introdução à Teoria do Crescimento Econômico**. Tradução: Maria José Cyhlar Monteiro. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2000.

KIM, Linsu. **Da Imitação à Inovação: A Dinâmica do Aprendizado Tecnológico da Coreia**. Tradução de Maria Paula G. D. Rocha – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

KRETZER, J., TOREZANI, T. A dinâmica das inovações tecnológicas e as transformações tecno-econômicas dos novos paradigmas tecnológicos. **Anais do IV CONGRESSO ANUAL “El desafío del desarrollo para la Argentina en un contexto mundial incierto”**, pp. 1-20, 15, 16 y 17 de agosto 2012. Disponível online:<
https://www.researchgate.net/profile/Jucelio_Kretzer/publication/236650782_A_dinamica_das_inovacoes_tecnologicas_e_as_transformacoes_tecno-economicas_dos_novos_paradigmas_tecnologicos/links/00b49518abe3fb82e4000000.pdf>

LANDES, David. **The Unbound Prometheus: Technological and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present**, Cambridge, Cambridge University Press, 1970.

LA ROVERE. Paradigmas e Trajetórias Tecnológicas. **Tecnologia e Desenvolvimento**. In: Victor Pelaez e Tamas Scmerzanyi. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. Sao Paulo: Hucitec, pp. 13-40,2006.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H., The Triple Helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy**, 25(3), 195-203, 1998.

LEVIN, R. & KLEVORICK, A. & NELSON, R. & WINTER, S. “Appropriating the returns from industrial research and development.” *Brookings Papers on Economic Activity*, 3: 783-831, 1987.

LICHA, A. L.. Dependência da Trajetória, irreversibilidade e o papel da história na seleção de tecnologias. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 1, n.29, p. 25-45, 2003.

LIMA, Iara Vigo de. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 37, p. 8, 2011.

LINS, H. N.. Interações entre universidade e tecido produtivo: experiências em atividades tradicionais de Santa Catarina. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 36, p. 111-131, 2010.

LUNDVALL, Bengt-Åke. Introduction to “Technological Infrastructure and international competitiveness” by Christopher Freeman. **Industrial and Corporate Change**. v. 13, n. 3, p. 531-539, 2004

_____. Introduction. In. _____ **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. 1st. ed. London – New York – Delhi, India: Anthem Press, p. 1-19, 2010.

MACEDO, M. M.; MEINERS, W. E. M. A. Matriz de vantagens competitivas sistêmicas da Região Metropolitana de Curitiba. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 29, p. 301-332, 2003.

MALERBA, Franco. Sectoral systems of innovation. **Research Policy**, 31 (2), 247–264, 2002.

MARQUES, I. C.. Reserva de mercado: um mal entendido caso político-tecnológico de 'sucesso' democrático e 'fracasso' autoritário. **Revista de Economia (Curitiba)**, Curitiba, PR, v. 24, n.26, p. 91-116, 2000.

MARRO, A. A., SOUZA, A. M.C., CAVALCANTE, E. R. S., BEZERRA, G. S., NUNES, R. O. **Lógica Fuzzy: Conceitos e Aplicações**. Disponível online em: <http://aquilesburlamaqui.wdfiles.com/local--files/logica-aplicada-a-computacao/texto_fuzzy.pdf>

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor: Desmarcarando o Mito do Setor Público vs. Setor Privado**. Tradução de Elvira Serapicos – São Paulo, SP: Portfolio - Penguin, 2014.

MORAIS, J. M. L.; MILWARD-DE-AZEVEDO, Julianne Alvim. . Por uma abordagem institucionalista-evolucionária do desenvolvimento econômico: implicações para uma política industrial moderna. **Revista de Economia (Curitiba)**, v. 38, p. 115-134, 2012.

MORENO, J. B., ENIAC, primeiro computador do mundo, completa 65 anos. 2011. Disponível em: < <https://tecnoblog.net/56910/eniac-primeiro-computador-do-mundo-completa-65-anos/> > (Acesso em 05/05/2016).

NELSON, R.; PECK, M.; KALACHEK, E., Tecnologia e Desenvolvimento Economico. Tradução de Ruy Jungmann – Rio de Janeiro, RJ; Forense ,1969.

_____, WINTER, S. An evolutionary theory of economic change. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1982.

PEREZ, Carlota. Long Waves and Changes in Socioeconomic Organization, IDS Bulletin, , Sussex, Institute of Development Studies, Vol. 16, No. 1, 1985.

_____. Technological revolutions and techno-economic paradigms. Cambridge Journal of Economics, forthcoming.. 2010.

PINHO, Marcelo. A visão das empresas sobre as relações entre universidade e empresa no Brasil: uma análise baseada nas categorias de intensidade tecnológica. **Revista de Economia** (Curitiba), V. 37 - número especial (ano 35), 2011 Editora UFPR - Curitiba - Paraná - Brasil, pp. 279-306, 2011.

PORCILE, G.; SCATOLIN, F. D. ; ESTEVEZ, L. A. . Tecnologia e Desenvolvimento. In: Victor Pelaez e Tamas Scmerzanyi. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. Sao Paulo: Hucitec, pp. 365-382,2006.

PORTER, Michael. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Tradução de Waltensir Dutra – Rio de Janeiro, RJ: Campus, 1993.

POSSAS; Maria Silvia . Tecnologia e Desenvolvimento. In: Victor Pelaez e Tamas Scmerzanyi. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. Sao Paulo: Hucitec, pp. 13-40,2006.

POVOA, L. M. C., MONSUETO, S. E., Tamanho das empresas, interação com universidade e inovação. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 37, p. 10-, 2011.

PRATES, T. M. Sistemas Regionais de Inovação Tecnologias Ambientais e o Desafio de Regiões Periféricas. In: Conferência Internacional LALICS 2013 - “Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável” 11 e 12, Novembro de 2013, Rio de Janeiro, RJ. **Anais da Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais**. Disponível online em: <
http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/trabalhos/thierry_prates.pdf> (Acesso em 15 de setembro de 2016).

ROHENKOHL, J. E.; MARTINELLI JUNIOR, O.; BALLINI, R. . Inovação em produtos agroalimentares: uma avaliação das mudanças qualitativas no suíno utilizando conjuntos fuzzy. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 3, p. 111-140, 2008.

ROLIM, C. F. C.. É Possível a existência de sistemas regionais de inovação em países subdesenvolvidos? **Revista de Economia** (Curitiba), Curitiba, v. 29, n. ano 26/27, p. 275-300, 2005.

_____. SERRA, Mauricio Aguiar . Instituições de Ensino Superior e Desenvolvimento Regional: O Caso da Região Norte do Paraná. Revista de Economia (Curitiba), v. 35, p. 87-102, 2010.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa preta: Tecnologia e economia.** Tradução: José Emilio Maiorino – Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

SANTOS, R. N. M.. Indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: refletindo a sua prática como dispositivo de inclusão/ exclusão social. **TransInformação**, 15(Edição Especial), 129–140, 2003.

SANTOS, R. N. M., & KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Pesq. bras. Ci. Inf.**, 2(1), 155–172, 2009.

SBICCA, Adriana; PELAEZ, Victor. Sistemas de inovação. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, Tamás. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica.** São Paulo: Hucitec, 2006

SCHMITZ, A.; TEZA, P.; DANDOLINI, G. A. SOUZA, J. A. Sistemas Nacionais de Inovação: Uma Análise Bibliométrica dos Artigos Publicados sobre o Tema na Base Scopus. In: VIII Encontro de Estudos em Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, 24 e 26, março de 2014, Goiania, GO. **Anais do Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas.** Disponível online em: <https://www.researchgate.net/publication/266390896_Sistemas_Nacionais_de_Inovacao_Uma_Analise_Bibliometrica_dos_Artigos_Publicados_sobre_o_Tema_na_Base_Scopus> (Acesso em 2014 e 07 de dezembro de 2016).

SCHUMPETER, J. A., **Capitalismo, Socialismo e Democracia.** Traduzido por Ruy Jungmann – Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

_____. **Teoria do Desenvolvimento Econômico.** Traduzido por Maria Silvia Possas – São Paulo, SP, Editora Abril Cultural: 1982.

_____. **The Theory of Economic Development.** Cambridge, Harvard University Press, 1934.

SHIMA, W. T., SCATOLIN, F. D. Uma comparação entre a percepção das universidades/institutos de pesquisa e das empresas sobre o processo de

interação. **Revista de Economia** (Curitiba), V. 37 - número especial (ano 35), 2011 Editora UFPR - Curitiba - Paraná - Brasil, pp. 23-48, 2011.

SILVA, J. A. da; BIANCHI, M. de L. P. Cientometria: a métrica da ciência. **Paideia**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001.

SILVA, M.R.; HAYASHI, C.R.M.; HAYASHI, M.C.P.I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **InCID: Rev. Cienc. Inf. Doc.**, v. 2, n. 1, p. 110-129, 2011.

SMALL, H. (1973). Cocitation in scientific literature—New measure of relationship between 2 documents. **Journal of the American Society for Information Science**, 24(4), 265–269, 1973.

STEINGRABER, Ronivaldo. Empresa e instituições na teoria Schumpeteriana: Influências do Ambiente Social sobre a Inovação e o Progresso Tecnológico. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 39, p. 113-128, 2013.

STUMPF, I.R.C. ; BRANCO, Z. S . Análise de citações dos artigos da Intercom - Revista Brasileira de Ciências da Comunicação (1985- 2008) / Análisis de citas de artículos en **Intercom Revista Brasileira de Ciências da Comunicação** (1985-2008). Informação & informação (UEL. Online), v. 15, p. 93-110, 2010.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e (Org.) ; CARIO, S. A. F. (Org.) . **Em busca da inovação : interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte-MG: Editora Autêntica, 2011.

TEECE, D. J., Profiting from technological innovation, **Research Policy**, 15(6), pp. 285-305, 1986.

TEIXEIRA, Aurora A. C. Evolution, roots and influence of the literature on National System of Innovation: a bibliometric account. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 38, p. 181-214, 2014.

TIGRE, P. B.. **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

_____. Inovação e teorias da firma em três paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 3, p. 67-112, 1998.

TSUJIGUCHI, F. Y.; CAMARA, M. R. G. . Cooperação, Aprendizado e Inovação na Rede de Micro e Pequenas. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 37, p. 124-137, 2011.

URBIZAGASTEGUI-ALVARADO, R., A lei de Lotka na bibliometria brasileira. **Ciência da Informação**, 31(2), 14-20, 2002.

URIONA-MALDONADO, Mauricio; SANTOS, Raimundo N. M. ; VARVARKIS, Gregorio. State of the art on the Systems of Innovation research: a bibliometrics study up to 2009. **Scientometrics** (Print), v. 91, p. 977-996, 2012.

VEBLEN, Thorstein. **A Teoria da Classe Ociosa**. Tradução de Olívia Krähenbüll. 3. Ed. – São Paulo: Nova Cultural, 1988.

_____. **The Place of Science in Modern Civilization**. Reprint, Augustus M. Kelley, New York, 1965.

VILLASCHI FILHO, A.. Paradigmas tecnológicos: uma visão histórica para a transição presente. **Revista de Economia (Curitiba)**, v. 30, p. 65-105, 2004.

VIOTTI, Eduardo. Fundamentos e Evolução dos Indicadores de CT&I. In: VIOTTI, E.; MACEDO, M. M. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

VON BERTALANFFY, I. **Théorie Générale des Systèmes**. Paris. Dunod, 2003.

ANEXO I

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E DINÂMICA ECONÔMICA: UMA SÍNTESE DE ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES EVOLUCIONISTAS	"INTERAÇÃO"/ "INTERAÇÕES"/ "INTERACTION"/ "INOVAÇÃO TECNOLÓGICA"		1999	FERRARI, Marcos; PAULA, Teófilo H. P.	UFES
RESERVA DE MERCADO: UM MAL ENTENDIDO CASO POLÍTICO-TECNOLÓGICO DE SUCESSO DEMOCRÁTICO E FRACASSO AUTORITÁRIO	"SCIENTIFIC POLICIES"		2000	MARQUES, Ivan da Costa	UFRJ
VIEJAS PREGUNTAS, ¿VIEJAS RESPUESTAS?: ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO A LA CONVERGENCIA	"TECHNICAL CHANGE"		2001	BERTOLA, Luis	Universidade da República do Uruguai

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
É POSSÍVEL A EXISTÊNCIA DE SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO EM PAÍSES SUBDESENVOLVIDOS?	"SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO"/ "SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO"/"INNOVATION SYSTEM"/"INTERAÇÃO"/ "INOVAÇÃO TECNOLÓGICA"		2003	ROLIM, Cássio	UFPR
MATRIZ DE VANTAGENS COMPETITIVAS SISTÊMICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	"INTERAÇÃO"		2003	MACEDO, Mariano M.; MEINERS, W. E. M. A.	UFPR
PARADIGMAS TECNOLÓGICOS: UMA VISÃO HISTÓRICA PARA A TRANSIÇÃO PRESENTE	"PARADIGMAS TECNOLÓGICOS"		2004	VILASCHI FILHO, Arlindo	UFES

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
DEPENDÊNCIA DA TRAJETÓRIA, IRREVERSIBILIDADE E O PAPEL DA HISTÓRIA NA SELEÇÃO DE TECNOLOGIAS	"TECHNOLOGICAL INNOVATION"		2004	LICHA, Antônio Luis	UFRJ
SOBRE A IMPREVISIBILIDADE DO FUTURO: A TEORIA DA PROBABILIDADE DE KEYNES, O CONHECIMENTO PROVÁVEL E A DECISÃO DE INOVAR	"TECHNICAL CHANGE"	E12; O39	2006	CROCCO, Marco	CEDEPLAR/ UFMG
DA REVOLUÇÃO VERDE À AGROBIOTECNOLOGIA: RUPTURA OU CONTINUIDADE DE PARADIGMAS?	"TECHNOLOGICAL PARADIGM"/ "PARADIGMAS TECNOLÓGICOS"	O14, O33	2007	NASCIMENTO, Leide A.; PELAEZ, Victor M.	FAE, UFPR

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA BRASILEIRA: TRES ENFOQUES TEÓRICOS, TRES PROJETOS POLITICOS	"POLÍTICA CIENTÍFICA"		2007	DIAS, Rafael; DAGNINO, Renato	UNICAMP
INOVAÇÃO EM PRODUTOS AGROALIMENTARES: UMA AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS QUALITATIVAS NO SUÍNO UTILIZANDO CONJUNTOS FUZZY	"TECHNOLOGICAL SYSTEM"	O122, O33	2008	ROHENKOHL, J. E.; MARTINELLI, O.; BALLINI, R.	UFMS, UFMS, UNICAMP
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: O CASO DA REGIÃO NORTE DO PARANÁ	"SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO"/ "INNOVATION SYSTEMS"		2009	ROLIM, Cássio; SERRA, Maurício	UFPR

TABELA 2 - SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
PUBLIC AND PRIVATE ENTITIES AND THEIR ROLE IN KNOWLEDGE DIFFUSION	"INNOVATION SYSTEM"	O290, O330, O390	2009	CHIARINI, Tulio	UFRGS
INTERAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADE E TECIDO PRODUTIVO: EXPERIÊNCIAS EM ATIVIDADES TRADICIONAIS DE SANTA CATARINA	"INTERAÇÕES"/ "INTERACTIONS"	O39, L67, Q22	2010	LINS, Hoyedo	UFSC
ADOÇÃO E DIFUSÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NAS FIRMAS: BREVES CONSIDERAÇÕES A PARTIR DO ENFOQUE NEOSCHUMPETERIANO	"DIFUSÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS"	B52, L00, O30, 033	2010	MOTA, Fábio B.; FERREIRA JR., Hamilton D. M.	UFBA

TABELA 2 - SELEÇÃO DE ARTIGOS

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	continua
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			IES
O ESPÍRITO SANTO NO ATUAL PARADIGMA TECNOECONOMICO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ANÁLISE CRÍTICA A PARTIR DE DADOS SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	"SCIENCE AND TECHNOLOGY" / "APRENDIZADO" "INTERAÇÃO"	O33; O18	2010	CAÇADOR, Sávio B.; GRASSI, Robson A.	UFES
COOPERAÇÃO, APRENDIZADO E INOVAÇÃO NA REDE DE MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SOFTWARE DE LONDRINA (PR)	"APRENDIZADO" "INTERAÇÃO"		2011	TSUJIGUCHI, Fernanda Y.; CAMARA, Márcia R.G.	UNOESTE, UEL
INOVAÇÃO X EFICÊNCIA: UM ESTUDO EMPÍRICO PARA O POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (2000-2006)		O3, L10, O33	2011	DINIZ, M. J. T.; DINIZ, M. B.; OLIVEIRA JR, J. N.	UFPA

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
A IMPORTANCIA DAS UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA PARA O SISTEMA DE INOVAÇÃO DA REGIÃO NORTE	"SISTEMA DE INOVAÇÃO"/ "SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO"/ "SYSTEM OF INNOVATION"/ "INNOVATION SYSTEM"/ "INTERACTIONS"/ "PESQUISA E DESENVOLVIMENTO"	O14; O25; O33.	2011 (Volume Especial)	ALMEIDA, L. M.; DINIZ, M. J. T.; BASTOS, A.P.; DINIZ, M. B.; CAVALCANTE, L. M. A.	UFPA
INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL: CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DE INOVAÇÃO IMATURO	"SISTEMAS DE INOVAÇÃO"/ "SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO"/ "SYSTEM OF INNOVATION"/ "INNOVATION SYSTEM"/ "UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"/ "INTERACTION"/ "INTERACTIONS"	O30	2011 (Volume Especial)	ALMEIDA, C.C.R.; VILLELA, T.C.; CARIO, S. A. F., SEABRA, F.	UNEMAT, UNEMAT, UFSC, UFSC
A VISÃO DAS EMPRESAS SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADE E EMPRESA NO BRASIL: UMA ANÁLISE BASEADA NAS CATEGORIAS DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA	"SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO"/ "INTERAÇÃO"	O30	2011 (Volume Especial)	PINHO, Marcelo	UFSCAR

TABELA 2 - SELEÇÃO DE ARTIGOS

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	continua
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			IES
UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PERCEPÇÃO DAS UNIVERSIDADES/ INSTITUTOS DE PESQUISA E DAS EMPRESAS SOBRE O PROCESSO DE INTERAÇÃO	"UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA"/ "INTERAÇÃO"/ "INTERACTION"/ "INTERACTIONS"/"PATENTES"/ "PATENTS"/	O18; O31; R12	2011 (Volume Especial)	SHIMA, Walter T.; SCATOLIN, Fábio D.	UFPR
OS EFEITOS DA PROXIMIDADE GEOGRÁFICA PARA O ESTÍMULO DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	"UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"/	O18; O31; R12	2011 (Volume Especial)	GARCIA, R.; ARAUJO, V. C.; MASCARINI, S.; SANTOS, E. G.	USP, USP, UNICAMP, USP
AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA EM SANTA CATARINA POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA	"UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"/	O31	2011 (Volume Especial)	CARIO, S. A. F., LEMONS, D. C.; SIMONINI, A.	UFSC, UDESC, UFSC

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
REDE DE INTERAÇÕES UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRÁSIL: UMA ANÁLISE DE REDES SOCIAIS	"UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"/ "INTERACTION"/ "INTERACTIONS"	O30, O32, C69	2011 (Volume Especial)	PORTO, G. S.; KANNEBLELY JR, S.; SELAN, B.; BARONI, J. P. M. T.	USP
PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO RIO GRANDE DO SUL	"UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"	JEL: O3	2011 (Volume Especial)	COSTA, A. B.; RUFFONI, J.; PUFFAL, D.	UNISINOS
TAMANHO DAS EMPRESAS, INTERAÇÃO COM UNIVERSIDADES E INOVAÇÃO	"UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"/ "INTERACTION"		2011 (Volume Especial)	POVOA, Luciano M. C.; MONSUETO, Sandro E.	UnB, UFG

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
A INTERAÇÃO UNIVERSIDADES/ INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA E EMPRESAS NO BRASIL: RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE RELACIONAMENTO COM EMPRESAS NACIONAIS E MULTINACIONAIS	"UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"/ "INTERACTION"/ "INTERACTIONS"/"PESQUISA E DESENVOLVIMENTO/"	L29; O10; O30	2011 (Volume Especial)	SILVA NETO, F. C. C.; SANTOS, U. P., OLIVEIRA, V. P.; CASTRO, P. G.; FRANCO, L. T. M.; DE NEGRI, F.	CEDEPLAR/ UFMG, F7CEDEPLAR/ UFMG, CEDEPLAR/ UFMG, IPEA
PADRÕES SETORIAIS DE INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL: UM MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS A PARTIR DE INFORMAÇÕES DA "BRAZIL SURVEY"	"UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA"/ "UNIVERSIDADE-EMPRESA"/ "INTERAÇÃO"	O31, O32, O38	2011 (Volume Especial)	BRITTO, Jorge; OLIVEIRA, Bruno F.	UFF
INOVAÇÃO E PORTE DAS EMPRESAS: EVIDÊNCIAS SOBRE A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL E BRASILEIRA	"INOVAÇÃO TECNOLÓGICA"	L25, O30, O31	2012	BOTELHO, R. M. A.; MAIA, A. F. S.; PIRES, L. A. V.	IE/ UFU

SELEÇÃO DE ARTIGOS

continua

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	IES
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			
POR UMA ABORDAGEM INSTITUCIONALISTA-EVOLUCIONÁRIA DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO: IMPLICAÇÕES PARA UMA POLÍTICA INDUSTRIAL MODERNA		D02; E11; O38; O43	2012	MORAIS, José M. L.; AZEVEDO, Julianne A. M.	URCA e UFRRJ
A INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO BRASIL E NA ÍNDIA: UM ESTUDO COMPARATIVO	“POLÍTICA CIENTÍFICA”		2013	FRANÇOSO, Mariane S.; STRACHMAN, Eduardo	UNICAMP
EMPRESA E INSTITUIÇÕES NA TEORIA SCHUMPETERIANA: INFLUÊNCIAS DO AMBIENTE SOCIAL SOBRE A INOVAÇÃO E O PROGRESSO TECNOLÓGICO		A13, O30, 033	2013	STEINGRABER, Ronivaldo	UFSC

TABELA 2 - SELEÇÃO DE ARTIGOS

TÍTULO DO ARTIGO	FILTROS		ANO	NOME DO (S) PESQUISADOR (ES)	conclusão
	PALAVRAS/ TERMOS-CHAVE	JEL			IES
AS ORIGENS DA TEORIA DESENVOLVIMENTISTA: A ECONOMIA POLÍTICA EMPIRICAMENTE BASEADA E HISTORICAMENTE CONTEXTUALIZADA DE FURTADO		B52, E14, N16, O20, O33	2014	CYPHER, James	Universidade Estatual da Califórnia

FONTE: A autora (2016)