

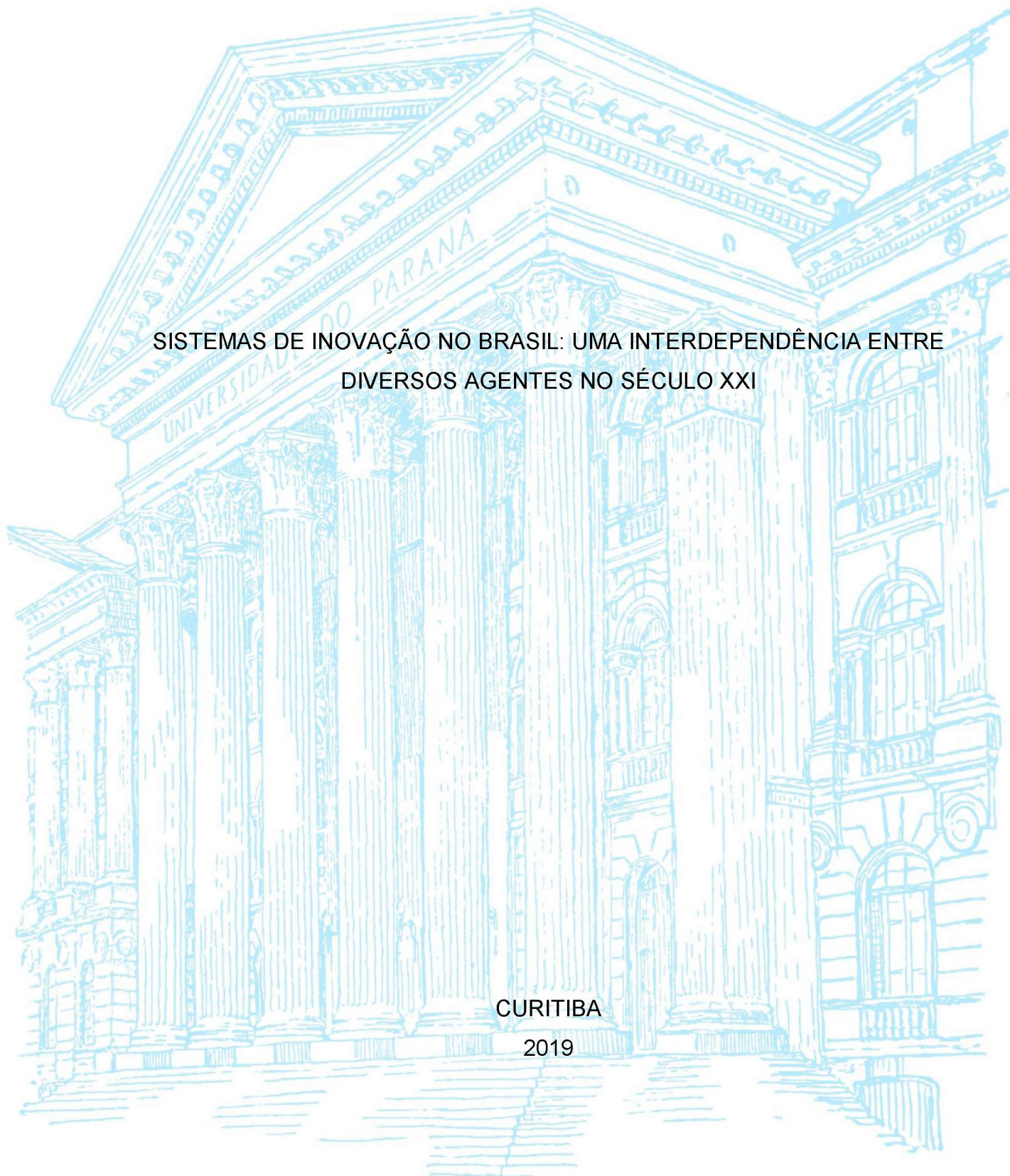
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUSTAVO ANTONIO DOS REIS

SISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA INTERDEPENDÊNCIA ENTRE
DIVERSOS AGENTES NO SÉCULO XXI

CURITIBA

2019



GUSTAVO ANTONIO DOS REIS

SISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA INTERDEPENDÊNCIA ENTRE
DIVERSOS AGENTES NO SÉCULO XXI

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

Orientador: Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima

CURITIBA

2019

TERMO DE APROVAÇÃO

GUSTAVO ANTONIO DOS REIS

SISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA INTERDEPENDÊNCIA ENTRE DIVERSOS AGENTES NO SÉCULO XXI

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

Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima

Orientador – Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Profa. Dra. Denise Maria Maia

Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Prof. Dr. Wellington da Silva Pereira

Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Curitiba, 21 de novembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, por sempre me apoiar em minhas decisões e pela compreensão por minha ausência durante as confraternizações, enquanto eu realizava este trabalho.

À Caroline Rezende, por ser muito mais do que uma companheira de longa data, pelo carinho e companheirismo que me auxiliaram ao longo deste ano.

Aos meus amigos, pelos bons momentos que passamos juntos.

Ao meu orientador, Professor **Doutor Walter Tadahiro Shima**, por ter me guiado através do desafio que foi elaborar esta monografia.

À Vilma Machado, membro da comissão especial de normas da UFPR, que através de seu curso ministrado a respeito de normalização de trabalhos acadêmicos, concedeu dicas valiosas para a correta formatação deste trabalho.

Aos colaboradores da biblioteca de Ciências Sociais Aplicadas da UFPR, por sempre terem prestado um ótimo atendimento quando precisei.

“Coffee is a way of stealing time that should by rights belong to your older self.”

Terry Pratchett.

RESUMO

O presente trabalho refere-se ao sistema nacional de inovação brasileiro no século XXI. Busca-se avaliar em que estágio de desenvolvimento se encontra este sistema e em que medida os seus agentes constituintes interagem entre si. A metodologia utilizada para a realização deste trabalho foi a de efetuar uma revisão bibliográfica sobre o assunto e analisar o posicionamento de diversos autores. Para conceber uma inovação, agentes heterogêneos podem interagir entre si, formando uma relação sistêmica, para lograr êxito em objetivos definidos. A partir desta relação, arranjos organizacionais podem surgir: cadeias produtivas, redes de subcontratação e alianças estratégicas. Junto disso, é discutido o conceito de *Triple Helix*. Tais arranjos ajudam a entender os motivos e os benefícios de agentes se unirem em rede. Também, desempenham um papel fundamental para analisar o país à luz de um sistema nacional de inovação. Desde o começo dos anos 2000 houve inúmeros esforços para se conceber inovações, vindo tanto de iniciativa privada, quanto pública. Será, assim, avaliado se esses esforços foram suficientes para definir essas interações como um sistema, e abrangentes o suficiente para serem caracterizados como nacionais.

Palavras-chave: **Rede** de empresas. Sistema de inovação. Arranjos organizacionais cooperativos.

ABSTRACT

This paper concerns about the Brazilian innovation system in the 21st century. It seeks to evaluate at what stage of development this system is and to what extent its agents interact between each other. The research methodology used to carry out this work was to perform a literature review on this subject and then analyze the position of several authors. To conceive an innovation, heterogeneous agents can interact with each other, forming a systemic relationship, to succeed in defined goals. From this relationship, organizational arrangements can emerge: production chains, subcontracting networks, strategic alliances and the Triple Helix concept. Such arrangements help to understand the reasons and benefits of agents working together. In addition, they play a key role in analyzing the country when it comes to a national innovation system. Since the early 2000s there have been numerous efforts to promote innovations from private and public sectors. It will, then, be evaluated whether these efforts were sufficient to define these interactions as a system and broad enough to be characterized as national.

Key-words: Business network. Innovation system. Cooperative organizational arrangements.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 ECONOMIAS EM REDE – O SUBSTRATO DA INTEGRAÇÃO DO MERCADO	11
2.1 MORFOLOGIA DE UMA REDE	12
2.2 APLICAÇÕES E VANTAGENS DA UNIÃO EM REDES.....	14
2.3 OUTRAS ABORDAGENS TEÓRICAS SOBRE A ORGANIZAÇÃO NA FORMA DE REDES	16
3 ARRANJOS ORGANIZACIONAIS NO FORMATO DE REDES	18
3.1 CADEIAS PRODUTIVAS	18
3.2 REDES DE SUBCONTRATAÇÃO	21
3.3 ALIANÇAS ESTRATÉGICAS	24
3.4 <i>TRIPLE HELIX</i> - A SINERGIA ENTRE DIFERENTES ESFERAS.....	26
3.5 SÍNTESE – A CONVERGÊNCIA DOS MODELOS	30
4 SISTEMAS DE INOVAÇÃO – A INTEGRAÇÃO DE AGENTES HETEROGÊNEOS	31
5. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO: SEM ORDEM E PROGRESSO	36
6 SÍNTESE CONCLUSIVA	41
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, temas como a inovação têm ganhado notoriedade tanto em meios científicos, quanto na formulação de políticas públicas. Tem-se notado a importância deste tema ao se analisar resultados econômicos positivos de países ou regiões que adotaram em seus meios algum tipo de política ou incentivo que tinha como orientação algum viés de inovação.

Inovação é um conceito amplo e difuso e há na literatura diversas abordagens sobre o tema. Na década de 80, um grupo de autores passou a difundir a inovação como algo sistêmico: um agregado de interações que têm como fim a difusão de conhecimento técnico, de criação de bens, de viabilizar a comercialização de um produto ou a replicação de alguns destes anteriores em alguma localidade. Tratam a inovação não como um fim, mas como um meio para lograr êxito em um objetivo estabelecido. **O** que sustenta esse sistema de inovação é a forma como os agentes desse sistema interagem. Nesta abordagem esses membros podem ser organizações públicas, universidades, centros de pesquisa, pessoas físicas e jurídicas. Essas interações entre agentes heterogêneos podem ser observadas como uma rede. Nesta rede os atores interagem entre si, justamente para viabilizar os resultados desejados. Há uma interdependência positiva neste meio. **U**ma relação em rede, sistemática, que pode ser caracterizada como o substrato do modelo que é conhecido como sistema de inovação.

É possível encontrar na literatura diversos autores que, a partir dos fundamentos destes sistemas, buscam ampliar este conceito e até encontrar relações entre os agentes de um país. Com isso, verificam se há um sistema de inovação estruturado, com seus componentes plenamente constituídos. Existem elementos interdependentes, que serão apresentados, que são importantes na construção e manutenção de um sistema de inovação. **O**s agentes neste meio precisam entender seus papéis, seus relacionamentos com outros envolvidos e o processo de inovação em si.

Na segunda seção deste trabalho será mostrado como se forma uma economia em rede. Isso servirá como base teórica para analisar se o Brasil se enquadra em um dos arranjos organizacionais que podem surgir a partir de uma economia em rede, que são os sistemas de inovação. Na terceira seção serão apresentados quais são esses

arranjos e a maneira como os seus elementos constituintes se organizam e interagem entre si. Na quarta seção serão evidenciadas as características dos sistemas de inovação e como os arranjos organizacionais no formato de rede podem contribuir para o fortalecimento destes sistemas. Na quinta, será apresentada a visão de diversos autores buscados na literatura quanto a posição do Brasil, no que tange os sistemas nacionais de inovação. Será analisado se os autores pesquisados convergem em seu posicionamento ao analisar se há um sistema de inovação desenvolvido no Brasil. Por último, na sexta seção, será realizada uma síntese conclusiva sobre o tema considerando a opinião e conclusões dos autores pesquisados.

2 ECONOMIAS EM REDE – O SUBSTRATO DA INTEGRAÇÃO DO MERCADO

Segundo Hakansson e Snehota (1989) nenhum negócio é uma ilha¹. Esses autores contextualizaram de forma coesa o fenômeno colaborativo pelo qual as firmas estão participando nas últimas décadas. A forma como as empresas interagem entre em si e outras instituições é concebido, teoricamente, como uma rede. Com o passar dos anos, se tem observado uma crescente complexidade na constituição de arranjos entre firmas. Cada vez mais empresas - ainda que seus processos produtivos sejam parcialmente separados- se encontram dependentes de outras empresas e organizações (BRITTO, 2002).

Essa dependência se resume em parcerias estratégicas, na formação de sistemas de produção e paradigmas organizacionais com o intuito do fortalecimento destas empresas em seus ambientes. As interações das empresas em um mercado competitivo não são estáticas, nem uniformes. A concorrência faz com que empresas busquem aperfeiçoar seus produtos finais, seus processos produtivos e a maneira como são vistas no mercado. Não obstante, esse processo não ocorre de maneira excludente, a ponto de beneficiar e depender de apenas um agente. As empresas dependem, em diferentes intensidades e formas, de outras empresas. Isso é apresentado como uma complementariedade entre elas (BRITTO, 2002; HITE; HESTERLY, 2001).

Britto (2002) mostra que uma rede genérica de empresas é composta por uma grande compatibilidade técnica entre os agentes. Por causa disso, realizam investimentos em infraestruturas que comportam esta relação. Também, dada tamanha integração e interdependência dessas empresas, efeitos de *spillover* ocorrem. A geração de conhecimento e novas tecnologias feita por um agente de uma rede gera externalidades positivas para seus vizinhos. A proximidade dos agentes diminui os custos de absorção destas inovações e aumenta a confiabilidade destas informações. Este conteúdo gerado por terceiros é assimilado por outros agentes para gerarem novas tecnologias. As empresas utilizam a produção de outras empresas como insumo de seus

¹ “No business is an island.”- expressão utilizada pelo autor para descrever um Sistema de integração de empresas, semelhante ao que será exposto no decorrer do texto.

próprios processos produtivos e de desenvolvimento. (BOSCHMA, 2005; BRESCHI; LISSONI, 1992).

É preciso entender como funciona a interdependência dos elementos da rede e o modo de operação dos processos alocativos entre eles. A estrutura básica de uma rede precisa ser definida, bem como os critérios de agrupamento e a dimensão social que viabiliza a formação destas redes. Os elementos morfológicos que constituem as redes são: nós, posições, ligações e fluxos² (BRITTO, 2002).

2.1 MORFOLOGIA DE UMA REDE

O elemento mais elementar de uma rede genérica são os nós e, nesta análise, as empresas os representam. É partir deles que os outros componentes da rede passam a existir e a conformar a estrutura da rede. O tamanho desta rede dependerá, além da quantidade de nós, da forma como essas mútuas interações ocorrerão, bem como a sua intensidade. Cada nó é único. Com características próprias. Na perspectiva de rede, possuem funções que complementam as demais funções dos outros nós deste sistema (SHIMA, 2006). A partir daí alianças pontuais podem começar a serem estruturadas, compartilhamentos de informação começam a fluir e outras externalidades vinculadas ao processo produtivo dos nós. Esse fenômeno é a força que direciona a forma que a rede irá tomar.

Essa função específica de cada nó está vinculada a uma posição dentro da rede. Que por sua vez está determinada a partir de uma divisão do trabalho e influencia no papel que este nó terá dentro da rede. Assim como cada nó é único, a posição também pode ser única. Isso depende de fatores tecnológicos, capacidade organizacional, produtiva e o objetivo final de cada rede (BRITTO, 2002).

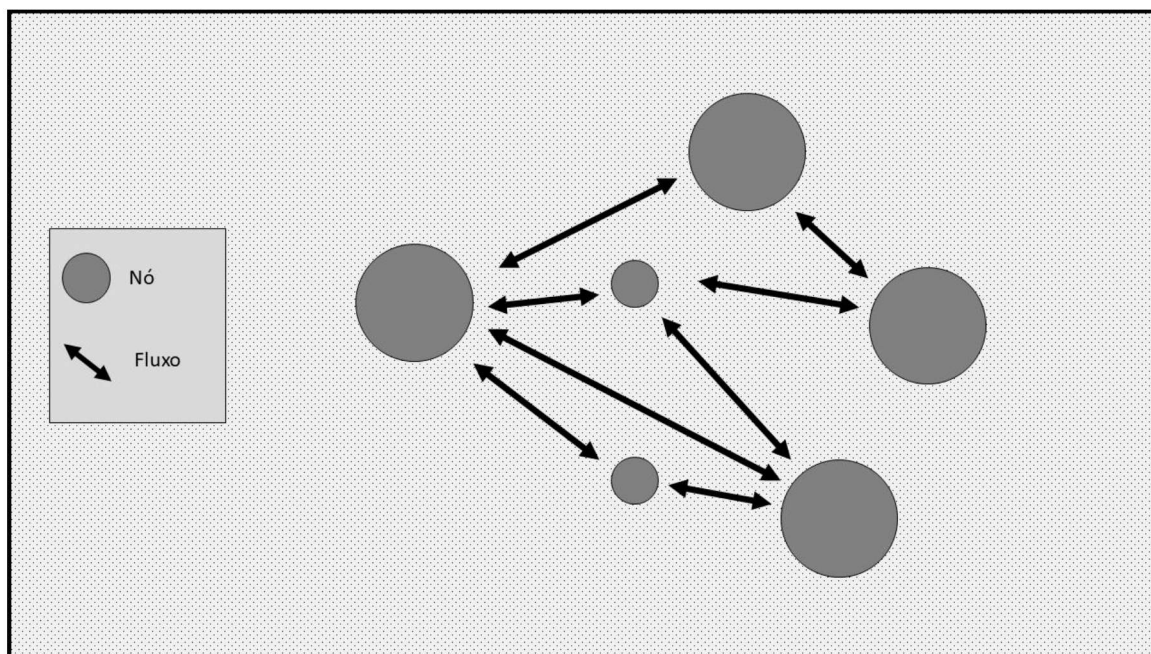
Parte da análise morfológica desse arranjo de firmas se dá, também, através das ligações de seus nós. Uma rede é dita dispersa se existem poucas ligações entre os elementos constituintes. Saturada, se todas as ligações possíveis já terem sido efetuadas. Essas considerações são relevantes para se analisar a densidade de uma

² Muitos autores trataram as redes nos moldes usados por Britto: Freeman (1978). Teubal, Yinnon e Zuscovitch (1991). Leoncini, Maggioni e Montresor (1996). Ahuja, Magnanti e Orlin (1988).

rede, no que tange a quantidade de ligações, como também a centralização desta rede, ao se aferir as quantidades individuais de ligações em cada nó. Os acordos firmados e a complementariedade entre as firmas em uma cadeia produtiva determinarão a magnitude destas ligações. A interação pode ir, desde o nível mais básico, onde as firmas apenas dividem o mesmo mercado. Passando por um início de integração de processo produtivo. Nesta etapa, as empresas operam em conjunto, através das redes, para conseguir resultados mais eficientes. Até o ponto mais sofisticado, em que as ligações da rede se mostram mais intensas. Nesta etapa os agentes, dividem não só a integração de alguns elementos da cadeia produtiva, mas os esforços coordenados para se alcançar o progresso tecnológico agregado em seus produtos finais (BRITTO, 2002).

O último dos elementos morfológicos das redes -os fluxos- consiste em identificar o que são de fato, os bens transacionados pelas firmas através de suas ligações. São eles tangíveis e intangíveis. A primeira categoria engloba operações de compra e venda de insumos e produtos entre as firmas dentro da rede. Transacionar bens intra-rede traz benefícios que não costumam ser vistos fora deste sistema: a articulação interna é grande o suficiente para firmar incentivos vantajosos para as partes, e soluções customizadas para melhor atender às demandas individuais de cada firma. A segunda categoria, se refere a bens imateriais, de difícil mensuração, mas não menos importantes para a perpetuação das redes (BRITTO, 2002). A figura 1 ilustra o conceito das redes mostrado por Britto. Nessa representação, os círculos representam os nós, enquanto que as setas representam os fluxos de troca de ativos tangíveis e intangíveis entre esses nós. As possibilidades de ligações são inúmeras, assim como a quantidade de nós dentro da rede. O número de nós e suas respectivas ligações foram mostrados desta maneira, para representar uma ilustração genérica de rede.

FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO GENÉRICA DE UMA REDE



FONTE: O autor (2019).

2.2 APLICAÇÕES E VANTAGENS DA UNIÃO EM REDES

A formação das redes não significa necessariamente que as empresas conseguirão lograr seus objetivos. Diversos problemas podem afetar sua sustentação (POWELL, 1990). Entretanto, quando bem definidas, proporcionam resultados otimizados em diversas esferas: técnico-produtiva, de coordenação inter-organizacional e de capacitação tecnológica das firmas.

Uma firma inserida neste tipo de sistema pode usufruir de benefícios que não encontraria, caso não fizesse parte desta rede. Em casos onde há uma divisão de trabalho (nas posições da rede), fluxos de troca de bens tangíveis e intangíveis são originados. De acordo com Britto (2002, p.359), as transferências contemplam “desde ajustamentos nas tecnologias relacionadas ao produto físico gerado e às características dos processos de produção, até procedimentos gerais de formação de recursos humanos, de padrões de controle de qualidade e de normalização técnica”. De acordo com Hagedoorn (1990), o acesso a novos mercados e a diminuição do período de maturação de inovações estão entre os principais motivos que levam as firmas à essas

parcerias. A eficiência deste fluxo dependerá da capacidade da rede em absorver tais movimentos, dada a complexidade tecnológica do bem transferido e a compatibilidade técnica das empresas.

O usufruto da rede não se limita a divisão de trabalho e especialização em tarefas. A partir de seus conhecimentos individuais, os integrantes podem cooperar coletivamente em outros tipos de projetos. Os ganhos competitivos gerados são providos por meio de pesquisa conjunta (P&D), em esforços conjuntos formais. E conhecimento tácito, informal, no qual os agentes trocam informações entre si para acelerar o processo inovativo intra-rede. Além disso, o conhecimento pode ser difundido com o intuito de aperfeiçoar e nivelar as competências dos indivíduos dentro de uma rede (BRITTO, 2002). Nesse aspecto a importância das instituições se mostra relevante. Cabe ressaltar a definição de Freeman e Soete (2008, p.352) para uma inovação em que a postulam como um processo de acoplamento no qual “trata-se de muito mais de um contínuo diálogo criativo durante o conjunto de trabalhos de desenvolvimento experimental e da introdução de um novo produto ou processo”.

Assim como o fluxo de bens necessita uma relação bem estruturada, o fluxo de troca de conhecimento também precisa estar organizado e claro para os agentes. Britto (2002) mostra que para difundir um aprendizado coletivo formal (P&D) é necessário que cada um destes agentes envolvidos saiba o seu papel neste esforço coletivo e o resultado final almejado por meio desta busca.

Dadas todas essas circunstâncias, o agrupamento de agentes em redes, traz a possibilidade de se obter benefícios que eles não conseguiriam obter em um cenário em que estivessem atuando de maneira isolada. As firmas inseridas nesse modelo possuem acesso a tecnologias e a sistemas organizacionais de trabalho que as permitem serem mais competitivas no mercado (BRITTO, 2002; SZULANSKI, 1996).

2.3 OUTRAS ABORDAGENS TEÓRICAS SOBRE A ORGANIZAÇÃO NA FORMA DE REDES

Outros autores mostraram de maneira semelhante as redes apresentadas por Britto. Um sistema sócio-técnico, por exemplo, é conformado por ambientes em que pessoas, interagem entre si e utilizam tecnologia, conhecimentos, ferramentas para conseguir conceber seus produtos finais. O funcionamento destes sistemas depende não só de fatores técnicos, mas também de fatores sociais. Geels (2004) vê os sistemas sócio-técnicos como ligações entre elementos necessários para preencher demandas sociais, como transporte e comunicação. Além de pessoas como agentes que compõem os sistemas, o autor dá importância na composição destas redes às autoridades públicas e aos institutos de pesquisa.

Alguns autores desenvolveram teorias que priorizaram o estudo dos agentes no contexto dos sistemas sócio-técnicos. Esse modo de acompanhar as transformações que ocorrem nas relações dos agentes permite a teoria do Ator-rede explicar diversos estágios de um processo: desde a sua invenção, até a sua aplicação no mercado. Engloba, além das alianças entre os atores, desenvolvimentos subsequentes. Cressman (2009) sintetizou a teoria Ator-Rede como uma série de associações entre seus agentes heterogêneos. Essas ligações contemplam todos os tipos de agentes - pessoas, organizações, tecnologias, natureza, políticas - nos seus mais diversos estados e momentos.

Os Sistemas sócio-técnicos funcionam a partir do envolvimento dos atores nesta rede que agem sob a influência de instituições e regras e, por consequência as reproduzem em suas atividades. Atividades, estas, que são permeadas e estão intrínsecas em um ambiente tecnológico que, por sua vez, molda o comportamento destes agentes. Dessa forma, o regime tecnológico³ dos sistemas sócio-técnicos condiciona a tomada de decisão destes atores que, dentre outras decisões, decidem como mobilizam seus recursos em ambientes locais, setoriais ou regionais (ANTONELLI;

³ De acordo com Rip e Kemp (1997, p.338, tradução nossa) um regime tecnológico é o conjunto de regras incorporado em um complexo de práticas de engenharia, tecnologias de processo de produção, características, habilidades e procedimentos, formas de lidar com objetos relevantes e pessoas, formas de definir problemas – todos eles embutidos em instituições e infraestruturas.

SCELLATO, 2008; GEELS, 2004). O que há em comum nestas teorias é o relacionamento sistemático de firmas e organizações e a importância dada na maneira como o ambiente em que se encontram molda as suas decisões.

Empresas e instituições que interagem sistematicamente, a ponto de eficientemente permutarem bens e informações, fortalecem o seu progresso tecnológico e de seus pares. A maneira pela qual esses indivíduos se organizam no mercado, propicia a difusão de novas tecnologias, concepção de inovações e fortalecimento concorrencial. As diferentes abordagens do conceito de rede mostram como é concebido o relacionamento e como ocorrem as trocas de conhecimento entre firmas e outros agentes. O conceito é abstrato e simplificado, mas nem por isso deixa de ter validade empírica na avaliação de cenários. Pode ser que nem todos os relacionamentos interempresariais possam ser totalmente explicados por meio de uma rede. Entretanto, esta teoria serve como o suporte para outras formas de abordagem para relacionar empresas e instituições. Alguns desses modelos estilizados é o aprofundamento dos tipos de redes e os sistemas de inovação que serão descritos a seguir.

Em síntese, economia em rede é um conceito importante na perspectiva da integração de mercados, de obtenção de benefícios em cenários competitivos e na melhoria de processos organizacionais das empresas, como mostrado pelos diversos autores nesta seção. O formato e a função de uma rede não são estáticos. Se conformam de acordo com a necessidade dos agentes e o ambiente em que eles se inserem. Ao se levar em conta o potencial de ganho que essa formação pode proporcionar, muitas organizações optam por escolhê-la.

3 ARRANJOS ORGANIZACIONAIS NO FORMATO DE REDES

A maneira como as empresas interagem com agentes externos, para obter algum tipo de benefício, muda em tamanho e forma. Esses parâmetros dependem dos motivos que as levam a buscar essas parcerias externas. O cenário econômico e político podem, também, desempenhar um papel relevante na tomada de decisão destas empresas. A seguir serão apresentadas algumas maneiras que a literatura mostra de associação e que se assemelham a uma estrutura de rede.

Nesta seção serão apresentadas alguns dos arranjos organizacionais que as redes podem adotar, serão eles: as cadeias produtivas, redes de subcontratação, alianças estratégicas e o conceito de *Triple Helix*. Esses formatos possuem especificidades quanto ao seu funcionamento e como surgem. Entretanto, todos eles têm em comum elementos de uma economia de rede e apresentam, em alguma medida, nós, fluxos, posições e ligações.

3.1 CADEIAS PRODUTIVAS

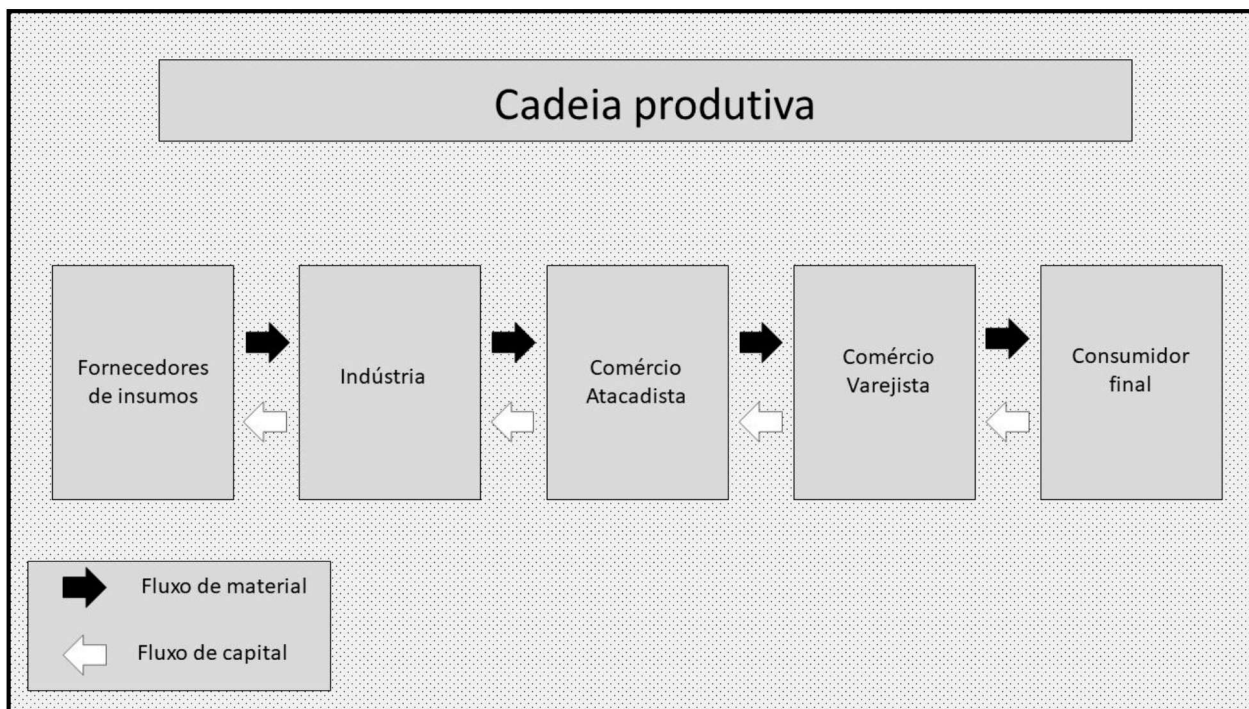
A partir de novos padrões de comércio, houve uma modificação na gestão do trabalho. Devido a alterações em processos tecnológicos, aspectos regulatórios e financeiros, se aumentou a necessidade de as empresas buscarem fornecer melhores produtos e otimizarem seus processos produtivos. Uma das opções encontradas foi a de se estabelecer uma relação interempresarial, para fortificar sua competitividade nos mercados (CASTRO; LIMA; CRISTO, 2002).

A maneira como as empresas se organizam de forma a dividir a sua atividade produtiva, com outros agentes, é uma ligação comum dentro de uma rede estabelecida. O arranjo destas firmas forma uma unidade econômica que, por uma série de encadeamentos forma uma cadeia de produção, onde cada parte constituinte é responsável pela concepção de uma parte do produto final. Essas cadeias não existem em um ambiente isolado, mas em uma complexa matriz de instituições e indústrias que oferecem, em alguma medida, suporte. Castro, Lima e Cristo (2002, p.2) mostram que:

O conceito de cadeia produtiva foi desenvolvido como instrumento de visão sistêmica. Parte da premissa que a produção de bens pode ser representada como um sistema, onde os diversos atores estão interconectados por fluxos de materiais, de capital e de informação, objetivando suprir um mercado consumidor final com os produtos do sistema.

Essa interconexão formada na cadeia produtiva pode ser vista na figura 2. Nela estão representados, de forma genérica, elos que formam uma cadeia produtiva. Os elos intercalados com outros servem como fornecedores e consumidores dos materiais (tangíveis e intangíveis) que fluem neste processo. Pode-se notar que na cadeia apresentada há semelhanças com o conceito de uma economia em rede. Existem nós, representados pelos elos (fornecedores, indústria, atacadistas, varejistas e consumidor final) e fluxos de bens e capitais.

FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO DE UMA CADEIA PRODUTIVA



FONTE: Adaptado de CASTRO; LIMA; CRISTO (2002).

O estudo das cadeias produtivas permitiu às empresas observarem possíveis pontos de melhorias na gestão de seus processos. Isso se traduziu no melhor entendimento da eficiência produtiva ao longo da cadeia, gestão da qualidade nos elos e o estudo da quantidade de etapas da cadeia que as empresas deveriam absorver. Isso influencia na decisão de se concentrar um número considerável das etapas internamente (integração vertical), ou não (CASTRO; LIMA; CRISTO, 2002). Para definir o grau de integração de uma empresa, é necessário ponderar os benefícios disto com os seus respectivos custos. Ao invés de contemplar todas as etapas da produção internamente, muitas empresas escolhem firmar parcerias com outras. Esses acordos visam economizar em custos de pesquisa, investimento em ativos e riscos (os quais estas empresas externas já absorveram) para viabilizar a produção. Um exemplo claro disso seriam indústrias automobilísticas. As maiores do ramo, hoje, funcionam basicamente como centros de design e montagem. A produção do grupo fica, desta forma, pulverizada em diversos agentes, o que leva a criação de subcontratações dentro desta cadeia produtiva (STURGEON, 2001).

É comum a presença de uma empresa líder, que detém o controle sobre grande parte da tecnologia empregada na produção, P&D e as patentes relacionadas. De outro lado estão as empresas contratadas, que são as quais a firma líder firmará acordos para participar das etapas do seu processo produtivo (VEIGA; RIOS, 2017). Essa relação é comandada por uma estrutura hierarquizada de governança, onde a empresa líder determina o modo em que os fluxos (tangíveis e intangíveis) serão passados para as empresas desta rede (NONNENBERG; CARNEIRO, 2017). Apesar de essas empresas subordinadas permanecerem em uma posição fraca da negociação, Olave e Amato Neto (2001) mostram que a relação de complementariedade exercida por esses agentes traz benefícios mútuos. A nível global essa associação é chamada de cadeia global de valor. É vista em situações onde os agentes dispersos estão localizados em diferentes países. A literatura exemplifica diversos casos de formação dessas redes, onde firmas de vários setores (produção, design, logística, marketing) se relacionaram com um objetivo comum. A difusão deste modo de fragmentação das atividades foi viabilizada por avanços em tecnologias de informação e comunicação (TIC) e de diferentes modelos de produção fragmentada, pois facilitaram a absorção de procedimentos e conhecimento por parte dos

países, como os em desenvolvimento (NONNENBERG; CARNEIRO, 2017; VEIGA; RIOS, 2017).

Em todos os tamanhos que as cadeias produtivas se configuram, elas estão sujeitas às normas, às leis e às políticas do contexto que estão inseridas. E não só isso: a partir da sua formação, podem reconfigurar o seu entorno e representar desafios para a criação de políticas comerciais que desenvolvam as cadeias produtivas de países periféricos e esses consigam obter um maior valor adicionado no conjunto da cadeia produtiva. (VEIGA; RIOS, 2017).

Em geral, as atividades produtivas estão inseridas em cadeias. O que pode ocorrer nas etapas destas cadeias é o surgimento de redes de subcontratação, o que é algo mais complexo do que simplesmente ser considerado um fornecedor. Em cada uma das etapas da cadeia, pode haver diversos subcontratados. Os fatores que levam um agente a estar inserido em um ambiente de subcontratação, bem como as especificidades desta relação serão discutidas a seguir.

3.2 REDES DE SUBCONTRATAÇÃO

O processo de fragmentar a produção dentro da cadeia produtiva é uma atitude estratégica no contexto que cada empresa se insere. A decisão de desverticalizar sua cadeia produtiva pode ser algo vantajoso dado cenário de competitividade e globalização e aglomeração espacial. Redes de subcontratação se formam nos mais diversos âmbitos⁴. A externalização da produção é descrita na literatura como uma rede de subcontratação. A partir dos objetivos e das políticas adotadas pelos líderes dessa rede, pode haver benefícios generalizados para os atores, como também uma assimetria no que tange desenvolvimento técnico e subordinação (SOUZA, 1993).

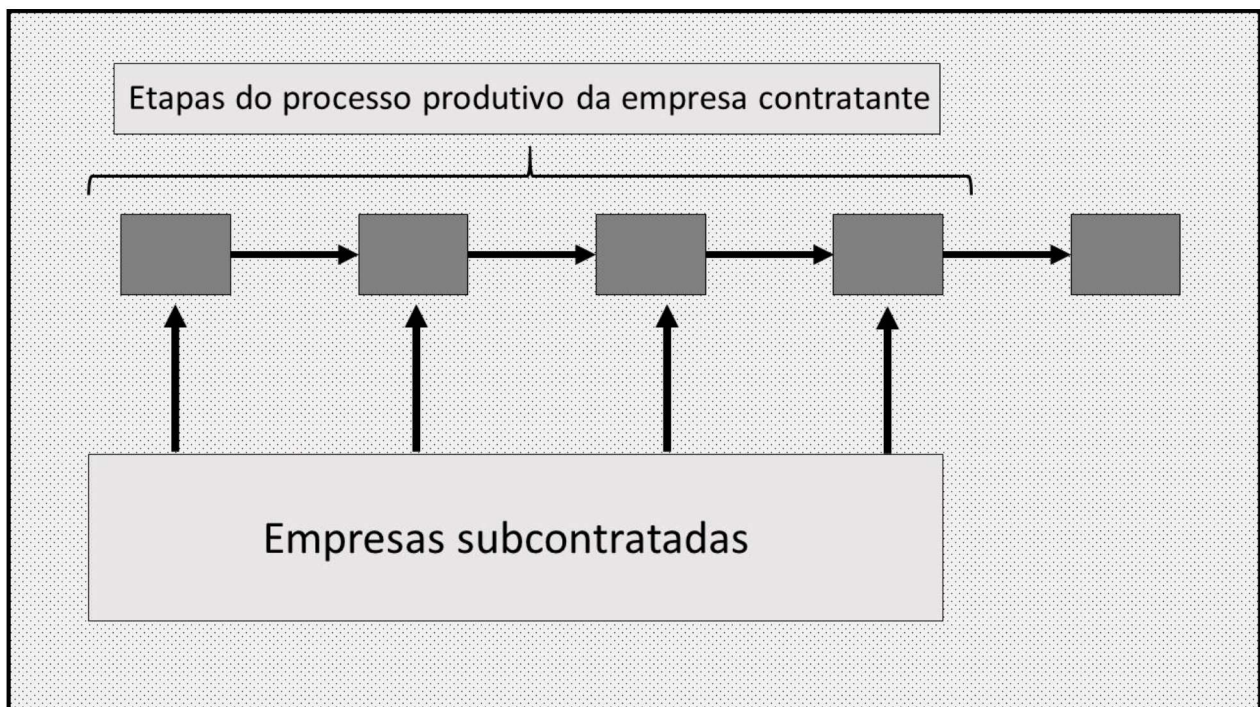
O termo subcontratação pode sofrer certa ambiguidade, já que é amplamente utilizado na literatura e, às vezes, com significados distintos. Pode-se facilmente confundir uma empresa subcontratada com uma empresa fornecedora. A primeira está ligada a um aspecto de customização de um produto, cuja produção se dá mediante um

⁴ (BERRY, 1997, p.22) mostra que além da formação de redes de subcontratação privadas, é possível haver uma formação mista com órgãos públicos.

acordo para se seguir padrões de produção pré-estabelecidos pelo cliente. Enquanto que peças de um fornecedor são conhecidas por já estarem disponíveis em seu formato final no mercado. Uma relação de subcontratação exige uma relação de coordenação entre as partes muito maior que uma relação entre fornecedor e comprador (HOLMES, 1986 *apud* RAMA; FERGUSON; MELERO, 2010).

Na figura 3, há a representação genérica de uma cadeia produtiva de um produto de uma indústria. Os blocos representam cada uma das etapas necessárias para a concepção do produto final. Em cada uma dessas etapas, há a presença de empresas subcontratadas que são responsáveis de uma fração da produção do bem finalizado. Na cadeia produtiva, o material fornecido pelas subcontratadas entra na cadeia de produção como um insumo necessário para a continuação da produção ao longo da cadeia.

FIGURA 3 – CADEIA PRODUTIVA COM EMPRESAS SUBCONTRATADAS



FONTE: O autor (2019).

No processo de implementação de uma rede de subcontratação o ritmo das relações e do padrão dos fluxos é definido pela empresa contratante. É a partir dela que

emana os códigos de conduta a serem seguidos, a forma como a estrutura de comando funcionará, a quantidade de informações que serão repassadas e o grau de hierarquização que existirá nesta rede. Todos esses fatores levam a relação de fato com o contratado. As trocas podem operar em diversos estratos de dependência. Em um segmento ambas as partes passam por uma coordenação de aprendizados e desenvolvimentos conjuntos na concepção de um produto. Há a transferência de tecnologia para que os padrões estipulados sejam atendidos. Nesse patamar há uma compatibilização de eficiência técnico-produtiva de ambas as partes. É comum que empresas que desempenham tarefas cooperativas estejam localizadas em uma mesma região⁵, esse arranjo interindustrial é facilitado a partir de uma proximidade física (BRITTO, 2002).

A escolha de muitas empresas optarem por subcontratar parte de seu processo produtivo permite a obtenção de economias de escala, obtidas a partir da especialização dos agentes ao longo da cadeia. E economias de escopo: avanços logísticos conjugados com sistemas flexíveis e produção, permitem a obtenção de produtos diversificados dentro de uma mesma cadeia. O impacto desse fenômeno é positivo para as empresas subcontratadas seja recebendo transferências de tecnologia, seja passando a integrar cadeias globais de valor. Já para as contratantes, redes deste tipo permitem um rearranjo organizacional em sua estrutura, mudanças em procedimentos de produção e focar os recursos em atividades estratégicas para a perpetuação da empresa em cenários competitivos (BRITTO, 2002).

Ao reduzir o número de etapas realizadas internamente, as empresas que optam por uma desintegração vertical, podem ter diversos benefícios. São eles: a diminuição da necessidade de possuir grandes estoques e não ter de arcar com grandes investimentos para a produção de determinada peça. O ônus é repassado a terceiros e o sistema pode ser tornar mais eficaz⁶ (AMATO NETO, 1995).

⁵ O que remete a formação de distritos (BRITTO, 2002).

⁶ O número de defeitos em peças é significativamente menor em pequenas unidades industriais (AMATO NETO, 1995).

3.3 ALIANÇAS ESTRATÉGICAS

Redes não são formadas apenas com a finalidade de produzir um bem. Empresas, instituições públicas e privadas podem unir esforços com objetivos bem definidos: pesquisa e desenvolvimento, divisão de custos, complementação de processos, fortalecer redes de distribuição. Na competição do mercado as empresas passam a não competir mais como uma unidade, mas como um grupo. Gomes-Casseres (1994) mostra que os recursos para viabilizar um produto estão cada vez mais sofisticados. As habilidades necessárias dos profissionais envolvidos nesta atividade são, também, cada vez mais especializadas. O poder de concentrar esforços de uma empresa, não se dá no todo, mas em parte dele. Assim, um grupo formado por alianças estratégicas reúne uma série de empresas que estão unidas através de acordos colaborativos.

Hoje, os mercados são globais. O volume de negócio e a atuação das maiores empresas que utilizam alianças estratégicas é visto em uma segmentação muito grande de países. Além do acesso a mercados globais, países que antes não tinham contato com tecnologias específicas passam a ter por meio da atuação das alianças com as empresas líderes de cada segmento. Indústrias que antes eram deslocadas das redes de produção, hoje são integradas nessas redes de alianças por meio da especialização de seus produtos. Organizar essas tarefas, em que os agentes de uma rede estão muitas vezes separados por distâncias geográficas grandes não é simples. Para compor um grau de ordem dentro das alianças, é comum que haja estruturas de governança interna, afim de que a concorrências internas indesejadas, o grau de dependência e o crescimento sejam controlados (GOMES-CASSERES, 1994).

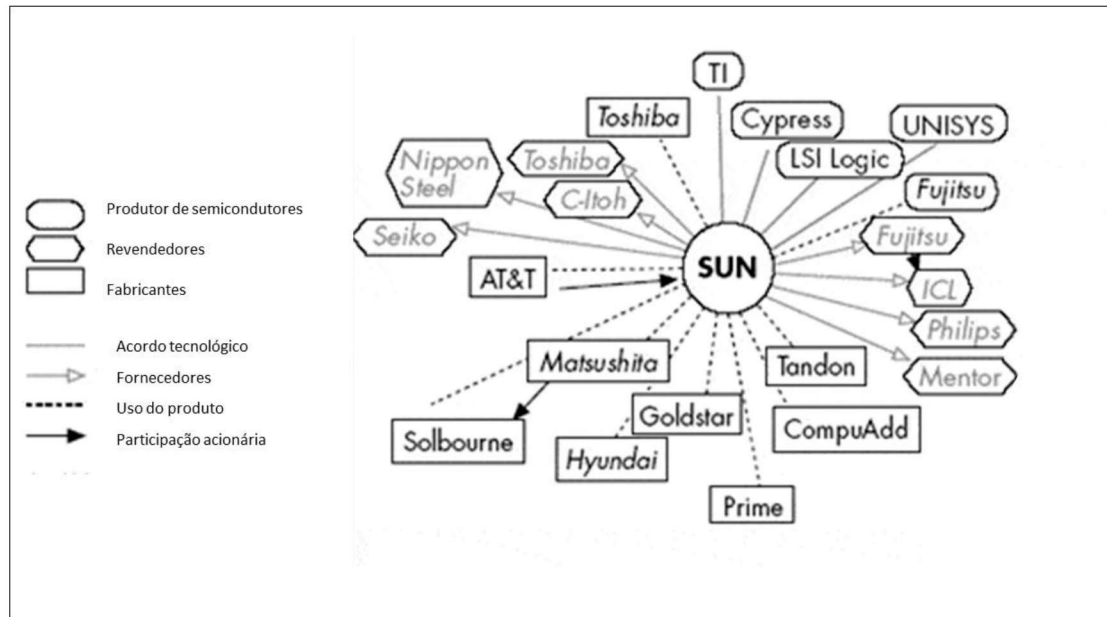
A presença desse comportamento é vista em empresas de todos os tamanhos e, dentro de uma mesma aliança, empresas de tamanhos variados estão presentes também. Os acordos podem ser de caráter multi-organizacional. Neste cenário, empresas geralmente de um mesmo setor se unem afim de que uma nova entidade seja criada para atender uma demanda em comum (não há fusões, nem aquisição de empresas). Pode, também, haver alianças no formato de *Joint Venture*, onde os agentes optam por essa opção para viabilizar um novo negócio, pesquisa e desenvolvimento ou conseguir uma vantagem competitiva no mercado. E as alianças de parceria: diversos

parceiros atuam no processo de agregar valor em um produto de uma empresa, sejam eles os fornecedores, sejam eles os seus próprios funcionários (GOMES-CASSERES, 1994; OLAVE; AMATO NETO, 2001).

Essas formas de rede são visualizadas em diversos segmentos da indústria. Empresas aéreas de diferentes regiões que buscam aumentar suas receitas. Empresas automobilísticas que dividem custos e compartilham peças em alguns modelos de veículos. No setor da microeletrônica, onde juntam esforços para conceber produtos cada vez mais sofisticados, como o emprego de materiais semicondutores e de processadores (GOMES-CASSERES, 1994; HAGEDOORN; SCHAKENRAAD, 1992).

A figura 4 ilustra um caso real em que a empresa SUN formou diversas alianças para viabilizar a produção de circuitos relacionados à microeletrônica. As relações se estenderam à fornecedores, parceiros para a distribuição, o compartilhamento de tecnologia, acordos com empresas para a pesquisa e o desenvolvimento. De forma geral, as alianças são compostas por uma empresa central que comanda a rede das interações. Há a possibilidade de haver uma relação indireta da empresa líder com as outras empresas do grupo, no caso em que um agente não possui uma relação direta com a empresa líder, mas com uma empresa que está estritamente ligada à empresa central (GOMES-CASSERES, 1994).

FIGURA 4 – ESQUEMA DE UMA REDE DE ALIANÇAS ESTRATÉGICAS



FONTE: Adaptado de GOMES-CASSERES (1994).

3.4 TRIPLE HELIX- A SINERGIA ENTRE DIFERENTES ESFERAS

Até aqui as relações que formavam a rede eram majoritariamente de entidades privadas (empresas) interagindo entre si. Outras instituições como universidades e governos desempenhavam um papel coadjuvante na atuação ativa para a concepção de inovações⁷. Essa era a visão até o momento em que Etzkowitz desenvolveu um conceito que ficou conhecido como Tríplice Hélice (*Triple Helix*) da Inovação. Nessa abordagem, o autor interpreta as mudanças de um antigo binômio de dominância (indústria-governo) para uma relação tripla: universidade-indústria-governo. Aqui é reconhecido o potencial que universidades e as ligações formadas nessa tríade oferecem para a promoção do desenvolvimento econômico e inovação através da reestruturação nas formas de produção e nas aplicações do conhecimento (ETZKOWITZ; RANGA, 2015). A partir dos

⁷ Etzkowitz (2008, p.24) retrata as inovações como sendo não lineares. Processos inovativos podem ser criados a partir de qualquer etapa de uma cadeia de produção.

anos que sucederam o período da segunda guerra mundial, o formato e o papel no qual as Universidades se inseriam até então foi se transformando.

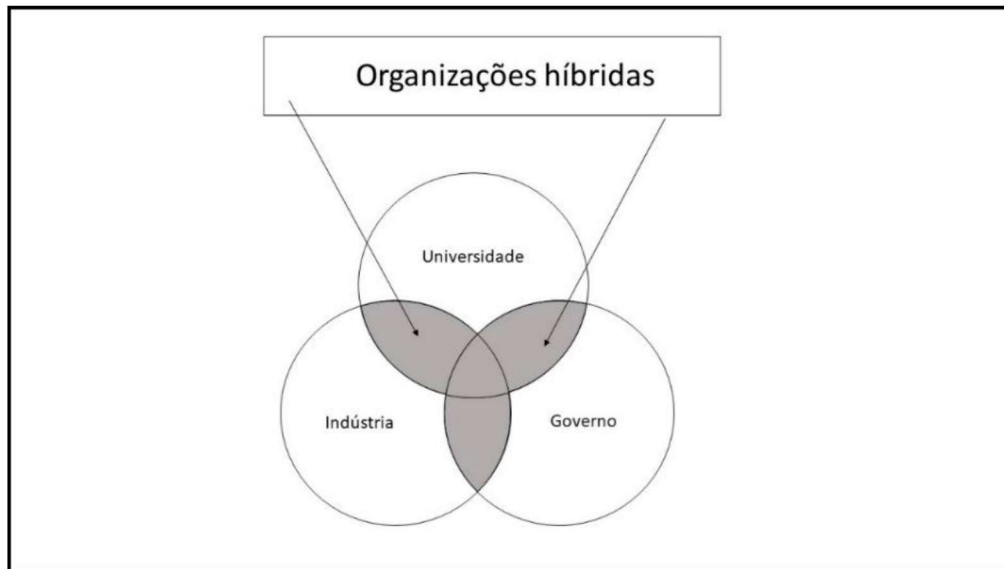
Além da importância dada aos atores pertencentes a esse sistema, essa interpretação mostra a importância de cada uma destas três esferas. É mostrada a relevância do papel da inovação, a maneira como as esferas interagem, a forma como os fluxos de informação fluem entre elas e, conseqüentemente a formação de novas organizações a partir destas interações.

As universidades têm desempenhado um papel de maior proeminência com o passar dos anos. Por meio de políticas voltadas a fortalecimento das relações dessas entidades com o resto da sociedade, houve um engajamento maior com questões relacionadas ao desenvolvimento sócio econômico. Também, empresas começaram a utilizar a infraestrutura das universidades como parte de repassar seus custos com pesquisa e desenvolvimento. O corpo discente também desempenha um papel importante. Os estudantes são expostos a condições e incentivos que os permitem (além do ramo da pesquisa) empreender e terem ideias que venham a se tornarem negócios que contribuem para o crescimento econômico da sociedade. Como também houve uma evolução no arranjo estrutural dessas entidades para possibilitar, além da criação tecnológica, transferências destes ativos para outras entidades (ETZKOWITZ; RANGA, 2015).

A figura 5 mostra uma exemplificação da tríplice em um ambiente onde o Estado e a Indústria possuem atuações equilibradas, em que se permite haver uma dinâmica sinérgica. As fronteiras de cada uma dessas instituições são permeáveis, há intersecções entre elas. Também, as suas ligações podem se alterar de acordo com o contexto - que está em constante transição. Essa sistematização permite a criação de novas formas de interação e formatos organizacionais. O papel desempenhado por cada indivíduo e por cada instituição pode ter mais de uma frente: universidade, estado e indústria com atividades que estão em áreas que intersectam outros campos e que não poderiam ser efetivadas sem a permeabilidade destas fronteiras (formação das instituições híbridas). Nesse ambiente criativo, a dinâmica deste sistema permite a criação de inovações que fazem com que as ligações deste sistema se perpetuem e se tornem parte do processo de criação de novas tecnologias e novas firmas. Há uma remodelação no que se entende

por inovação, pois os arranjos organizacionais e os incentivos que suportam inovações estão em constante alteração. (ETZKOWITZ, 2008; ETZKOWITZ; RANGA, 2015).

FIGURA 5- INTERAÇÃO DAS ESFERAS DA *TRIPLE HELIX*



FONTE: Adaptado de ETZKOWITZ; RANGA (2015).

Um estágio avançado de *Triple Helix* é visto no momento em que as esferas institucionais (governos, indústrias e universidades) além de desempenhar suas atividades elementares, passam a assumir papéis de seus pares. Na medida que as Universidades passam a ter um perfil mais empreendedor, os pesquisadores podem passar a olhar suas pesquisas com vieses tanto acadêmicos, quanto financeiros⁸. Nesse aspecto, essas entidades ratificam ainda mais seu papel como instituição social, ao realizar consideráveis aportes nos campos da inovação, criação de empregos e crescimento econômico. Ainda, o caráter empreendedor é fortalecido na criação de instituições específicas para realizar a transferência das tecnologias criadas nesta esfera. Isso é viabilizado por meio de mecanismos que permitem a criação de firmas internas à universidade. Há também parcerias com firmas externas que são vistos desde uma participação acionária até acessos preferenciais a patentes (ETZKOWITZ, 2008).

⁸ Etzkowitz (2008, p.29) comenta que nem todas as Universidades se enquadram neste modelo empreendedor. Porém há um fenômeno global direcionado a transformação destes ambientes acadêmicos.

Governos são, elementarmente, os responsáveis por garantir as leis sociais, mas também podem atuar diretamente no fornecimento de capital para viabilizar negócios. No caso brasileiro além de financiar esses negócios, o Estado brasileiro possui um papel muito mais amplo no que tange o financiamento das Universidades em si. O que só ocorre em alguns casos pontuais nos Estados Unidos. Indústrias, ainda tem como base a produção de bens e serviços, mas também podem atuar na capacitação e difusão de conhecimento em altos níveis (ETZKOWITZ, 2008).

O desenvolvimento de ciência e tecnologia é condicionado a relação observada nesta tríade de esferas. O papel híbrido de Governos, Universidades e Indústria é visto ainda em algumas outras formas: universidades com vieses empreendedores, indústrias com vieses acadêmicos e governos desempenhando estratégia de negócios no setor privado. Uma organização que contempla essa hibridização são as incubadoras, que tem como função primordial acelerar a transferência e o fluxo de tecnologia entre as esferas e campo de teste para novos projetos. O papel das incubadoras se mostra flexível no sentido de atender demandas específicas em cada caso de *Triple Helix* em que é encontrado⁹. Outro mecanismo que participa dessa sinergia, são os financiamentos de empresas via *Venture Capital*¹⁰. Esse aporte de recursos é visto partindo desde Universidades, Indústrias, até Governos (ETZKOWITZ, 2008). Esses mecanismos híbridos garantem um funcionamento sinérgico na relação destas instituições e auxiliam na perpetuidade do sistema proposto por Etzkowitz.

O modelo da Tripla Hélice tem sido visto em diferentes locais e em diferentes magnitudes. Em alguns casos uma das esferas pode acabar tendo um papel um pouco mais evidente. Entretanto, nos cenários e estudos que Etzkowitz aborda, há sempre uma sinergia positiva entre as partes. Há, assim, um rearranjo do que se baseia a criação e difusão de conhecimento. Este processo leva a uma transição constante de paradigmas e da forma como Governo, Indústria e Universidade interagem entre si, afim de viabilizarem inovações futuras. As barreiras que antes existiam entre essas esferas são

⁹ Os casos de incubadoras no Brasil têm se mostrado amplamente difundidos, por meio de agências como a FINEP e programas como o INNOVA e a lei da inovação (ETZKOWITZ, 2008, p.120).

¹⁰ O termo se refere a aportes financeiros, feitos para viabilizar os primeiros estágios de criação de uma empresa, em troca de participação societária (ETZKOWITZ, 2008, p.122).

quebradas, mas para se construírem pontes entre elas. Elos que se fortalecem na medida em que é entendida e aplicada a complementaridade entre as partes envolvidas.

3.5 SÍNTESE – A CONVERGÊNCIA DOS MODELOS

Neste capítulo foram mostrados alguns dos arranjos organizacionais em que os agentes podem se inserir, de modo que consigam lograr êxito em seus objetivos. Essas formas de organização possuem especificidades que, por causa delas, as tornam únicas e são extensivamente discutidas na literatura. Não obstante, há também pontos em comum entre elas. Em maior ou menor grau é possível inseri-las em um formato de economia em rede.

No caso das cadeias produtivas, foi mostrado que a produção de bens está inserida em um sistema onde diferentes atores interagem entre si trocando bens e capitais, de maneira coordenada e sistêmica. E, diante disso, as empresas decidem o grau de verticalização e horizontalização que será a mais vantajoso (e viável para seu negócio). No caso da organização em que a subcontratação se insere, o juízo de valor de Hakansson e Snehota foi mais uma vez ratificado. Nenhum negócio é uma ilha e as empresas que se inserem nesses cenários podem usufruir de benefícios ao optarem pela subcontratação que não teriam caso não o fizessem. Também, as alianças estratégicas se mostram como um bom artifício para, por exemplo, as empresas conseguirem realizar projetos e viabilizar seus projetos de maneira conjunta com outras. Por fim, o conceito da *Triple Helix* apresentado por Etzkowitz mostra que, em um sistema de criação de conhecimento e de bens, novos paradigmas podem surgir e que agentes como as Universidades podem desempenhar um papel de grande relevância neste sistema.

Apesar de serem nítidas as características que levam esses arranjos a serem únicos, todos partilham de características em comum. Seja nos elos de uma cadeia produtiva, seja nos componentes da *Triple Helix*, é possível vê-los como nós de uma rede e que estão interligados de alguma forma. Existem trocas de bens e capitais entre esses nós (fluxos) e essas redes podem apresentar diferentes graus de densidade (posições).

4 SISTEMAS DE INOVAÇÃO – A INTEGRAÇÃO DE AGENTES HETEROGÊNEOS

A partir da década de 80 do século passado, diversos autores começaram a elaborar estudos empíricos e teóricos que consideraram a concepção de inovações em um país como algo sistêmico, como um agregado de fatores que não dependia apenas de um agente ou instituição. Esses autores passaram a associar progressos técnicos como parte importante do crescimento econômico dos países (FREEMAN; SOETE, 2008).

Os precursores do modelo de sistemas de inovação foram Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall e Richard Nelson. Eles elaboraram estudos para avaliar o desempenho a nível nacional de um país, no que tange inovação, pesquisa e desenvolvimento e a atuação de suas organizações tecnológicas. Por sistema, os autores entendem uma relação de interação entre diferentes agentes e instituições. Há uma interação sistêmica, de interdependência; a atuação de empresas, instituições de pesquisa e centros tecnológicos é vista como um organismo. O que é visto como um produto final da inovação é, na realidade, fruto da interação de diversas partes em um ambiente micro e muitas dessas relações são regidas por instituições sociais e políticas. O conjunto dessas instituições, práticas de aprendizagem e hábitos define, em um ambiente macro, a geração de inovação e mudanças tecnológicas (SOETE; VERSPAGEN; WEEL, 2010).

Lundvall utiliza uma estrutura que agrega elementos em um nível nacional e que contempla firmas e instituições que interagem entre si, a fim de produzir e difundir novas tecnologias. Inovações são tidas como processos contínuos e cumulativos e tem como finalidade a concepção de novos bens para consumidores finais, novos tipos de materiais (bens intermediários) e novos processos produtivos. Levam a este fim atividades de exploração, como pesquisa e desenvolvimento tanto em ambientes acadêmicos, quanto em corporativos (LUNDVALL, 2016). Autores como Freeman mostram a importância dos centros de pesquisa na construção de um sistema de inovação. Entretanto, Lundvall mostra que, além disso, a aprendizagem através da produção distribuição e as relações de consumo produzem relevantes insumos para os processos inovativos. (SOETE; VERSPAGEN; WEEL, 2010; LUNDVALL, 2016).

Os governos não devem fomentar o progresso técnico como um fim, mas como um intermediário para que se consiga ter meios para um crescimento econômico. Uma maneira de se chegar a este ponto é através de políticas de incentivo a inovação (LUNDVALL, 2016). Para Nelson, o Estado provê suporte em diversas frentes. Seus laboratórios fornecem pesquisa básica para setores estratégicos. É, além disso, responsável, pelo financiamento de pesquisas em Universidades e em laboratórios corporativos para desenvolver ciência e tecnologia. (NELSON; ROSENBERG, 1993).

Os formuladores de políticas devem ter em mente que a proximidade regional entre firmas age de maneira positiva na interação entre elas. O desenvolvimento de *clusters* industriais proporciona uma facilidade em desenvolver uma rede de troca de bens e informações, oportunidades de aprendizado e economias de escala. (SOETE; VERSPAGEN WEEL, 2010). Sistemas mais específicos têm ganhado notoriedade como os Sistemas Regionais de Inovação e os Sistema Setoriais de Inovação. A nível regional, uma maior proximidade entre os agentes permite uma interação mais intensa e localizada. (LUNDVALL, 2009).

Atualmente, empresas multinacionais possuem capacidade de transferir tecnologia especializada para diversas regiões. Essas transferências apenas lograrão êxito caso mudanças institucionais e organizacionais ocorram concomitantemente. Por meio dessas parcerias são vistos um número cada vez maior de interações interempresariais. Essas firmas se relacionam através de alianças estratégicas e por meio da integração de fornecedores locais em grandes cadeias produtivas. Em países emergentes, essas redes atuam na criação de empregos e no desenvolvimento regional de longo prazo (FREEMAN; SOETE, 2008).

Dentro de um sistema de inovação há uma rede de organizações tanto privadas, quanto públicas que interagem entre si em caráter técnico, social e comercial. O Objetivo dessas ligações é o de desenvolver, melhorar, difundir e financiar novas tecnologias dentro de um perímetro nacional. Essa contribuição conjunta de diversos agentes fornece um substrato no qual o Estado é influenciado para promover políticas que incentivem e perpetuem esse relacionamento (NIOSI et al, 1993; METCALFE, 1995 apud LUNDVALL et al, 2009; FREEMAN; SOETE, 2008).

A proximidade entre agentes pode ser vista como um fator importante para a formação de uma rede. Fazer uma análise a partir de um Sistema Nacional de Inovação, pode não abranger com detalhamento o estudo de fenômenos como os de *spillover* e a formação de *clusters* industriais que ocorrem por causa dos fluxos de troca e a sinergia entre os agentes próximos. A partir disso, os sistemas regionais de inovação se mostram como uma importante ferramenta de análise para o estudo dessa união sistêmica de agentes. Cada região é específica, com culturas, políticas e geografia próprias. Isso faz com que essas regiões possam se tornar focos atrativos de empresas, centro de pesquisa e universidades. Em alguma medida, a interação destes agentes poderá se converter em um ambiente de transformação e progresso, em que pesquisa e desenvolvimento resultem na concepção de novos produtos (DINIZ, 2006; LUNDVALL, 2009).

O estudo de um sistema de inovação não precisa estar necessariamente delimitado fisicamente, como os sistemas nacionais ou regionais. Existem enfoques que tratam os sistemas de inovação a partir de setores industriais. Malerba é um importante autor que propôs os sistemas setoriais de inovação e, assim, analisou a maneira como agentes heterogêneos¹¹ de um mesmo setor (que não estão necessariamente em uma mesma região ou país) interagem entre si. (FARIA, 2011). Assim como nas outras abordagens, há fluxos e criação de conhecimento entre os agentes para a concepção e comercialização de inovações.

Breschi e Malerba (1997, p.152, tradução nossa) mostram que o centro do estudo dos sistemas setoriais de inovação são as empresas. De acordo com os autores um sistema regional de inovação consiste em “um grupo de firmas com um papel ativo no desenvolvimento e fabricação dos produtos de seus respectivos setores. Esse processo é possível a partir da interação e cooperação através de processos de competição em atividades mercadológicas e processos inovativos”.

Tanto os sistemas de inovação apresentados, quanto os arranjos organizacionais da seção três podem ser elencados à luz de uma economia em rede. Em alguma medida, é possível observar fluxos de trocas entre os agentes de cada um destes arranjos. Atualmente, é raro um agente inovar isoladamente. O que se nota é que as interações, a partir de cooperações e dos fluxos entre esses elementos constitui uma importante forma

¹¹ Indivíduos e organizações.

de se conceber inovações. Isso se mostra ainda mais importante em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde a maior parte das inovações não são radicais (afastadas da fronteira tecnológica), mas incrementais ou de adaptação tecnológica (*catch-up*). Ao se conjugar os incentivos apropriados com a realidade do país, é possível que tais arranjos contribuam positivamente para o fortalecimento do sistema de inovação brasileiro (LUNDVALL et al, 2009).

Países em desenvolvimento que possuem em seus territórios empresas que estão inseridas em cadeias globais de valor, se beneficiam de diversas formas. Ao se inserirem nestas cadeias, seja por meio de alianças estratégicas, seja por meio de subcontratações, é possível ter acesso a tecnologias, conhecimentos e a mercados que não seriam tão facilmente acessados sem essas cooperações. (AMIGHINI; SANFILIPPO; RABELLOTTI, 2007). No que concerne um papel voltado à *Triple Helix*, Universidades têm se mostrado como um importante ator no desenvolvimento regional, através de incubadoras (ETZKOWITZ; MELLO; ALMEIDA, 2005) e também em estudos relacionados ao começo e ao fim de um produto em seu ciclo de vida (BUGANZA; VERGANTI, 2009). Essas ações são importantes para melhorar os elos entre universidades, firmas e governos dentro de um sistema de inovação.

Essas interações geram um efeito virtuoso de retroalimentação. Em países com um sistema ainda nascente isso pode representar um desafio a ser alcançado. Entretanto, na medida em que esse sistema se fortalece, os custos dos fluxos de troca e sua complexidade ficam relativamente menores. Ao passo em que uma maior segurança institucional e financeira se permeia em âmbito nacional, uma maior intensidade dessas trocas é possibilitada, bem como a expansão dessas trocas para novos agentes. Os efeitos disso são cumulativos: se consegue com maior facilidade alcançar um crescimento econômico sustentado através de um sistema de inovação que tem como parte importante a presença de alguns destes arranjos organizacionais. (AMIGHINI; SANFILIPPO; RABELLOTTI, 2007; LUNDVALL; FAGERBERG; SRHOLEC, 2018).

Um sistema de inovação maduro é resultado de fatores domésticos e internacionais. Os arranjos mencionados contribuem para o êxito, manutenção e expansão deste fenômeno. Sua formação em países em desenvolvimento possui especificidades. Formuladores de políticas e agentes do sistema precisam ter em mente

uma visão de longo prazo desta relação. É necessário adotar medidas para que o país não sirva apenas como um reduto para uma produção de baixo valor agregado, mas sim para a criação de um ambiente que permita as próprias empresas domésticas, também, formarem suas cadeias produtivas (NONNENBERG; CARNEIRO, 2017). Também, é necessário possibilitar a geração de laços de complementariedade entre agentes, como mostrado por Britto (2002).

Como foi evidenciado nos parágrafos anteriores, é possível tratar do tema de sistemas de inovação, através de diferentes escopos: nacionais, regionais e setoriais. Todos analisam o progresso técnico e a difusão de inovações a partir de uma relação sistêmica entre agentes (firmas, organizações, governos, universidades). Em todos eles o sucesso destes sistemas depende do ambiente em que se encontra e de condições favoráveis para sua formação e manutenção. O papel do governo em prover essas condições adequadas para o desenvolvimento destes sistemas é fundamental para propiciar como fim o crescimento econômico nacional. Os autores mencionados buscam entender como a inovação é convertida em desempenho macroeconômico nestes cenários. Também destacam a importância de que haja subsídios e condições favoráveis para os sistemas de inovação, principalmente em países em desenvolvimento, pois estes dependem (entre outros elementos) de capital e tecnologia externa para começarem a amadurecer os seus sistemas. Apesar de os três tipos de sistemas mencionarem esta importância, na próxima seção será analisado se o Brasil, em um âmbito nacional, vem desenvolvendo (ou tentando) um sistema de inovação nos últimos anos. A análise partirá da atuação não só de incentivos governamentais, mas de esforços industriais e acadêmicos para compor esse sistema.

5. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO: SEM ORDEM E PROGRESSO

Neste capítulo será analisado o posicionamento de autores que estudaram se há, ou não, um sistema nacional de inovação brasileiro maduro de acordo com as políticas e fatos ocorridos nos últimos anos. Quando se trata de sistemas de inovação, o Brasil é um caso especial. As dimensões continentais do país representam um desafio para articular, de fato, políticas que façam diferentes agentes se articularem de maneira sistêmica. Em países em desenvolvimento, os sistemas de inovação devem ter como uma de suas diretrizes a diminuição da pobreza a partir das tecnologias e inovações criadas nestes sistemas. Isso é possível através de políticas que aumentem a competitividade do país, e a produtividade dos trabalhadores, fomentem o crescimento econômico, incentivem a pesquisa e a difusão do conhecimento e forneçam incentivos e condições favoráveis para que processos inovativos tomem forma em solo nacional. O país vem apresentando ineficiências em diversos setores que são críticos para o fortalecimento do sistema nacional de inovação (ALTENBURG, 2009; ZUNIGA et al, 2016).

O sistema Nacional de Inovação do Brasil é fragmentado e seus principais atores estão representados na figura 6. No esquema estão representados 3 grandes grupos: políticos, agências de fomento e operadores de Ciência, Tecnologia e Inovação. O primeiro é composto por entidades políticas e representativas que criam, implementam e defendem os interesses dos agentes que compõem o sistema nacional. O segundo é composto por instituições que financiam (por meio de bolsas ou linhas de crédito) empreendimentos e pesquisas voltadas, neste caso, à inovação. O terceiro são os agentes que, de fato, atuam de maneira sistêmica no sistema, seja por meio de pesquisa e desenvolvimento, seja na implementação ou produção das inovações. De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) (2018), nota-se que esse sistema é separado em diversos tipos de agentes. Além disso, agregar de maneira sistemática os interesses desse grupo heterogêneo é um desafio para os formuladores de políticas públicas. Nesse meio há interesses que podem ir em direções opostas (CRUZ, DE MELLO, 2006).

FIGURA 6 – PRINCIPAIS ATORES DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO



FONTE: MCTIC (2018).

Na seção sobre redes de subcontratação, foi comentada a importância de uma nação se enquadrar em cadeias globais de valor para se ter acesso a tecnologias de ponta e ter acesso a mercados consumidores. O Brasil tem acesso a essas cadeias. Entretanto, sua participação maior é como exportador de bens primários e *commodities*. No campo dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, o Brasil passou a investir um maior percentual de seu PIB nesta área (de 1% no ano 2000 para 1,23% em 2012)¹². Entretanto, esse percentual ainda é baixo quando comparado aos seus pares em situação de desenvolvimento semelhante. Apesar do aumento de gastos em P&D, isso não está se convertendo em inovações comerciais. O número de patentes protocoladas em escritórios internacionais se manteve relativamente constante, desde o ano 2000 (ZUNIGA et al, 2016). Isso mostra a deficiência do país em converter seus estudos em produtos comerciais com o setor privado. Autores mostram que o motivo que leva a esta estagnação é o de que não há grandes incentivos para o desenvolvimento de escritórios

¹² A participação de gastos da iniciativa privada na composição deste percentual é de aproximadamente 40% do total.

de transferência, para converter comercialmente a pesquisa acadêmica e a grande maioria dos pesquisadores brasileiros está alocada em universidades. Além disso, a pesquisa brasileira possui um viés ainda muito acadêmico. Isso afeta o desenvolvimento de um sistema nacional de inovação, pois não há uma interação sistêmica entre quem cria uma potencial inovação e quem a difunde (MALONEY; CAICEDO, 2014; CRUZ; DE MELLO, 2006).

Outro fator que tem se apresentado como um empecilho para o sistema de inovação do país é o acesso dos agentes a financiamentos para viabilizar suas ideias. O que predomina no país são linhas de crédito para grandes corporações e financiamentos próprios por parte das empresas. O país carece de um sistema de financiamento a capital de risco para pequenas e médias empresas nascentes como há em países desenvolvidos (*venture capital*). (ZUNIGA et al, 2016, FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL (FEM), 2018). Muitas vezes a falta de recursos financeiros impede o acesso de empresas a compra de ferramentas e equipamento específico para conduzir pesquisas e para a produção de bens. Grandes cargas tributárias ainda incidem sobre esse tipo de material (por mais que haja incentivos fiscais para algumas áreas) o que atrasa o país no acesso de tecnologia de ponta e o afasta cada vez mais da fronteira tecnológica (FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL (FEM), 2018; CRUZ; DE MELLO, 2006)

O último dos aspectos do sistema de inovação brasileiro que será tratado é analisar o que o Estado tem feito para fornecer os incentivos e condições para o amadurecimento deste sistema. Diferentes autores concluem que no Brasil não há uma cultura colaborativa plenamente desenvolvida entre agentes privados com laboratórios de pesquisa e universidades (LIMOEIRO; SCHNEIDER, 2017; SILVA NETO et al, 2013). Isso representa um custo de oportunidade grande, pois como mencionado anteriormente, em uma economia de rede os agentes se unem não porque são iguais, mas diferentes. Assim, deixa-se de haver ganhos por meio da complementariedade entre as firmas e outras organizações.

No começo dos anos 2000 uma série de medidas foram adotadas pelo governo para aumentar a capacidade do país em inovar. Algumas delas foram a criação da Lei de Inovação Tecnológica, Lei do Bem, Plano Brasil Maior, Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), Inova Empresa e o Embrapii (ZUNIGA et al, 2016; DE

NEGRI, 2012; MAZZUCATO; PENNA, 2016). Essas iniciativas tiveram como diretriz desburocratizar o processo da pesquisa, promover e incentivar o fortalecimento de uma economia em rede entre entidades de pesquisa e empresas e desconcentrar o foco dos investimentos em apenas algumas regiões. Apesar desses esforços terem sido dispendidos nos âmbitos jurídicos, regulatórios e de mercado, os efeitos dessas medidas a nível nacional não tiveram resultados expressivos, quando medidos em relação a criação de inovações, a produtividade e competitividade das firmas brasileiras (FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL (FEM), 2018; LIMOEIRO; SCHNEIDER, 2017).

O Brasil é ainda muito dependente de indústrias que produzem bens de baixo valor agregado e de uma indústria que apresentou baixo crescimento de sua produtividade nos últimos anos. Apesar dos esforços em coordenar as esferas municipais, estaduais e federais, a nação possui dimensões continentais. Por isso é comum observar casos de regiões sendo mais desenvolvidas e, por conta disso, gerando uma atração maior de fluxos de capitais e conhecimento. Assim, se faz necessária a formulação de mecanismos que permitam identificar pontos de melhorias nas cadeias produtivas e avaliação das melhores estratégias cabíveis em cada setor industrial (VIEIRA, 2016; CONTO; ANTUNES, 2013).

Há problemas em se alocar recursos entre firmas e indústrias. O que impede a formação de uma economia em rede. A inovação é fundamental para se aumentar a produtividade e o crescimento econômico do país. As políticas que foram implementadas até o momento não conseguiram totalmente lograr êxito no que almejaram. Ainda há uma defasagem na coordenação de organizações, firmas e universidades com o Estado. A acumulação e a difusão de conhecimento é baixa e o investimento em capital humano está aquém do ideal. A falta de articulação entre os agentes que compõe o sistema nacional de inovação tem atrasado o seu desenvolvimento. O Brasil enfrenta uma dificuldade em converter a pouca pesquisa que faz em soluções comerciais. A atuação do setor privado na pesquisa e desenvolvimento poderia ser fortalecida, afim de que uma maior mobilidade de conhecimento e bens fosse viabilizada entre os componentes deste sistema (LIMOEIRO; SCHNEIDER, 2017; ZUNIGA et al, 2016).

De fato, há um sistema de inovação no Brasil. Entretanto, esse mecanismo é fragmentado e ainda não opera com fluidez. Nos últimos anos não faltaram iniciativas

governamentais para fomentar atividades inovadoras, mas não atingiram os objetivos esperados. Junto disso o setor privado não dispendeu esforços com a mesma disposição. O motor de crescimento brasileiro via inovação ainda não está operando em sua plena capacidade. Ainda não se conseguiu aumentar a produtividade da economia, fomentar o crescimento econômico e alavancar a nação para patamares próximos ao da fronteira tecnológica. É necessário reavaliar os aspectos de cada iniciativa, lei, agência e setor que em algum aspecto funcionaram em seu tempo, melhorá-los ou tomá-los como base para se pensar em medidas mais efetivas para a realidade brasileira (MAZZUCATO; PENNA, 2016).

Se fazem necessárias medidas que permitam uma maior articulação de esferas públicas e privadas. A criação de mecanismos que possibilitem que a pesquisa, não seja apenas pesquisa, mas que se torne algo que seja convertido em algum tipo de inovação. Além disso, é necessário que se desenvolvam mecanismos que permitam o acesso a recursos financeiros para empresas que possuem um potencial inovador grande.

6 SÍNTESE CONCLUSIVA

Neste trabalho foi feita uma revisão bibliográfica a respeito do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro. Após uma extensa busca na literatura, se chegou à conclusão de que este sistema no caso do Brasil ainda não está plenamente desenvolvido. O ponto de partida desta análise foi a teoria de uma economia de Rede. A partir dela se mostrou as conformações que a interação entre diferentes agentes pode ter: cadeias produtivas, redes de subcontratação, alianças estratégicas, *triple helix* e os sistemas de inovação.

A importância que tem se dado à interação sistêmica de firmas e outras instituições na concepção de inovações tem crescido nos últimos anos. Um ponto em que diversos autores convergem é o de que a inovação a partir da criação de algo novo – seja um processo, seja um produto - e a sua difusão auxilia no ganho de competitividade de um país e pode gerar frutos que levem a um crescimento econômico.

No Brasil, a coordenação de esforços parece ser uma meta particularmente desafiadora. O motivo disso é a diversidade de regulamentos, legislações e jurisdições que coexistem. Essas políticas e regulamentações precisam ser adaptadas aos contextos locais, e simplesmente replicar as estruturas de outros contextos provavelmente não funcionará. Sendo um país federalista, o Brasil enfrenta o desafio de planejar e coordenar os níveis municipal, estadual e nacional.

Mapear o apoio público à inovação no Brasil requer cobrir uma ampla gama de ministérios dispersos, agências, departamentos, empresas estatais, universidades, fundações e apoio a empresas privadas. O governo brasileiro utiliza uma gama completa de instrumentos de política para promover a inovação. Entretanto, ainda não houve uma política de pesquisa e desenvolvimento que tenha surtido todos os efeitos esperados sobre a produtividade e a competitividade nacional. As práticas de P&D são predominantemente conduzidas pelo Estado e não há grande participação conjunta de pesquisa entre Universidades e a iniciativa privada.

O que pode se notar da atuação governamental, desde o começo dos anos 2000, foi o de uma grande atividade na elaboração de novas políticas, programas e agências para fomentar a inovação nacional. Entretanto, os esforços não foram coordenados. Os dispêndios públicos foram grandes, e não houve um acompanhamento da mesma magnitude na parte da iniciativa privada.

Um sistema de inovação nacional próspero demanda um ambiente de negócios sadio, mercados financeiros eficientes, um sistema judiciário efetivo e sistemas cientificamente interdisciplinares – e redes fortemente integradas. Sem uma abordagem sistêmica da inovação, os retornos sobre investimentos em P&D devem permanecer baixos, no que tange impacto social e econômico.

O Brasil não consegue utilizar seus recursos produtivos de maneira eficiente e continua a depender de indústrias primárias. Há urgência em buscar novas fontes de crescimento, conhecimento e inovação - que se mostraram como as ferramentas que impulsionam a competitividade global. O que se aprende das políticas passadas é que um maior nível de coordenação entre as instituições públicas e privadas é necessário. Ou seja: uma melhor integração entre os setores produtivos do país. Política de inovação se faz pensando em todos os agentes que compõe este sistema. Deficiências em uma das partes desse organismo, afetam todo o restante. É consenso na literatura pesquisada de que o conceito idealizado por Freeman está longe de ser o ideal no país.

REFERÊNCIAS

AHUJA, K.; MAGNANTI, L.; ORLIN, J. **Network flows**. Massachusetts. Cambridge University Press, 1988. Disponível em:

<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/49424/networkflows00ahuj.pdf>.

Acesso em: 10 jun.2019

ALTENBURG, T et al. Building inclusive innovation systems in developing countries: challenges for IS research. In: LUNDVALL, B. (Ed.); JOSEPH, K (Ed.); CHAMINADE, C (ed.); VANG, J (ed.). **Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting**. 1 ed. Cheltenham: Edward Elgar, 2009. p. 33-56.

AMATO NETO, J. Reestruturação industrial, terceirização e redes de subcontratação. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 33-42, 1995.

Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a06v35n2.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2019.

AMIGHINI, A.; SANFILIPPO, M.; RABELLOTTI, R. **Emerging economic regional powers and local systems of production: new threats or new opportunities?** [S.l.: s.n]. 2007. Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.616.5902&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019

ANTONELLI, C., SCELLATO, G. Complexity and innovation: Social interactions and firm level productivity growth. **Laboratorio di Economia dell’Innovazione Franco Momigliano**, Torino, v.9, 2007. Disponível em:

<<https://ideas.repec.org/p/uto/labeco/200709.html>>. Acesso em: 04 jun.2019.

BERRY, A. **SME competitiveness: the power of networking and subcontracting**.

[S.l.:s.n.]. 1997. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/en/publication/11590/sme-competitiveness-power-networking-and-subcontracting>>. Acesso em: 12. Jun 2019.

BOSCHMA, R. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional studies**, Holanda, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/24087849_Proximity_and_Innovation_A_Critical_Assessment>. Acesso em: 05 jun. 2019

BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In: EDQUIST, C. **Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations**. 1 ed. Londres: Routledge, 1997. p. 30-156. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Charles_Edquist/publication/228315614_Systems_of_Innovation_Technologies_Institutions_and_Organizations/links/5580106d08aec87640df220f/Systems-of-Innovation-Technologies-Institutions-and-Organizations.pdf#page=144>. Acesso em: 12 set. 2019.

BRESCHI, S; LISSONI, F. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. **Industrial and corporate change**, Milão, v. 10, n. 4, p. 975-1005, 2001. Disponível em: <<https://academic.oup.com/icc/article/10/4/975/706923>>. Acesso em: 04 jun.2019.

BRITTO, J. Cooperação interindustrial e redes de empresas. In: HASENCLEVER, L; KUPFER, D. **Economia industrial**. 13 ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2002. p.345-388.

BUGANZA, T; VERGANTI, R. Open innovation process to inbound knowledge: Collaboration with universities in four leading firms. **European Journal of Innovation Management**, Milão, v. 12, n. 3, p. 306-325, 2009. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14601060910974200/full/html>>. Acesso em: 04. Out. 2019.

CASTRO, A; LIMA, S; CRISTO, C. Cadeia produtiva: marco conceitual para apoiar a prospecção tecnológica. In: XXII Simpósio de Gestão e Inovação Tecnológica, 2002, Salvador. [s.n.]. Disponível em: <http://www.comexresponde.comexbrasil.gov.br/portalmDIC/arquivos/dwnl_1197031881.pdf>. Acesso em: 09 set. 2019.

CRESSMAN, D. A Brief Overview of Actor-Network Theory: Punctualization, Heterogeneous Engineering & Translation. **Paper for Simon Frasier University ACT Lab/Centre for Policy Research on Science & Technology (CPROST)**, n. 1999, p. 1–17, 2009. Disponível em: <<https://summit.sfu.ca/item/13593>>. Acesso em: 10 jun.2019.

CRUZ, C.; DE MELLO, L. Boosting innovation performance in Brazil. **OECD Economics Department Working Papers**, Paris, v.6, n. 532, p. 1-33, 2006. Disponível em: <<https://www.oecd-ilibrary.org/content/paper/357276015553?crawler=true>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

DE CONTO, S; ANTUNES, J. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE QUALITATIVA DE PUBLICAÇÕES DO SITE WEB OF KNOWLEDGE. **Revista Estudo & Debate**, Lajeado, v. 20, n. 2, 2013. Disponível em:

<<http://www.meep.univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/597>>.

Acesso em: 04 jul.2019.

DE NEGRI, F. Elementos para a análise da baixa inovatividade brasileira e o papel das políticas públicas. **Revista Usp**, São Paulo, n. 93, p. 81-100, 2012 Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/45004>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

DINIZ, C. **Globalização, escalas territoriais e política tecnológica regionalizada no Brasil**. [S.l.:s.n.], 2006. Disponível em:

<<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/28388>>. Acesso em: 13 set. 2019.

ETZKOWITZ, H. **The Triple Helix: University-industry-government Innovation in Action**. 1. ed. Nova Iorque: Routledge, 2008.

ETZKOWITZ, H; MELLO, J; ALMEIDA, M. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. **Research policy**, Nova Iorque, v. 34, n. 4, p. 411-424, 2005. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004873330500034X> >. Acesso em: 04 ago. 2019.

ETZKOWITZ, H; RANGA, M. Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. In: **Entrepreneurship and knowledge exchange**. Routledge, 2015. p. 117-158. Disponível em: <

https://triplehelix.stanford.edu/images/Triple_Helix_Systems.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.

FAGERBERG, J; LUNDVALL, B; SRHOLEC, M. Global value chains, national innovation systems and economic development. **The European Journal of Development Research**, [S.l.], v. 30, n. 3, p. 533-556, 2018. Disponível em:

<<https://link.springer.com/article/10.1057/s41287-018-0147-2>>. Acesso em: 28 ago. 2019

FARIA, L. A co-evolução dos elementos do sistema setorial de inovação do setor automotivo. 2011. 137 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, 2011. Disponível em:

<<http://hdl.handle.net/11449/90039>>. Acesso em: 1 set. 2019.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL (FEM). **Brazil Competitiveness and Inclusive Growth Lab**. 1 ed. [S.l.: s.n]. 2018.

<http://www3.weforum.org/docs/WEF_43923_Brazil_COMP_Lab_report_2018.pdf>.

Acesso em: 02 out. 2019.

FREEMAN, L. Centrality in social networks conceptual clarification. **Social networks**, Lausana, v. 1, n. 3, p. 215-239, 1978. Disponível em:

<<https://www.bibr.ufl.edu/sites/default/files/Centrality%20in%20Social%20Networks.pdf>

> Acesso em: 05 jun. 2019.

FREEMAN, C; SOETE, L. Os Sistemas Nacionais de Inovações. In: _____. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008. P. 503-540.

GEELS, F. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. **Research policy**, Eindhoven, v. 33, n. 6-7, p. 897-920, 2004. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733304000496>>. Acesso

em: 05 jun. 2019.

GOMES-CASSERES, B. Group versus group: How alliance networks compete. **Harvard business review**, Massachusetts, v. 72, n. 4, p. 62-66, 1994. Disponível em: <

<https://elibrary.ru/item.asp?id=2167858>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

HAGEDOORN, J; SCHAKENRAAD, J. Inter-firm partnerships and co-operative strategies in core technologies, **Journal of Applied Physiology**, p.26-31, 1990.

Disponível em:<

[https://www.researchgate.net/profile/John_Hagedoorn/publication/241873251_Inter-firm_partnerships_and_co-](https://www.researchgate.net/profile/John_Hagedoorn/publication/241873251_Inter-firm_partnerships_and_co-operative_strategies_in_core_technologies/links/576bda0608aeb39cb955441f/Inter-firm-partnerships-and-co-operative-strategies-in-core-technologies.pdf)

[operative_strategies_in_core_technologies/links/576bda0608aeb39cb955441f/Inter-firm-partnerships-and-co-operative-strategies-in-core-technologies.pdf](https://www.researchgate.net/profile/John_Hagedoorn/publication/241873251_Inter-firm_partnerships_and_co-operative_strategies_in_core_technologies/links/576bda0608aeb39cb955441f/Inter-firm-partnerships-and-co-operative-strategies-in-core-technologies.pdf)>. Acesso em: 21

maio 2019.

HAGEDOORN, J; SCHAKENRAAD, J. Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies. **Research Policy**, Maastricht, v. 21, n. 2, p. 163-190, 1992. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733392900397>>. Acesso

em: 20 jun. 2019.

HÅKANSSON, H; SNEHOTA, I. No business is an island: the network concept of business strategy. **Scandinavian journal of management**, Reino Unido, v.5, n. 3, p. 187-200, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0956522189900262>>. Acesso em: 20 maio 2019.

HITE, J.; HESTERLY, W. The evolution of firm networks: From emergence to early growth of the firm. **Strategic management journal**, Utah, v.22, n.3, p. 275-286, 2001. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smj.156?casa_token=p9nWBOVJJ_0A_AAAA:zneKJ8qBIVhh06En3BIJO5grMPE_amyJhm5Uq3R5lcp8wCEZj-ghShTZted0Jn9ylp7ImzRHEhoNkE7F>. Acesso em: 20 mar. 2019

LEONCINI, R.; MAGGIONI, M.; MONTRESOR, S. Intersectoral innovation flows and national technological systems: network analysis for comparing Italy and Germany. **Research Policy**, Milão, v. 25, n. 3, p. 415-430, 1996. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733395008438>>. Acesso em: 10 jun.2019.

LIMOEIRO, D; SCHNEIDER, B. **State-led Innovation: SOEs, Institutional Fragmentation, and Policy Making in Brazil**. Cambridge: MIT-IPC Working Paper. 2017 Disponível em: < <https://ipc.mit.edu/sites/default/files/2019-01/17-004.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

LUNDEVALL, B. (Ed.); JOSEPH, K (Ed.); CHAMINADE, C (ed.); VANG, J (ed.). **Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting**. Cheltenham: Edward Elgar, 2009.

LUNDEVALL, B. **The learning economy and the economics of hope**. Anthem Press, 2016. Disponível em: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:v5ET2hDjv5QJ:scholar.google.com/+the+learning+economy+and+the+economy+of+hope&hl=pt-BR&as_sdt=0,5 Acesso em: 13 set.2019.

MALONEY, W.; CAICEDO, F. Engineers, innovative capacity and development in the americas. **Policy Research Working Paper**, n. 6814 Washington: World Bank. 2014. Disponível em: <<http://ftp.iza.org/dp8271.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

MAZZUCATO, M; PENNA, C. **The Brazilian innovation system: a mission-oriented policy proposal**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília, 2016. Disponível em:

<<https://marianamazucato.com/wp-content/uploads/2016/03/Full-Report-The-Brazilian-Innovation-System-CGEE-Mazzucato-and-Penna.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2019.

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_Sumario_executivo_Web.pdf>. Acesso em: 01 out. 2019.

NELSON, R; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: Nelson, R. (ed.) **National innovation systems: A comparative analysis**. 1 ed. Oxford: Oxford University Press. 1993. p. 3-22. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=C3Q8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=technical+innovation+and+national+systems+nelson&ots=dhN6oPvEiE&sig=7SSvF5WKxFoI1nucgOXTFu4VRIQ#v=onepage&q=technical%20innovation%20and%20national%20systems%20nelson&f=false>>. Acesso em: 12 set.2019.

NIOSI, J et al. National systems of innovation: in search of a workable concept. **Technology in society**, Estados Unidos, v. 15, n. 2, p. 207-227, 1993. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0160791X93900037>>. Acesso em: 12 set. 2019.

NONNENBERG, M; CARNEIRO, F. A evolução do valor adicionado doméstico nas principais regiões do mundo oliveira In: OLIVEIRA, I (Org.); CARNEIRO, F (Org); SILVA FILHO, E (Org.). **Cadeias globais de valor, políticas públicas e desenvolvimento**. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8115>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

OLAVE, M; AMATO NETO, J. Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas. **Gest. Prod**, São Carlos , v. 8, n. 3, p. 289-318, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v8n3/v8n3a06>>. Acesso em: 07 jun. 2019.

POWELL, W. **Neither market nor hierarchy: network forms of organization**. 1 ed. California: Sage Publications, 1990. p.325. Disponível em: Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zuZ3HEi4dXIC&oi=fnd&pg=PA315&dq=Powell,+W.+W.+1990.+Neither+mar>>

[ket+nor+hierarchy:+Network+forms+of+organization.+Research+in+Organizational+Behavior,+12:+295%E2%80%93336.&ots=vEvnOm_BJL&sig=ZX6lbgr12owZ4byX_FIY_LeZGIw#v=onepage&q&f=false](#)>. Acesso em: 21 maio 2019.

RAMA, R; FERGUSON, D; MELERO, A. Subcontracting networks in industrial districts: the electronics industries of Madrid. **Regional Studies**, Seattle, v. 37, n. 1, p. 71-88, 2003. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0034340022000033411>>. Acesso em: 12. Jun 2019.

RIP, A; KEMP, R. Technological change. In: RAYNER, S. MALONE, E. **Human choice and climate change**, 1 ed. Columbus: Batelle Press, 1998. p. 327-399. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4739/5c4a2d310598d1e945873ee3787535df2844.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

SHIMA, W. Economia de redes e inovação. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. 1 ed. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 415-448.

SILVA NETO, F. et al. Patterns of interaction between national and multinational corporations and Brazilian universities/public research institutes. **Science and Public Policy**, Campinas, v. 40, n. 3, p. 281-292, 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/spp/article/40/3/281/1630152>>. Acesso em: 07 maio 2019.

SOETE, L; VERSPAGEN, B; TER WEEL, B. Systems of innovation. In: HALL, B; ROSENBERG, N. **Handbook of the Economics of Innovation**. 1 ed. Amsterdã: North-Holland, 2010. p. 1159-1180.

SOUZA, M. Pequenas e médias empresas na reestruturação industrial. 1993. 270 p. Tese. Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1993. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/285598>>. Acesso em: 09 set.2019.

STURGEON, J. How do we define value chains and production networks? **IDS bulletin**, Sussex, v. 32, n. 3, p. 9-18, 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1759-5436.2001.mp32003002.x>>. Acesso: em 07 jun. 2019.

SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. **Strategic Management Journal**, Philadelphia, v. 17, n. 2, p. 27-43, 1996. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/smj.4250171105>>. Acesso em: 28 maio 2019.

TEUBAL, M; YINNON, T; ZUSCOVITCH, E. Networks and market creation. **Research Policy**, Jerusalém, v. 20, n. 5, p. 381-392, 1991. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/004873339190064W>>. Acesso em: 10 jun.2019.

VEIGA, P; RIOS, S. CADEIAS GLOBAIS DE VALOR E IMPLICAÇÕES PARA A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS In: OLIVEIRA, I (Org.); CARNEIRO, F (Org.); SILVA FILHO, E (Org.). **Cadeias globais de valor, políticas públicas e desenvolvimento**. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8115>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

VIEIRA, J. Desafios da Estruturação de um Sistema Nacional de Inovação. **Revista Baru-Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, Goiânia, v.2, n.1, 187-206, 2016. Disponível em: <<http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/view/5203>>. Acesso em: 28 set. 2019.

ZUNIGA, P; NEGRI, F; DUTZ, M. PILAT, D. RAUEN, A. **Conditions for innovation in Brazil: a review of key issues and policy challenges**. Brasília: IPEA, 2016. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/ingles/dp_218.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019