

EDUARDO CÉSAR FIGUEIREDO COUTINHO

Matrícula 11311ECO021

INTERAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADE, INDÚSTRIA E GOVERNO PARA
INOVAÇÃO NO BRASIL, SOB A ÓTICA TEÓRICA DA TRÍPLICE HÉLICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

2018

EDUARDO CÉSAR FIGUEIREDO COUTINHO

Matrícula 11311ECO021

INTERAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADE, INDÚSTRIA E GOVERNO PARA
INOVAÇÃO NO BRASIL, SOB A ÓTICA TEÓRICA DA TRÍPLICE HÉLICE

Monografia apresentada ao Instituto de Economia e
Relações Internacionais da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof. Dr^a. Marisa dos Reis Azevedo Botelho

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
EDUARDO CÉSAR FIGUEIREDO COUTINHO

Matricula 11311ECO021

INTERAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADE, INDÚSTRIA E GOVERNO PARA
INOVAÇÃO NO BRASIL, SOB A ÓTICA TEÓRICA DA TRÍPLICE HÉLICE

Monografia apresentada ao Instituto de Economia e
Relações Internacionais da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Ciências Econômicas.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 26 de junho de 2018

Prof. Dr^a. Marisa dos Reis Azevedo Botelho

Prof. Dr^a. Ana Paula Macedo de Avellar

Prof. Dr. Murilo Montanari de Matos

RESUMO

O presente trabalho busca avaliar como o Brasil estimula a produção de conhecimento e inovação por meio da interação entre Universidade, Governo e Indústria. À luz da teoria de Tríplice Hélice e por meio de pesquisa bibliográfica, parte-se do pressuposto que a Inovação é um fenômeno sistêmico, que não se origina apenas a partir de uma invenção de forma simples. Tem-se as Universidades desenvolvendo pesquisas; as Indústrias buscando um conhecimento mais específico e o aplicando em novos produtos ou processos de produção; e o Governo estimulando as pesquisas por meio da regulação e aparato legal. Constata-se a existência de projetos em tríades bem-sucedidos no Brasil. Apesar disso, vê-se que as esferas Governo, Indústria e Universidade, devem aumentar suas interações e investimentos, a fim de obterem alinhamento dos objetivos e ponderando os interesses para um projeto em comum, melhorando assim o sistema de inovação.

Palavras-chaves: Inovação Tecnológica. Sistemas Tríplice Hélice. Interação público-privada. Brasil

ABSTRACT

This thesis seeks to evaluate how Brazil stimulates the production of knowledge and innovation through the interaction between University, Government and Industry. In light of the Triple Helix theory and through bibliographical research, it is assumed that Innovation is a systemic phenomenon, which does not originate only from an invention in a simple way. There are universities developing research; the industries seeking more specific knowledge and applying it in new products or production processes; and the Government stimulating research through regulation and legal system. We can see the existence of projects in successful triads in Brazil. Nevertheless, it is seen that the spheres Government, Industry and University, must increase their interactions and investments, in order to align the objectives and pondering the interests for a common project, improving so the innovation system.

Keywords: Technological Innovation. Triple Helix Systems. Sustainable Development. Public-Private Interaction.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	BREVE CONSIDERAÇÃO SOBRE A INOVAÇÃO	9
2.1	A MUDANÇA ESTRUTURAL INDUZIDA PELA INOVAÇÃO: A ABORDAGEM SCHUMPETERIANA.....	10
2.2	A CONTRIBUIÇÃO NEO-SCHUMPETERIANA	13
2.3	OS CUSTOS DA INOVAÇÃO E OS INSTRUMENTOS DE PROTEÇÃO	16
3	A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E AS ESFERAS ATUANTES DO PROCESSO INOVATIVO	19
3.1	O PAPEL DO GOVERNO	20
3.1.1	Iniciativas governamentais brasileiras para inovação	24
3.2	O PAPEL DA INDÚSTRIA	26
3.2.1	Panorama da inovação na Indústria brasileira.....	28
3.3	O PAPEL DA UNIVERSIDADE	30
3.3.1	Contribuição da Universidade brasileira no processo inovativo	32
4	A HÉLICE TRÍPLICE NO PROCESSO DE INOVAÇÃO E CRESCIMENTO DE UMA ECONOMIA BASEADA NO CONHECIMENTO.....	33
4.1	AS INTERAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADE-INDÚSTRIAS-GOVERNO.....	34
4.2	RELAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA-GOVERNO SOB A ÓTICA DA HÉLICE TRÍPLICE	35
4.3	HÉLICE TRÍPLICE NO BRASIL.....	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

O termo inovação, já há algum tempo, é muito recorrente nas palestras dos empresários, nos discursos dos políticos e nos livros de histórias, transparecendo o quanto tem sido importante para a sobrevivência e o crescimento das Indústrias, bem como o quanto tem impactado e transformado a vida da sociedade ao longo dos anos. A inovação impõe grandes desafios e abre as portas para grandes oportunidades. Muitas instituições fracassam por não ver e reconhecer as necessidades de mudanças (BESSANT; TIDD, 2009).

Sabe-se que algumas regiões são altamente desenvolvidas e outras não. E qual a razão disso? Por que algumas regiões conseguem se desenvolver, e em algumas situações de forma rápida, e outras têm dificuldade, apesar de demonstrarem potencial? O que leva uma região a ser mais propícia ao fomento do empreendedorismo criando empresas e ajudando o crescimento das já existentes, enquanto outras regiões não conseguem criar novas empresas e nem desenvolver as estabelecidas no mercado? (BESSANT; TIDD, 2009).

Os recursos naturais e financeiros, e até mesmo a existência de uma grande metrópole não são suficientes para a manutenção do desenvolvimento de uma região. Para Schumpeter (1997), não é a poupança e nem uma elevada quantidade de mão de obra disponível que desenvolve uma economia, mas sim a maneira diferente de combinar os recursos, ou seja, geração da inovação por meio do empreendedorismo.

A própria contextualização de Marshall (1985) que relatava a escala de produção e os fatores externos como fortes influenciadores na capacidade competitiva das empresas, resultando em preços baixos, foi profundamente alterada por uma produção baseada no conhecimento que impulsiona a inovação, onde as empresas não competem mais somente pelo preço, mas pela inovação que agregam ao produto ou serviço.

Para Acemoglu e Robinson (2012), as várias teorias que tentam explicar as causas da desigualdade mundial, entre elas a geográfica, a cultural e a ignorância, são combatidas pela tese de que as instituições econômicas inclusivas é que proporcionam e estimulam a transformação econômica de um país.

Instituições econômicas consistem as que possibilitam e fomentam a participação da grande massa da população em atividades econômicas que façam o melhor uso possível de seus talentos e habilidades e permitam aos indivíduos fazer as escolhas que bem entenderem. Para serem inclusivas, as instituições econômicas devem incluir segurança da propriedade privada, sistema jurídico imparcial e uma gama de serviços públicos que proporcionem

condições igualitárias para que as pessoas possam realizar intercâmbios e estabelecer contratos, além de possibilitar o ingresso de novas empresas e permitir a cada um escolher sua profissão (ACEMOGLU; ROBINSON, 2012).

A importância do empreendedorismo no crescimento econômico tem sido um tema relevante na economia desde o trabalho seminal de Schumpeter em 1912 na Teoria do Desenvolvimento Econômico. Estudiosos de disciplinas como contabilidade, finanças, gestão, *marketing*, ciência política, psicologia e sociologia também se envolveram na exploração da relação entre o empreendedorismo e o crescimento econômico (IRELAND; WEBB, 2007 apud KIM; KIM; YANG, 2012). Entre esses estudos, os autores destacam as pesquisas acerca dos determinantes da atividade empreendedora no que tange a formação de novas empresas e dinâmica das Indústrias, que por sua vez tem sido altamente valorizadas pelos *policymakers* ao mostrarem o rumo a ser tomado no que se refere a decisões de políticas públicas (KIM; KIM; YANG, 2012).

A necessidade de conhecimento mais avançado, historicamente, tem impulsionado a relação entre Indústrias e Universidades nos países desenvolvidos, uma vez que ele se torna fundamental em um mercado competitivo. Nos dias de hoje, esta relação é cada vez mais exigida como mola propulsora do desenvolvimento, haja vista o sucesso evidente da relação das Universidades e Indústrias em outros países. Por esta razão, tem ocorrido profundas mudanças na interação das Universidades, Indústrias e Governo como colaboradores em conjunto para o desenvolvimento da inovação (BESSANT; TIDD, 2009).

Na visão de Etzkowitz (2009), as Universidades, Indústrias e Governos são os atores fundamentais que contribuem para desenvolver o conhecimento, a aprendizagem e a inovação. Essa contribuição se dá por meio da interação entre estas três esferas. As Universidades desenvolvendo pesquisas; as Indústrias buscando um conhecimento mais específico e o aplicando em novos produtos ou processos de produção, e o Governo estimulando as pesquisas por meio da regulação e do capital de risco.

Assim, o modelo da Hélice Tríplice, que aborda as interações entre Universidade-Indústria-Governo, foi desenvolvido para estudar a infraestrutura de conhecimento em redes entre os componentes institucionais de um sistema regional de inovação. A ideia é que o modelo forneça importantes *insights* sobre a compreensão da inovação no contexto das relações de apoio e sinergia entre os três elos (ETZKOWITZ, 2009; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). Alguns autores pontuam que são raras as explorações empíricas abrangendo o papel do modelo e as inter-relações entre as três hélices em atividades

empresariais regionais, embora fossem valiosas as contribuições dessas análises para o entendimento de inovação e crescimento econômico. (KIM; KIM; YANG, 2012).

Segundo Ranga e Etzkowitz (2013), as pesquisas realizadas até então possuem uma lacuna para fornecer uma análise explícita de como conceituar as interações entre Universidade, Indústria e Governo em um sistema de inovação.

É sabido que o funcionamento da Indústria, Universidade e Governo de forma independente não é a proposta ideal da Hélice Tríplice, mas sim promover o que Etzkowitz chama de “espaços de consenso” e esferas híbridas, sem conflito de interesses, visando o bem comum no desenvolvimento e crescimento econômico da região. Porém, vemos que o Brasil é mais característico por parcerias em duplas Governo-Indústria, Governo-Universidade e poucas Indústria-Universidade.

Diante disto, o objetivo do presente trabalho é analisar como o Brasil, através de cada esfera, busca impulsionar a produção de conhecimento e a criação de ambientes para o ‘fazer inovação’, para, a partir disso, chegarmos em como o país tem avançado em formações que podemos considerar “Tríplices Hélices”. Para isso, por meio de D'avila et al. (2015), reúnem-se artigos científicos de estudos de casos brasileiros até então publicados que busquem, por meio da teoria de Etzkowitz, identificar as relações entre os três atores. A partir disso, buscase classificar a intensidade das relações bilaterais dentro das “tríades”. Partimos do pressuposto que a Inovação é um fenômeno sistêmico, que não se origina apenas a partir de uma invenção de forma simples.

A pesquisa caracterizou-se como exploratória que, segundo Yin (1994, apud D'AVILA et al., 2015), tem como enfoque proporcionar maior proximidade ao problema, tornando-o nítido ao pesquisador ou formando hipóteses sobre ele. Quanto aos procedimentos técnicos, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, ou seja, parte-se de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Foram organizados tópicos relevantes sobre o tema, de forma a construir um raciocínio e propiciar ao leitor um melhor entendimento do que existe publicado sobre o assunto. Dessa forma, é otimizada a elaboração de caminhos e conclusões mais concisas para a pesquisa.

Ao longo da análise, apresentaremos a Inovação a partir de Schumpeter, depois o avanço dos Neo-schumpeterianos em relação aos sistemas de inovação, formando a Seção 2. A partir desse ponto, o enfoque passa a ser o papel de cada ator no processo de inovação de uma economia baseada no conhecimento. Assim, abordaremos cada “hélice” separadamente no decorrer da Seção 3, analisando o caso brasileiro, até o momento que se tem a interação

dos três atores envolvidos, na Seção 4, com a identificação de casos pela ótica da Hélice Tríplice em solo brasileiro.

2 BREVE CONSIDERAÇÃO SOBRE A INOVAÇÃO

As inovações tidas como fontes que propiciam o dinamismo ao sistema econômico só o são por gerarem externalidades positivas que se difundem e recaem sobre o próprio sistema capitalista. Contrapondo-se à visão neoclássica, que não considera a intervenção do Estado na economia, por ter em seus pressupostos que os agentes econômicos privados são maximizadores em suas ações, o que em última análise levaria ao equilíbrio geral de mercado, a teoria neo-schumpeteriana confere ao novo e às suas resultantes a determinação de trajetórias de desenvolvimento tecnológico e incentivo para que os agentes privados se apropriem cumulativamente dos ganhos advindos das ações inovadoras. Seus fundamentos não excluem a participação do Estado, atribuindo-lhe o papel de mediador das ações concorrenciais, de forma a direcionar os agentes econômicos para a busca frequente de inovações tecnológicas e à trilha do desenvolvimento.

Por tais evidências, busca-se, na fundamentação teórica, relatar quais as transformações no pensamento econômico que atribuíram à inovação tecnológica a fonte de dinamismo para a economia; a visão neo-schumpeteriana, quais as fontes geradoras de inovação na visão schumpeteriana, os custos da inovação e os instrumentos protecionistas.

2.1 A MUDANÇA ESTRUTURAL INDUZIDA PELA INOVAÇÃO: A ABORDAGEM SCHUMPETERIANA

As principais contribuições que visam explicar os mecanismos pelos quais se gera e desenvolve o progresso técnico, tendo como estímulo a inovação e, nela, a prerrogativa do desenvolvimento capitalista, foram primeiramente formuladas por Schumpeter. Para ele, a atividade inovativa seria a propulsora da dinâmica de um sistema econômico. Como precursor, que considera a inovação essencial para o processo de acumulação capitalista, por gerar mudança na base técnica de produção e dinamicidade econômica pela promoção de estratégias e diferenciações competitivas, Schumpeter (1997) confere ao novo a propriedade de transformar e promover mudanças na base da economia, beneficiando quem a introduz por resultar em lucro financeiro e ganhos em qualidade e produtividade a partir dos bens produzidos. Na prática, as descobertas gerariam desenvolvimento, cuja expansão, que poderia decorrer de processos como o imitativo, fariam com que a sociedade avançasse.

A inovação propulsora da dinamicidade econômica estimularia a concorrência pautada pela diferenciação obtida a partir do desenvolvimento de novos produtos e/ou processos. Como Schumpeter (1961) coloca que os novos bens de consumo, os novos métodos de produção e/ou transporte, os novos mercados e as novas formas de organização industrial concebidas pela empresa capitalista formam o combustível fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista.

O primeiro conceito que se descarta é o tradicional *modus operandi* da concorrência. Os economistas emergem, por fim, de uma fase em que se preocupavam apenas com a concorrência dos preços. Tão logo a concorrência de qualidade e o esforço de venda são admitidos no recinto sagrado da teoria, o fator variável do preço é apeado da sua posição dominante. Nada obstante, é ainda a concorrência dentro de um conjunto rígido de condições invariáveis, métodos de produção e particularmente de formas de organização industrial, que continua praticamente a monopolizar-lhes a atenção. Mas, na realidade capitalista e não na descrição contida nos manuais, o que conta não é esse tipo de concorrência, mas a concorrência de novas mercadorias, novas técnicas, novas fontes de suprimento, novo tipo de organização (a unidade de controle na maior escala possível, por exemplo) a concorrência que determina uma superioridade decisiva no custo ou na qualidade e que fere não a margem de lucros e a produção de firmas existentes, mas seus alicerces e a própria existência. (SCHUMPETER, 1961, p 107).

Todas essas variantes ou suas combinações: criação de novos produtos, utilização de fontes variadas de matérias-primas, rearranjos na organização industrial, métodos de produção diferenciados, abertura de novos mercados promoveriam descontinuidades que poderiam gerar variações na curva de custos e conseqüentemente deslocamentos das funções de produção. Do caráter evolutivo inerente ao capitalismo resultariam mudanças estruturais endógenas, isto é, o “processo de destruição criadora”. Os estímulos advindos da busca incessante pelo novo se traduziria em lucro ou em vantagem concorrencial, ora pelo custo, ora pela qualidade ou diversidade, ou ainda pelo volume produzido.

Contudo, é indispensável considerar a característica descontínua da “destruição criadora”:

Essas revoluções não são permanentes, num sentido estrito; ocorrem em explosões discretas, separadas por períodos de calma relativa. O processo, como um todo, no entanto, jamais pára, no sentido de que há sempre uma revolução ou absorção dos resultados da revolução, ambos formando o que é conhecido como *ciclos econômicos*. (SCHUMPETER, 1961, p.106).

A busca pelo lucro extraordinário e/ou o controle de um mercado motivaria a concorrência, que por sua vez, incentivaria o processo de inovação, criando novos sistemas de produção e de organização do trabalho. Tem-se aí, fortemente caracterizada, a lógica de valorização do capital: empregar recursos e esforços para obter inovações como a maneira de

gerar descontinuidades e estimular o sistema econômico, sobrepondo o novo ao antigo, de modo irreversível (SCHUMPETER, 1961).

No entanto, mesmo gerando ganhos de monopólio e melhoras contínuas que teriam como objetivo o aperfeiçoamento da produção, haveria um período posterior de crise, decorrente de taxas de lucro com tendências decrescentes. Schumpeter (1997) admite que a atividade inovadora aconteceria mediante ações individuais do empresário, desconsiderando qualquer tipo de cooperativismo. Atribui à grande empresa características mais propícias para a implantação de inovações, uma vez que aquela tem maior facilidade para financiar as inversões necessárias em P&D.

Retomando a concepção schumpeteriana quanto à introdução do novo, tem-se que novos produtos seriam representados por bens que apresentassem alguma diferenciação relativa aos que já estivessem disponíveis no mercado, sendo justo caracterizá-los distintamente de outros produtos por possuírem mais qualidade e serem produtos mais completos. No que se refere às matérias-primas, o novo seria a possibilidade de utilização ou criação de uma nova fonte de insumos. O método de produção se constituiria por algo inovador, ou por não ter sido testado para a fabricação do bem ou por implantar novas estratégias comerciais. Este tipo de inovação, inserida no âmbito da organização industrial, poderia resultar em um monopólio ou na conquista de uma posição vantajosa frente aos concorrentes. Toda diferenciação se estenderia para a busca de novos mercados consumidores, almejando ampliar ainda mais as possibilidades de ganhos e gerar um ciclo favorável à empresa (SCHUMPETER, 1997).

Schumpeter (1997) qualifica a duração de ciclos simultâneos, induzidos pela inovação, como uma “onda secundária”, considerando as propostas de Kondratieff (que adota ciclos de 60 anos), Juglar (ciclos de 30 anos) e Kitchin (ciclos de 5 anos) idênticas quanto às fontes geradoras de tais ciclos: “inovações, seus efeitos imediatos e posteriores, e a resposta a elas pelo sistema”.

Para Schumpeter (1997), a inovação aconteceria pela iniciativa do empresário e seu efeito cíclico seria explicado pela inovação revolucionária (ou radical). Esta última aconteceria de maneira descontínua e seria capaz de atrair outros empresários a imitá-la à medida que se mostrasse bem sucedida e que os riscos fossem menores, por já ter sido experimentada. A demanda resultante dos novos meios de produção geraria um efeito multiplicador implicando na expansão da economia. Os ganhos advindos dos acréscimos das vendas elevariam o salário e as taxas de juros. E essa “onda secundária” se esgotaria à medida que a oferta dos “novos” produtos fosse ampliada, pois a redução nos preços dos bens

impactaria no lucro e no crédito, reduzindo o poder de compra inicialmente gerado. A repetição do ciclo só aconteceria quando retomada a nova posição de equilíbrio do sistema econômico.

Este entendimento da dinâmica capitalista impulsionada pela inovação possui também um tratamento contemporâneo, que os neo-schumpeterianos desenvolvem embasados nas propostas iniciais de seu precursor.

2.2 A CONTRIBUIÇÃO NEO-SCHUMPETERIANA

À visão teórica neoclássica contrapõem-se os neo-schumpeterianos, que desenvolvem a proposta de Schumpeter no que é referente à abordagem do processo inovador, inter-relacionando ciência e tecnologia (PAVITT, 1984). Embora ainda não se tenha por completo uma teoria da inovação, os estudos oferecem ampla análise sobre modelos e estratégias diferenciadas que contemplam a atividade que tem como fim a inovação. Neste sentido, o Ciclo de Kondratieff também chamado ciclo de ondas longas é o de maior influência sobre os neo-schumpeterianos. Entre os autores que abordam a teoria do ciclo de longo prazo estão Dosi, Freeman, Perez, Clark e Soete. Estes autores desenvolvem conceitos próximos uns dos outros (BENKO, 1996 apud HOLLANDA FILHO, 1996).

De modo a ampliar conceitos, os seguidores de Schumpeter conferem à inovação uma busca permanente como condição essencial para o desenvolvimento econômico. São eles, os neo-schumpeterianos, os responsáveis por desenvolver uma formulação explicativa de como o processo inovador acontece quando ultrapassa os esforços autônomos dos empresários. Para eles, a inovação explica os ciclos e a dinâmica do crescimento econômico, permitindo evolução, mutações estruturais na base produtiva e de capacidade de competição. O foco desses estudos está em demonstrar como se desenvolve uma inovação em meio a um padrão tecnológico e qual a trajetória a ser adotada (DOSI et al., 1990 apud FIGUEIREDO, 2004). Este tratamento dado à inovação atribui dinâmicas industriais diferentes, de modo a segmentar a economia em setores que geram, absorvem e transferem tecnologias, distinguindo-os também pela intensidade de incidência destes fatores (PAVITT, 1984).

Como determinante da trajetória a ser seguida estaria a abrangência difusora dos novos padrões, realizada pelas firmas até estender-se às ações dos próprios países. Nesse sentido, Freeman & Perez (1988 apud HOLLANDA FILHO, 1996, p.23) considera que:

[...] a consolidação de um conjunto de princípios comuns - e, especificamente, a ampliação da utilização de um insumo-chave – que definiria uma ampla trajetória tecnológica em direção a uma “fronteira de melhor prática” (...) se generalizaria através da difusão das inovações sucessivamente em firmas, indústrias e países, provocando aumentos crescentes de produtividade, rentabilidade e incentivos a novos investimentos.

As mudanças decorrentes do desenvolvimento e uso de uma inovação, por vezes poderiam resultar na descoberta de um novo insumo-chave implicando em mudanças radicais, que mais tarde seriam incrementadas, imitadas, ou até combinar-se-iam. As transformações decorrentes da inovação incidiriam em produtos e processos, de maneira distinta, dependendo do quanto revolucionárias fossem. Essas transformações qualitativas, bem como a amplitude por elas alcançadas são definidas por Freeman e Perez (1988 apud HOLLANDA FILHO, 1996) que as discriminam como sendo:

- a) Inovações radicais: responsáveis por mudanças estruturais; são mudanças qualitativas; provocam mudanças de trajetórias. São decorrentes de investimentos e esforços maciços em P&D e resultam em impactos macroeconômicos, podendo deslocar uma trajetória de desenvolvimento tecnológico ou até mesmo ser a base para a formulação de um novo paradigma. Os setores que se lançam à adoção pioneira de tecnologias radicais incorrem em grandes riscos, contudo, têm amplificado suas possibilidades de lucro. Experiências que obtenham vantagens de custos relativos e que geram vantagens competitivas passam a ser adotadas e difundidas por todo o sistema econômico, podendo constituir um novo paradigma com novos setores indutores de crescimento;
- b) Inovações incrementais: podem ser caracterizadas por mudanças técnicas ou introdução de inovações complementares que acontecem ao longo de uma mesma trajetória tecnológica e que tem um caráter anônimo. Não geram mudanças estruturais por se tratarem de um processo cumulativo de aprendizado endógeno, que em última análise determinaria o ciclo do produto. Impõem de maneira contínua mudanças aos produtos e processos que já existem, adicionando elementos novos que propiciam maior eficiência;
- c) Mudanças no sistema tecnológico: são combinações entre inovações incrementais e radicais que podem alterar as práticas similares dentro de um padrão tecnológico existente composto por trajetórias diversas. Para exemplificar, considere um complexo composto de Indústrias e ordenado por uma Indústria motriz caracterizando-se por seguir uma trajetória de maneira articulada, porém em ritmos distintos. Este complexo poderia apresentar-se em forma de “espinha de peixe”, o

que seria equivalente a uma matriz insumo/produto, que teria como coluna vertebral a Indústria motriz. Este é o caso da Indústria automotiva: a montadora organiza o complexo. Uma outra apresentação se daria em forma de “leque”, a saber: haveria um centro tecnológico comum às Indústrias distintas em produtos e mercados que teria sua força motriz representada pela Indústria com mais inovações, como acontece no complexo eletrônico formado por computadores, automação industrial, fibras óticas (ERBER, 1992).

- d) Mudanças no paradigma tecno-econômico: em última análise, seria uma revolução tecnológica, uma mudança no paradigma, ou seja, uma nova ordenação na estrutura produtiva, de organização do trabalho, de processos que visassem a valorização do capital.

No mesmo sentido, complementarmente, pontuam as convenções estabelecidas no Manual Frascati¹, que atribui à inovação tecnológica a capacidade de inovação em produto, tanto incremental como revolucionária e a inovação em processo.

Tem-se, portanto, que as inovações, embora se apresentem de maneira diversa quanto ao grau de tecnologia incorporado e influenciem distintamente a dinâmica econômica, são capazes de discriminar o processo de desenvolvimento, dando-lhe um direcionamento ou condições que podem ser expressas em trajetórias, que, delimitadas pelos avanços técnicos, irão conduzir a um método evolutivo de crescimento. Para o alcance dessa nova trajetória, ou do novo patamar tecnológico, cabe aos agentes buscar eficiência estática ou dinâmica: a primeira está relacionada à competitividade no que tange custos, índices de perdas, qualidade, entre outros fatores condizentes, e a segunda se refere à capacidade dos agentes econômicos em endogeneizar e difundir tecnologia. Na intenção de mostrar como acontece o *upgrading* tecnológico, os teóricos pontuam sobre alguns instrumentos que podem auxiliar ou mesmo representar fontes que geram inovações e que promovem o alcance da eficiência.

¹ O Manual de Frascati foi o primeiro de uma sequência de documentos publicados pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), conhecidos como a ‘Família Frascati’ (compreende manuais sobre: a Investigação e Desenvolvimento (Manual de Frascati), inovação (Manual de Oslo), recursos humanos (Manual de Camberra), balança tecnológica de pagamentos e patentes tomados como indicadores de ciência e tecnologia). Os trabalhos, de bases conceituais e práticas, buscam discutir as perspectivas concernentes às atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, sendo grande fonte de entendimento das análises sobre P&D e Inovação. OCDE **Manual de Frascati**: medição de atividades científicas e tecnológicas, F-Iniciativas, 2013. Disponível em: <[http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdfpublicacoes/14 /manual_de_frascati.pdf](http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdfpublicacoes/14/manual_de_frascati.pdf)>. Acesso em: 01 mai. 2018.

Para os neo-schumpeterianos, os processos de aprendizado como *learning by doing*, *learning by using* e *learning by interacting* podem resultar em inovações. O aprender-fazendo, primeiro método de aprendizado citado, aconteceria em decorrência de novas maneiras de se fazer um trabalho, *in house*, de modo a conferir endogeneidade à inovação. O *learning by using* seria um aprendizado decorrente do uso, de forma a implementar mudanças que visassem o aprimoramento do objeto/produto. Como resultado das relações estabelecidas entre fornecedores, firmas e consumidores aconteceria o aprendizado por *learning by interacting*. Esta interação faria com que, a partir do fluxo de informações, se chegasse a mudanças em produtos e processos, de forma a melhorar a qualidade ou a ampliar o uso de um material.

O aperfeiçoamento contínuo, fruto do aprendizado pelo uso, feito ou interação, imitaria ao ciclo de um produto uma sobrevida, por desenvolver conhecimento incremental de produtos e processos no interior do sistema produtivo e resultar em eficiência, capacidade concorrencial e quase-rendas (DOSI, 1988 apud FIGUEIREDO, 2004).

Como maneiras adicionais de desenvolvimento de inovações os neoschumpeterianos ainda relatam as *bridge-institutions*, isto é, a relação cooperativa entre firmas e institutos de pesquisas, de modo a aproximar a comunidade científica da classe empresarial, concentrando esforços para a criação de inovações. A diversificação, bem como a diferenciação de produtos e processos, exigem esforços físicos e financeiros, o que pode ser menos significativo em termos de investimentos quando partilhados por meio de alianças, interações e cooperação (DOSI, 1982). As aquisições, ações associativas, públicas ou privadas, também parcializariam os custos com investimentos para novas descobertas.

Nesse sentido, vale enfatizar que o alcance e o desenvolvimento de qualquer nova tecnologia depende de inversões de capitais, muitas vezes vultosas, além de esforços de interação e/ou associação. Tais condicionantes, embora muitas vezes representem, por si próprios, barreiras à entrada de novos competidores, não inibem agentes que dispõem de alguma condição concorrencial de buscar apropriar-se de tecnologias que lhes favoreçam pelos lucros decorrentes que esperam obter.

2.3 OS CUSTOS DA INOVAÇÃO E OS INSTRUMENTOS DE PROTEÇÃO

O surgimento de uma inovação não se deve ao acaso, uma vez que, a partir de uma trajetória de desenvolvimento são aplicados uma multiplicidade de esforços para se alcançar

as condições mais propícias que possibilitem a redução nos custos de produção, a conquista de mercado, a ampliação do lucro, enfim, a continuidade daquela que foi definida como “melhor-prática”. Em virtude de tais fatores acelera-se o dinamismo de oferta de novos produtos ao público, levando ao decréscimo do ciclo de vida desses novos bens de consumo.

Tais características fazem ampliar os custos inerentes ao processo inovador, pois requerem investimentos frequentes, cuja maturação acontece em um prazo bastante reduzido (DOSI, 1988 apud FIGUEIREDO, 2004).

Além disso, para obter diferenciação, os investimentos realizados antecipam-se à lucratividade, o que faz do crédito, do financiamento ou da parceria, recursos essenciais quando se objetiva a inovação. Logo que um produto novo é colocado no mercado para ser consumido, os competidores, por meio de ações imitativas, buscam reproduzir e incorporar a descoberta nos produtos por eles fabricados. Tais ações irão promover um aumento na produção dos bens ofertados, fazendo com que haja redução de preços e conseqüentemente dos lucros. Este ritmo faz com que o empresário que deu início ao processo inovador esteja sempre em busca de incrementar seu produto, pois do contrário perderá toda vantagem que conseguiu acumular. Essa indeterminação quanto ao tempo de reprodução de bens impõe ao empresário um grande número de incertezas, pois ele não sabe qual o tempo que dispõe para amortizar o capital investido na inovação. Ademais, com a entrada de outros empresários, que multiplicam a nova combinação, há uma queda acentuada nos lucros (DOSI, 1988a; DOSI et al., 1990 apud FIGUEIREDO, 2004).

Tendo em vista os investimentos necessários para se obter a inovação haverá defesa por parte dos empresários inovadores em manter a apropriabilidade do novo por maior tempo possível, tentando retardar com estratégias competitivas a entrada da concorrência. Contudo, vale destacar que as ações imitativas implementadas pela concorrência não irão resultar apenas em uma resposta defensiva dos empresários que buscam assegurar, por maior período de tempo, os lucros pela manutenção das propriedades do conhecimento técnico decorrentes do processo de inovação. Delas também serão conseqüência a facilidade de acesso ao consumo e a dinamização do ciclo inovador. Para delimitar as vantagens competitivas alcançadas, as empresas tentam dificultar a imitação de novas técnicas ou produtos por meio de patentes, grandes inversões em pesquisas e interações com outras empresas e Universidades. Nesses termos, busca-se sedimentar uma infraestrutura tecnológica rotineira para estar à frente no mercado concorrencial (DOSI et al., 1990 apud FIGUEIREDO, 2004).

Neste sentido, a apropriabilidade, assim como a oportunidade e a cumulatividade podem diferenciar a ocorrência do processo inovador. Estes fatores, que abrangem o

conhecimento, imputam sobre o ambiente tecnológico (por este ser constituído por diversas firmas que atuam em diferentes setores) características particulares, com propriedades que determinam o ritmo do processo de inovação e como ele acontece. Dessa forma, inter e intra-segmentos poderão ocorrer diferenciações do conhecimento em razão da especificidade e da dinâmica com que incidem tais fatores. O aperfeiçoamento dessas novas bases para o desenvolvimento irá condicionar quais as vantagens competitivas estabelecidas a partir da inovação (PAVITT, 1984).

Logo, a oportunidade de ganho irá determinar a introdução de avanços tecnológicos em uma economia. A cumulatividade explicaria porque as mudanças técnicas são graduais, uma vez que *“what the firm can hope to do technologically in the future is heavily constrained by what it was capable of doing in the past”* (DOSI et al., 1990, p. 85 apud FIGUEIREDO, 2004).

Desse modo, a base tecnológica existente estaria relacionada aos processos evolutivos e estes à apropriabilidade, a partir de sua implementação e dos retornos econômicos por eles factíveis.

Dentre os efeitos cumulativos gerados pela inovação têm-se que considerar o crescimento da renda pelos bens produzidos e da demanda decorrente, fatores que irão incidir no nível de investimentos no período seguinte. Revela-se aqui, mais uma vez, a capacidade da inovação em impulsionar atividades econômicas, correlatas ou não, bem como estender o processo inovador a outras áreas, como ondas sucessivas de inovação. O crescimento acelera-se e multiplica-se podendo distanciar um sistema econômico de outros pelo desenvolvimento/conhecimento, impondo um tipo de competição que exclui economias defasadas (DOSI, 1988b apud FIGUEIREDO, 2004).

Dessa forma, Pavitt (1984) ressalta que uma estrutura de mercado será distinta de acordo com os setores que a compõem, como se inter-relacionam e como adotam e difundem inovações. Neste sentido, Erber (1992) sistematiza o fluxo interindustrial e o apresenta em três grupos: setores “motores” da inovação, setores “receptores” e setores “intermediários”. Os setores “motores” da inovação, além de gerarem as inovações de forma mais intensa, seriam os principais supridores de todo o sistema. No paradigma atual, esses segmentos estariam representados pelas Indústrias de novos materiais e pelo complexo eletrônico. Os setores “receptores” de inovação demandariam por soluções práticas e seriam atendidos pela oferta de outros setores. Por fim, os setores “intermediários” seriam os responsáveis pelas inovações incrementais. Esse segmento absorveria as “inovações radicais” dos setores

“motores”, difundindo o progresso técnico e incrementando-o de modo a propiciar sobrevivência ao ciclo.

Portanto, à inovação imputa-se transformações na base técnica de produção e na base econômica. Seja pelo desenvolvimento de segmentos produtivos específicos ou por condições econômicas favoráveis ao desenvolvimento e organização das atividades industriais, o que se busca, em um cenário de informações assimétricas e de externalidades, é uma trajetória tecnológica de convergência para a fronteira tecnológica. Por estabelecer um ambiente propício à oportunidade (criação), cumulatividade (aperfeiçoamento/sustentação) e apropriabilidade (fator que desencadeia os ganhos extraordinários e que por isso representa o estímulo à produção/difusão tecnológica), têm-se que considerar as políticas macroeconômicas, por representarem determinantes do ambiente competitivo. Quanto à difusão tecnológica o que tem que ser avaliado são as dimensões da inovação, uma vez que a intensidade das mudanças geradas podem resultar em novos paradigmas.

Por tais evidências e embasamento, a partir das mudanças no pensamento econômico que imputaram à inovação a fonte de dinamismo para a economia, podemos adentrar a Seção 3 onde os atores são vistos por suas perspectivas.

3 A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E AS ESFERAS ATUANTES DO PROCESSO INOVATIVO

É sabido que o funcionamento da Indústria, da Universidade e do Governo de forma independente não é a proposta ideal da Hélice Tríplice. Porém, vemos que o Brasil é mais característico por parcerias em duplas Governo-Indústria, Governo-Universidade. Cada esfera apresenta formas de produzir conhecimento e/ou de criar um ambiente para o ‘fazer inovação’. Nesta seção, apresenta-se o esforço geral de cada esfera no movimento inovativo e no crescimento de uma economia baseada no conhecimento. Para o Governo, são destacadas iniciativas e aparato legal federais; para a Indústria, são coletados dados agregados pela Pesquisa de Inovação PINTEC (2014); e para o elo Universidade, destaca-se a produção de artigos científicos brasileiros entre 1997 e 2016, disponível na base de dados Scopus da editora Elsevier.

3.1 O PAPEL DO GOVERNO

Ao longo da história observa-se que é de fundamental importância o processo da inovação para o desenvolvimento econômico (BESSANT; TIDD, 2009; ETZKOWITZ, 2009; SCHUMPETER, 1997). É a inovação que gera novos produtos e serviços para os consumidores. Entretanto, o processo da inovação só ocorre de forma eficaz se um conjunto de variáveis e condições atuarem conjuntamente para o desenvolvimento social e econômico de uma sociedade (SCHUMPETER, 1997).

Para Schumpeter (1997), o desenvolvimento ocorre primordialmente pela utilização de recursos diferentes de forma diferente, fabricar coisas novas com recursos novos, esta iniciativa ocorre pelas mãos do produtor. Afirma ainda que não é a poupança e nem o aumento da quantidade de mão de obra disponível que transformam o sistema econômico, mas sim a utilização diferente dos métodos. Mas quem realiza estas combinações novas? Segundo o autor, quem assume esta função é uma pessoa com características específicas, elas não criam oportunidades, mas assumem oportunidades, seu comportamento levam as coisas acontecerem de forma diferente, inovadora, elas são denominadas empreendedoras. A abordagem do empreendedorismo é fundamental, pois ela é a força motriz da inovação.

Apesar da inovação depender da ousadia dos empreendedores, a entidade que assume

os maiores riscos e conquista os maiores avanços é o governo (MAZZUCATO, 2013). Nesse sentido, Dziekanick e Rover (2011) explanam que o governo necessita engajar-se seriamente no projeto da inclusão digital, haja vista que, sem o domínio das tecnologias da informação e comunicação, uma nação e seus cidadãos estão fadados ao atraso, obsolescência e decadência. Porém, a não implementação da tecnologia pela tecnologia, mas sim por meio do desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o bem estar social e para o desenvolvimento social e econômico da Nação e de sua população.

Para Mazzucato (2013) o Estado não deve se resumir a um simples facilitador de ambientes para a inovação. Deve ter postura ativa, indo além de cortes na tributação, de investimentos na educação, infraestrutura e pesquisa básica. Aliás, Mazzucato (2013) defende que, historicamente, a atuação do Estado foi fundamental para geração de oportunidades para inovação, dando como exemplo o caso da Apple Inc.² cujo sucesso não pode ser atribuído somente à criatividade do seu fundador e à iniciativa privada. A autora acredita que além da promoção do ambiente da inovação, o investimento público precisa ser direcionado por missões, objetivos e decisões que entusiasmem toda a sociedade.

Na visão atual, o papel do governo no estímulo à inovação deve se dar por meio da criação de um ambiente em que o setor privado possa florescer, ou seja, deve proporcionar as condições para o crescimento e investimento do setor privado (ETZKOWITZ, 2009). Além disso, o Estado passa a assumir um novo papel no desenvolvimento da inovação que é o de incentivar as interações entre as Universidades e as Indústrias.

Outro papel fundamental assumido pelo Estado é o de investidor de risco, vale salientar que o retorno esperado pelo Governo pelo investimento de capital é indireto e a longo prazo, por meio do aumento de receitas fiscais e de criação de empregos. Estas ações, tem o objetivo inicial de garantir a transferência da tecnologia gerada na Universidade para as Indústrias para que os frutos da pesquisa tornem-se produtos comercializáveis. Apesar de não ser reconhecido como deveria, o capital de risco público sempre foi e é um grande formador de empresas, uma vez que o capital de risco privado se abstém, em alguns momentos e por outras razões, por exemplo, crise financeira e incerteza das receitas oriundas do projeto, em investir em projetos de longo prazo e que demandam grandes aportes

² As empresas só investem quando identificam a postura do Estado acerca dos rumos da economia e do país como um todo. Tecnologias sem precedentes como a internet, o GPS, microprocessadores, telas sensíveis ao toque, disco rígido, semicondutores, telas LCD, bateria de lítio e outras tecnologias de comunicação, foram desenvolvidas graças a investimentos enormes feitos pelo **governo** norte-americano. A Apple Inc., identificando a oportunidade, se beneficiou direta e indiretamente da ação governamental (MAZZUCATO, 2013).

financeiros (ETZKOWITZ, 2009). Ainda segundo Etzkowitz (2009, p. 74):

Buscando a criação de empregos e o avanço da pesquisa, o governo geralmente se dispõe a financiar *start-ups* com um subsídio ou um *soft loan* (empréstimos com condições favoráveis) muito antes de *business angels* e capitalistas de risco começaram a considerar um investimento.

A construção de uma infraestrutura intelectual também faz parte da atuação do Estado, uma vez que o alicerce desta construção é o investimento de qualidade em educação em todos os níveis: básica, técnica e universitária. Vale a pena pontuar a importância do foco na educação empreendedora como uma fonte geradora de empresas. Ação tomada com sucesso pelos novos expoentes da inovação, por exemplo, a Coreia do Sul. Outra área de atuação do governo no desenvolvimento do capital intelectual é o incentivo e o investimento no intercâmbio de pesquisadores. O apoio para a capacitação e participação em seminários nacionais e internacionais é fundamental para a qualificação dos pesquisadores e do fluxo de ideias, reduzindo a duplicação de esforços e tornando as pesquisas mais produtivas (ETZKOWITZ, 2009).

O desenvolvimento de uma estrutura física também faz parte da atuação do Estado, esta ação pode ocorrer por meio de investimentos em centros de pesquisas e parques tecnológicos, principalmente nas universidades públicas.

Uma nova abordagem para o crescimento exige uma nova atitude do governo. Governo por si só não pode criar crescimento. São decisões de líderes empresariais, empresários e trabalhadores individuais que constroem a economia. O que o governo pode fazer é proporcionar as condições para o sucesso, para promover um novo dinamismo econômico – aproveitando as forças econômicas, removendo as barreiras que impedem os mercados de apoio empresarial (ETZKOWITZ, 2009).

Para Etzkowitz (2009), a coordenação da Hélice Tríplice integralmente pelo Estado limita a fonte de ideias e iniciativas que são fundamentais no processo da inovação, por esta razão o autor defende a relevância de uma sociedade civil de indivíduos e grupos que debatam e tomem iniciativas para ser fonte de inovação.

Um das condições para investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, e consequentemente, estimular o crescimento econômico é que os direitos de propriedade sejam assegurados, isto é, que o país tenha uma adequada lei de patentes e órgãos competentes que garanta ao empreendedor confiabilidade para continuar a desenvolver suas ideias e depois comercializá-las, levando em consideração a desburocratização do processo de patenteação (para dar agilidade aos pedidos de patente) e a revisão do alto custo das taxas

de cobranças e das demandas judiciais (ACEMOGLU; ROBINSON, 2012; ANPROTEC, 2014). Quando o empresário solicita o direito de patente, ele tem o objetivo de proteger sua invenção e também tem expectativa de rentabilidade. A excessiva burocratização e demora no exame de cada caso, fragiliza tanto a invenção quanto possíveis negócios, visto que a tecnologia pode se tornar ultrapassada.

De acordo com o relatório Mundo Afora (MRE, 2013), a política de proteção e de incentivo ao registro de patentes faz parte do plano estratégico dos países que desejam alcançar a dianteira da inovação. Esse relatório, publicado pelo Ministério das Relações Exteriores do Brasil, deixa claro a relevância do tema ao redor do mundo assim como enfatiza a importância em observar o comportamento das outras nações, tanto em termos concorrencias como em termos de parâmetros para o aprimoramento das políticas e iniciativas brasileiras que objetivem estimular a discussão de assuntos relevantes sobre o desenvolvimento nacional.³

Segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (CUNHA, 2001, p. 12), a patente deve ser estabelecido pelo órgão governamental responsável e consiste em “documento que descreve a invenção e cria uma situação legal na qual a invenção patenteada pode, normalmente, ser explorada (fabricada, importada, vendida e usada) com autorização do titular.” Para o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (CGCOM, 2014, s.p.), órgão do governo brasileiro:

Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Com este direito, o inventor ou o detentor da patente tem o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar a venda, vender ou importar produto objeto de sua patente e/ ou processo ou produto obtido diretamente por processo por ele patenteado. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente.

É importante lembrar que o número de patentes caracteriza apenas um indicador no sistema de inovação, pois o verdadeiro desempenho do sistema de inovação resulta em novos produtos ou processos de produção que podem ser comercializados. Mais do que o registro da patente, é a articulação de uma gestão eficiente da patente para a comercialização

³ A edição de 2013 do relatório Mundo Afora “é dedicada a políticas de incentivo à inovação, quer seja para o estímulo do desenvolvimento científico e tecnológico; para o aperfeiçoamento da governança pública e privada; para a geração de práticas de desenvolvimento sustentável; bem como para o aprimoramento do sistema educacional e de capacitação. Os relatos abordam o surgimento e a gestão de políticas de incentivo à inovação a partir da experiência de 26 países em cinco continentes, tendo em conta não apenas os meios públicos, mas também iniciativas adotadas por entidades não governamentais e empresas privadas.” (MRE, 2013, p. 5)

(BESBARKH; GHERARDI, 2008 apud MRE, 2013).

3.1.1 Iniciativas governamentais brasileiras para inovação

Nos últimos anos o governo do Brasil tem adotado várias medidas que procuram incentivar e subsidiar a atividade inovadora, a exemplo da Lei de Inovação Tecnológica nº 10.973, de 2004; da Lei do Bem nº 11.196, de 2005; da subvenção econômica na Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), de 2006; da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), lançada em 2008; e da inclusão da inovação como um dos eixos da política governamental do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que incorporou ao nome em 2011 a Inovação e passou a se chamar Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Vê-se que o Brasil gasta recursos e faz um grande esforço, comparado a países com renda per capita semelhante, para incentivar a inovação tecnológica (MRE, 2013).

Em 2004, foi aprovada a Lei 10.973, estabelecendo medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país. Esta Lei tem o objetivo de promover a interação Empresa-Universidade. Por força da Lei 10.973, todas as universidades públicas federais devem criar Núcleos de Inovação Tecnológica, para fomentar o gerenciamento de intangíveis das instituições e a transferência de tecnologia (TISOTT et al., 2013).

A Lei nº 11.196/2005 (chamada Lei do Bem) ampliou os benefícios existentes e instituiu outros novos para estimular a inovação. Estes benefícios vão desde isenções fiscais para a atividade inovadora, isenção tributária de insumos estratégicos, linhas de financiamento, com destaque do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), formação de recursos humanos, etc. (CGEE/ANPEI, 2008).

Já a Subvenção econômica na FINEP, lançada no Brasil em agosto de 2006, foi o primeiro instrumento desse tipo disponibilizado no país. Objetiva-se promover um aumento das atividades de inovação e o incremento da competitividade das empresas e, conseqüentemente, da economia brasileira. Nessa modalidade de apoio financeiro temos a aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas, para compartilhar com elas os custos e riscos inerentes a tais atividades. O marco-regulatório que viabiliza a concessão de subvenção econômica foi estabelecido a partir da aprovação da Lei

nº 10.973/2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.563/2005 – Lei da Inovação, e da Lei nº 11,196/2005, regulamentada pelo Decreto nº 5898/2006 – Lei do Bem. Esse novo cenário buscando a promoção da inovação nas empresas tem na FINEP um dos principais agentes (FINEP, 2016).

A notoriedade da FINEP evidencia-se ao estabelecer o apoio a todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico: pesquisa básica, pesquisa aplicada, melhoria e desenvolvimento de produtos, serviços e processos. A FINEP apoia, ainda, a incubação⁴ de empresas de base tecnológica, a implantação de parques tecnológicos, a estruturação e consolidação dos processos de pesquisa e o desenvolvimento de mercados. Os programas da FINEP abrangem quatro grandes linhas de ações: 1) apoio à inovação em empresas; 2) apoio às instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs); 3) apoio à cooperação entre empresas e ICTs; 4) outras ações que busquem o desenvolvimento regional; como programas voltados à criação de parques tecnológicos que tenham como objetivo desenvolver competências tecnológicas focadas em vocações regionais; ou na existência de cadeias produtivas específicas e que apresentem planos de negócios destinados a promover a auto sustentação dessas iniciativas. Se efetiva-se por meio de chamadas públicas, na qual apresentam-se projetos de inovação e, após seleção, as propostas recebem apoio financeiro não reembolsáveis (FINEP, 2016).

Quanto a PDP, esta foi apresentada pelo Governo Federal com o *slogan* “Inovar e investir para sustentar o crescimento”. O grande objetivo desta Política é impulsionar o crescimento sustentável do país nas mais diversas áreas, com ênfase na inovação e no apoio ao empreendedorismo, dentre outros (LEÃO; SOARES, 2008).

A inclusão da inovação como um dos eixos da política governamental do MCT, hoje MCTI, tem como papel impulsionar a nova economia brasileira, apoiando os setores portadores de futuro, com novos processos de produção, novos produtos e materiais sustentáveis, preparando o Brasil para a economia do conhecimento e da informação. O intuito é colaborar na transição para uma economia verde e criativa, contribuindo para a inclusão produtiva de empreendedores individuais e micro e pequenos empreendimentos (MCTI, 2012).

Um dos aspectos centrais para a ampliação da atividade inovadora no país é a questão

⁴ Incubadora de empresas: é uma empresa ou um projeto que objetiva a criação ou o desenvolvimento de pequenas empresas, apoiando-as nas primeiras etapas de sua existência. As incubadoras universitárias buscam abrigar empresas inovadoras que surgem a partir de projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico.

do financiamento como fator indutor da inovação. Isso requer maior volume de investimentos em inovação, visando a atingir os padrões de países líderes mundiais. Também é necessário diversificar as opções de financiamento, enfatizando o empreendedorismo inovador, em especial nas micro e pequenas empresas nascentes, através, por exemplo, de instrumentos como capital semente e de risco (MCT/CGEE, 2010), ou seja, nesse processo o apoio das políticas públicas é primordial.

Todo esse arsenal não tem comovido o empresariado a se engajar mais fortemente no processo de inovação. O próprio Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) admitiu, na primeira semana de julho de 2013, rever a Lei do Bem, pois apesar do número de adesões à Lei crescer em média 9% ao ano entre 2005 e 2013, o número de beneficiários está muito aquém do esperado, não chegando a mil por ano (BONACELLI, 2013). De acordo com ranking global elaborado pelo Fórum Econômico Mundial em 2017, o Brasil ocupa a 81ª colocação em grau de competitividade das nações, sendo que em 2012 estava em 40ª posição. Segundo secretária do CDES (Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social) Patrícia Audi, o que mais afetou para essa queda foi a piora na capacidade de inovação e a limitação da Lei do Bem (ANPEI, 2017).

3.2 O PAPEL DA INDÚSTRIA

Do ponto de vista das Indústrias, a inovação pode ser responsável pela competitividade e pelo sucesso ou fracasso no ambiente competitivo do mercado. Já do ponto de vista da sociedade, a inovação gerada pelas Indústrias é responsável por grande parte do avanço tecnológico e do crescimento econômico (OLIVEIRA et al., 2013 apud CORREIA; MOITA, 2011). O primeiro pressuposto, e mais fundamental, é o de que a inovação tecnológica é, eminentemente, um produto de pesquisa desenvolvida dentro da empresa (GOMES; PEREIRA, 2015).

As empresas, visando vantagens significativas de pioneiras (como lucro extraordinário)⁵, vantagens significativas para os pioneiros, precisam tomar posturas diferentes, direcionadas para uma tecnologia de ruptura ou para uma tecnologia incremental (CHRISTENSEN et al., 2007 apud TISOTT et al., 2013).

⁵ Lucro extraordinário (lucro extra ou econômico): diferença entre a receita e o total dos custos contábeis e custos de oportunidade, sendo este último os benefícios perdidos de outros *possíveis* investimentos. (PINDYCK, R.S. e RUBINFELD, D.L. Microeconomia. 7ª. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010).

Uma organização inovadora é aberta a novas ideias e empenha-se para transformá-las em novos produtos, processos ou serviços. Ela mensura as inovações pela contribuição para o mercado e para os clientes, e não por aspectos puramente científicos (DRUCKER, 1989 apud GOMES; PEREIRA, 2015).

Schumpeter (1997) relata que as mudanças espontâneas que ocorrem na direção do desenvolvimento são movidas pela possibilidade de obtenção do lucro excepcional. O empresário inovador (o agente promotor da inovação por excelência – aquele quem faz a recombinação das forças produtivas e obtém os lucros resultantes da inovação) obteria lucros excepcionais advindos da exploração de sua inovação. No entanto, esse benefício extra só seria obtido até que outros empresários também incorporassem esta inovação em seus processos produtivos, reduzindo esta taxa a um patamar comum. Esses lucros podem ser obtidos devido a um posicionamento monopolista no provimento de um produto à sociedade ou no caso de inovações de processo, pelo aumento da produtividade da firma, conseqüente redução de custos e aumento da margem de lucro. Não obstante, este não é o único motivo pelo qual as empresas geram e adotam inovações.

Um outro motivo é a entrada no mercado de produtos substitutos, novas tecnologias e novos concorrentes que impulsionam as empresas a desenvolver e a adotar inovações com o objetivo de criar novos produtos, serviços, processos e sistemas gerenciais para se diferenciar de seus concorrentes e assim poderem sobreviver em um mercado cada vez mais competitivo. O grande desafio da Indústria não é mais apenas produzir mais e melhor, mas produzir com inovação (OCDE, 2005 apud TISOTT et al., 2013).

Outro fator que tem motivado a busca pela inovação e redesenhado o papel da Indústria são as pressões sociais que têm levado as empresas a adotarem cada vez mais práticas e estratégias de responsabilidade social, sustentabilidade e cuidado com meio ambiente. A regulamentação e desregulamentação do Governo e a atuação ética profissional das organizações também compõem o rol das pressões sociais que têm levado as empresas a tomarem uma nova postura para se diferenciarem dos seus concorrentes e para atender os anseios dos consumidores cada vez mais exigentes, não somente em relação ao produto em si, mas também, se a produção do produto respeitou o meio ambiente e a dignidade, direitos e garantias dos trabalhadores (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 2004 apud TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007).

As Indústrias têm desenvolvido um novo papel na forma de desenvolver inovações, por intermédio de novas formas de colaboração que a internet tem proporcionado. Esta colaboração global tem resultado em novas maneiras de como os bens e serviços são

inventados, produzidos, comercializados e distribuídos ao redor do mundo, gerando oportunidade, tanto para as empresas, como por exemplo, a redução de tempo e custos com viagens, como para as pessoas, pois elas podem participar de editais de grandes empresas que pagam grandes prêmios pelas contribuições realizadas. Inclusive, hoje, grandes empresas concorrentes se unem quanto ao risco, a recompensa e a competência no propósito de realizar grandes projetos somado a uma rede globalmente distribuída e colaborativa, para acelerar as descobertas em seus campos de atuação e diluir os riscos. Este novo modelo de parceria tem sido utilizado por um número cada vez maior de empresas que percebe os benefícios da colaboração em massa. (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007).

Para Tapscott e Williams, (2007, p. 9) “[...] esse novo modo de organização acabará por substituir as estruturas empresariais tradicionais como o motor primário de criação de riqueza na economia.”

Christensen et al. (2007 apud TISOTT et al., 2013) evidencia que as inovações acontecem devido às motivações e capacidades. Os mercados, por exemplo, quando deficientes em motivação ou restritos em capacidade coíbem as inovações. Ambientes desfavoráveis de mercado levam às empresas inovadoras procurarem ambientes mais favoráveis ou abandonarem seus esforços. Tanto o governo quanto outros parceiros alheios ao mercado podem influenciar na motivação e na capacidade das empresas que participam do setor. Assim fazendo, elas podem mudar o contexto de um setor, tornando-o mais ou menos aberto à inovação.

3.2.1 Panorama da inovação na Indústria brasileira

Segundo dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC, 2014), as empresas no Brasil ainda investem pouco em atividades inovadoras. Explicando um pouco mais: se for tomada a definição “ampla” de inovação do Manual de Oslo, faz-se inovação, dado que mesmo quando uma empresa é a última a inovar no seu setor (uma inovação de processo, por exemplo), isso é tido como inovação. Nessa perspectiva, segundo Bonacelli (2013), o Brasil não estaria em situação ruim frente a outros países industrialmente semelhantes ao nosso. É o chamado “alcance” ou “abrangência” do esforço inovativo. Entretanto, esse indicador também aponta quão restrito é esse ato, dado que pouco é o alcance internacional do processo, ou seja, se inova pouco para mercados mundiais.

Segundo o Ministério do Planejamento e Orçamento, a Pesquisa Nacional de

Inovação (PINTEC) é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da FINEP e do MCTI e tem como objetivo:

A construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da Indústria, também regionais, das atividades de inovação das empresas brasileiras com as informações de outros países. O foco da pesquisa é sobre os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação. Os resultados agregados da pesquisa permitirão: às empresas, avaliar o seu desempenho em relação às médias setoriais; às entidades de classe, analisar as características setoriais da inovação; e aos governos, desenvolver e avaliar políticas nacionais e regionais. (PINTEC, 2014, s.p.).

Dessa forma, temos que modelo de inovação das empresas brasileiras baseia-se principalmente no acesso ao conhecimento tecnológico por meio da compra de máquinas e equipamentos, atividade considerada de importância alta ou média para 73,5% das empresas inovadoras, seguido de atividades como treinamento (59,5%) e compra de software, considerada de média ou alta relevância para 33,2% das empresas (PINTEC, 2014). Estes dados nos remete à baixa interação da cooperação da Indústria com as Universidades no desenvolvimento da inovação.

Esse baixo investimento em atividades inovadoras pode conter fatores históricos, com a formação do sistema industrial brasileiro, que ocorreu de forma que, principalmente a partir da década de 1950, houvesse uma concentração de multinacionais nos setores de bens de capital e de consumo duráveis. O esforço interno, por um lado, com as estatais, se convergiram aos setores de infraestrutura, como os de transporte e energia. Por outro lado, as empresas nacionais privadas, em geral, dedicavam à produção de bens de consumo semiduráveis e perecíveis. As multinacionais aqui instaladas mantinham enfoques na produção para atender mercados específicos, logo investimentos em P&D eram realizados em seus países de origem. Podemos dizer que o desenvolvimento industrial brasileiro se estabelecia sem a cultura de P&D na empresa. Já naquela época, vemos os rumos certamente limitaram o estímulo à inovação. (OLIVEIRA; TELLES, 2011).

Outros fatores também podem explicar os atuais baixos investimentos das empresas nacionais em P&D. Conforme exposto por Oliveira e Telles (2011), podemos destacar fatores sociais, como a falta de cultura para inovação ou uma certa aversão ao risco do empresário brasileiro. Além disso, temos fatores econômicos, a saber: conjunturas incertas; cenários macroeconômicas desfavoráveis, como elevadas taxas de juros ou períodos de baixo crescimento; altos encargos tributários, prejudicando as finanças e coibindo P&D; altos riscos associados ao investimento em P&D; baixa qualificação do mercado interno; e

ainda a baixa inserção internacional das empresas nacionais.

Há consenso que, apesar dos imensos avanços na produção de ciência e tecnologia no País no âmbito acadêmico, a atividade inovadora exige, por parte de governos e de Indústrias, um salto em termos de quantidade e qualidade, incorporando uma visão sistêmica do processo de inovação. Sem isso, coloca-se em risco a continuidade a longo prazo do desenvolvimento, porque se restringem o progresso técnico, a inserção mundial por meio de exportações de maior valor agregado, a redução da vulnerabilidade externa e a autonomia para crescer (MCT/CGEE, 2010).

Para Fonseca (2001, apud GOMES; PEREIRA, 2015), é papel do governo, no que concerne à inovação tecnológica, prover os incentivos corretos ao desenvolvimento e à difusão de ideias por parte do setor privado (ações indiretas). Promover um ambiente político, econômico e institucional que estimule as empresas a investir em ciência, tecnologia, P&D.

As Universidades são um centro de inovadores por excelência (ETZKOWITZ, 2009). Vários estudos têm sugerido que estas são cada vez mais consideradas atores centrais nos processos de desenvolvimento econômico dos países e regiões (DASGUPTA & DAVID, 1994; KITAGAWA, 2004; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993; NELSON, 2004; SALTER; MARTIN, 2001 apud GIULIANI; ARZA, 2009).

3.3 O PAPEL DA UNIVERSIDADE

O potencial humano que constantemente entra nestas instituições é o diferencial de um país no que tange à inovação (ETZKOWITZ, 2009). Neste contexto, Etzkowitz (2009), demonstra que algumas Universidades têm se destacado devido à aproximação destas com as Indústrias, buscando conjuntamente desenvolver pesquisas voltadas à realidade do mercado e visando atender as demandas das Indústrias. Um novo modelo de Instituição de Ensino Superior (IES) é desenhado – a Universidade empreendedora, ela se conecta com os usuários do conhecimento tecnológico objetivando desenvolver seus potenciais de forma a integrá-los como atores economicamente ativos, ou seja, a própria Universidade em parceria com os inovadores incluem-se no cenário econômico por mérito próprio.

Para Etzkowitz (2009), uma Universidade empreendedora possui quatro pilares: (1) Liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma visão estratégica; (2) controle jurídico sobre os recursos acadêmicos, incluindo propriedades físicas, como os prédios da

Universidade e a propriedade intelectual que resulta da pesquisa; (3) Capacidade organizacional para transferir tecnologia por meio de patenteamento, licenciamento e incubação; (4) Um *ethos* empreendedor entre administradores, corpo docente e estudantes.

As Universidades passam a ser formadoras de organizações por meio dos programas de incubação que envolve a transferência de tecnologia e a capacitação empreendedora dos envolvidos. Então, as Universidades passam assumir, além da missão de educar e de pesquisar, a missão de empreender com o objetivo de atingir resultados tanto econômicos como sociais. As Universidades passam a ter um papel mais importante na sociedade, contribuindo para geração da inovação, criação de empregos, crescimento econômico e sustentável. A Universidade passa a interagir intimamente com a Indústria e o governo, ela não é mais uma “torre de marfim” isolada da sociedade (ETZKOWITZ, 2009).

Vale ressaltar que a criação de *spin-offs* nas instalações de uma incubadora universitária consiste em um método, e a transferência de tecnologia por meio de escritórios que resulta em patentes a partir da pesquisa acadêmica consiste em outro método adotado pela Universidade (ETZKOWITZ, 2009). Só para se ter uma ideia da importância das Universidades empreendedoras no desenvolvimento econômico e social,

[...] mais de 200 Universidades dos EUA atualmente mantêm escritórios de transferência de tecnologia para facilitar a comercialização da pesquisa. Patentes e licenças baseadas nas descobertas acadêmicas contribuem com mais de 40 bilhões para a economia dos EUA e mais de 300 empresas foram estabelecidas diretamente a partir de pesquisas acadêmicas em 1999. (ETZKOWITZ, 2009, p. 43).

Nos últimos tempos, tem aumentado o envolvimento direto da Universidade com a Indústria e políticas foram concebidas para promover essa interação. No entanto, este esforço está levantando preocupações sobre os custos e o tempo consumido. É um trabalho em rede que pode ser prejudicial para a pesquisa universitária. Em primeiro lugar, é sugerido que a pesquisa universitária tem um valor em si, independente ou não de estar ligada diretamente com a Indústria, porque mantém viva a curiosidade na investigação, que é um valor cultural que vale a pena ser transmitido para futuras gerações. Em segundo lugar, também se especula que as Universidades cujos vínculos com a Indústria são muito intensivos, se interessaram mais na investigação orientada pela Indústria, a curto prazo, para solução de problemas – que pode minar a liberdade intelectual dos investigadores na definição de agendas de investigação e a maneira que os resultados da investigação são utilizados. Esta tensão gerou um debate sobre se devem ou não se promover essas ligações, que tem importantes implicações para a elaboração de políticas (GIULIANI; ARZA, 2009).

Giuliane e Arza (2009) argumentam que algumas ligações Universidade-Indústria são mais valiosas do que outras em termos de seu potencial mais elevado para difundir o conhecimento, gerando efeitos positivos sobre a economia. Do ponto de vista de formulação de políticas, seria desejável, portanto, suportar apenas a criação de vínculos valiosos.

Estudiosos têm promovido a ideia de que as Universidades devem ir além de seu tradicional ensino e atividades de investigação e empreender uma terceira missão, que busque mais interação e contribuição direta para com a Indústria (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; SLAUGHTER; LESLIE, 1997 apud GIULIANI; ARZA, 2009).

Um número crescente de estudos documentam a existência e os *drivers* dos vínculos entre a Universidades e a Indústria, nos quais destacam as diferentes maneiras que facilitam a formação de ligações entre a Universidade e a Indústria, incluindo emprego para universitário pela Indústria, reuniões informais e investigação conjunta de programas envolvendo ambas as partes, consultoria encomendada pela Indústria não envolvendo pesquisa original, o licenciamento de patentes da Universidade etc. Enquanto outros analisam a medida em que essas relações são benéficas para o desempenho inovador das empresas.

3.3.1 Contribuição da Universidade brasileira no processo inovativo

Com o intuito de integrar os setores industrial e acadêmico no Brasil, surgiu o movimento pela implantação das incubadoras de empresas. Esse mecanismo que impele à criação e ao desenvolvimento de micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços, de base tecnológica ou manufaturas leves. Esse sistema pressupõe a capacitação dos empreendedores, que, geralmente, são pessoas sem educação formal e sem grande estrutura empresarial (MCT, 2000).

Como parâmetro para traçarmos o incentivo à pesquisa e geração de conhecimento, tomemos a produção científica brasileira, de acordo com a base de dados multiciplinar SCImago⁶. Quando analisamos as últimas duas décadas, saímos de 10.803 artigos publicados em 1997, colocando o país na 21º posição no ranking dos que mais publicam, para 68.908 em 2016. Esse aumento em seis vezes na produção anual resultou em um salto para a 14º

⁶ The SCImago Journal & Country Rank é um ranking global, que inclui os periódicos e trabalhos científicos publicados, desenvolvido a partir das informações contidas no banco de dados Scopus® (Editora Elsevier). Nessa plataforma, é possível comparar o número de publicações e citações por regiões, países e áreas do conhecimento, com informações desde 1996.

colocação.

Apesar disso, o impacto e relevância das publicações não apresentou o mesmo crescimento, tendo como referência o número de vezes que cada estudo foi citado por outros cientistas⁷. No geral, ficamos facilmente atrás de países latino americanos como Chile, Colômbia, Peru, Argentina e México em número de citação por artigo tanto no ranking global de publicações anuais quanto ao longo dos anos de 1996 a 2016 agrupados.

O incremento do número de periódicos brasileiros nas bases de dados internacionais, especialmente em 2005 e 2006, ajudaram ao aumento de notoriedade em um segundo momento. Porém, inicialmente desconhecidos, esses periódicos precisariam de um tempo para que os artigos circulassem e fossem citados com mais frequência. Os trabalhos brasileiros publicados em 2006 foram citados, em média, 15,4 vezes, dando ao Brasil a 141ª colocação⁸.

De acordo com figuras dentro do meio acadêmico, como Dr. Marcelo Hermes-Lima da Universidade de Brasília e o professor coordenador da base SciELO Rogério Meneghini da Universidade de São Paulo, temos o aumento de publicações com redução do impacto se acentuando a partir de 2005. Podemos destacar a política exercida pela Capes, principal agência de fomento à ciência do Brasil, com a expansão do financiamento, maior exigência na publicação de artigos para defesa de doutorandos. Não obstante, tivemos um salto da quantidade de cursos de pós-graduações, alinhado à cobrança por resultados o que, segundo Lima, poderia influenciar negativamente a qualidade e o que de novo traria as produções científicas (MORAES, 2017).

Portanto, como vimos nesta Seção, tem-se que o empenho e as iniciativas de cada elo formador da Tríplice Hélice nos mostram que ações independentes não geram inovações. Na Seção seguinte, apresentamos a relação sistêmica desses três atores.

⁷ Os dados de citações e publicações da base Scopus® são extraídos de mais 5.000 plataformas internacionais de publicações de 239 países.

⁸ O Paraguai, por exemplo, ocupava a 9ª posição em 2006 e teve, em média, 37,8 menções, ou 2,5 vezes o número brasileiro. SCIMAGO JOURNAL AND COUNTRY RANK. Granada: ESIC, 2007-. Dados dos anos 1997 à 2017. Disponível em: <<http://www.scimagojr.com>>. Acesso em 19 abr. 2018.

4 HÉLICE TRÍPLICE NO PROCESSO DE INOVAÇÃO E CRESCIMENTO DE UMA ECONOMIA BASEADA NO CONHECIMENTO

Para cada vértice do triângulo existe uma atividade desenvolvida para geração da inovação: a Universidade capacita os pesquisadores e monta os laboratórios, as empresas entram com suas demandas, o Governo desenvolve políticas e aplica recursos para o desenvolvimento das pesquisas. A teoria da Tríplice Hélice vem, em linha com Triângulo de Sábato, para propor a melhor inter-relação entre as três esferas.

Ao longo da seção, mostra-se como a teoria é colocada pelos autores, especialmente por Henry Etzkovitz (criador da teoria Tríplice Hélice) para que, ao fim, possamos analisar as experiências brasileiras partindo desse aparato teórico.

4.1 AS INTERAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADE-INDÚSTRIAS-GOVERNO

A relação entre os atores criadores (Universidades), aplicadores (Indústrias) e estimuladores (Governo) do conhecimento é abordada por meio do Sistema Nacional de Inovação.

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) pode ser visto como rede interligada de instituições do setor público e privado (por exemplo, agências governamentais de fomento e financiamento, centros de P&D, Universidades, associações empresariais), cujas atividades e interações geram, difundem e desenvolvem novas tecnologias (FREEMAN, 1995 apud VILLELA, 2009).

Porém, anteriormente ao SNI, a interação entre os atores Universidades, Empresas e Governo foi abordada nos conceitos do Triângulo da Sábato (SÁBATO; BOTANA, 1975) e posteriormente na Hélice Tríplice de Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (1995).

O Triângulo de Sábato foi proposto como um modelo de estratégia de desenvolvimento para América Latina, com o objetivo de desenvolver a área tecnológica e conseqüentemente a região subdesenvolvida. No triângulo de Sábato, é fundamental a existência de uma infraestrutura para geração e transferência de tecnologia, esta estrutura é desenvolvida pelas relações entre Universidades, Empresas e Governo (SÁBATO; BOTANA, 1975).

No Brasil, durante o regime militar, na década de 1970 e início dos anos 1980 tentaram aplicar o que Sábato propunha. O governo se apresentou como financiador de grandes projetos para apoiar a criação de novas indústrias tecnológicas, como a de

informática, aeronáutica e eletrônica. Os projetos objetivavam melhorar o nível da pesquisa acadêmica de suporte a esses programas de desenvolvimento tecnológico, financiadas pelo governo. O efeito complementar foi o aumento do treinamento local de estudantes de pós-graduação destinados a trabalhar nesses projetos. (ETZKOWITZ, 2009).

Como exposto, para cada elo da “tríade” existe uma atividade desenvolvida para geração da inovação: a Universidade capacita os pesquisadores e monta os laboratórios, as Empresas entram com suas demandas, o Governo desenvolve políticas e aplica recursos para o desenvolvimento das pesquisas (SÁBATO; BOTANA, 1975).

Essa abordagem relata a importância, da Universidade, das empresas e do governo no processo de desenvolvimento da inovação entendendo ser o governo o elemento do ápice do triângulo e nos outros dois vértices, de um lado toda a estrutura produtiva, e no outro a infraestrutura científico-tecnológica.

Nesse sentido, e vendo a necessidade de relatar o grande papel da Universidade no processo de inovação e como melhorar a interação da Universidade com as empresas e o Governo, Henry Etzkowitz propôs o modelo da Hélice Tríplice, em 1993, que coloca a Universidade em um papel de liderança na geração de inovação e do desenvolvimento econômico (ETZKOWITZ, 2009).

4.2 RELAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA-GOVERNO SOB A ÓTICA DA HÉLICE TRÍPLICE

A atuação do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e de suas relações com o polo de Indústrias de alta tecnologia em seu entorno foi o que serviu de referência para o surgimento desse modelo. Nesse contexto, a inovação é tida como resultante de um processo contínuo e complexo nas inter-relações entre tecnologia, ciência, pesquisa e desenvolvimento nas “hélices”: Universidades, Indústrias e Governo. Dessa forma, expressões como "transição contínua" e "fronteiras sem fim" são remetidas ao modelo Hélice Tríplice. A ideia é que apenas por meio da interação dessas três esferas é possível criar um sistema de inovação que seja durável e sustentável na era da economia do conhecimento.

O conceito de Universidade empreendedora é central para Hélice Tríplice, pois é preciso uma atitude proativa para geração e transferência do conhecimento. As Universidades precisam colocar em prática a sua terceira missão, a participação do desenvolvimento sócio- econômico, ao lado das missões tradicionais de ensino e pesquisa.

As novas Universidades que abraçam o conceito de Universidade empreendedora contribuem para a formação de alunos com habilidades e capacidade empresarial, encorajando-os a serem fundadores de novas empresas, dessa forma contribuindo para o desenvolvimento econômico e para criação de novos empregos e geração de renda na economia (ETZKOWITZ, 2002-2003).

As Universidades empreendedoras deixam de ser apenas uma fonte de recursos de capital humano qualificado e construção do conhecimento para também serem fonte de geração e transferência de tecnologia. As Universidades empreendedoras não apenas inspiram ideias mas estão somando sua capacidade de ensino e de pesquisa para formar novas empresas (ETZKOWITZ, 2002-2003).

Para Ranga e Etzkowitz (2013), a teoria da Hélice Tríplice analisa a crescente mudança de uma relação dualista, Indústria e Governo, para uma relação tríade, Universidade-Indústria-Governo. A teorização foi iniciada na década de 1990 por Etzkowitz (1993) e Etzkowitz e Leydesdorff (1995), porém há contribuições de Lowe com seu trabalho de 1982 e Sabato e Mackenzi também em 1982 (apud RANGA; ETZKOWITZ, 2013).

A tese da Hélice Tríplice aborda que a Universidade encontra-se como um ator de destaque na relação das três esferas (Universidade-Indústria-Governo) para a produção, transferência e aplicação do conhecimento (RANGA; ETZKOWITZ, 2013). Não há delimitação de espaço geográfico quando se utiliza a teoria de Etzkowitz como base para examinar a parcerias público-privadas, embora os impactos e desdobramentos positivos se dão diretamente nas cidades, micro e mesorregiões⁹ nas quais a “tríade” se estabelece.

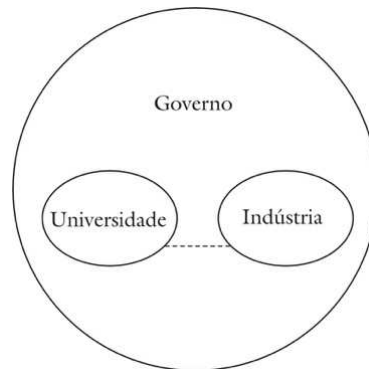
O sistema da Hélice Tríplice fornece uma visão ampla dos agentes inovadores que compõem as três esferas institucionais, permite também analisar como os indivíduos se movem dentro de cada esfera e entre elas para criar novos tipos de organizações, podendo ainda fornecer diretrizes para tomadas de decisões que fortaleçam a integração entre os atores da Hélice Tríplice e para o desenvolvimento regional (RANGA; ETZKOWITZ, 2013). Podemos citar como exemplos de novas organizações, as incubadoras e os parques tecnológicos.

⁹ Microrregião, de acordo com a Constituição brasileira de 1988, é um agrupamento de municípios fronteiriços. Sua finalidade é integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum, definidas por lei complementar estadual. Já a mesorregião é uma subdivisão dos estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais, que por sua vez, são subdivididas em microrregiões. Foi criada pelo IBGE e é utilizada para fins estatísticos e não constitui, portanto, uma entidade política ou administrativa. (Atlas Nacional do Brasil Milton Santos / IBGE, Diretoria de Geociências - Rio de Janeiro, 2010, p. 56, Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=247603>> Acesso em 28 de jun. 2018).

A configuração de Tríplice Hélice que temos hoje é resultado da evolução do modelo:

O Modelo Estático foi sua primeira versão. Essa configuração tinha o Estado como ator de um sistema onde as relações entre Universidade e Indústria coexistiam não havendo diferenciação entre Universidade-Estado e Indústria-Estado, como ilustrado na Figura 1. A inovação tem um caráter normativo, advindo das diretrizes governamentais e não da dinâmica e inter-relação entre a Universidade e a Indústria. Nesse modelo inicial, o Governo direcionava o desenvolvimento de projetos e o fornecimento de recursos para novas iniciativas (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

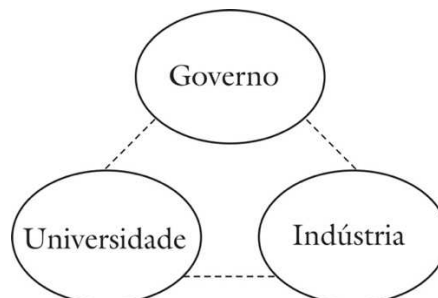
FIGURA 1 - O MODELO ESTATISTA



Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017, p. 36).

O segundo é o Modelo *Laissez-Faire*. Nesse modelo, com influências neoclássicas, os atores são bem separadas e os papéis institucionais distintos, como vemos na Figura 2. Não há um espaço comum e integrador das iniciativas Governo – Universidade – Indústria. Temos três relações bilaterais independentes através de fronteiras protegidas. Espera-se que o governo tenha papel limitado como regulador, sendo mitigador de falhas de mercado ou comprador de produtos.

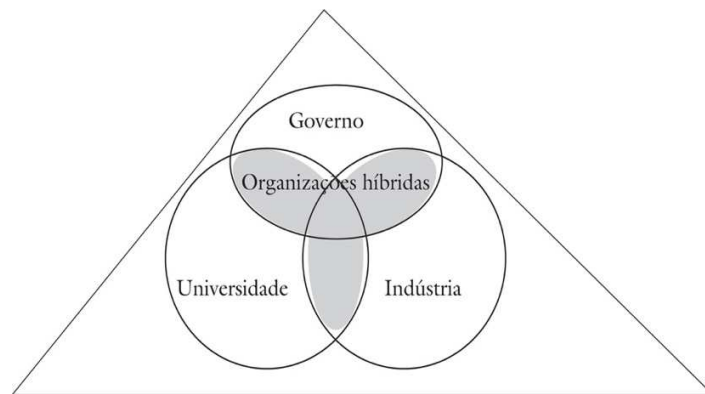
FIGURA 2 - O MODELO LAISSEZ-FAIRE



Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017, p. 38).

No modelo da Tríplice Hélice, em sua forma ideal, ilustrado na figura 3, tem-se um modelo dinâmico, no qual existe a intersecção (destacada em cinza) das 3 esferas que promovem a inovação científica e tecnológica, liderada pelo governo num dado momento, pela Universidade em outro e pela Indústria em seguida – ou qualquer outra ordem. Nesse espaço, cada esfera incorpora a função da outra (como a formação de empresas pelas Universidades), mantendo, porém, sua função principal.

FIGURA 3 - ESTRUTURA SOCIAL DA HÉLICE TRÍPLICE



Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017, p. 41).

Como destacam Etzkowitz e Zhou (2017), é imprescindível a figura de um dos elos, ou um indivíduo, que tenha o respeito de todos, que norteie a formação de Organizações Híbridas nos "espaços de consenso", para unificar, coordenar as relações e ideias, e ponderar os interesses para um projeto em comum e melhorar o sistema de inovação. O governo, geralmente é o melhor candidato para criar esses espaços.

A teoria da Hélice Tríplice é composta por um conjunto de:

- a) componentes que estão divididos nas esferas institucionais (Universidades, Empresas e Governo) e cada esfera com seus atores de inovação;
- b) o relacionamento entre as três esferas nas questões de transferência de tecnologia, solução de conflitos, liderança colaborativa, substituição e *networking*;
- c) as competências desenvolvidas pelas Universidades, Empresas e Governo para proporcionar a geração, transferência e aplicação do conhecimento em inovação. Estas competências envolvem tanto aspectos técnicos-econômicos como culturais, sociais e políticos (RANGA; ETZKOWITZ, 2013).

A teoria da Hélice Tríplice construiu os elementos do seu sistema tendo como base

os elementos que formam os sistemas de inovação. O conjunto de elementos que compõem a estrutura do sistema da Hélice Tríplice, melhor explanado, tem-se:

- a) Os atores e fronteiras – os atores pertencem as esferas institucionais das Universidades, Empresas e Governo, estes atores podem ser tanto institucionais como individuais. É feita uma distinção entre: 1) atores e instituições inovadoras; 2) P&D comercial e P&D não comercial; 3) Esferas Híbridas e instituições multi esfera. Já as delimitações assumem um novo conceito no sistema da Hélice Tríplice, uma vez que os elementos que compõe as três esferas institucionais são unificadores. Então, as delimitações geográficas, tecnológicas e setoriais são transformadas pelo fluxo de conhecimento que passa pela interação entre as Universidades, empresas e governo. Esta mudança permite que haja uma maior troca de ideias e circulação de pessoas e de capital dentro e entre as esferas institucionais, estimulando a criatividade e o desenvolvimento da inovação. As Universidades andam no tempo da ciência, as Indústrias têm o ritmo do mercado e o governo tem o tempo para a busca do apoio e concordância da opinião pública. Dessa forma, existe o “espaço de consenso”, onde todos os agentes envolvidos irão se unir em uma discussão profícua, objetivando alinhar as relações e coordenar as ideias de um projeto em comum para melhorar o sistema de inovação, seja este regional, estadual ou nacional.
- b) As relações entre os atores – são consideradas importantes também sobre o olhar da Hélice Tríplice. Além da transferência e aplicação da tecnologia abordada no sistema de inovação, a Hélice Tríplice, segundo Marina Ranga e Etzkowitz (2013), agrega e melhor explora outros tipos de interação, por exemplo: colaboração e redução de conflitos, liderança colaborativa e construção do *networking*.
- c) As competências no sistema – se na teoria dos Sistemas de Inovação a competência principal é a geração, difusão e aplicação de tecnologia, no sistema da Hélice Tríplice focam principalmente na aplicação de conhecimento e inovação. De acordo com RANGA et al. 2013, vão além da tecnologia e das quatro competências descritas pela teoria dos sistemas de inovação (seleção, organização, técnica e aprendizagem), uma vez que o sistema da Hélice Tríplice enfatiza outras competências, como: aspectos empresariais, culturais e políticos (RANGA; ETZKOWITZ, 2013).

Uma nova abordagem da Hélice Tríplice é necessária para compreender o comportamento dos atores individuais e institucionais de cada esfera (Universidade,

Empresas e Governo) e suas contribuições específicas para a divisão da difícil arquitetura da geração e uso do conhecimento para inovação. Para fundamentar esta nova abordagem, Ranga e Etzkowitz, (2013) estabeleceram três divisões importantes:

- a) Inovadores individuais e institucionais;
- b) Inovações P&D e não P&D;
- c) Esfera único e multi-esfera (híbrido) instituições.

Inovadores Individuais e Institucionais – na teoria da Hélice Tríplice é reconhecida a importância dos atores individuais da inovação (capital de risco, cientistas, estudantes, empresários, investidores anjos, entre outros) na atuação do processo de construção das instituições (RANGA; ETZKOWITZ, 2013).

Para Schultz (1964 apud RANGA; ETZKOWITZ, 2013), o comportamento dos atores individuais da inovação são divididos em dois tipos: 1) Organizador da Inovação – é uma pessoa que ocupa um cargo de liderança e consegue reunir as demais lideranças das três esferas com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social a partir da interação das três esferas; 2) Empreendedor Cientista – Combina elementos cientistas e acadêmicos. Dependendo da cultura o empreendedorismo pode ser desenvolvido de forma individual ou coletivo.

Inovações P&D e não P&D – é o reconhecimento que a chave da inovação não se encontra somente na P&D. Existem outros fatores que influenciam na organização e capacidade de inovação, como: tamanho da empresa, fatores internos, recursos intangíveis, processos de aprendizagem informais, entre outros (RANGA; ETZKOWITZ, 2013).

Esfera único e multi-esfera (híbrido) instituições – a distinção entre a esfera única e a multi-esfera é a seguinte:

- a) Esfera única – as instituições são limitadas a cada esfera, seja Universidade, Empresa e Governo, cujo níveis de interação são baixos;
- b) Multi-esfera – as instituições de cada esfera operam de forma mais interativa a partir dos laboratórios de pesquisa, instituições de apoio às empresas (parques de ciências, negócios e incubadoras tecnológicas, aceleradores de *start-up*), instituições de apoio financeiro (público e privado empresas de capital de risco, redes de anjo, capital semente fundos, e assim por diante). Caracterizadas por uma hierarquia de menor escala, capacitando uma maior rapidez na tomada de decisões e respostas ao mercado cada vez mais exigente (RANGA; ETZKOWITZ, 2013).

4.3 HÉLICE TRÍPLICE NO BRASIL

A interação Universidade-Indústria-Governo permeou todos os debates da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável, realizada em maio de 2010, com especial destaque para o papel central das Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica e dos Parques Científicos e Tecnológicos, ambientes de pesquisa que se constituem em plataformas para a inovação e atuação nos mercados externos por parte de empresas de todos os portes. Especial destaque foi dado às ações articuladas de estímulo à atração de projetos e investimentos na área de P&D de empresas (nacionais e internacionais) para esses ambientes de inovação (esferas híbridas). Nesse sentido, foi ressaltada a importância de caracterizar os investimentos na área de P&D como contrapartida prioritária das empresas para os apoios governamentais nas áreas de inovação (MCT/CGEE, 2010).

Para traçarmos a aplicação do modelo no Brasil, tomemos o artigo de D'Avila et al. (2015) como parâmetro. O objetivo do trabalho dos autores foi justamente enumerar e analisar todas os estudos de caso realizados no Brasil que abordavam e estão ligados a aplicação da Tríplice Hélice e o desenvolvimento de regiões e/ou organizações. Utilizaram as bases de dados Capes, SciELO e Google Scholar por meio de uma estratégia de busca com palavras chaves: "Tríplice Hélice" e "desenvolvimento". Dessa forma, formaram um portfólio bibliográfico.¹⁰

A partir do exame das bases, pré selecionaram 42 estudos. Porém, após leituras mais acuradas, foram excluídos artigos redundantes e mantiveram aqueles que versavam-se com a proposta da pesquisa. Assim, temos sete artigos, listados no quadro 01, que investigam casos reais de aplicação da teoria Hélice Tripla no Brasil.

QUADRO 1 - IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS ALINHADOS À PESQUISA

¹⁰ Como dito na seção 4.2, em sua teorização, Etzkowitz não se restringe a micro e mesorregiões, porém, os artigos publicados de estudos de casos brasileiros também podem ser analisados pela literatura de Arranjos Produtivos Locais (APL). Segundo o Observatório Brasileiro de APL, Arranjos Produtivos Locais são “aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa. [...] O fenômeno é às vezes denominado arranjo produtivo local, sistema produtivo local ou mesmo “cluster”. No Brasil a expressão mais difundida é APL.” (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), [Brasil]. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://portalapl.ibict.br/menu/itens_menu/apls/apl_o_que_sao.html>. Acesso em 29 de jun. 2018).

N.	Autor(es)	Título do Artigo (Cidade ou região)
1	Arantes e Serpa (2012)	O modelo da Tríplice Hélice como fator de desenvolvimento de Santa Rita do Sapucaí. (Santa Rita do Sapucaí - MG)
2	Faccin et al.(2012)	Análise da aplicabilidade do modelo Hélice Tríplice na Indústria Leite da Terra de Santiago. (Santiago - RS)
3	Paula et al.(2012)	Aplicação do modelo Hélice Tríplice para incentivar o processo de inovação: A experiência da empresa Prática Produtos S/A. (Belo Horizonte - MG, Campinas - SP, São José dos Campos – SP, Curitiba - PR)
4	Azeredo et al. (2010)	Tríplice Hélice e o desenvolvimento regional: Um estudo de caso na Indústria de Cerâmica Vermelha de Campos dos Goytacazes. (Campos dos Goytacazes - RJ)
5	Cunha e Neves (2008)	Aprendizagem Tecnológica e a teoria da Hélice Tripla: Estudo de caso num APL de louças. (Campo Largo - PR)
6	Bezerra Filho et al. (2008)	As Relações da Tríplice Hélice no Setor de Confecções do Agreste de Pernambuco: Uma Análise a Partir das Perspectivas da Imersão Social e da Dependência de Recursos. (Santa Cruz de Capibaribe – PE, Caruaru -PE, Toritama - PE)
7	Mello et al. (2005)	A Hélice Tríplice e Desenvolvimento Regional: criação e disseminação de conhecimentos em Fármacos & Cosméticos e Piscicultura no Estado do Amazonas. (Estado do Amazonas)

Fonte: Adaptação de D'Avila et al. (2015)

Os autores classificaram todos os casos como sendo de abrangência regional, exceto o artigo N. 3 no qual o sistema engloba cidades dos estados Minas Gerais, São Paulo e Paraná, tendo assim abrangência nacional. Se tratando de três atores que estabelecem relações entre si, os autores segmentaram as interações, ponderando a aproximação bilateral das esferas, com a construção de “espaços de consenso” entre elas, a formação de ambientes de inovação e os benefícios resultados dessas correspondências na produção de conhecimento, inovação e desenvolvimento das regiões e/ou organizações. Temos assim, interações fortes, medianas e fracas. Dessa forma, segundo D'Avila et al. (2015), foram consideradas fortes quando as demandas bilaterais eram plenamente atendidas e eram formadas ‘espaços híbridos de consenso’; as interações medianas são aquelas que os espaços de consenso não estão bem formados e tendo assim possíveis conflitos de demandas e interesses, porém há liderança e pode ser analisado pela ótica da teoria da Tríplice Hélice. Já as interações classificadas como fracas são quando as relações entre as “hélices” não são satisfatórias, sem resultados efetivos.¹¹

¹¹ D'Avila et al. (2015) analisam um estudo de caso em Natal – RN, feito por NUNES et al. (2011), porém, todas as interações são classificadas como fracas, exceto o elo Universidade-Governo, sendo mediana. Justifica-se principalmente pelas Instituições de Ensino serem custeadas com recursos da União, mas apesar disso, a Indústria é pouco expressiva, as ações são irrelevantes em seus desdobramentos e os investimentos são ínfimos se comparados com outras “Tríplices” de sucesso no Brasil.

QUADRO 2 - CLASSIFICAÇÃO DAS INTERAÇÕES

Artigo	Interações entre Empresas - Universidade	Interações entre Governo - Empresas	Interação entre Universidade - Governo
1	Forte	Forte	Forte
2	Mediana	Mediana	Mediana
3	Forte	Forte	Forte
4	Forte	Mediana	Mediana
5	Forte	Mediana	Forte
6	Forte	Forte	Forte
7	Mediana	Mediana	Forte

Fonte: Adaptação de D'Avila et al. (2015).

Tem-se que grande parte das empresas analisadas nos casos, ainda que modestamente, possuem interação com o Governo, seja em âmbito municipal (prefeituras), estadual e/ou federal. Porém, todas as empresas possuem algum tipo de financiamento, inserção em programas ou incentivos locais por meio de vantagens dadas por prefeituras. Ressalta-se, como indica Klafke (2014, p.10 apud D'AVILA et al., 2015), que muitas vezes as empresas, enxergando o caráter regulador do governo, acabam por dificultar a formação de áreas de consenso e instituições híbridas, por acreditarem que a esfera governamental se apresenta como um empecilho ao desenvolvimento empresarial, por isso a maior parte das relações analisadas se classificam como medianas.

Os autores destacam o caso de Santa Rita do Sapucaí-MG que tem destaque em relação às outras “Tríplices Hélices” nas sinergias geradas na interação governo-empresa. A localização privilegiada e o sucesso na interação bilateral resultam em grande desenvolvimento tecnológico na região, autointitulado e conhecido como Vale da Eletrônica no Brasil.

Na interação Universidade-Governo, temos que em todos os casos as relações são fortes e algumas medianas. Basicamente, pelo fato que a maior parte das instituições de ensino analisadas nas regiões são custeadas por recursos públicos e possuem bom diálogo e demandas atendidas entre essas esferas.

Já as relações entre Empresa-Universidade, novamente destaca-se a região de Santa Rita do Sapucaí-MG, na qual a troca de informações e sinergias entre as esferas vem se tornando *modus operandi* bem sucedido, fazendo parte cultural da região (aspecto esse muito importante e bastante destacado pelo pai da teoria Tríplice Hélice, Henry Etzkovitz). O desenvolvimento da região e seu destaque nacional no que tange ao movimento inovativo apenas são possíveis através da exploração das potencialidades regionais e aplicação do conhecimento científico

gerado nas interações. Assim como no modelo de Etzkowitz, existe um “espaço de consenso” com o Programa Municipal de Incubação Avançada de Empresas de Base Tecnológica (Prointec). Esse programa promove o encontro de todos os elos, instituições e pessoal envolvidos no processo de inovação desse polo. É neste espaço, que são discutidas as estratégias, programas e diretrizes para alavancar o empreendedorismo e o desenvolvimento tecnológico da cidade (ARANTES; SERPA, 2012).

Esse parque, situado no Sul de Minas Gerais, é formado por três instituições de ensino, 153 empresas de setores, que vão de telecomunicação à informática, emprega 14 mil trabalhadores (grande parte formados pelas instituições de ensino do município), teve faturamento anual de R\$ 3 bilhões em 2014 e exportam seus produtos para 41 países, segundo dados do Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica (SINDVEL). Segundo Ayer (2015), é nesse polo técnico científico que desenvolveram, por exemplo, grande parte da tecnologia de nossa urna eletrônica, dos transmissores da TV digital nacional e do chip do passaporte eletrônico. Lá, reúnem toda a cadeia produtiva, partindo da pesquisa Universidade-Industria, o desenvolvimento até a fabricação do produto. De acordo com Roberto de Souza Pinto, presidente do SINDVEL, o governo é imprescindível na “Tríplice Hélice” como agente financiador direto e promotor de isenções fiscais, visto que, sem tais benefícios, a competitividade da região é prejudicada e o efeito negativo em cadeia é desastroso, como a queda do emprego, da renda e da geração de conhecimento.

Uma aplicação virtuosa da teoria Tríplice Hélice não abordada por D'Avila et al. (2015) é o Porto Digital em Recife Pernambuco.

O Porto Digital abriga empresas de tecnologia desde de sua criação, julho de 2000, e angaria investimentos do governo do estado, de empresas privadas do setor de Tecnologia da Informação (TI) e também de Universidades locais. É formado por quatro centros de pesquisa de tecnologia, quatro multinacionais, 267 empresas (sendo 147 no ramo de Tecnologia da Informação e Comunicação) e startups que estão sediadas ou possuem escritórios no Porto. Além disso, geram cerca 8,5 mil empregos e tem faturamento anual de R\$ 1,5 bilhão. Todos os projetos criados dentro do parque têm apoio em distribuição de recursos, logística e ajuda financeira (ARBULU, 2017).

De acordo com o site oficial do arranjo tecnológico, o Porto Digital possui organizações híbridas para implantar o modelo de governança e estruturar o parque e seus projetos, como o Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD), formado pelas três “hélices”, configurando uma associação civil sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social (OS) pelo governo

estadual e pela prefeitura de Recife. Há também uma preocupação com a inclusão social da comunidade em seu entorno e também desenvolverem projetos de capacitação para jovens e profissionais das empresas do parque tecnológico. O Porto Digital foi reconhecido pelo Portal Pró-Inovação na Indústria Brasileira (PROTEC), em 2007, como o melhor parque tecnológico e inovação, e foi o único caso brasileiro citado em publicação da IASP (*International Association of Science Parks and Areas of Innovation*) de 2008 como referência de parque tecnológico mundial (PORTO DIGITAL, 2018).

Ao longo das análises de cada caso, feita por D'Avila et al. (2015), perceberam que a participação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) tem sido importante no aprimoramento e articulação de políticas públicas, dando forma a um ambiente institucional mais favorável ao desenvolvimento econômico.

O Sebrae é uma instituição paraestatal que auxilia empreendimentos de pequeno porte, oferecendo cursos, orientações diretas, treinamentos, consultoria aos empresários. A relevância da instituição está presente também junto as instituições financeiras, como bancos, cooperativas de créditos e instituições de microcrédito, por articular a criação de programas específicos ao empresariado. Assim, temos que sete das oito regiões analisadas por D'Avila et al. (2015), citam o Sebrae como um agente de fomento para a competitividade e progresso das empresas, assim como os dois casos não analisados pelos autores.

Podemos destacar o papel das incubadoras no Brasil, como forma que caracteriza uma configuração em Hélice Tríplice. Temos um impacto positivo dessas entidades, visto que temos 384 incubadoras brasileiras em operação, que abrigam 2.640 empresas, gerando 16.394 postos de trabalho e com faturamento de 15 bilhões segundo levantamento realizado em 2016 pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (ANPROTEC). Porém, o processo de incubação, em sua forma tradicional e mais aplicada no Brasil (conhecida como Primeira Geração), conflitua, de certa forma, com a proposta básica de desenvolvimento regional proposto pela teoria das Três Hélices. A incubadora seleciona a empresa a ser assistida mediante análise de seu plano de negócio, com prestação de serviços exclusivamente às empresas internas e mantém poucos vínculos com as empresas que já saíram de sua estrutura de auxílio, o que faz com que o sistema não se inclua como um todo nas estratégias de desenvolvimento local/regional. Além disso, o investimento público e privado é baixo (visto a grandiosidade da proposta) e a troca de experiências e *know-how* é mais limitado entre os elos (LAHORGUE, 2009). A preocupação maior do modelo de Primeira Geração é com o fornecimento de espaço físico e recursos compartilhados, como auditórios, salas de reunião, equipamentos de uso comum (ANPROTEC, 2016). Dessa

maneira, o processo se aproxima mais ao Modelo *Laissez-Faire*, distanciando-se do Modelo ideal de Hélice Tripla.¹²

Percebe-se que a ANPROTEC, como entidade criada em 1987 para reunir o movimento de incubação e ações voltadas ao empreendedorismo e inovação no Brasil, reconhece as defasagens do sistema. Desse modo, no final de 2016, a instituição em parceria com o Sebrae, criaram um modelo de incubação intitulado ‘CERNE’, com objetivo de aproximar a arquitetura das incubadoras à uma forma mais integrada ao Governo, principalmente na melhora da comunicação e acesso a investimento; à Universidade, principalmente para o fornecimento de pessoal mais capacitado e acesso a maior infraestrutura de Ciência e Tecnologia (C&T); e à Indústria, no que tange à *networking* e parcerias regionais ou até globais (ANPROTEC, 2016). Apesar disso, o modelo começou a ser aplicado de fato em meados de 2017, não tendo estudos ou resultados disponíveis a serem analisados (ANPROTEC, 2018).

Quando falamos em Tríplice Hélice e seu objetivo, estamos falando, por exemplo, em iniciativas maduras como MIT e seu Parque tecnológico, Stanford e o Vale do Silício, ambos nos Estados Unidos; e iniciativas em progresso que começaram no rumo certo e estão no caminho do sucesso, como por exemplo, o Porto Digital em Recife e o Vale da Eletrônica em Santa Rita do Sapucaí - Minas Gerais, ou seja, projetos com forte integração publico-privado e com altos investimentos.

Vale ressaltar que já foram propostas pela literatura novas perspectivas de hélices nesse processo de interação que impulsiona a inovação e o desenvolvimento regional, tais como: a sociedade, a cultura, a criatividade, os meios de comunicação, e o meio ambiente. Na literatura já existe uma quarta e uma quinta hélice e a N-Tuplas hélices, onde a quarta hélice adiciona como novos atores os meios de comunicação e a cultura; e a quinta hélice se refere à ambiente ou ambientes naturais da sociedade. Entretanto, existem posições que a sociedade civil não pode ser considerada como uma esfera adicional e que na própria dinâmica da Tríplice Hélice estes atores adicionais acabam sendo abordados (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 2000).

¹² Há 18 anos, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) promove, em média a cada três anos, reuniões de avaliação dos processos de desenvolvimento de incubadoras de empresas e parques tecnológicos, onde representantes das agências de fomento (como o próprio CNPq, Finep e Sebrae), das incubadoras de empresas e parques tecnológicos e da ANPROTEC expõem suas demandas, seus problemas e possíveis soluções. Em todas as reuniões foram citados os mesmos entraves, que podem ser resumidos em: falta de financiamento condizentes às envergaduras de determinados projetos e capital de risco, falta de aplicação da Lei da Inovação, problemas de comunicação e cooperação entre os atores e falta de auxílio para patenteação internacional (proteção das inovações). Mais informações no portal oficial do CNPq <http://cnpq.br/web/guest/noticias-cnpq>, LAHORGUE (2009) e ANPROTEC (2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse estudo nos possibilitou traçar um panorama brasileiro, sob a ótica teórica da Hélice Tríplice de Henry Etzkovitz, de como o Governo, a Indústria e a Universidade têm conduzido a produção de conhecimento e a criação de ambientes propícios à inovação tecnológica. Percebe-se que cada elo dessa tríade possui sua forma e seus mecanismos específicos, não obstante, existe uma interdependência e complementariedade para o ‘fazer inovação’.

Para isso, partimos das transformações no pensamento econômico que atribuíram à inovação tecnológica a fonte de dinamismo para a economia. O fator que passa a ser decisivo na produção não é mais o capital, a terra ou a mão-de-obra, e sim, o conhecimento. Dessa forma, buscou-se identificar as ações, os canais, os projetos e desafios envolvidos na tentativa de melhorar a colaboração entre Universidade-Indústria-Governo, com o objetivo de desenvolver economicamente e socialmente as regiões do Brasil.

Sabemos que na falta de desenvolvimento científico, não há inovação tecnológica. Pela Universidade, observamos uma expansão da produção científica brasileira nas últimas décadas. Da mesma maneira, como parcela da iniciativa governamental de fomento, tivemos novo aparato legal, como a Lei de Inovação Tecnológica de 2004; políticas industriais, como a PDP lançada em 2008; e inclusão da inovação como um dos eixos do Ministério da Ciência e Tecnologia. Apesar disso, o desenvolvimento tecnológico brasileiro não acompanhou o mesmo ritmo de crescimento e não vemos a comoção do empresariado a se engajar mais fortemente no processo de inovação.

O modelo de inovação das empresas brasileiras baseia-se principalmente no acesso ao conhecimento tecnológico por meio da compra de máquinas e equipamentos, atividade considerada de importância alta ou média para 73,5% das empresas inovadoras, seguido de atividades como treinamento (59,5%) e compra de software, considerada de média ou alta relevância para 33,2% das empresas. O Brasil ocupa a 81ª colocação em grau de competitividade das nações atualmente. O MCTI admitiu, na primeira semana de julho de 2013, que é imprescindível rever a Lei do Bem para que se torne mais efetiva, porém, até a conclusão desse trabalho monográfico, início de 2018, não o fez.

Uma explicação plausível e defendida nesse trabalho pode ser remetida ao modelo de Hélice Tríplice. Esse modelo foi teorizado por Henry Etzkovitz na década de 90, sendo hoje uma das representações aceitas para explicar a capacidade de canalizar o conhecimento científico em

inovação tecnológica. Nessa linha, a tríade Governo, Indústria e Universidade, deve aumentar sua interação para estabelecer “espaços de consenso” e instituições híbridas, com alinhamento dos objetivos e ponderando os interesses para um projeto em comum, melhorando assim o sistema de inovação.

Encontramos projetos bem-sucedidos de Tríplice Hélice, casos esses a serem replicados Brasil a fora. No Vale da Eletrônica em Santa Rita do Sapucaí, no Sul de Minas Gerais desenvolveram, por exemplo, a tecnologia da nossa urna eletrônica, os transmissores da TV digital nacional e o chip do passaporte eletrônico. Nesse arranjo, o eixo Universidade-Indústria é muito forte e o Governo é fundamental como agente financiador direto e promotor de isenções fiscais. Ademais, tem-se o Programa Municipal de Incubação Avançada de Empresas de Base Tecnológica (Prointec) como “espaço de consenso”, no qual promove o encontro de todos os elos, instituições e pessoal envolvidos no processo de inovação da “tríade”. É neste espaço em comum, que são discutidas as estratégias, programas e diretrizes para alavancar o empreendedorismo e o desenvolvimento tecnológico da região.

Temos também o Porto Digital em Recife, Pernambuco. Nessa “Tríplice”, todos os projetos criados dentro do parque têm apoio em distribuição de recursos, logística e ajuda financeira. Importante ressaltar, o arranjo possui organizações híbridas para implantar o modelo de governança e estruturar o parque e seus projetos, como o Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD), formado pelas três “hélices”. Há, também, grande preocupação com a inclusão social da comunidade em seu entorno, além de desenvolverem projetos de capacitação para jovens e profissionais das empresas do parque tecnológico.

Pudemos verificar que existem configurações Tríplice Hélice em muitas regiões, porém a discrepância, em termos de eficiência dos arranjos, é grande. Quando analisamos as relações bilaterais Governo-Empresa, Universidade-Governo e Empresa-Universidade, percebe-se um relacionamento vigoroso e saudável entre as instituições de ensino e o Governo. Isso é justificado principalmente pelo fato de a maioria das instituições ser custeada pela iniciativa pública exigindo assim uma maior aproximação entre esses atores. Nas interações Governo-Empresa e Empresa-Universidade, na maior parte dos casos temos interações positivas.

Apesar dessas ocorrências, vemos que faltam estudos em relação à aplicação do modelo Tríplice Hélice no Brasil, dificultando assim uma análise mais ampla e robusta. As poucas pesquisas brasileiras relevantes acerca do tema datam principalmente a partir do ano de 2008, sendo assim um tema cujo interesse ainda está sendo fomentado.

Os resultados também possibilitaram verificar que o tipo e o processo de transferência do conhecimento da Universidade para as Indústrias e o Governo ocorrem na maioria das vezes

por meio de consultoria. Quando ocorre a transferência por meio de pesquisa aplicada é de forma pontual, para atender uma demanda específica, e não em decorrência de uma relação sistemática entre as três esferas, Universidade, Indústria e Governo.

Além disso, percebemos que o Brasil é mais característico por parcerias em duplas Governo-Indústria, Governo-Universidade e poucas Indústria-Universidade. Tem-se que alinhar à proposta das Três Hélices, uma vez que esta coloca como crucial a flexibilização das fronteiras dos três atores, para a formação de esferas híbridas e “áreas de consenso” visando o bem comum no desenvolvimento e crescimento econômico. O Governo, geralmente é o escolhido para criar esses espaços.

De forma geral, a falta de investimento é problema constante em muitas iniciativas de aplicação do modelo de Etzkovitz. Ademais, faz-se necessário uma governança na cooperação entre as três esferas para que as recompensas que advirem sejam repartidas, evitando futuros desentendimentos entre as três esferas. Isso se torna importante também para mitigar a imagem limitante idealizada pelas empresas que, enxergando o caráter regulador do governo, acabam por dificultar a formação de áreas de consenso e instituições híbridas, por acreditarem que a esfera governamental se apresenta como um empecilho ao desenvolvimento empresarial.

O debate acerca do tema está longe de se esgotar. Do mesmo modo que, atualmente, estão em andamento mudanças na aplicação de incubadoras de empresas no Brasil, com objetivo de aproximar a arquitetura do processo de incubação à uma forma mais semelhante à estrutura de Tríplex Hélice ideal.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. **Por que as nações fracassam**: as origens do poder, da prosperidade e da pobreza. São Paulo: Elsevier, 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (Brasil). **ANPROTEC**. [2018] Disponível em: <<http://www.anprotec.org.br>>. Acesso em: 24 jan 2018.

_____. **Estudo de impacto econômico**: segmento de incubadoras de empresas do Brasil. Brasília, DF, 2016.

_____. **Estudo de Projetos de Alta Complexidade**: indicadores de parques tecnológicos. Brasília, DF: CDT/UnB, 2014. 100f. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/Relata/PNI_FINAL_web.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017

ARBULU, Rafael. **As revoluções do porto digital de Recife**: empresários e consumidores aproveitam experiências proporcionadas pelo parque tecnológico no Recife. São Paulo: Abril, 2017. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/tecnologia/as-revolucoes-do-porto-digital-de-recife/>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS (Brasil): **Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social aponta necessidade de revisão da Lei do Bem**. 2017. Disponível em: <<http://anpei.org.br/anpeinews/conselho-de-desenvolvimento-economico-e-social-aponta-necessidade-de-revisao-da-lei-do-bem/>>. Acesso em: 08 mar. 2018.

ARANTES, Andréa Pinto; SERPA, Cecília Velasquez. **O modelo da tríplice hélice como fator de desenvolvimento de Santa Rita do Sapucaí**. 2012. Disponível em: http://www.inatel.br/empreendedorismo/documentos/doc_details/29-o-modelo-da-triplice-helice-como-fator-de-desenvolvimento-de-santa-rita-do-sapucaí> Acesso em: 05 ago. 2017.

AYER, Flávia. **Entenda por que Santa Rita do Sapucaí é uma potência tecnológica em Minas**: Ali, união entre Academia, Indústria e Governo é a receita para a fórmula do sucesso. Jornal Estado de Minas. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/06/22/interna_tecnologia,660561/potencia-tecnologica.shtml>. Acesso em: 17 mar. 2018.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BONACELLI, M. B. M. Inovação no Brasil: a hora de uma verdadeira interação entre competitividade e CT&I. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=90&id=1107>>. Acesso em: 21 maio 2017

CICLO, Guia Empreendedor. **Brasil tem 5 incubadoras entre melhores da América Latina**: Unidades de destaque estão no RS, RJ, CE e SP. 2017. Disponível em: <<https://guiaempreendedor.com/brasil-tem-5-incubadoras-entre-melhores-da-america-latina/>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

CGCOM. **Patente**, nov. 2014. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/portal/acessoainformacao/artigo/patente_1351691647905>. Acesso em: 20 jan. 2017

CGEE/ANPEI. **Os novos instrumentos de apoio à inovação**: uma avaliação inicial. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/Associação Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento, 2008.

CORREIA, E.; MOITA, R. Gasto em P&D e Poder de Mercado: teoria e evidência para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 14, n. 1, abr. 2011.

CUNHA, M. B. da. **Para saber mais**: fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2001.

D'AVILA, Jones Costa et al. **A Tríplice Hélice como fator de desenvolvimento regional: Um estudo de casos no Brasil**. Revista Espacios, [S.l.], v. 36, n. 11, p. 16-19, abr. 2015. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a15v36n11/15361117.html#cuatro>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research policy**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 147-162, jun. 1982.

DZIEKANIAK, G.; ROVER, A. Sociedade do Conhecimento: características, demandas e requisitos. **Revista de Informação**, v. 12, n. 5, out. 2011.

ERBER, Fábio S.. Desenvolvimento Industrial E Tecnológico Na Década De 90 — Uma Nova Política Para Um Novo Padrão De Desenvolvimento. **Ensaio FEE: Brasil: Desenvolvimento Industrial, Tecnológico e Sistema de Inovação**, Porto Alegre, v. 1, n. 13,

p.9-42, mar. 1992. Trimestral. Disponível em: <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/1462>>. Acesso em: 20 abr. 2017

ETZKOWITZ, H. **Hélice Tríplice**: Universidade-Indústria-Governo: inovação em ação. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 207, 2009.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo Universidade-Indústria-Governo. Instituto de Estudos Avançados da USP, São Paulo , v. 31, n. 90, ago. 2017.

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

ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; GEBHARDT, C.; TERRA, B. R. C. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 313-330, 2000.

FIGUEIREDO, Paulo N.. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no brasil. **Revista brasileira de Inovação**, São Paulo , v. 3, n. 2, p. 323-361, jul./dez. 2004.

FINEP. Financiadora de Estudos e Projetos. **Subvenção Econômica**. 2016. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas_subvencao>. Acesso em: 5 maio 2017

GIULIANI, E.; ARZA, V. What Drives the Formation of ‘Valuable’ University-Industry Linkages? An under-explored question in a hot policy debate. **Research Policy**, v. 38, n. 170, p. 906-21, 2009.

GOMES, M. A. S.; PEREIRA, F. E. C. Hélice Tríplice: um ensaio teórico sobre a relação Universidade-Empresa-Governo em busca de inovação. **International Journal Of Knowledge Engineering and Management**, Florianópolis, v. 4, n. 8, p. 136-155, mar./jun. 2015.

HOLLANDA FILHO, S. B.. Os Desafios da Industria Automobilística: A Crise da Modernização. SAO PAULO: IPE-USP/FIPE, p. 231, 1996.

KIM, Y.; KIM, W.; YANG, T. The effect of the triple helix system and habitat on regional entrepreneurship: Empirical evidence from the US. **Research Policy**, n. 41, n. 1, p. 154-166, 2012.

LAHORGUE, M. A. Incubadoras de empresas no Brasil, quadro a partir das avaliações realizadas no período de 2000-2007. In: JORNADAS LATINO- AMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS, DAS CIÊNCIAS E DAS TECNOLOGIAS, Rio de Janeiro, 2009. **Anais...** Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/proeta/informacoes/artigos-sobre-incubacao-de-empresas/lahorgueincubacaodeempresas.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2017.

LEÃO, C.; SOARES, M. A Política de Desenvolvimento Produtivo do Governo Federal e a Macrometa de Aumentar o Investimento Privado em P&D. **Radar Inovação**, set. 2008. Disponível em: <http://inventta.net/wpcontent/uploads/2010/07/Politica_de_desenvolvimento_produtivo.pdf>. Acesso em: 2 maio 2017

MARSHALL, A. **Princípios de Economia**: Tratado Introdutório, 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985. v. 2.

MAZZUCATO, M. **The Entrepreneurial State**: debunking public vs. Private sector myths (anthem other canon economics). London: Anthem Press, 2013.

MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Manual para a Implantação de Incubadoras de Empresas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: <<http://www.ufal.edu.br/empreendedorismo/downloads/manual-para-implantacao-deincubadoras-de-empresas-mct-pni>>. Acesso em: 2 maio 2017

MCT/CGEE. **Livro Azul da 4a. Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

MCTI. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015**: balanço das atividades estruturantes 2011. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/docs/218981.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2017

MORAES, Fernando Tadeu. **Brasil aumenta produção científica, mas impacto dos trabalhos diminui**. São Paulo: Folha de São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2017/10/1927163-brasil-aumenta-producao-cientifica-mas-impacto-dos-trabalhos-diminui.shtml>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

MRE. Ministério das Relações Exteriores. Mundo afora: políticas de incentivo à inovação n. 10. Brasília: Ministério das Relações Exteriores, 2013. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/214060263/Mundo-Afora-10-WEB-Completo>>. Acesso em: 12 jan. 2017

OLIVEIRA, J. F. G. de; TELLES, L. O. O papel dos institutos públicos de pesquisa na aceleração do processo de inovação empresarial no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 204-217, 2011.

PAVITT, K.: Padrões Setoriais de Mudança Tecnológica: rumo a uma taxonomia e uma teoria. **Research Policy**, Amsterdã, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PINTEC. Pesquisa de Inovação 2014, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99007.pdf>>. Acesso em 20 mar. 2014.

PORTO DIGITAL. Parque Tecnológico. Gestão do Parque Recife PE, 2018. Disponível em: <<http://www.portodigital.org/parque/gestao-do-parque>> Acesso em: 20 mar. 2018

RANGA, M.; ETZKOWITZ, H. Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. **Industry & Higher Education**, v. 27, n. 3, p. 237-262, Aug. 2013.

SÁBATO, J. A.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina. In: SÁBATO, J. **El pensamiento latinoamericano em la problemática: ciencia, tecnología, desarrollo e dependencia**. Buenos Aires: Paidós, 1975. Disponível em: <http://purace.unicauca.edu.co/redpacificocyt/documentospublicos/la_ciencia_tecnologia_desarrollo_al.pdf> Acesso em 15 de abril de 2017.

SCHUMPETER, Joseph Alois. O processo da destruição criadora. In: _____. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. cap. 7, p. 108-113.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCHUMPETER, Joseph Alois. A instabilidade do sistema capitalista. In: CARNEIRO, R. (Org.). **Os clássicos da economia**. São Paulo: Ática, 1997.

SCIMAGO JOURNAL AND COUNTRY RANK. Granada: ESIC, 2007-. Dados dos anos 1997 à 2017. Disponível em: <<http://www.scimagojr.com>>. Acesso em 19 abr. 2018

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE APARELHOS ELÉTRICOS, ELETRÔNICOS E SIMILARES DO VALE DA ELETRÔNICA. **SINDVEL**. [2018]. Disponível em: <www.sindvel.com.br/>. Acesso em 13 de jun. 2017.

TAPSCOTT, D.; WILLIAMS, A. D. **Wikinomics**: como a comunicação em massa pode mudar o seu negócio. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007.

TISOTT, P. B.; NÉSPOLO, D.; DIAS, D. T. de A.; OLEA, P. M.; MILAN, G. S. Incubadora Tecnológica de Caxias do Sul: inovação tecnológica sob a perspectiva da Hélice Tríplice. In: OPEN CONFERENCE SYSTEM, 13., 2013, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: PPGA/UCS, 2013.

VILLELA, Tais Nasser; MAGACHO, Lygia Alessandra Magalhães. Abordagem histórica do Sistema Nacional de Inovação e o papel das Incubadoras de Empresas na interação entre agentes deste sistema. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, 19., 2009, Florianópolis. [**Anais...**]. Florianópolis: ANPROTEC, 2009. Disponível em: <http://www.genesis.pucrio.br/media/biblioteca/Abordagem_historica.pdf>. Acesso em 13 de jun. 2017.