

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA APLICADA

MANOEL JOAQUIM DE ARRUDA NETO

SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO E A DEPENDÊNCIA INSTITUCIONAL

MACEIÓ
2015

MANOEL JOAQUIM DE ARRUDA NETO

SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO E A DEPENDÊNCIA INSTITUCIONAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Economia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Thierry Molnar Prates

MACEIÓ
2015

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

A779s Arruda Netto, Manoel Joaquim de.
Sistemas nacionais de inovação e a dependência institucional / Manoel Joaquim de
Arruda Netto. – 2015.
82 f.

Orientador: Thierry Molnar Prates.
Dissertação (mestrado em Economia) – Universidade Federal de Alagoas.
Faculdade de Economia Administração e Contabilidade. Programa de Pós-Graduação
em Economia. Maceió, 2015.

Bibliografia: f. 77-82.

1. Sistemas nacionais de inovação. 2. Liberdade econômica. 3. Economia aplicada.
4. Instituições informais. 5. Teoria do conhecimento. I. Título.

CDU: 330.837

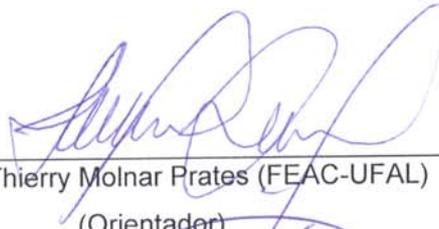
Universidade Federal de Alagoas
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Programa de Pós-Graduação em Economia

“Sistemas Nacionais de Inovação e a Dependência Institucional”

MANOEL JOAQUIM DE ARRUDA NETO

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 06 de novembro de 2015.

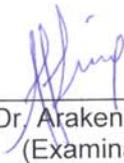
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Thierry Molnar Prates (FEAC-UFAL)
(Orientador)



Prof. Dr. Francisco José Peixoto Rosário (FEAC-UFAL)
(Examinador Interno)



Prof. Dr. Araken Alves de Lima (INPI)
(Examinador Externo)

A todos que contribuíram e contribuem para o meu crescimento,
seja este pessoal ou profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por toda a fé depositada em mim e assistência no dia a dia que fizeram esse mestrado se tornar possível. A minha mãe Mônica pelo financiamento de tantas necessidades que se apresentaram no decorrer do curso. A minha irmã Monique por todas as palavras de apoio e conversas sobre um futuro melhor. Ao meu irmão Marcelo por todas as discussões sobre filosofia, economia e administração, que contribuíram muito para a minha formação.

Agradeço a minha namorada Nayara pelo indispensável apoio e carinho durante todos esses anos. Continuo não encontrando palavras que expressem toda a gratidão e amor que sinto por você! Agradeço também, a minha nova família, Dona Val e Laninha por terem me recebido de braços abertos e me apoiado nos momentos difíceis.

Ao corpo docente do curso de Mestrado em Economia Aplicada – CMEA/UFAL, por todo conhecimento dividido dentro e fora da sala de aula, em especial aos professores André Lages e Adhemar Ranciaro pela amizade, por acreditarem no meu esforço e possibilitarem meu crescimento acadêmico e pessoal. Ao meu orientador e tutor no estágio docência Thierry Prates, agradeço por ter me apresentado a área de estudos que viria a ser a minha dissertação, e toda a paciência e conselhos neste período de tantas provas.

Aos amigos da turma sobrevivente de 2013, Ludmila e Rômulo, um imenso obrigado por dividirem os seus conhecimentos e compartilharem todos os momentos bons e ruins que nos fizeram amadurecer frente às adversidades da vida.

Por fim, não poderia deixar de agradecer ao corpo técnico da FEAC que tanto me auxiliou nesses anos, em especial ao Becker e a Levylma, por todo apoio. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro através de bolsa de estudos. A todos que fizeram parte da minha vida nesse período tão importante para mim, meus sinceros agradecimentos.

“Parece-me que tenho a meu favor a teoria, pois qualquer que seja o assunto em discussão, quer religioso, filosófico, político, econômico, quer se trate de prosperidade, moralidade, igualdade, direito, justiça, progresso, trabalho, cooperação, propriedade, comércio, capital, salários, impostos, população, finanças ou governo, em qualquer parte do horizonte científico em que eu coloque o ponto de partida de minhas investigações, invariavelmente chego ao seguinte: a solução do problema social está na liberdade”.

(Frédéric Bastiat)

RESUMO

A abordagem sistêmica de inovação pode ser estudada a partir de várias perspectivas, tendo como limitadores da abordagem questões territoriais ou setoriais. A presente pesquisa teve como objetivo adaptar uma abordagem tipológica sobre sistemas de inovação com o intuito de evidenciar o peso das instituições para a inovação e a capacidade de adoção tecnológica. Para tanto, foi definida a perspectiva nacional como um meio viável para o tratamento das regras, normas e condutas como elemento essencial na condução para a inovação dentro de um país. O trabalho utilizou uma abordagem tipológica de sistemas nacionais de inovação (SNI) que consiste na divisão em agrupamento entre países como sistemas de inovação “maduros”, “não maduros” e “outros”, sendo o segundo, ainda subdividido em três categorias. Foram selecionados dados de 113 países seguindo as descrições da tipologia adotada, referentes ao período de 2006 a 2014. Os dados coletados foram dispostos de maneira a relacionar a inovação e a capacidade de adoção tecnológica com a variável institucional “liberdade econômica”. Para a etapa econométrica os dados foram dispostos em painel, sendo efetuada a estimação de modelos com efeitos fixos e aleatórios, tratando das relações entre as variáveis dependentes “inovação” e “capacidade de adoção tecnológica” e a variável independente “liberdade econômica”. Os resultados da estimação dos modelos de efeitos fixos e aleatórios apontam que o emprego da abordagem econométrica de dados em painel proporcionou a obtenção de estatísticas significantes, indicando uma boa aderência do modelo às hipóteses levantadas no trabalho. Após a estimação dos modelos foram empregados os testes de Wald e o teste de Hausman que indicaram a adoção do modelo com efeitos aleatórios tanto para o modelo sobre inovação quanto para o de adoção tecnológica. Verificou-se que a “liberdade econômica” é significativa estatisticamente na explicação da “inovação” para quase todos os agrupamentos estudados, exceto o agrupamento ECEC. Na condução da explicação deste último fato, foram levantadas algumas pesquisas que auxiliaram no entendimento de que o período socialista vivido nestes países causou grandes entraves para o processo de mercado necessário no surgimento da inovação. A liberdade econômica se apresentou estatisticamente significativa para a adoção tecnológica em todos os agrupamentos, desta vez não houve nenhuma exceção. Além da constatação da existência da relação positiva da liberdade econômica com a inovação e a capacidade de adoção tecnológica, a pesquisa auferiu resultados interessantes quanto à questão de uma possível relação da pobreza e a inovação. Verificou-se que a liberdade econômica detém um impacto maior para a inovação e a imitação em países mais pobres do que em países mais ricos. Para explicar este resultado, a pesquisa fez uso da teoria marginalista, indicando a existência de uma utilidade marginal decrescente na relação dos sistemas nacionais de inovação com a liberdade econômica. Deste modo, quanto mais escasso de atributos institucionais pautados em liberdade, mais o agrupamento tenderá a atribuir maior valor a estas instituições na condução do processo de inovação.

Palavras Chave: Sistemas Nacionais de Inovação. Liberdade Econômica. Instituições. Conhecimento.

Classificação JEL: O31; P17; C23.

ABSTRACT

The systemic approach to innovation can be studied from various perspectives, with the approach of limiting geographical or sectoral issues. This study aimed to adapt a typological approach to innovation systems for showing the weight of institutions for innovation and the ability to technological adoption. To this end, the national perspective was defined as a viable means for the treatment of rules, norms and behaviors as a key element in driving for innovation within a country. The study used a typological approach of national innovation systems (NIS) which consists in grouping division between countries like innovation systems "mature", "immature" and "other", the second, further subdivided into three categories. Data from 113 countries were selected according to the descriptions of the adopted typology, for the period from 2006 to 2014. Data were arranged to relate to innovation and technology adoption capacity with institutional variable "economic freedom". To step econometric data were arranged in panel being made to estimate models with fixed and random effects, dealing with relations between the dependent variables "innovation" and "technology adoption capacity" and the independent variable "economic freedom". The estimation results of the models of fixed and random effects show that the use of panel data econometric approach provided obtaining statistically significant, indicating a good grip of the model to hypotheses at work. After estimating the models were employed, the Wald test and the Hausman test indicated that the adoption of the model with random effects for both the model on innovation and to the technological adoption. It was found that the "economic freedom" is statistically significant in the explanation of "innovation" for almost all studied groups, except ECEC group. In conducting the explanation of the latter fact, they were raised some research that helped in the understanding that the socialist period lived in these countries caused major obstacles for the market process needed in the emergence of innovation. Economic freedom is statistically significant for technology adoption in all groups, this time there was no exception. In addition to the confirmation of the positive relationship the existence of economic freedom to innovation and the ability of technology adoption, research availed interesting results on the question of a possible relationship of poverty and innovation. It was found that economic freedom has a greater impact for innovation and imitation in poorer countries than in richer countries. To explain this result, the survey took the marginalist theory, indicating that there is a diminishing marginal utility in respect of national innovation systems to economic freedom. Thus, the more scarce institutional attributes guided by freedom, more grouping tend to attribute greater value to these institutions in driving the innovation process.

Keywords: National Systems of Innovation. Economic Freedom. Institutions. Knowledge.

JEL Classification: O31; P17; C23.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Divisão conceitual e foco de pesquisa em SNI.....	27
Figura 2 - Simulação de Reynolds (1987) antes da execução	40
Figura 3 – Simulação de Reynolds (1987) executada 1100 vezes	41
Figura 4 – Composição do Indicador de Competitividade Global	51
Figura 5 – Diagrama de dispersão entre Inovação e Liberdade Econômica	57
Figura 6 – Diagrama de dispersão entre Capacidade de Adoção Tecnológica e Liberdade Econômica	58
Figura 7 – PIB Per Capita dos grupos de SNI	65
Figura 8 – Diagrama de dispersão entre facilidade de fazer negócios e liberdade econômica.	68
Figura 9 – Variação acumulada de índices em países com renda baixa e países com renda elevada	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas	56
Tabela 2 – Estatísticas Descritivas separadas por tipos de SNI	56
Tabela 3 – Regressões com a variável dependente sendo a inovação	60
Tabela 4 – Regressões com a variável dependente sendo a capacidade de adoção tecnológica.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – PIB per capita médio e média do indicador de Liberdade Econômica dos grupos de SNI no período de 2006-2013	65
Quadro 2 – Variação percentual acumulada de índices de facilidade de fazer negócios e liberdade econômica em países de renda baixa	69
Quadro 3 – Variação percentual acumulada de índices de fazer negócios e liberdade econômica em países de renda elevada	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	ABORDAGENS SISTÊMICAS DA INOVAÇÃO	14
2.1	Abordagens Sistêmicas da Inovação	14
2.1.1	Economia e Inovação	14
2.1.2	Sistemas Nacionais de Inovação	17
2.1.2.1	A Divisão entre os Autores de SNI	20
2.1.2.2	Problemas com o Estabelecimento e Mensuração de Variáveis	27
2.2	As Instituições e a Inovação	28
2.2.1	Perspectivas Econômicas das Instituições	29
2.2.2	A Ordem Construtivista e Evolucionária no Caminho da Inovação	34
2.2.3	A Liberdade como um Fundamento Institucional para a Inovação.....	44
3	METODOLOGIA	46
3.1	Abordagem tipológica adotada	46
3.2	Dados e Fontes	47
3.2.1	Indicador de Liberdade Econômica – <i>Heritage Foundation</i>	48
3.2.2	Indicador de Competitividade Global – Fórum Econômico Mundial	50
3.3	Modelo de Dados em Painel	52
3.4	Procedimentos Econométricos	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
5	CONCLUSÃO	73
	REFERÊNCIAS	77

1 INTRODUÇÃO

O entendimento da inovação como um elemento chave para a explicação das causas do enriquecimento e prosperidade das nações apresenta-se como uma postura bem difundida na ciência econômica, porém, existem outras perspectivas de avaliação que aduzem o trabalho e acumulação de capital tangível como os componentes preponderantes. Mesmo considerando a contribuição de autores como Adam Smith e Alexis de Tocqueville, que entendiam os benefícios da inovação para o crescimento econômico, estes pensadores não o apresentavam como um elemento de papel fundamental (FIGUEIREDO, 2005).

Não obstante às contradições e polêmicas retratadas nos embates entre os teóricos da economia, a partir do relatório *World Development Report* do Banco Mundial de 1991 (WORLD BANK, 1991 apud FREEMAN, 1995), se expressa um momento de relativo consenso, em que o investimento em componentes intangíveis direcionados a acumulação de conhecimento se apresenta determinante no desenvolvimento de uma nação, rompendo paradigmas anteriores e abrindo mais espaço para outras abordagens cunhadas na inovação, onde tal interpretação histórica é importante para o entendimento dos caminhos de estudo sobre inovação.

Considerando a ideia de consenso já relatada, o processo de inovação parte do entendimento de que as firmas não inovam isoladamente e sim por meio da colaboração e interdependência com outras organizações, definindo assim, o sistema de inovação como elementos determinantes do processo de inovação, que tem como componentes as organizações e as instituições (EDQUIST, 2004).

As relações institucionais entre os entes participantes de um sistema inovativo, apresentam fortes laços territoriais – a língua de uma nação, costumes, práticas, entre outros elementos característicos de um povo -, que justificam o estudo tipológico nesta direção, pois, apesar da diminuição das barreiras geográficas pelo advento da evolução tecnológica, principalmente nas áreas de comunicação e transportes, o peso das regras formais e informais lastreadas na ideia de território, configura-se em um elemento primordial para o entendimento das trocas que resultarão no fenômeno da inovação.

O estudo de sistemas de inovação pautado sobre a localização geográfica converte-se em um tratamento de limitação do campo de atuação de pesquisas por meio da questão territorial. Desta forma, encontram-se possíveis adoções tipológicas, como sistemas de inovação, locais, regionais, setoriais e nacionais (EDQUIST, 2004; LASTRES; CASSIOLATO; MACIEL, 2003).

A ideia do processo de inovação em uma perspectiva de nação tem como pioneiro Freeman em seu trabalho de 1987, onde foi utilizado pela primeira vez o termo “Sistema Nacional de Inovação”, conforme apresentado por Edquist (2004), no entanto Freeman (1995) aponta o trabalho de Lundvall (1992 apud FREEMAN, 1995) como o pioneiro no uso do termo. Avançando na temática é possível trata-la sob o enfoque das características do sistema de inovação de modo a facilitar análises, comparações e agrupamentos. Dentro desta perspectiva os trabalhos de Albuquerque (1996; 1999) apresentam-se como avanços na busca por uma tipologia que atenda a necessidade de estudo sobre as nações no âmbito da inovação sistêmica.

Ao tratar da avaliação dos elementos formadores de um sistema de inovação é possível utilizar a abordagem apresentada pelo manual metodológico da OCDE escrito por K. Smith (1995). Através dele, podemos averiguar que o desempenho global da inovação de uma economia não depende tanto das especificidades das organizações (empresas, institutos de pesquisa, universidades, etc.), mas sim, como ocorrem as interações entre as organizações. Sendo assim, sugere-se uma posição hierárquica superior para as instituições.

Apesar dos avanços contidos nos esforços de estudos tipológicos dos sistemas de inovação, os padrões das estruturas estudadas remetem a um protagonismo para um segundo momento do processo de inovação, a adoção mercadológica do novo conhecimento. Tal tratamento pauta-se nas variáveis chaves: gastos em pesquisa e desenvolvimento, volume de patentes e quantificação da produção acadêmica. Desta forma, evidencia-se um espaço para pesquisa de outros momentos do processo com a adoção de variáveis que reflitam o peso do ambiente institucional na dinâmica da inovação em um sentido amplo.

Sendo assim, o presente estudo se alinha com a perspectiva nacional por entender que esta abordagem é detentora de maior representatividade das instituições de um território, como é possível observar nas adoções de normas e regras comuns de um povo, como sua língua ou as leis as quais estão submetidos. Creditando assim, a esta perspectiva nacional, a posição de fonte superior de explicações dos determinantes da inovação a partir das instituições existentes em um território.

Considerando os relatos, argumentos e teses previamente expostos, define-se como problema da pesquisa a seguinte questão: O estudo dos sistemas nacionais de inovação, por meio de análise tipológica, permite contribuições úteis e relevantes para o entendimento efetivo da importância das instituições no fenômeno da inovação?

A questão norteadora da pesquisa apresenta-se em uma forma estendida em duas perguntas mais específicas, com a intenção de destacar pontos relevantes a serem respondidos

no decorrer do estudo. A primeira questão levantada é: Existem atributos institucionais que possibilitem os países, de maneira mais efetiva, alcançar um melhor desempenho no quesito inovação? Já a segunda questão parte da consideração de que a formação de um sistema de inovação se dá pela união do componente institucional e o organizacional, desta forma indaga-se: existem ganhos em uma análise que enfatize o primeiro elemento?

Com base nos problemas relatados o trabalho objetiva de forma geral adaptar uma abordagem tipológica sobre sistemas nacionais de inovação que permita evidenciar o peso do ambiente institucional para inovação e a capacidade de adoção tecnológica. De modo mais específico, busca confirmar a existência de alguma relação entre um ambiente economicamente mais livre com a inovação e a capacidade de adoção tecnológica; evidenciar a importância do estudo dos sistemas nacionais de inovação por meio de uma perspectiva institucional; e dar destaque a abordagem processual e não determinística (racionalismo evolucionista) na construção dos fundamentos do estudo da inovação frente ao tratamento mecanicista de desfecho certo (racionalismo construtivista).

Sendo assim, essa dissertação está dividida em cinco seções. Após esta introdução segue-se a segunda seção, que traz um referencial teórico, onde é abordada parte da literatura sobre sistemas de inovação e o processo gerador do fenômeno inovação. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada neste trabalho, evidenciando a construção do modelo econométrico executado. A quarta seção traz os resultados encontrados e uma discussão sobre como a ciência econômica e as pesquisas científicas os explicam. A quinta seção apresenta a conclusão da dissertação.

2 ABORDAGENS SISTÊMICAS DA INOVAÇÃO

2.1 Abordagens Sistêmicas da Inovação

2.1.1 Economia e a Inovação

Um dos caminhos para se entender o fenômeno da inovação pode ser conduzido através da análise do próprio sistema econômico capitalista, descrito como um processo evolutivo, ou ainda, um método de transformação econômica que tem como impulso fundamental para funcionar e se manter como um sistema econômico, o surgimento de novos bens de consumo, novos métodos de produção ou transporte, novos mercados e novas formas de organização industrial, criadas pelas empresas (SCHUMPETER, 1961).

Iwai (1984) explica que tal inovação cria um poder de mercado que permite o inovador obter lucro de monopólio, no entanto esta posição é temporária, pois a inovação atrai seguidores que empreendem a imitação, que quando bem sucedida elimina a possibilidade de lucro de monopólio ou ainda introduz outra inovação que tornará a primeira obsoleta. O autor aprofundou essas ideias e contribuiu para a teoria schumpeteriana, ao desenvolver modelos evolucionários tratáveis matematicamente que podem ser usados para analisar o processo de inovação, imitação e investimento (IWAI, 2000). Este processo que incessantemente revoluciona a estrutura econômica de forma endógena, destruindo a velha estrutura e criando uma nova, é o que Schumpeter (1961) chamou de “destruição criadora”. É válido salientar que tal abordagem schumpeteriana, detém uma função desequilibradora – considerando termos neoclássicos – que conduz a estágios de desenvolvimento superiores.

No centro da análise schumpeteriana da mudança econômica – mudança conduzida pela inovação -, encontra-se o empreendedor (SCHUMPETER, 1997) e posteriormente é levantada a importância das grandes empresas (SCHUMPETER, 1961). Essa inovação é introduzida no mercado pelo “ato empreendedor”, que por sua vez, é explicado pela busca do empreendedor por lucros, que não se refere à remuneração usual do capital investido, mas ao “lucro extraordinário”, isto é, o lucro acima da média do mercado, que engendraria novos investimentos e a transferência de capitais entre os diferentes setores da economia.

Kirzner (2012) desenvolve a ideia de Schumpeter, no sentido de que, evidencia o papel central do empreendedor no processo da mudança econômica, entretanto, teoriza em uma direção diferente. O autor concorda que a mudança só surge através do empresário, porém, interpreta como uma ação “equilibradora” rumo ao hipotético estado de equilíbrio – nunca alcançado -, que atua como “um ajuste mútuo aqueles elementos discordantes que resultaram da ignorância anterior do mercado” (KIRZNER, 2012, p.71). O empresário não

participa do processo de coordenação de planos como a origem de ideias inovadoras, mas sim na captação de oportunidades de lucro ainda não notadas. Tal afirmação apresenta o empreendedor em uma posição reativa, onde o “estado de alerta” é meio pelo qual ele pode exercer sua função e alcançar o principal objetivo, conforme exposto abaixo:

Quando métodos lucrativos de produção utilizadores de capital estão tecnologicamente disponíveis, e quando o fluxo de poupança é suficiente para fornecer o capital necessário, a atividade empresarial é necessária para garantir que essa inovação será de fato introduzida. Sem a atividade empresarial, sem o estado de alerta para a nova possibilidade, os lucros a longo prazo podem continuar inexplorados. (KIRZNER, 2012, p. 72).

Considerando a abordagem de Schumpeter (1997) para o estudo do processo de mudança, explica-se tal processo por meio de três estágios: invenção, inovação e difusão. O primeiro estágio (invenção) relata a geração de uma nova ideia e seu subsequente desenvolvimento até o ponto onde as dificuldades conceituais e práticas de implementação tenham sido superadas. A fase seguinte (inovação) ocorre quando o empreendedor acredita que vale a pena comercializar a invenção. Schumpeter (1997, p. 70) identifica cinco tipos de inovação:

1. A introdução de um novo produto ou serviço, ou novidades no quesito qualidade de produtos e serviços já existentes;
2. A introdução de um novo método de produção;
3. O desenvolvimento de um novo mercado;
4. A conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada;
5. Reorganização dos métodos de operação, de outra forma, o estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria.

O Empreendedor não tem como saber com antecedência se sua inovação terá sucesso. Caso suas expectativas estejam corretas, a inovação irá gerar lucros extraordinários, como resultado do aumento de receita ou da redução dos custos. Entretanto, o resultado positivo da inovação promoverá o surgimento de rivais que buscam melhorar seus lucros, sendo assim, configura-se o terceiro estágio (difusão) do processo de mudança.

A adoção das atividades inovativas no estudo econômico tinha como foco a análise de inovações específicas e individuais, conforme apontado por Lastres e Albagli (1999), que relatam uma mudança em meados da década de 1980, pois se apresenta a intensificação de pesquisas sobre formatos organizacionais forjados para enfrentar inovações, tendo duas especificidades como elementos de influência no desenvolvimento econômico e na capacidade de inovação, que foram os variados formatos organizacionais de interação entre os agentes e o ambiente onde eles se estabelecem.

O estudo da inovação na economia, quando avaliado em um caráter sistêmico é abordado frequentemente por meio de dois modelos, o linear e o das ligações em cadeias. No modelo linear, Marques e Abrunhosa (2005) relatam que tal paradigma dominava a pesquisa na área, no período de 1950 a 1980, e a partir deste modelo o entendimento era o de que a inovação é um processo sequencial e hierárquico, existindo uma relação de causalidade que iniciava da ciência (pesquisa fundamental) para a tecnologia (pesquisa aplicada), esta última sendo considerada como a aplicação de conhecimento científico previamente disponível, deixando claro que a pesquisa científica é exógena ao mercado. Podemos ver fortes semelhanças nesta ideia com o modelo linear de avanço tecnológico de Francis Bacon (KEALEY, 1996), onde a proposta era a de um modelo sequencial, que partia do financiamento governamental da pesquisa acadêmica, que gerava a “ciência pura”, que por sua vez gerava a ciência aplicada (tecnologia) e que finalizava na última etapa com o crescimento econômico.

O segundo modelo – modelo de ligações em cadeia – é fruto do trabalho de Kline e Rosenberg (1986) que entendiam a inovação como um processo de interações complexas entre os agentes (universidades, laboratórios e o mercado) inseridos nas diferentes etapas do processo de inovação. Os autores retratam a inovação como algo que não possui uma dimensão óbvia ou uniforme, desta forma acaba-se por perceber, muitas vezes, a inovação de uma forma equivocada. Em primeiro lugar, os pesquisadores diferenciam as inovações entre altamente visíveis e menos visíveis, relatando a partir disto, a tendência de enxergar a inovação através das altamente visíveis, como automóveis, aviões, computadores e etc., não entendendo as menos visíveis (modificações no projeto de uma máquina, introdução de novos insumos no processo, alterações no design e etc.) como algo de grande importância no processo de inovação.

Em segundo lugar, entra a questão do tratamento da inovação como algo homogêneo, bem definido e que tem sua entrada na economia identificada em data precisa. O fato é que grandes inovações geralmente passam por fortes mudanças quanto a sua importância

econômica e que as melhorias subsequentes da invenção após a sua primeira aplicação podem ser muito mais importantes, economicamente, do que a função inicial do invento (KLINE; ROSENBERG, 1986).

Além de apresentar um novo modelo, Kline e Rosenberg (1986) expõem uma forte crítica ao modelo linear, descrevendo a inconsistência deste modelo com os seguintes argumentos: (1) Os autores apontam que a noção de que a inovação é iniciada pela pesquisa científica está errada na maioria das vezes. Eles entendem a importância da ciência, mas defendem que as inovações surgem geralmente do uso e recombinação do conhecimento/tecnologia já existente; (2) o modelo linear ignora o fato de o conhecimento tecnológico preexistir, com frequência, ao científico. Rosenberg (2006) aponta como exemplo, o desenvolvimento da ciência bacteriológica que surgiu da tentativa de resolução de problemas de fermentação e putrefação na indústria de vinho; (3) por fim, no modelo linear não há possibilidade de retroalimentação das informações durante o processo de inovação, não entendendo o *feedback* entre as etapas como parte essencial do avanço científico e tecnológico que se apresenta como um processo iterativo.

O modelo de ligações em cadeia pode ser interpretado como uma ideia com forte ligação com a proposta apresentada por Adam Smith, que discorda do modelo de Francis Bacon, pois propõe um modelo onde há uma tecnologia pré-existente que gera nova tecnologia interagindo com a ciência acadêmica, que resultará em criação de riqueza (KEALEY, 1996). Deste modo, para Smith a inovação não detém fundamentos determinísticos, dependendo de interações e *feedbacks* impensados anteriormente ao surgimento do novo conhecimento útil, aproximando-se dos apontamentos de Kline e Rosenberg.

Considerando o entendimento já apresentado, que a partir de 1980, intensificam-se pesquisas com um foco maior na interação de agentes envolvidos no fenômeno da inovação -, o estudo de formatos organizacionais e o ambiente que os cerca – e que a natureza do fenômeno está distante de ser linear – conforme exposto pelo modelo de ligações em cadeia -, sugere-se que a introdução da perspectiva territorial vem acrescentar uma possibilidade analítica útil do estudo sistemático da inovação.

2.1.2 Sistemas Nacionais de Inovação

Na busca por um aprimoramento na explicação dos caminhos que levam a inovação, deu-se a inclusão de limitadores do campo de estudo, sendo utilizados, geralmente, aspectos geográficos ou setoriais, conforme expõe Edquist (2000). Entretanto, a abordagem de estudo

dos sistemas de inovação em uma perspectiva de nações é tida como o marco inicial nesta área de estudo, tendo como referência os trabalhos de Freeman (1987) e Lundvall (1992). Tal abordagem tem sua importância defendida, não só por conta de sua relevância histórica, mas também, por muitas vezes, atuar como uma fronteira natural para pesquisas sobre sistemas de inovação, sendo tal afirmação encontrada no trabalho de Calrsson e Stankiewicz:

Nation-state constitutes a natural boundary of many technological systems. Sometimes, however, it may make sense to talk about a regional or local technological system [...] In yet other cases the technological systems are international, even global. Where the boundaries are drawn depends on the circumstances, e.g., the technological and market requirements, the capabilities of various agents, the degree of interdependence among agents, etc. (CALRSSON; STANICKIEWICS, 1995 apud EDQUIST, 2000, p. 11).

A partir do entendimento da importância dos sistemas nacionais de inovação (SNI), faz-se necessária a apresentação formal do conceito. Albuquerque (1996) conceitua o sistema nacional de inovação como “uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas”.

Niosi (2002) agrupou as principais definições de sistemas nacionais de inovação¹ e em uma simples análise podemos ver que, a definição de Albuquerque (1996) está de acordo com

¹ [...] *The network of institutions in the public-and private-sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies" (Freeman, 1987)*

[...] *The elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful knowledge...and are either located within or rooted inside the borders of a nation state" (Lundvall, 1992)*

[...] *The set of institutions whose interactions determine the innovative performance of national firms" (Nelson and Rosenberg, 1993)*

[...] *The national system of innovation is constituted by the institutions and economic structures affecting the rate and direction of technological change in the society" (Edquist and Lundvall, 1993)*

[...] *A national system of innovation is the system of interacting private and public firms (either large or small), universities, and government agencies aiming at the production of science and technology within national borders. Interaction among these units may be technical, commercial, legal, social, and financial, in as much as the goal of the interaction is the development, protection, financing or regulation of new science and technology" (Niosi et al., 1993)*

[...] *The national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country" (Patel and Pavitt, 1994)*

o que é apresentado pelos principais autores da área. Além da existência de alguma proximidade nas definições entre os autores, existe um foco comum nos estudos de sistemas de inovação, onde os autores desta área estabelecem a inovação tecnológica como alvo de maior interesse, sendo ainda adicionada nestas buscas, a questão da mudança institucional e organizacional (EDQUIST, 2000).

Lundvall (2005) apresenta que o conceito de sistema de inovação foi construído em diferentes lugares na Europa e Estados Unidos da América (EUA) nos anos 1980, evidenciando maior importância para os trabalhos de Freeman (1982 apud LUNDVALL, 2005) e Lundvall (1985 apud LUNDVALL, 2005). Já o conceito Sistema Nacional de Inovação, veio a ser mais difundido através do trabalho de Freeman (1987 apud LUNDVALL, 2005) sobre o Japão. Lundvall (2005) aponta ainda, que durante os anos 1990, houve um crescimento de outras vertentes do estudo de sistemas de inovação, como exemplo os sistemas regionais de inovação por meio das pesquisas de autores como Cooke (2004). Outra vertente que ganhou espaço foi a dos sistemas setoriais de inovação, com as pesquisas de autores como Malerba (1999).

O conceito de sistema nacional de inovação tem como característica básica a discordância do tratamento empregado no estudo da firma pelo ferramental (teoria) neoclássico, onde a firma representativa que trabalha dentro do conceito de equilíbrio (parcial e geral), é apresentada como um agente passivo de papel bastante limitado. A firma representativa tem como função transformar insumos em produtos, sendo assim, a decisão da empresa é apenas selecionar a técnica mais apropriada e adquirir os insumos que ela necessita no mercado. Tal abordagem segue uma série de pressupostos irrealistas para explicar esta limitação na atuação da firma, sendo possível elencar como exemplos, a racionalidade perfeita dos agentes; a firma sendo vista como uma “caixa preta” que combina fatores de produção; o mercado com tendência a condições de concorrência e informações perfeitas; o ambiente competitivo sendo simples e inerte, praticamente sem incertezas etc. (TIGRE, 1998).

Ainda sobre a discussão sobre sistemas de inovação, este conceito trata a atividade inovativa como um processo de natureza evolucionária, desta forma, a análise se dá por meio de uma abordagem dinâmica e envolve processos imperfeitos de descoberta e aprendizado, por um lado, e mecanismo de seleção por outro (DOSI; NELSON, 1994).

[..] .That set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artifacts which define new technologies" (metcalfe, 1995)

No modelo de Nelson e Winter (2005), as firmas são os atores centrais. Empresas podem ser entendidas como portadoras de tecnologias sob a forma de práticas particulares ou capacidades que determinam “o que fazer” e “como fazer”. Mudanças nas condições econômicas interagem fortemente com a seleção de novas tecnologias, tratando do desenvolvimento e finalizando com a obsolescência e substituição (DOSI, 1982).

Ao interpretar a construção teórica, acima relatada, sobre o SNI, verifica-se a introdução de limitadores do campo de estudo e o aprimoramento sobre a explicação do fenômeno, por meio de uma fundamentação contrária ao ferramental neoclássico e a adoção de uma perspectiva evolucionária. Apesar da descrição do desenvolvimento conceitual dos SNI adotar citações de autores de uma perspectiva de estudo econômico, relativamente próximas, as críticas apresentadas não são exclusivas, estando presentes em autores de outras linhas escolares econômicas, como: North (1994) e Kirzner (2012), na crítica a apontamentos neoclássicos, e ainda, Alchian (1977/1950) e Hayek (1960) sobre a adoção da perspectiva evolucionária. Deste modo, sendo os elementos teóricos dos SNI estudados por autores de diversas segmentações das escolas econômicas, o estudo sistemático da inovação em uma nação, não se limita a uma única visão do fenômeno econômico.

2.1.2.1 A Divisão entre os Autores de SNI

Edquist (2004) apresenta as instituições e as organizações como os componentes do sistema de inovação, propondo as seguintes definições: as instituições são conjuntos de hábitos comuns, normas, rotinas práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações. Já as organizações são compreendidas como estruturas formais que são conscientemente criadas e têm um propósito explícito, de forma mais clara, se trata dos “jogadores” ou “atores” que atuam nas trocas da sociedade.

Apesar da descrição conceitual de SNI ser próxima, na visão de vários autores – conforme apresentado na seção anterior -, seu estudo não contempla um foco único, conforme afirma Lundvall (2005, pg.12), “*It is obvious that different authors mean different things when referring to a national system of innovation. Some major differences have to do with the focus of the analysis and with how broad the definition is in relation to institutions and markets.*”. Desta forma, pode-se considerar, como possível, a ponderação de forma diferente dos elementos que constituem os sistemas de inovação (organizações e as instituições) no contexto de nações.

Lundvall (2005) vê a diferença de foco entre dois grupos, “autores americanos” e a “abordagem de Freeman e a versão de Aalborg²”. Para o autor, o grupo americano foca nas relações sistêmicas entre os esforços de P&D das firmas e as organizações de ciência e tecnologia, incluindo universidades e políticas públicas. Já o segundo grupo, visa compreender o sistema de inovação de forma ampla, onde a inovação é definida como um processo cumulativo, que abrange não só a inovação radical e incremental, mas também a difusão, absorção e uso da inovação.

Godin (2009) trata de maneira mais aprofundada a questão da divisão do “foco de estudo” entre os pesquisadores, explicando a sua origem e formação em uma perspectiva histórica. Para o autor a construção do conceito de sistemas de inovação, remete a Christopher Freeman, em seu trabalho “*The Economics of Industrial Innovation*” de 1974, sendo tal proposta intelectual, originada a partir da contribuição de dois autores: a ideia de *Knowledge Industries*, de Fritz Machlup, e o conceito de *Military-Industrial Complex*, de J.K. Galbraith (GODIN, 2010). Verifica-se, desta forma, que o estudo sistemático da inovação tem origem em ideias e conceitos de dois autores com contribuições diferentes ao tema, e tal perspectiva de divisão nas pesquisas, continua no estudo dos sistemas de inovação no âmbito nacional, conforme explicita Godin (2009). A divisão se dá pela existência de duas “famílias” de autores: aqueles que analisam o conjunto institucional e descrevem os caminhos que os países utilizaram para organizar seus sistemas nacionais de inovação – o autor identifica Nelson (1993 apud GODIN, 2009) como representante - e há aqueles que se concentram no estudo do conhecimento e o processo de aprendizagem - *learning-by-doing*, *learning-by-using* e etc – representando este posicionamento Lundvall (1992).

Começando pela segunda família, relata-se que Lundvall (2005) explica que uma das formas de definir SNI em termos evolutivos é fazendo referência à forma como diferentes sistemas nacionais criam, reproduzem e selecionam empresas, produtos e rotinas. Apesar de reconhecer a importância do processo evolutivo na perspectiva de conjunto institucional, o autor defende que a razão mais importante para tratar o SNI como um conceito evolutivo é o papel estratégico que dá ao conhecimento e a aprendizagem, expondo que a análise dos sistemas de inovação pode ser entendida como o estudo de como o conhecimento evolui através de processos de aprendizagem e inovação.

A OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, é reconhecida por relatórios importantes em áreas relacionadas à temática da inovação.

² A “versão de Aalborg” faz referência a Universidade de Aalborg na Dinamarca, onde Lundvall é pesquisador.

Lundvall no início dos anos 1990 assumiu a direção do departamento da OCDE ciência, tecnologia e indústria, tal fato tem grande relevância histórica, pois neste período a discussão sobre SNI ganhou mais força e foi executado o programa em SNI de Lundvall, que objetivava melhorar o entendimento sobre as diferenças relevantes entre países em termos de sua capacidade inovativa e analisar como mudanças nas relações entre as nações e novos caminhos na ciência, tecnologia e inovação afetam os sistemas nacionais (OECD, 1992, 1994 apud GODIN, 2009). Entretanto, o objetivo mais direto era chamar a atenção dos tomadores de decisões políticas para a temática e evidenciar sua importância. Neste quesito, pode-se considerar que não foi atingida tal meta, conforme reconhecido pela própria OCDE:

However, beyond the recognition of the importance of knowledge interactions and the system oriented developments in innovation policies to which they have given rise (OECD 2000c), there are still concerns in the policy making community that the NIS approach has too little operational value and is difficult to implement. (OECD, 2002, p.11).

Evidencia-se na abordagem de Lundvall (1992, 2005) uma preocupação maior com a ideia de conhecimento e sua distribuição. Temática, também, presente nos estudos de David e Foray (1995), porém, os autores apresentam forte crítica aos estudos de SNI, inclusive estendem a crítica até para Lundvall, afirmando que não há originalidade no conceito de SNI utilizado pela OECD e que ele não foi alterado nem retoricamente. Entretanto, David e Foray (1995), autores notoriamente representantes da abordagem *Knowledge-Based- Economy*, concluem seu estudo de forma semelhante a pontos destacados, também, por Lundvall (1992), no que tange a importância da distribuição do conhecimento de forma eficiente.

Godin (2009) aponta que Foray é um dos responsáveis pelo ressurgimento da abordagem *Knowledge-based economics*, e dentro desta perspectiva lança a crítica de que em SNI existe uma grande ênfase em instituições nacionais e crescimento econômico, enquanto não há atenção suficiente para a distribuição do conhecimento. Nesta perspectiva, David e Foray concluem:

[...] an efficient system of distribution and access to knowledge is a sine qua non condition for increasing the amount of innovative opportunities. Knowledge distribution is the crucial issue of the relation on between stock and flow [...]The activity of diffusing economically-relevant knowledge is not itself a "natural" one. Rather, it is socially constructed through the creation of adequate institutions, such as those of open science and of intellectual property rights. (DAVID; FORAY, 1995, p. 40).

David e Foray (1995) ainda indagam após a crítica da falta de originalidade conceitual dos SNI – entendido como SNI da primeira família de autores -, por que esse conceito ficou popular? Para os autores, a popularidade do conceito SNI se deu pela transição da ideia de estratégia econômica nacional de competitividade para o *technonationalism*, conceito este, importante para o entendimento dos limites da pesquisa em SNI.

Trazendo a discussão para a primeira família de autores de SNI, temos a proposta de Nelson (1993 apud GODIN, 2009) em que apresenta a mudança técnica em um processo evolutivo como fonte da inovação. O autor apresenta ainda, a abordagem *technonationalism*, em que capacidades tecnológicas das empresas são a chave para a capacidade de competitividade em um escopo nacional e podem ser desenvolvidas por meio de uma atuação nacional.

A discussão acerca de uma abordagem sistêmica da inovação, fora dos ambientes acadêmicos, não evoluiu na década de 1980, conforme já relatado pela própria OCDE (2002). Entretanto, reacendeu nos anos 1990, a abordagem, já apresentada, “*Technonationalism*”, que na década anterior tinha se pautado pela discussão sobre políticas econômicas entre países industrializados e não industrializados. David e Foray (1995) reapresentam uma descrição do termo por Nelson e Rosenberg em um trabalho de 1992. Os autores expuseram que o “*technonationalism*”, é o resultado da combinação de duas crenças: a primeira é que as capacidades tecnológicas das empresas de uma nação são uma fonte fundamental de suas proezas competitivas, já a segunda é que a formação de tais capacidades não é somente um processo condicionado por associação e localização nacional, mas também, um processo passível de gestão governamental. Sugere-se que tal abordagem é essencialmente neomercantilista, existindo um perigo de ênfase em estratégias não cooperativas, conforme afirmado por David e Foray (1995).

Propõe-se, a partir da ideia de divisão das “famílias” de autores que pesquisam sobre a temática de SNI, que a natureza de suas diferenças reside na ponderação da importância individual dos elementos constituintes dos sistemas de inovação (instituições e organizações). A hierarquização das organizações frente às instituições, na explicação do fenômeno da inovação, acarreta, no limite, que os estudos sirvam de base para o “*technonationalism*”. Por outro lado, a primazia das instituições como fonte de explicação da inovação, leva a estudos sobre crescimento econômico (NELSON, 2008), sendo este, o outro limite das pesquisas em SNI. Entende-se, desta forma, que partindo das divisões iniciais sobre pesquisas em SNI, verifica-se que um peso maior para o elemento organizacional, encaminha a pesquisa para estudos ligados ao “*tecnonationalism*”, quando a ponderação recai com maior ênfase nas

instituições, a pesquisa conecta-se com a perspectiva de estudos de crescimento econômico. Nelson (2008) relata que esse peso maior sobre o componente institucional foi conduzido pelos escritos de North na década de 1990, onde autores interessados em crescimento econômico passaram a estudar as instituições como chave para o progresso econômico. Entre os pesquisadores do avanço tecnológico, vem aumentando o papel das instituições nos seus escritos, particularmente, em pesquisas sobre sistemas de inovação (NELSON, 2008). Faz-se necessário um adendo sobre este enquadramento conceitual, pois ainda existe a possibilidade de estudos fundamentados na ideia de coevolução (NELSON, 1994), que não necessariamente é um ponto no centro entre os limites da pesquisa em SNI, considerando a ideia de hierarquia dos elementos constituintes, adotada nesta descrição conceitual.

Ao ser adotada a perspectiva de coevolução, emprega-se uma proposta de Nelson (1994) de simultaneidade e interação entre a tecnologia³ e outros elementos considerados institucionais, como universidades, centros de pesquisa, marcos regulatórios, instituições jurídicas, etc. O autor apresenta a interação entre a tecnologia, estrutura industrial e instituições de suporte, onde o sentido dado ao último elemento – instituições de suporte - é muito importante para a localização da coevolução dentro do quadro analítico apresentado na figura 1.

Considerando o SNI, Nelson (2006) estabelece que a ideia de sistema é um conjunto de instituições, onde as suas interações determinam o desempenho inovador das empresas nacionais e tal ideia é melhor apresentada na citação abaixo:

“Não há qualquer presunção de que esse sistema tenha sido conscientemente projetado ou mesmo que o conjunto de instituições envolvidas trabalhe conjuntamente de maneira harmônica e coerente. Em vez disso, o conceito de ‘sistema’ é aqui utilizado para designar um conjunto de atores institucionais que, em conjunto, desempenha o importante papel de influenciar uma performance inovadora”(NELSON, 2006, p. 430).

Neste sentido, Perez (2001) afirma que o SNI é uma criação social e não governamental, entretanto, para a autora o Estado desempenha um papel fundamental de intermediário entre os “atores” e as instituições, exercendo o seu papel de liderança na orientação das atividades dos diversos agentes sociais.

³ Para Dosi (1982) tecnologia é “... um conjunto de conhecimentos, tanto diretamente ‘práticos’ (relacionados com problemas e dispositivos concretos) quanto teóricos (mas aplicáveis a prática, mesmo que não necessariamente já aplicados), *know-how*, métodos, procedimentos e experiência de sucesso e fracassos e também, naturalmente, dispositivos e equipamentos físicos...”.

Nelson e Sampat (2001) adotam a ideia da coevolução, porém retratam os elementos participantes do sistema de inovação, como tecnologias físicas e sociais. Os autores empregam desta forma, a ideia de instituições a partir de um enquadramento tecnológico (tecnologias sociais) e não hierarquizam a importância dos componentes descritos, conforme é possível verificar na seguinte citação:

“[...] Nosotros nos hemos concentrado en los cambios de las tecnologías físicas utilizadas o que están disponibles y se juzgan promisorias si las tecnologías sociales se ajustan para explotarlas efectivamente. Pero, a su vez, las tecnologías sociales vigentes ejercen una fuerte influencia en la forma como evolucionan las tecnologías físicas. Por tanto, puede ser útil pensar que las tecnologías sociales y físicas coevolucionan.” (NELSON; SAMPAT, 2001, p. 47).

Verifica-se com a citação acima, que há uma tentativa de aproximação entre os elementos constituintes de um sistema de inovação, ao trata-los sob a forma de tecnologias, não evidenciando definições no âmbito das instituições e organizações. Entretanto, não se nega que tais componentes são fundamentalmente distintos. Castro (2004) apresenta esta distinção fundamental, partindo da aceitação da definição de instituições como as regras do jogo e as organizações como os jogadores. A autora aponta ainda, que as organizações também podem ser instituições, mesmo que isto não seja uma regra. Sendo assim, o que diferencia os elementos? A resposta é a existência de uma dimensão estratégica, de acordo com o exposto abaixo:

“As organizações se definem por seus objetivos (ou, mais exatamente, por suas estratégias). A dimensão estratégica está indissociavelmente ligada ao conceito das organizações e de suas aptidões. Sem essa dimensão estratégica, não é realmente possível compreender a natureza específica das organizações.” (CASTRO, 2004, p. 461).

Considerando a dimensão estratégica como o ponto que diferencia os elementos organizacionais dos institucionais, Fuck e Bonacelli (2009) afirmam que por meio das estratégias os componentes dos sistemas de inovação conseguem se organizar e se adequar a mudanças. Dada à característica coevolucionária entre instituições, tecnologias e organizações, os autores afirmam que a estratégia tem um papel central neste processo.

Propõe-se que a partir dos conceitos apresentados sobre coevolução, que tal construção teórica caminhe para uma maior ênfase no elemento das organizações, visto que retrata mais diretamente instituições de características formais (universidades, centros de

pesquisa, agências reguladoras, etc.) e confere papel central para a dimensão estratégica no processo de coevolução, sendo ambas as características atribuídas aos “jogadores”.

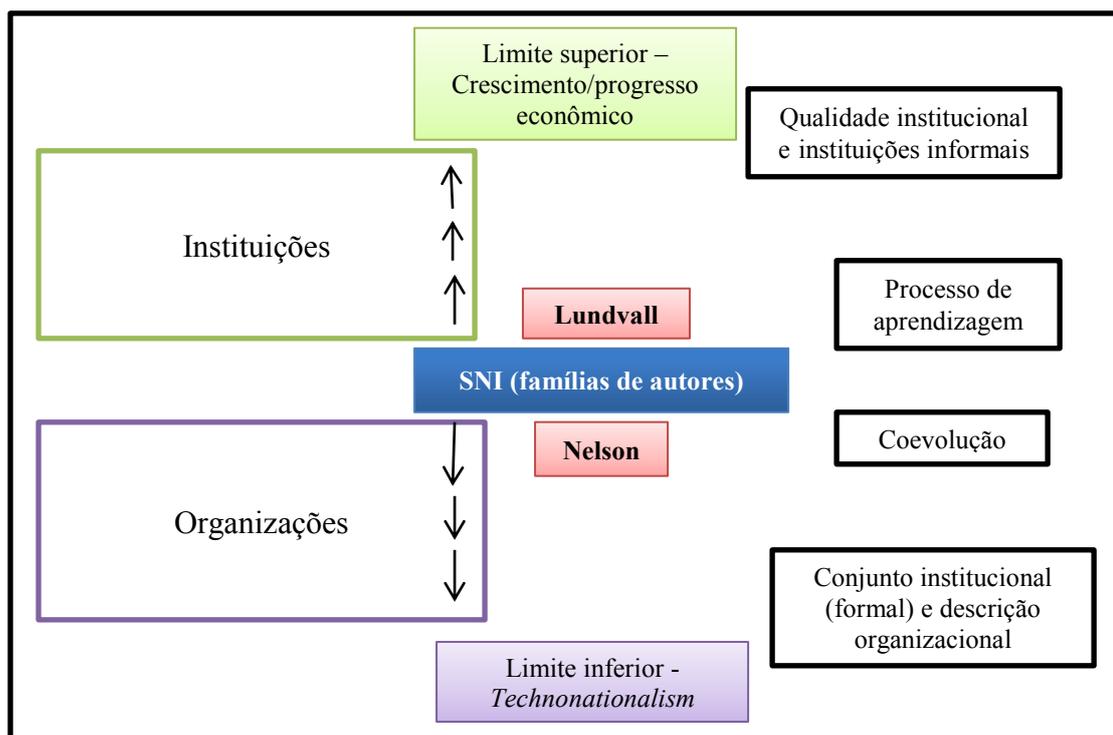
Edquist (2001) relata a existência de falhas em questões conceituais em pesquisas de sistemas de inovação, principalmente no que diz respeito ao termo “instituições”:

“[...] some concepts were used, in different and inconsistent ways, by the founding fathers of the approach and sometimes this use was characterised by unclarity and fuzziness. This is true for the concept of "institution" which is used both in the sense of organizational actors (or players) and in the sense of institutional rules (or rules of the game) by different authors. In addition, the functional boundaries of the systems were very vaguely defined.”(EDQUIST, 2001, p.3).

Considerando as falhas conceituais no estudo de sistemas de inovação, onde não há uma clareza em algumas definições, como nas adotadas para o termo “instituições”, que pode ser tratada como “regra do jogo” em alguns momentos e em outros como “jogadores”, entende-se que tal abordagem não merece *status* de “teoria” da inovação, sendo na realidade um quadro conceitual (EDQUIST, 2001).

A partir da divisão da construção teórica sobre SNI nas perspectivas das duas famílias (Nelson e Lundvall), defendida por Godin (2009), os apontamentos de Nelson sobre *technationalism* (NELSON, 1993 apud GODIN, 2009) e pesquisas sobre crescimento econômico pautado pelas instituições (NELSON, 2008), é possível construir um quadro analítico que descreva os limites e divisões dentro deste campo de estudo, conforme apresentado na figura 1. Verifica-se desta forma, uma ilustração dos limites da pesquisa em SNI, evidenciando o caminho que pode ser adotado em determinada pesquisa, ao dar ênfase para algum elemento do sistema de inovação no contexto de nações. Vale ressaltar que a figura não classifica autores e nem hierarquiza os limites, apenas indica que a partir do peso dado em um elemento constituinte de um sistema de inovação, a pesquisa pode ser, no limite, sobre “*technonationalism*” ou crescimento/progresso econômico. Apresentando a mesma ideia de outra forma, quanto maior o peso dado a questões organizacionais o estudo será mais conduzido ao limite inferior (*Technonationalism*) e quando o peso maior for atribuído a questões institucionais, mais a pesquisa será conduzida para o limite superior (crescimento/progresso econômico).

Figura 1 - Divisão conceitual e foco de pesquisa em SNI



Fonte: Proposta de enquadramento analítico de SNI, segundo Godin (2009) e Nelson (2008).

2.1.2.2 Problemas com o estabelecimento e mensuração de variáveis

A complexidade envolvida no estudo dos sistemas nacionais de inovação acaba gerando problemas na definição e mensuração de variáveis-chave, sendo assim a OCDE já divulgou em seus relatórios a necessidade de melhores medidas de desempenho em inovação e indicadores de resultados. A maioria dos indicadores utilizados no estudo SNI, não é adequada para descrever esse conceito dinâmico (GODIN, 2009).

O modo como os sistemas se relacionam podem variar ao longo do tempo, sendo possível estabelecer sistemas que variem de inovações de produtos para variações de processo, ou ainda, entre inovações radicais e incrementais. Desta forma, o trabalho de pesquisa em níveis diferentes de agregação e a busca por taxonomias de diferentes categorias de inovação se apresentam como um caminho importante para esta linha de pesquisa (EDQUIST, 2004).

Em estudos na área de inovação geralmente há a utilização de variáveis clássicas como P&D e patentes (NELSON E WINTER, 2005; PATEL E PAVITT, 1994; EDQUIST, 2004), sendo geralmente detalhadas sob a forma de gasto em P&D e dados sobre quantidades de patentes, ou ainda quantidade de pesquisa acadêmica. No entanto, tais variáveis apresentam suas limitações, que não são somente inadequadas em uma perspectiva conceitual, mas

apresentam problemas também nos resultados de medidas de algumas relações. Conforme já apresentado em alguns estudos, sendo assim, podemos citar afirmações que nos levam a validar esse argumento, como exemplo a ausência de clareza na relação entre patentes e inovação: *“Despite the lack of clear evidence that there is a positive relationship between patents and innovation in general, a number of countries began to strengthen their patent systems in the 1980s and have continued to do so”* (OECD, 2006, pg. 10). Outro exemplo é o da pesquisa acadêmica/ciência básica, onde a OECD retrata tal pesquisa como sendo oriunda geralmente do setor público e desempenha um papel de fonte indireta de conhecimento, que apresenta também limitações na análise direta com a inovação: *“[...] direct linkages are limited due to time-lags between basic research and innovation, the considerable adaptation efforts required on the part of industry and the multiple sources of technological innovation”* (OECD, 1997, pg. 14). Para finalizar, podemos citar uma pesquisa muito importante que serve como um alerta para investigações que trabalham com gastos em P&D de forma geral, a OECD ao analisar as fontes do crescimento econômico fez a seguinte constatação:

The negative results for public R&D are surprising and deserve some qualification. Taken at face value they suggest publicly-performed R&D crowds out resources that could be alternatively used by the private sector, including private R&D. There is some evidence of this effect in studies that have looked in detail at the role of different forms of R&D and the interaction between them. (OECD, 2003, pg. 85).

Considerando a dificuldade direta existente em estudos de natureza quantitativa para um tema tão complexo, a busca por novas medidas relacionadas às instituições e organizações envolvidas em um sistema de inovação, como também a efetiva distribuição do conhecimento neste processo, pode ser tratada através da combinação de indicadores clássicos do estudo da inovação com mensurações mais qualitativas que possibilitem abarcar um campo maior do tema, conforme já adotado pelo indicador de competitividade global do Fórum Econômico Mundial.

2.2 As instituições e a Inovação

A abordagem sistêmica da inovação pode se diferenciar, a depender da perspectiva adotada, mas existe uma ideia central que é compartilhada. O desempenho global de uma inovação em uma economia, não depende tanto do formato ou dos apontamentos específicos

de execução das organizações – também entendida como instituições formais –, mas sobre a forma como elas interagem umas com as outras, como elementos de um sistema coletivo de criação e uso de conhecimento através do aparato institucional (SMITH, 1995).

2.2.1 Perspectivas Econômicas das Instituições

Considerando os apontamentos já apresentados sobre SNI, verifica-se que há uma grande concordância com a ideia das instituições como componente importante para se alcançar o novo conhecimento útil. Entretanto, vê-se, conforme já relatado em uma seção anterior, que apesar da concordância quanto a importâncias das instituições, os pesquisadores referem-se a conceitos diferentes. Então, afinal, o que é uma instituição? Devido à importância da abordagem de North, relatada por Nelson (2008), atribui-se a ela, a ideia que alicerça a construção da discussão a respeito do arcabouço institucional das nações. North (1991) apresenta as instituições como restrições inventadas para conduzir interações humanas, onde tais restrições podem ser constituídas por atributos formais, como leis (positiva), regras e constituições, ou ainda, restrições de cunho informal, como as sanções, tradição, costumes, normas de comportamento e códigos de conduta, onde, ao longo da história, foram criadas por seres humanos, para criar a ordem e reduzir a incerteza nas trocas. Dentro desta descrição, infere-se, que não há espaço para “instituições” de cunho organizacional, como elementos preponderantes em pesquisas com foco institucional.

A ideia de instituições como “restrições”, pode ser mal interpretada e conduzida para uma perspectiva estritamente neoclássica. Deirdre McCloskey (2010) afirma que muitos economistas têm acreditado nesta perspectiva sobre as instituições, tratando-as como “incentivos”. A autora explica que eles querem que isso seja verdade, pois seria possível tratá-las sob a abordagem da economia de Samuelson, conforme expõe: *“Incentives are in the Samuelsonian view merely the prices — literally the slopes — built into budget lines.”* (McCLOSKEY, 2010, p. 285). Neste enquadramento neoclássico, identidade, integridade, justiça, temperança, profissionalismo, ideologia, ideias, retórica não teriam nada a ver com as instituições (McCLOSKEY, 2010).

Apesar da definição de North (1994) apresentar o termo “restrições”, o autor não abriu espaço para uma possível confusão a respeito da adoção da teoria neoclássica, pois, apresentou fortes críticas à utilização desta abordagem para a análise do desempenho econômico. Para o autor, a teoria neoclássica é uma ferramenta inapropriada para analisar e prescrever políticas de indução ao desenvolvimento, pois se concentram na operação do mercado e não como eles se desenvolvem. Este formato deu precisão matemática e elegância

a modelos de relações econômicas, porém em um mundo estático e sem atrito. No final dos anos 1980 e início da década de 1990, esta abordagem concentrou o estudo em desenvolvimento tecnológico e investimento em capital humano, aplicando a partir desta perspectiva, elementos de história econômica e desenvolvimento, mas ignorando a estrutura de incentivos incorporada nas instituições que determinam o grau de investimento social nestes fatores. Desta forma é possível entender que os elementos “instituições” e “tempo” não importam para fins de análise dentro da abordagem neoclássica, já para North, esses elementos são essenciais:

Institutions form the incentive structure of society, and the political and economic institutions, in consequence, are the underlying determinantes of economic performance. Time as it relates to economic and social change is the dimension in which the learning process of human beings shapes the way institutions evolve. That is, the beliefs that individuals, groups, and societies hold which determine choice are a consequence of learning through time - not just the span of an individual's life or of a generation of a society, but the learning embodied in individual, groups, and societies that is cumulative through time and passed on intergenerationally by the culture of society. (NORTH, 1994, p. 359).

As instituições são criadas pelas ordens sociais, sendo estas caracterizadas como a maneira que a sociedade cria instituições que suportam a existência de formas específicas de organização humana, e ainda, a forma como a sociedade limita ou abre o acesso a estas organizações (NORTH, 2009). Desta forma, existem arcabouços institucionais que permitem maiores acessos a organizações do que outros, onde uma “ordem social de acesso aberto” possui como principal característica o controle centralizado da violência e forte organizações não estatais, onde a grande competição no meio político e no econômico garante a sustentabilidade da ordem:

“Open access orders exhibit a virtuous circle linking the control of violence and open access. The political system limits access to the means of violence; open economic and social access ensures that access to the political system is open; credible prohibitions on the use of violence to compete maintains open economic and social access; and political and judicial systems enforce prohibitions on the use of violence. Similarly, open access to organizations in all systems sustains competition in all systems. Competition in all systems, in turn, helps sustain open access.” (NORTH, 2009, p.110).

A ordem de acesso aberto tem como propriedade importante, a aparente independência entre sistemas econômicos e políticos, entendendo assim, que as organizações econômicas não precisam participar do sistema político para manter seus direitos e obter o cumprimento de contratos (NORTH, 2009). Entretanto, na maior parte dos países, verifica-se uma ordem de acesso limitada, onde o sistema político manipula a economia para gerar ganhos para atores econômicos, que por sua vez sustentam o sistema político (NORTH et al, 2007).

North (2009) defende que o mero transplante institucional, como um código civil e o sistema eleitoral de países com ordens de acesso aberto para países de acesso limitado, não garante o desenvolvimento. Chang (2008) também ataca essa ideia de transplante institucional, onde as “instituições de padrões globais” deveriam ser adotadas para todos os países, afirmando que tal proposta não considera a diversidade institucional existente nos países. O foco da crítica do autor está na ideia de propriedade privada, pois este é o alicerce do que o autor tratou como sendo “boas instituições” para escolas contrárias a sua visão, onde o autor defende que: “O que é importante para o desenvolvimento econômico não é a proteção dos direitos de propriedade existentes, mas a habilidade de decidir que direitos de propriedade devem ser protegidos e sob que condições” (CHANG, 2008, p. 23). Por não acreditar que a defesa da propriedade privada não seja algo necessariamente benéfico à sociedade, sintetiza seu ponto da seguinte forma:

“[...] mas o ponto que se busca defender aqui é: se há grupos que são capazes de utilizar certas propriedades existentes melhor que os proprietários correntes, pode ser melhor para a sociedade não proteger os direitos de propriedade existentes e criar novas propriedades ou transferir a propriedade de um grupo (ou indivíduo) para outro. Sob tais circunstâncias, a proteção extrema de certos direitos de propriedade (existentes) pode se tornar um empecilho para o desenvolvimento econômico. Esta é, obviamente, uma das principais conclusões da teoria de evolução social de Marx.” (CHANG, 2008, p.22).

A crítica de Chang a propriedade privada não condiz com a realidade, sob o ponto de vista de outros economistas (ACEMOGLU; JOHNSON, 2005, DE SOTO, 2000, O’DRISCOLL; HOSKINS, 2003), visto que tal característica, conforme apresentada nos estudos, é fortemente correlacionada com o crescimento e desenvolvimento de nações e sua ausência prejudica principalmente os mais pobres. Porém, o ponto principal de Chang é que a propriedade pode ser tomada de um indivíduo ou grupo, caso exista outro conjunto de pessoas

que utilizem melhor este recurso. Tal defesa levanta, necessariamente, o problema do cálculo econômico (MISES, 2012) e do conhecimento (HAYEK, 1945; HAYEK, 1937).

A natureza do cálculo econômico é largamente apresentada na análise microeconômica, através das questões sobre o que, quanto e como produzir. Mises (2010, p.262) identifica da seguinte forma: “A tarefa que o agente homem pretende realizar utilizando-se do cálculo econômico é a de estabelecer o resultado da ação pelo contraste de custos e benefícios”. Tal cálculo, Mises (2012) apresentou como impossível para sociedades socialistas e seu argumento pode ser apresentado como a ausência de propriedade privada sobre os meios de produção, que é característico de um regime socialista, resulta na impossibilidade de existência de um mercado entre os “meios”. A ausência de mercado entre os “meios” impede a formação de preços sobre eles. Ato contínuo, a impossibilidade do surgimento de preços acarreta, necessariamente, na impossibilidade da feitura do cálculo econômico, pois este é a contraposição das estimativas de receitas e despesas expressas em termos monetários (meio comum de troca).

Hayek (1937) argumenta sob a ótica da dispersão do conhecimento, visto que cada indivíduo detém apenas uma pequena fração do conhecimento, ele se utiliza do sistema de preços para efetuar o cálculo econômico, onde a substituição desse sistema de distribuição de informações só poderia ser feito caso uma entidade dispusesse do conhecimento completo:

The problem which we pretend to solve is how the spontaneous interaction of a number of people, each possessing only bits of knowledge, brings about a state of affairs in which prices correspond to costs, etc., and which could be brought about by deliberate direction only by somebody who possessed the combined knowledge of all those individuals.”(HAYEK, 1937, p. 49).

Albuquerque (2011) trata da questão do cálculo com ênfase na posição de Hayek, não apresentando de forma mais direta o problema da propriedade para o cálculo em Mises (2012). O autor apresenta o socialismo de mercado como uma alternativa ao problema do cálculo econômico, sendo as propostas de Roemer em *A future for socialism*, e Burczak em *Socialism after Hayek*, apresentadas como as principais. Estas propostas expostas por Albuquerque (2011) têm considerações importantes para a construção do modelo, como a proibição da existência de grandes empresas privadas, financiamento público do investimento, proibição do pagamento de salários e tomadas dos meios de produção pelos trabalhadores. Outros teóricos do socialismo de mercado, como Adaman e Devine, sugeriram a substituição

da propriedade privada dos meios para a “propriedade social”, onde no lugar da decisão da alocação de um meio ser decidida por um proprietário, ela passa a ser tomada em “[...] conjunto pelos trabalhadores, consumidores, comunidades locais e regionais, grupos defensores do meio ambiente e grupos voltados para a defesa de oportunidades iguais para grupos de interesse específicos” (BARBIERI, 2013, p. 268), tentando assim, responder o problema do conhecimento disperso na sociedade.

Barbieri (2014) relata que o problema do conhecimento de Hayek difere do problema da assimetria da informação nos autores socialistas de mercado, porém, estes acabam por interpretá-lo como o mesmo problema, igualando informação ao conhecimento.

Considerando o problema relatado acima, faz-se necessária a apresentação da distinção conceitual dos termos: dado, informação e conhecimento. Carvalho (2012) apresenta o termo “dado” como o registo de um evento, já a “informação” é um conjunto de dados dentro de um contexto, de outra forma, dados que foram agrupado, processados e convertidos em uma forma que cria algum significado.

Por fim, chega-se ao termo “conhecimento”, que é o resultado de um processamento complexo e subjetivo da informação, onde o indivíduo entra em contato com a informação e esta interage com processos mentais lógicos e não lógicos, valores, crenças, *insights*, experiências anteriores, compromissos, dentre vários outros elementos pertencentes à mente do indivíduo, independente dele estar consciente deste conteúdo psíquico, trabalha a informação e age (CARVALHO, 2012).

Diante do material apresentado, verifica-se que há uma forte diferença entre atribuir a questão de alocação de recursos, dimensões do problema da informação ou do problema do conhecimento. Sendo assim, Barbieri (2014) explica que no primeiro problema os agentes já conhecem o modelo correto da realidade, entretanto, possuem conjuntos de informações distintas, que por sua vez, alimentam o modelo. Já no segundo, a estrutura de meios e fins do problema alocativo é desconhecida, onde a sua descoberta surge da atividade competitiva de agentes com teorias empresariais rivais.

O entendimento do cálculo econômico, como uma realidade pertencente ao processo de inovação, pode auxiliar na compreensão dos meios que podem ser utilizados, em uma perspectiva sistêmica, para se alcançar os fins desejáveis. O reconhecimento da importância desta questão, da alocação de recursos e da propriedade privada, dentro do contexto de SNI, perpassa por considerações a respeito da hierarquia entre os elementos constituintes de um sistema de inovação. Esta suposição se fundamenta, na mesma proposição apresentada e

resumida na figura 1, onde, a depender da ênfase dada a um componente de SI, observa-se um direcionamento da pesquisa.

Utilizando a proposta de North (2009), evidencia-se que “ordens de acesso aberto” são ordens ligadas ao desenvolvimento econômico, e estas têm como característica uma separação dos sistemas, econômico e político, em algum nível, onde as instituições fundamentam direitos de propriedade e respeito a contratos. Desta forma, verifica-se na perspectiva institucional apresentada, que a propriedade privada é um elemento benéfico por pertencer a ordens que viabilizam o desenvolvimento econômico. Por outro lado, a ênfase na defesa de “instituições não mercantis” (CIMOLI et al, 2007) e a negação da defesa da propriedade privada, em algum nível (CHANG, 2008), caracteriza que cabe as instituições formais, tratar do cálculo econômico, sendo este, então, um problema informacional. Desta forma, infere-se que trabalhos com foco no elemento “instituições”, tenderiam, em algum grau, reconhecer o problema alocativo, como uma questão de conhecimento. Já pesquisas com foco organizacional, tenderiam, por sua vez, em perceber o problema alocativo, como algo mais condizente a questão informacional.

É possível resumir, diante das proposições apresentadas, que a negação ou relativização da propriedade privada, defendida por Chang e socialistas de mercado, dar-se-ia pela substituição do ordenamento social que atribui a instituições informais - por exemplo, o sistema de preços -, a primazia na geração dos resultados sociais. Tal ordem social seria substituída por outra, que arbitre as instituições formais (organizações institucionalizadas) que conduzirão o surgimento do produto final da ordem. Dentro da perspectiva de sistemas de inovação, infere-se, que as organizações deteriam a responsabilidade, em algum nível, pelo cálculo econômico.

Portanto, sendo o ordenamento social um atributo de grande importância no entendimento do fenômeno da inovação, em uma perspectiva institucional, o passo seguinte para uma discussão sobre esta temática, apresenta-se, necessariamente, na questão do entendimento sobre a emergência da ordem.

2.2.2 A Ordem Construtivista e a Evolucionária no Caminho da Inovação

Existem dois caminhos para se interpretar a estrutura das atividades humanas. O primeiro considera que as instituições humanas só servirão aos propósitos humanos se tiverem sido intencionalmente criadas para esse fim. Já o segundo, afirma que a ordem na sociedade não é derivada de regra, condutas e práticas, inventadas ou criadas para tal fim, ao contrário, é resultado de um processo de evolução, onde as regras e práticas adotadas por outros motivos,

ou até por uma questão do acaso, foram mantidas por terem permitido a um grupo preponderar sobre os demais. Esta temática foi levantada por Hayek (1985), que estabeleceu que tal estudo pode ser implementado de duas formas, necessariamente opostas, que são o racionalismo construtivista e a abordagem evolucionária.

Entende-se a partir do que já foi apresentado, que existe uma relação entre regra e ordem, estando esta relação sujeita a duas interpretações, conforme exposto pela proposta hayekiana. Porém, esta ideia depende do entendimento da natureza do fenômeno social, onde este pode ser considerado simples ou complexo, sendo possível tratar esta questão pela ideia de grau de complexidade, evidenciando assim, que os critérios que utilizamos para destacar os fenômenos da “física” podem ser descritos por fórmulas estruturais relativamente simples, quando comparados com os fenômenos da vida, da mente e da sociedade (HAYEK, 1967).

Brian Arthur (2013) trata a economia como pertencente às relações sociais, que por sua vez são entendidas como “complexas”. O autor explica que a “complexidade” é sobre a formação de estruturas e como esta formação afeta os objetos que a causam. A ideia pode ser melhor descrita da seguinte forma: *“Complexity is not a theory but a movement in the sciences that studies how the interacting elements in a system create overall patterns, and how these overall patterns in turn cause the interacting elements to change or adapt”* (ARTHUR, 2013, pg 2).

A efetiva compreensão das instituições humanas está centrada na “tríade”, regra, ordem e complexidade, onde a não aceitação deste conjunto de elementos na descrição do fenômeno social, pode acarretar na negação da importância das instituições na explicação de fenômenos como a inovação, abrindo espaço para um posicionamento mais construtivista. Tal afirmação encontra fundamento, nas posições de Brian Arthur, economista que se dedica ao estudo da complexidade na economia, que desconhecia este conjunto de elementos que descrevem as instituições nas suas primeiras publicações, fato este, relatado em Tucker (1996):

Brian Arthur, head of economics research at Santa Fe, readily acknowledges this precedence. "Right after we published our first findings, we started getting letters from all over the country saying, 'You know, all you guys have done is rediscover Austrian economics,'" says Arthur, sitting in his book-lined offices at the Santa Fe Institute's sun-drenched hilltop mansion. "I admit I wasn't familiar with Hayek and von Mises at the time. But now that I've read them, I can see that this is essentially true."(TUCKER, 1996, pg. 38).

Apesar de Arthur admitir que a essência dos estudos dos sistemas adaptativos complexos em economia, reside na escola austríaca, verifica-se que o autor não utiliza fundamentos teóricos do cálculo econômico e da dispersão e uso do conhecimento na sociedade no seu trabalho, buscando um caminho não evolucionista no sentido hayekiano (ARTHUR, 2013). Desta forma, o entendimento da tríade sem a inclusão da temática do conhecimento disperso, abre espaço para a posição de planejamento único (ou conjunto diminuto e integrado centralmente) de como alcançar a inovação através de um ordenamento externo ao sistema complexo.

O produto “inovação” fruto do sistema adaptativo complexo das relações humanas, dar-se pelo estabelecimento de regras que conduzem a uma “ordem”, ordem esta, derivada das ações humanas. A compreensão de como se dá o “planejamento” da “ordem” é um ponto essencial para estabelecer o grau de relevância das instituições no fenômeno da inovação, onde para tal entendimento faz-se necessária à introdução de apontamentos sobre o racionalismo construtivista/cartesiano e o racionalismo evolucionista.

Apesar do trabalho de René Descartes ser a origem do racionalismo construtivista, ele buscava o estabelecimento de critérios para tratar a verdade das proposições, porém, seus seguidores – entre os mais relevantes Hobbes e Rousseau – utilizavam os critérios para o julgamento da adequação e justificação das ações (HAYEK, 1985). Dentro desta perspectiva, a totalidade das realizações humanas é fruto de seu raciocínio, única e exclusivamente, sendo enfatizada a necessidade de um conhecimento total dos fatos relevantes para cada situação (MAUBERG JUNIOR, 2013). Hayek evidenciou tal posicionamento como errôneo, conforme apresentado na citação abaixo:

O erro característico dos racionalistas construtivistas a esse respeito é tenderem a fundamentar sua argumentação no que foi chamado de *ilusão sinótica*, ou seja, na ficção de que todos os fatos relevantes são conhecidos por alguma mente e que é possível construir, a partir desse conhecimento dos dados particulares, uma ordem social desejável (HAYEK, 1985, p. 9).

Hayek (1945) expõe esse problema, que posteriormente foi atribuído a uma conduta construtivista cartesiana, através da análise do uso do conhecimento na sociedade, onde o autor busca por uma construção de uma ordem econômica racional que responda qual é o melhor uso dos meios disponíveis. O autor expõe que se detivéssemos todas as informações, tomando como ponto de partida um sistema de preferência estabelecido, e pleno conhecimento dos meios disponíveis, o melhor uso dos recursos, seria uma questão de lógica.

Entretanto as informações não se concentram num único lugar, pelo contrário, elas estão dispersas na sociedade, de modo que cada indivíduo tem apenas uma parte da informação, entendendo que informação e conhecimento não se restringem apenas ao tipo científico, mas também o conhecimento de certas circunstâncias particulares de tempo e lugar. O autor expõe que a nossa adaptação ao meio não é resultado, somente, de uma compreensão de relação de causa e efeito, mas também no estabelecimento de nossas ações orientadas por normas e regras adaptadas a realidade circunstancial as quais estamos sujeitos, de que não temos consciência e que mesmo assim, determinam a formação de nossas ações bem-sucedidas (HAYEK, 1985).

Incrementando a argumentação contrária ao racionalismo construtivista, tem-se no “dualismo cartesiano” uma incongruência elevada na explicação da estrutura das atividades humanas, onde tal dualismo pode ser explicado pela concepção da existência independente de uma mente, que se estabelece fora da ordem da natureza e que possibilitou ao homem, de posse desta mente desde o início, planejar as instituições da sociedade e da cultura, ao mesmo tempo em que é o meio em que ele vive. Dentro desta crítica, Hayek (1973) explica que essa mente é uma adaptação ao meio – é um produto do meio social em que evoluiu, mas que também atuou nas modificações das instituições - e não um componente fora da realidade da natureza. A mente é o resultado do desenvolvimento humano em sociedade e da aquisição de hábitos e práticas que possibilitaram a sobrevivência do seu grupo. Esta ideia é mais bem apresentada abaixo:

A herança cultural em meio à qual o homem nasce consiste num complexo de práticas ou normas de conduta que preponderaram porque levaram determinado grupo ao êxito, mas cuja adoção não resulta de se saber que teriam efeitos desejados. O homem agiu antes de pensar, e não entendeu antes de agir. Aquilo a que chamamos de entendimento é, em última análise, simplesmente sua capacidade de reagir ao seu meio com um conjunto de ações que o ajuda a subsistir. (HAYEK, 1985, P. 13).

Considerando o racionalismo evolucionista – posição contrária ao racionalismo construtivista – e o estabelecimento de que a mente que opera e altera as instituições é um produto do meio social em que vive, este raciocínio tem na observação do surgimento de um ordenamento das atividades humanas pautado em suas estruturas institucionais, a configuração de uma questão relevante para compreensão da temática institucional.

A ordem é apresentada por Pin (2009) a partir do seu oposto, o caos, onde tal conceito refere-se ao “vazio primordial, destituído de forma”, conforme cunhado por Hesíodo. Antes do estabelecimento da ideia de ordem, seu sentido era dado pelo termo “cosmo”, que é o arranjo do universo em uma estrutura harmônica. Para Hayek não há termo adequado para nomear esta ideia, porém os termos, sistema, estrutura ou configuração, podem ser utilizados. E o que é ordem para Hayek? Vemos abaixo, o porquê da adequação incompleta de outros termos ao se referir à ideia de ordem:

Por ‘ordem’ designaremos sempre uma condição em que múltiplos elementos de vários tipos se encontram de tal maneira relacionados entre si que, a partir de nosso contato com uma parte espacial ou temporal do todo, podemos aprender a formar expectativas corretas com relação ao restante ou, pelo menos, expectativas que tenham probabilidade de se revelar corretas. (HAYEK, 1985, p. 36).

De acordo com a abordagem hayekiana existem dois tipos de ordem, nomeadas pelo grego clássico como *táxis* e *kosmos*. As do tipo *táxis* são ordens feitas, consideradas exógenas ou artificiais e geralmente servem ao seu criador, já as do tipo *kosmos* que é uma ordem resultante da evolução, elas não foram criadas, desta forma não são propositadas. (MAUERBERG JUNIOR, 2013). A partir desta última ordem apresentada, temos a ideia de “ordem espontânea”.

A ideia da emergência de uma ordem de forma espontânea causa estranheza para autores que detêm seus fundamentos intelectuais pautados pela posição construtivista cartesiana, e antes disso, já era possível perceber a dificuldade da compreensão de alguns pensadores, sobre esta ordem emergida como componente da explicação das instituições e do próprio mercado, ou de outra forma, da ordem estendida. Tal obstáculo não se apresenta como novo, visto que Aristóteles acreditava que a ordem entre homens poderia se estender somente até aonde a voz de um arauto pudesse alcançar, porém, Hayek (1988) afirma que, tal processo que Aristóteles julgava como impossível, acontecia enquanto suas palavras eram escritas. Tal crença é compreensível por se basear nos instintos do homem, que foram totalmente desenvolvidos muito antes da época do filósofo grego e não foram constituídos para os mesmos ambientes e números que se configuravam como o tempo presente na Grécia. O processo de adaptação à vida em grupos ou tropas da raça humana - e seus ancestrais imediatos - acontecia enquanto a constituição biológica estava sendo formada. Estes grupos tiveram os instintos herdados geneticamente, que serviram para orientar a cooperação, que era necessariamente, uma grande interação entre os pertencentes ao grupo, sendo estes

guiados por objetivos comuns sobre os perigos e oportunidades. Desta forma, os instintos herdados não eram instrumentos suficientes para o entendimento do processo naquele momento.

A humanidade ao abrir mão de condutas impulsivas e irrefletidas, acabou por adotar a moralidade, sendo esta uma restrição aos atos instintivos mais primitivos, de forma que tal conceito é entendido como regras de conduta humana que são transmitidas pela tradição, ensino e a imitação. Essas regras restringem demandas instintivas e servem para coordenar atividades humanas em maior número, tendo como certo que a “ordem estendida” dos tempos atuais é uma consequência direta deste processo impessoal, por tanto, a ordem entre os homens não é produto da tutela de um arauto como pensava Aristóteles e tantos outros que não entendiam a possibilidade de ordem sem planificação central, à ordem social é resultado da ação humana e não da intenção humana, desta forma, compreendida como fenômeno espontâneo (HAYEK, 1988).

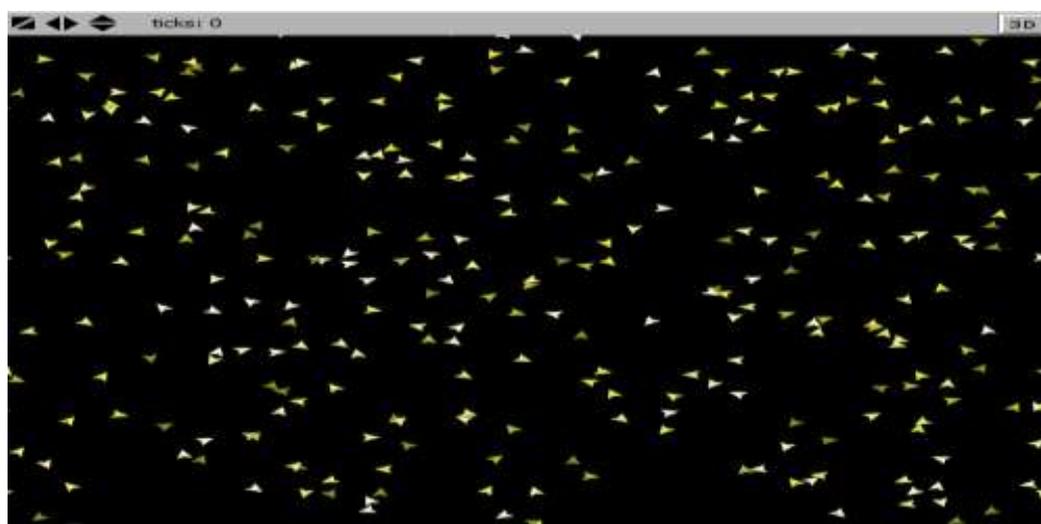
Ao reconhecer que o posicionamento construtivista - dentro da discussão de SNI - entende que as instituições são importantes para a construção das relações sociais, fica claro que esta abordagem tem por fito o estabelecimento de um planejamento único - ou de pequena quantidade de planos integrados centralmente – que altere as instituições para que seja auferida a ordem que possibilitará a inovação. Por conta disto, é de extrema relevância apresentar que a ordem não necessita de um planejamento único para seu estabelecimento, pois esta pode se dar de forma espontânea. A ordem espontânea não deriva da ausência de planejamento, pelo contrário, é construída por incontáveis planos que emergem das relações entre os indivíduos em sociedade, sendo possível apresentar esta ordem, de maneira acessível, fazendo um paralelo entre a possibilidade de inúmeros planos frente à possibilidade de um único plano, para a consecução da inovação.

A ordem que emerge a partir de vários planos de objetivos não integrados centralmente, é um elemento da realidade natural e social, detentor de um papel relevante para a descrição e comparação das instituições que mais se integram com o fenômeno da inovação. Sendo a inovação um caminho de incertezas, a ordem espontânea por ser constituída de inúmeros planos possibilita a implantação do processo de tentativa e erro em maior quantidade, considerando condições genuínas de mercado⁴.

⁴ Condições que atendem a princípios elementares de propriedade privada, sistema de lucros e prejuízos e sistemas real de preço entre outros.

A ordem espontânea é o meio pelo qual se explica atributos teóricos de elementos sociais como a moeda e a lei⁵ (HAYEK, 2011). É evidenciado na literatura (HEYLIGHEN, 2010) que a ordem espontânea é um elemento característico de sistemas auto-organizados, principalmente entre estudiosos de fenômenos complexos, e tal fenômeno pode ser constatado através de elementos sociais e naturais. Um exemplo claro na natureza é o comportamento dos pássaros em reunião ou revoada, onde a partir de um conjunto de regras comportamentais individuais emerge a ordem, sem a existência de líderes durante o voo do bando. Craig Reynolds (1987) expos tal processo por meio do método de simulação baseada em agentes, sendo esta simulação reapresentada através do software Netlogo, e seus resultados são apresentados nas figuras 2 e 3. Fica claro que na primeira figura os agentes estão dispostos de maneira aleatória, já na segunda eles estão agrupados e compartilhando um mesmo direcionamento.

Figura 2 - Simulação de Reynolds (1987) antes da execução



Fonte: Biblioteca do software Netlogo.

⁵ Hayek tratou a ideia da “moeda de curso legal” como uma crença advinda da idade média que se tratava da superstição que o valor da moeda advém da chancela do estado, sendo assim afirmou que; “essa crença foi totalmente derrubada no momento em que passamos a compreender o fenômeno da geração espontânea de instituições não planejadas, através de um processo de evolução social, da qual o dinheiro, desde então, se tornou o paradigma (as leis, a linguagem e a moral sendo os outros principais exemplos).” (HAYEK, 2011, p. 44).

Figura 3 - Simulação de Reynolds (1987) executada 1100 vezes



Fonte: Biblioteca do software Netlogo.

No aspecto social podemos relatar de forma clara a ordem espontânea no processo de evolução da linguagem. A língua inglesa emergiu de forma natural seguindo as proposições de uma ordem espontânea, ao contrário do Esperanto, língua pautada por fundamentos construtivista que objetivava substituir o inglês no que tange a sua importância e grau de adoção. A análise deste embate pode ser encontrada no trabalho de Li (2003) e no estudo econômico da linguagem em Yeager (1998).

Tendo em vista que atributos institucionais inseridos em ordens de mercado são elementos essenciais para a prosperidade, onde estes mesmos condicionantes explicam a inovação - o novo conhecimento útil estabelecido nas trocas comerciais -, o entendimento da emergência das instituições, de forma ordenada e espontânea, constitui-se no ponto central da distribuição do conhecimento, seja ele novo ou não. O surgimento de certa “padronização” ou assunção de condutas próximas no mercado, onde tal conhecimento é transacionado, é descrito de forma objetiva por Feijó:

[...] no “*Economics and Knowledge*” Hayek toma como condição básica para a coordenação nos mercados a existência de um certo processo de aprendizagem por parte dos agentes. No *The Sensory Order* a aprendizagem é entendida pela interação entre a mente e o cérebro, à medida que eventos externos vão gerando uma memória fisiológica nos agentes. As diferentes subjetividades individuais começam a convergir a um padrão sensorial uniforme entre elas à medida que ocorre o aprendizado. Os elementos da ordem neurológica e sensorial caminham para uma base comum que condiciona os agentes a um mesmo tipo de comportamento normativo (FEIJÓ, 2000, p.160).

Apesar deste movimento rumo a uma “base comum”, a deliberação e a criatividade individual permitem a existência de desvios em relação ao padrão de comportamento, desta forma o processo de ordenamento não é dotado de rigidez determinística (FEIJÓ, 2000). Os atributos institucionais que condicionam a prosperidade econômica são os mesmos a serem estabelecidos para a emergência da inovação, pois são fenômenos ligados ao uso do conhecimento e seus resultados - oriundos das ordens de mercado - podem ser interpretados da seguinte forma:

A ordem de mercado emerge com base no comportamento individual comandado por certas normas abstratas de conduta. Hayek nem sempre atribui às ordens um efeito benéfico, mas no caso do mercado ele acredita que tal ordem é desejável por permitir maior eficiência na satisfação de desejos humanos. Os benefícios da ordem de mercado advêm da submissão dos agentes a um conjunto de normas que caracteriza o “estado de direito” (*rules of laws*). O que permite a coordenação entre suas ações dentro de uma configuração ótima possibilitada pela função epistêmica do mercado de maximizar a utilização do conhecimento individual disperso entre os agentes (FEIJÓ, 2000, p.160).

A aceitação de uma invenção no mercado e o processo de mudança na economia são pautadas pelo aparato institucional e não podem ser plenamente compreendidas a partir de apontamentos restritivos a paradigmas tecnológicos. O trabalho apresentado por Dosi e Orsenigo (1988) retrata o papel da mudança na economia, só que tal conceito não está limitado a mudanças nas técnicas de produção e nas características do produto, mas também a alteração comportamental que leva a novas descobertas e a sua exploração econômica. Os autores estenderam o objetivo para o tratamento dos mecanismos e instituições, por meio dos quais as economias e sociedades coordenam os esforços econômicos que produzem as mudanças, relatando que as mudanças (ambientais) externas, mudam a maneira dos indivíduos e organizações de fazerem as coisas, respondendo de forma criativa, por vezes inesperada, aos desafios competitivos ou conflituosos, explorando as oportunidades. Esses comportamentos são selecionados ex-ante com base em estruturas cognitivas, visões de mundo, competências dos indivíduos e das normas organizacionais vigentes. Dosi e Orsenigo (1988), afirmam ainda que as mudanças também sofrem uma seleção ex-post – entendida neste trabalho como o processo de mercado.

A ação de desvio do padrão de comportamento evidenciado em uma ordem de mercado, que permita o surgimento de um novo conhecimento e a efetiva busca por explorar economicamente oportunidades, não tem uma descrição específica e detalhada, que seja possível replicar e obter os mesmos resultados. Segundo Arthur Koestler (1964) a nova ideia advém da fuga de rotinas mais ou menos automatizadas de pensamento e comportamento, existindo dois caminhos para se atingir este fim. O primeiro está na suspensão dos códigos racionais no momento do estado de sonho, enquanto o segundo está na “*bisociation*”, ou seja, na associação de duas matrizes – podem ser entendidas como atividades -, que ocorre quando uma “visão” espontânea (*insight*) mostra uma situação ou evento familiar, sob outra perspectiva e promove uma nova resposta a ela, conforme descrito abaixo:

“The other way is also an escape - from boredom, stagnation, intellectual predicaments, and emotional frustration - but an escape in the opposite direction; it is signalled by the spontaneous flash of insight which shows a familiar situation or event in a new light, and elicits a new response to it. The bisociative act connects previously unconnected matrices of experience; it makes us understand what is to be awake, to be living on several planes at once.” (KOESTLER, 1964, P. 45).

Esse caminho de encontro com o novo conhecimento está alinhado com a tentativa e o fracasso, pois é impossível selecionar ex-ante o que será adotado por uma ordem por meio de uma mente. Desta forma, o efetivo papel das instituições para o surgimento do novo conhecimento, acaba sendo o de proporcionar os mecanismos de tentativa e erro a condições reais de mercado, onde a questão da efetiva fórmula para o surgimento do novo conhecimento de maneira específica, não existe resposta. Tal consideração é mais bem apresentada na citação abaixo:

Não existe um método lógico de conceber ideias novas ou de reconstruir logicamente esse processo; não se conhece a fórmula da criatividade: a busca do novo é uma aventura pelo desconhecido. Como procurar o que não se conhece? Se alguém sabe o que procura, então não é novo; e se novo é, não se tem como saber o que se procura. Mas como buscar o que não se sabe direito o que é e nem onde está? (Oliva, 2003, p.12).

Diante do que já foi exposto, verifica-se que o estabelecimento do novo conhecimento útil advém da emergência de uma ordem social propícia ao seu surgimento, sendo impossível determinar com precisão quando e como se dará o acontecimento da inovação. Considerando

essa realidade, verifica-se que o processo de tentativa e erro, subjacente aos planos contidos no ordenamento social, é um mecanismo fundamental para a emergência da inovação, desta forma fica clara a ideia de que uma quantidade maior de planos⁶ é um elemento mais efetivo do que o planejamento central (plano único ou conjunto de planos orientados centralmente) na consecução da inovação.

2.2.3 A Liberdade como um Fundamento Institucional para a Inovação

A efetivação de um ordenamento social pautado em inúmeros planos requer, necessariamente, uma autonomia de um homem frente à vontade arbitrária de outro, dito de outra forma, se faz necessária a condição de liberdade. A liberdade se apresenta dentro de um enquadramento conceitual como a segurança, a calma, a ausência de qualquer mal ou obstáculo, pois como estes conceitos negativos, define-se pela ausência de um entrave, a coerção do homem pelo homem (HAYEK, 1960).

A defesa da descentralização do planejamento da inovação se faz também pela perspectiva das dificuldades existentes para os inovadores no momento do rompimento com os mecanismos correntes de execução das atividades humanas em determinada área, conforme explicado abaixo:

Em toda esfera da atividade humana uma inovação é um desafio, não só para os autômatos, especialistas e aqueles que praticam os métodos tradicionais, mas, acima de tudo, para aqueles que no passado foram, eles próprios, inovadores. A inovação encontra, em seu começo, uma oposição acima de tudo teimosa. Estes obstáculos só podem ser superados numa sociedade em que exista liberdade econômica⁷ (MISES, 2014).

Discordar é uma característica básica da liberdade, conforme afirma Mises (2014, p. 265) “A essência da liberdade de um indivíduo é a oportunidade de se distanciar das maneiras tradicionais de se pensar e fazer as coisas”. O autor aponta ainda que a centralização do

⁶ Considera-se neste trabalho como planos genuínos aqueles dentro de um contexto de mercado, que segue o sistema de preços e propriedade privada.

⁷ Apesar da expressão “liberdade econômica”, Mises (2014) explica que a liberdade é indivisível, fato este também considerado por Hayek (1960) que expõe que a ideia de “liberdades”, só surge a partir da falta de liberdade: “*But while the uses of liberty are many, liberty is one. Liberties appear only when liberty is lacking: they are the special privileges and exemptions that groups and individuals may acquire while the rest are more or less unfree*” (HAYEK, 1960, p. 19). A partir destas considerações, mesmo quando utilizado o termo liberdade econômica no presente trabalho, fica registrado que se entende que tal conceito não é divisível no que tange a sua essência, porém para efeito de uma maior adequação do presente estudo aos relatórios e trabalhos técnicos que utilizam o termo de forma limitada, será atribuída a mesma interpretação para os termos liberdade e liberdade econômica.

planejamento nas mãos de autoridades estabelecidas impossibilita, por sua vez, a feitura dos planos por parte dos indivíduos, sendo possível interpretar como uma menor quantidade de tentativas de busca da inovação em condições reais de mercado.

A partir das considerações sobre o elemento institucional como o mais relevante em um sistema de inovação, onde este é ordenado socialmente de forma espontânea e identificado como pertencente a uma perspectiva evolucionária, sugere-se que a liberdade detém importante função no processo de tentativa e erro, inerente ao fenômeno da inovação. Sendo assim, apresenta-se a ideia da liberdade – ou liberdade econômica para alguns relatórios e trabalhos técnicos – como um fundamento institucional para a inovação.

3 METODOLOGIA

3.1 Abordagem tipológica adotada

A pesquisa nesta etapa, objetiva apresentar medidas que retratem as relações entre os sistemas nacionais de inovação e seu ambiente institucional, utilizando a tipologia de Albuquerque (1999) a partir de novas variáveis numéricas. Foram utilizados dados de 113 países, no período de 2006 a 2014, divididos segundo a proposta estudada.

A proposta tipológica adotada está embasada nos trabalhos de autores como, Freeman (1995), que fornece evidência para, pelo menos, quatro tipos de SNI. Primeiro, ele compara as principais características do SNI do Japão e da ex-URSS, em segundo lugar, as características dos bem-sucedidos SNI do leste asiático são contrastados com SNI estagnados latino-americanos. Seguido pela pesquisa de Pavitt (1997 apud, ALBUQUERQUE, 1999) que descreve as principais características dos antigos sistemas de ciência e da tecnologia dos países socialistas. Onde ele identifica, como um caso de "competência obsoleta". Por fim, cita a contribuição de Radosevic (1997 apud ALBUQUERQUE, 1999) onde compara os sistemas que trabalham sob regimes socialistas e sua atual transição para economias de mercado.

O trabalho de Albuquerque utiliza 46 países que são divididos em quatro categorias: Maduros (países desenvolvidos), *Catching up* (linha de transição), Não Maduros (países em desenvolvimento) e Outros. Na categoria (Não Maduros), ocorre uma divisão em três subcategorias (OISTS⁸, ECEC⁹, Filhotes Asiáticos).

Para a seleção dos países, no presente trabalho, foram adotadas as características principais de cada grupo – definidas por Albuquerque – como um meio para escolher os países membros, ampliando assim, a amostra utilizada no trabalho que deu origem ao estudo desta tipologia. Tal abordagem foi adotada seguindo uma ideia de flexibilização dos conceitos de SNI e de busca por definir um eixo norteador abrangente e ao mesmo tempo claro, para a escolha dos países membros dos grupos da tipologia adotada. Para o tratamento empírico, os países apresentados como pertencentes ao grupo “*catching up*” foram tratados como países com um sistema de inovação maduro, considerando uma perspectiva atualizada. No tocante as características definidas no trabalho de Albuquerque, consideramos países com um sistema de inovação nacional não maduro, em geral, os países latino americanos (OISTS), os antigos países socialistas (ECEC), países asiáticos que não atingiram o estágio dos “*catching up*” (Filhotes Asiáticos), e os demais que não se enquadram nas características elencadas para maduros e não maduros (Outros).

⁸ OISTS – *Old and ineffective Science and technology structure.*

⁹ ECEC – *Eastern and Central European Countries.*

1. SNI – MADURO (25 países): Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Hong Kong, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coréia do Sul, Luxemburgo, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Cingapura, Suécia, Suíça, Reino Unido, Estados Unidos.
2. SNI - NÃO MADURO
 - a. OISTS (26 países): Argentina, Barbados, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Grécia, Guatemala, Guiana, Honduras, Índia, Jamaica, México, Nicaraguá, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, África do Sul, Espanha, Trinidad e Tobago, Uruguai, Venezuela.
 - b. ECEC (21 países): Albânia, Armênia, Azerbaijão, Bulgária, Croácia, Estônia, Geórgia, Hungria, Cazaquistão, Quirguistão, Letônia, Lituânia, Macedônia, Mongólia, Polônia, Romênia, Rússia, Sérvia, Eslováquia, Eslovênia, Ucrânia.
 - c. FILHOTES ASIÁTICOS (10 países): Camboja, Indonésia, Malásia, Filipinas, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia, Timor-Leste, Vietnã.
 - d. OUTROS (31 países): Argélia, Bangladesh, Burkina Faso, Burundi, Camarões, Chad, China, Chipre, Egito, Etiópia, Jordânia, Quênia, Kuwait, Líbano, Madagascar, Mali, Malta, Maurítânia, Marrocos, Moçambique, Namíbia, Nepal, Nigéria, Paquistão, Catar, Tanzânia, Turquia, Uganda, Emirados Árabes Unidos, Zâmbia, Zimbábue.

Devido a uma matriz de produção diferenciada – base econômica petrolífera – nos países Kuwait, Emirados Árabes e Catar, faz-se necessária a exclusão de seu agrupamento, para fins de análise direta de riqueza, pois, a sua fonte e divisão na sociedade difere essencialmente do que é encontrado nos demais países do agrupamento Outros.

3.2 Dados e Fontes

Diferente do padrão dos trabalhos apresentados nesta área, a presente pesquisa não buscou aferir relações entre as variáveis clássicas adotadas no estudo de SNI, optando pela adoção de variáveis que representem conceitos mais abrangentes. Tal postura foi seguida principalmente por duas razões, a primeira é o reconhecimento da necessidade de se buscar novas medidas, indicadores ou meios de mensuração das relações envolvidas no fenômeno da inovação/ imitação, conforme afirmado em Godin (2009). A outra razão pode ser explicada, pela procura por elementos de pesquisa que tenham sua representatividade mais atrelada à questão das instituições do que atributos organizacionais.

Considerando a busca por exprimir propriedades institucionais de nações e sua ligação com o processo de inovação, foi escolhido como elemento explicador, o grau de liberdade econômica, retratado através do *Index of Economic Freedom (The Heritage Foundation)*. Já para as variáveis explicadas, foram adotadas como medidas representativas da inovação e capacidade de adoção tecnológica, os indicadores componentes do *The Global Competitiveness Index (World Economic Forum)*, mais especificamente, *Innovation* e *Technological Readiness*. Foram coletados para este fim, os relatórios e planilhas referentes ao período de 2006 a 2014, para todas as variáveis. Entendendo a importância da escolha desses indicadores como formas representativas das ideias e fenômenos estudados, faz-se necessária, a apresentação de alguns apontamentos acerca das metodologias utilizadas para mensuração das medidas.

3.2.1 Indicador de Liberdade Econômica – *Heritage Foundation*

A metodologia divulgada no relatório *2014 Index of Economic Freedom*, apresenta que o indicador centra-se em quatro aspectos fundamentais do ambiente econômico, sobre o qual os governos geralmente exercem o controle político: (a) Estado de direito; (b) tamanho do governo; (c) eficiência de regulamentações; e (d) abertura de mercado. Ao avaliar as condições nestas quatro categorias, o índice mede 10 componentes específicos de liberdade econômica, classificando-os numa escala de 0 a 100.

a. Estado de direito

1. Direitos de propriedade: Este aspecto é uma avaliação qualitativa que mede quanto o enquadramento jurídico de um país permite que os indivíduos acumulem livremente propriedade privada, através de leis claras que são aplicadas de forma eficaz pelo governo. Dito de outra forma, esse componente mede o grau em que as leis de um país protegem os direitos de propriedade e em que medida essas leis são respeitadas. Avalia também, a probabilidade em que a propriedade privada poderá ser expropriada pelo Estado, a independência do poder judiciário, a existência de corrupção no sistema judicial e, por fim, a capacidade de indivíduos e empresas para cumprir contratos.
2. Livre de corrupção: A corrupção traz malefícios a sociedade e ataca a liberdade econômica através da introdução da insegurança e incerteza nas relações econômicas. Além disso, ela aumenta os custos e redireciona recursos para atividades improdutivas reduzindo a vitalidade econômica. A pontuação para este elemento – livre de corrupção - é derivado do *Corruption Perception Index (CPI)* da *Transparency International*, que mede o nível da percepção da corrupção em 177 países.

b. Tamanho do governo

3. Liberdade fiscal: É uma medida composta da carga de impostos que reflete as taxas marginais de impostos e o nível global de taxação, incluindo os impostos diretos e indiretos por todos os níveis do governo, em percentagem do PIB. A pontuação do componente é derivada de três subfatores quantitativos: (1) a taxa de imposto marginal sobre rendimento individual; (2) a taxa de imposto marginal sobre o rendimento dos empresários; e (3) a carga tributária total em percentagem do PIB.
4. Gastos públicos: Este elemento trata da aferição dos gastos governamentais para a sociedade, que inclui o consumo pelo Estado e todas as transferências relacionadas e vários programas. O indicador faz uso, na maior parte dos casos, de dados referentes as despesas das administrações públicas em todos os níveis do governo, tais como governos federal, estadual e local. Nos casos em que os dados sobre os gastos do governo não são disponíveis, os dados sobre despesas do governo central são usadas, como representação do item.

c. Eficiência regulatória

5. Liberdade de negócios: Este componente é uma medida da eficiência da regulamentação governamental dos negócios. A sua mensuração, deriva de um conjunto de medições que tratam da facilidade de abertura, funcionamento e fechamento de uma empresa. O indicador de liberdade de negócios é mensurado a partir de uma escala de valores entre 0 e 100, sendo 100, a indicação de um ambiente de negócios mais livre. A pontuação toma por base 10 subfatores, todos com o mesmo peso, usando dados do relatório *Doing Business* do Banco Mundial.
6. Liberdade de trabalho: O indicador liberdade de trabalho reconhece no seu cômputo vários aspectos do quadro legal e regulamentar do mercado de trabalho de um país, como exemplo os regulamentos relativos a salário mínimo, leis que inibem demissões, exigências de indenizações e restrições regulamentares mensuráveis sobre a contratação e as horas trabalhadas.
7. Liberdade monetária: A liberdade monetária é um indicador que tem como função medir a estabilidade de preços, como também avaliar o seu controle. Esta medida é importante para o combate à inflação e o controle de preços, pois estas medidas desempenham um papel de distorcer a atividade do mercado. A estabilidade de preços sem intervenções microeconômicas é o estado ideal para o livre mercado. A pontuação para o componente de liberdade monetária baseia-se em dois subfatores: (1) a taxa de inflação média para os últimos três anos e o (2) controle de preços.

d. Abertura de mercado

8. Liberdade de comércio: Este componente mensura a amplitude das barreiras tarifárias e não tarifárias, que afetam importações e exportações de bens e serviços. A pontuação da liberdade de comércio baseia-se em dois elementos: (1) a tarifa média ponderada pelo comércio e (2) as barreiras não tarifárias.
9. Liberdade de investimento: Este indicador mede o grau de liberdade de envio e recebimento de capital. As restrições sobre o fluxo de capital não são condizentes a um país economicamente livre, sendo assim, estas nações não estabelecem controles sobre o fluxo de capital de investimento. Considerando esta situação, as empresas e os indivíduos seriam autorizados a movimentar seus recursos dentro e fora de atividades específicas, tanto a nível interno quanto através das fronteiras do país, sem restrição. Sendo tal ideal realizado, o país receberia uma pontuação de 100 para o componente liberdade de investimento. O índice avalia uma variedade de restrições regulamentares que normalmente são impostos sobre o investimento. Os valores destas restrições são deduzidos da pontuação ideal – 100 pontos.
10. Liberdade financeira: A liberdade financeira é um indicador que mede a competência do setor bancário, bem como a independência do controle do governo e interferência no setor financeiro. As pontuações do indicador de liberdade financeira são compostas por cinco elementos: (1) A medida de regulamentação do governo de serviços financeiros; (2) o grau de intervenção do Estado em bancos e outras empresas financeiras através de participação direta e indireta; (3) influência do governo sobre a alocação de crédito; (4) o grau de desenvolvimento financeiro e do mercado de capitais, e (5) a abertura à concorrência estrangeira.

3.2.2 Indicador de Competitividade Global – Fórum Econômico Mundial

O Fórum Econômico Mundial empreende esforços na busca por um melhor entendimento dos muitos fatores que servem de apoio à competitividade em nível nacional. A partir de 2005, suas análises, passaram a ser fundamentadas através do Índice de Competitividade Global, que é uma ferramenta abrangente de mensuração dos fundamentos microeconômicos e macroeconômicos para a competitividade de uma nação. Entretanto, a temática já é estudada pelo fórum por mais de três décadas.

O relatório *The Global Competitiveness Index* (WORLD ECONOMIC FORUM, 2014), define competitividade, como conjunto de instituições, políticas e fatores, que determinam o nível de produtividade de um país, sendo a produtividade entendida, como o

nível de prosperidade que pode ser alcançada por uma economia. Muitos determinantes conduzem para competitividade, e por sua vez, a produtividade. O indicador do Fórum Econômico Mundial é formado por 12 pilares da competitividade, que são subdivididos em três estágios de desenvolvimento: (1) Requisitos básicos, (2) Otimizadores de eficiência e (3) Inovação e fatores de sofisticação.

Figura 4 - Composição do Indicador de Competitividade Global

INDICADOR DE COMPETITIVIDADE GLOBAL - ICG		
<p>Requisitos básicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instituições; 2. Infraestrutura; 3. Ambiente Macroeconômico; 4. Saúde e Educação Primária; 	<p>Otimizadores de Eficiência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Formação e Educação Superior; 6. Eficiência no Mercado de Bens; 7. Eficiência no Mercado de Trabalho; 8. Desenvolvimento do Mercado Financeiro; 9. Disponibilidade Tecnológica; 10. Tamanho do Mercado; 	<p>Inovação e Fatores de Sofisticação:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Sofisticação dos Negócios; 12. Inovação.

Fonte: Adaptação do autor do quadro apresentado no relatório *The Global Competitiveness Index* (WORLD ECONOMIC FORUM, 2014).

A mensuração dos componentes do indicador é implementada, por meio de dados estatísticos, tais como, taxas de matrícula, dívida pública, déficit orçamental, expectativa de vida e etc. Tais dados são obtidos de agências reconhecidas internacionalmente, podendo ser exemplificadas, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o Fundo Monetário Internacional (FMI) e a Organização Mundial da Saúde (OMS). Para capturar conceitos que requerem uma maior avaliação qualitativa, ou ainda, para os quais os dados estatísticos comparáveis a nível internacional não estão disponíveis para todo o conjunto de economias, o indicador utiliza informações do relatório anual do Fórum Econômico Mundial, *Executive Opinion Survey*.

Considerando os objetivos da presente pesquisa, foram selecionados dois componentes do indicador ICG, para a representação das variáveis inovação e capacidade de adoção tecnológica – no indicador é nomeado como “disponibilidade tecnológica”.

O indicador “inovação” é composto por dados sobre capacidade de inovação, qualidade das instituições de pesquisa científica, gastos das empresas em pesquisa e desenvolvimento, colaboração entre universidade e indústria em pesquisa e desenvolvimento, compras governamentais de produtos de tecnologia avançada, disponibilidade de cientistas e engenheiros, pedidos de patentes e proteção à propriedade intelectual. O segundo indicador selecionado, “disponibilidade tecnológica”, é formado por dados referentes à disponibilidade de tecnologias mais recentes, absorção das tecnologias pelas empresas, investimento direto estrangeiro e transferência tecnológica, usuário de internet, assinaturas de internet banda larga, assinaturas de internet banda larga móvel e por fim, as assinaturas de telefones móveis.

3.3 Modelo de Dados em Painel

Greene (2003) apresenta a análise de dados em painel e a defende como um caminho propício para o estabelecimento de estudos econométricos. Através desse método é possível utilizar dados em corte transversais e de séries temporais de forma conjunta, avaliando assim, questões impossíveis de serem tratadas nos formatos não agrupados. Duas vantagens podem ser constatadas, de forma mais direta, sobre o agrupamento dos formatos de dados. A primeira é que dados em painel normalmente fornecem um número maior de pontos de amostragem, gerando assim, graus de liberdade adicionais. Já a segunda vantagem, consiste na diminuição considerável das dificuldades que surgem quando há variáveis omitidas, pela incorporação de dados tanto em corte transversal quanto de séries temporais.

As vantagens podem ser exemplificadas da seguinte forma: Ao supormos um modelo de explicação da lucratividade de empresas em uma indústria e aplicarmos uma regressão baseada em dados de corte transversais, tal modelo pode captar a influência de n variáveis (número de funcionários, capital físico, financiamento e etc.) na lucratividade das firmas, chegando até a considerar possíveis economias de escala. Entretanto, este formato não pode captar o aumento da lucratividade, proveniente de mudanças tecnológicas, sendo possível abarcar todos esses pontos de análise através do estudo de dados em painel (PINDYCK; RUBINFELD, 2004).

O modelo geral de dados em painel é representado pela notação abaixo:

$$y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}x_{1it} + \dots + \beta_{nit}x_{kit} + e_{it} \quad (1)$$

ou

$$y_{it} = \beta_{1it} + \sum \beta_{kit}x_{kit} + e_{it}$$

Onde:

$$i = 1, 2, 3, \dots, N \quad \text{e} \quad t = 1, 2, 3, \dots, T$$

No modelo geral, o subscrito i representa os diferentes indivíduos, já o subscrito t representa o período de tempo que compreende a análise. β_0 é o parâmetro de intercepto e β_k , refere-se ao coeficiente angular equivalente à k -ésima variável independente do modelo. A partir do modelo geral são especificados modelos operacionais que combinam dados de séries temporais com dados de corte transversal, sendo dividido, geralmente, em três principais categorias:

- a. Corte transversal agrupado (*Pooled OLS*): O agrupamento de cortes transversais “*pooled*” lida com um processo de estimação que pressupõe que os parâmetros a e b são comuns para todos os indivíduos. Existem duas hipóteses auxiliares que embasam este modelo - a de homogeneidade na parte constante e da homogeneidade no coeficiente angular, conforme apresentado abaixo:

$$y_{it} = a + bX_{it} + \dots + e_{it} \quad (2)$$

- b. Modelo com Efeitos Fixos: Os modelos de efeitos fixos fazem uso de processo de estimação que presume a heterogeneidade dos indivíduos como sendo obtida pela parte constante, que difere de indivíduo para indivíduo. As hipóteses auxiliares que embasam o modelo são que há heterogeneidade na parte constante e homogeneidade no coeficiente angular da equação:

$$y_{it} = a_i + bX_{it} + \dots + e_{it} \quad (3)$$

Neste tipo de modelo a constante a_i é diferente para cada indivíduo (unidade de corte transversal). Desta forma é possível observar as diferenças que não variam ao longo do tempo, de outra forma, características que não se alteram no curto prazo.

- c. Modelo com Efeitos Aleatórios: Os modelos com efeitos aleatório fazem uso de um processo de estimação que inclui o pressuposto da heterogeneidade dos indivíduos (unidades de corte transversal) no termo de erro:

$$y_{it} = a + bX_{it} + \dots + (a_i + e_{it}) \quad \text{com} \quad a_i = a + n_i \quad (4)$$

Onde: n_i representa o efeito aleatório individual não observável.

Verificamos assim, que as diferenças principais entre os modelos com efeitos aleatórios e efeitos fixos estão no fato de que o primeiro modelo entende a constante não como um parâmetro fixo, mas sim, como um parâmetro aleatório não observável.

Considerando as possibilidades de modelos apresentada, a escolha entre o modelo com efeitos fixos (EF) ou efeitos aleatórios (EA) fica a cargo da hipótese que temos sobre a correlação entre os regressores X e os componentes de erros e_i , sendo assumida a existência de correlação, o modelo com efeitos fixos é mais adequado, caso contrário, o modelo com efeitos aleatório será mais apropriado.

Tendo em vista as considerações já apresentadas, a efetiva escolha pode ser implementada a partir do teste de Hausman (GREENE, 2003), que objetiva mensurar a relação entre o termo de erro e as variáveis explicativas, tendo as seguintes hipóteses:

- H0: e_i não tem relação com as variáveis explicativas (EA é mais adequado);
- H1: e_i é relacionado com as variáveis explicativas (EF é mais adequado).

3.4 Procedimentos Econométricos

A etapa econométrica consistiu na utilização de dados em painel para o estabelecimento de uma equação de regressão que apresentasse a inovação como variável explicada pelo indicador de liberdade econômica, sendo este indicador, considerado também, como independente para explicação da capacidade de adoção tecnológica. Para a execução dos modelos, foi feito o uso do programa *Gretl*.

Além da utilização destas novas variáveis chave, a regressão trata do efeito da relação da variável dependente com cada grupo e verificando a relação do indicador de liberdade econômica dentro dos grupos estudados, considerando a hipótese nula que no grupo φ a liberdade econômica não influi positivamente nas variáveis inovação e capacidade de adoção tecnológica. Já a hipótese alternativa trata do inverso de tal afirmação.

Foram adicionadas ao modelo as variáveis binárias D1, D2, D3, D4 que se referem respectivamente aos grupos de sistema de inovação não maduros OISTS (Ciência e tecnologia antiga e ineficaz), ECEC (ex-países socialistas, Europa central e oriental), Filhotes Asiáticos (países asiáticos que não obtiveram o êxito dos pertencentes ao grupo “*catching up*”), Outros (países que não detêm as características encontradas nos demais agrupamentos). Já os países com um sistema de inovação maduro em conjunto com os “*catching up*” foram utilizados como grupo controle.

O modelo recebeu a inclusão de termos de interação envolvendo os produtos das variáveis D1, D2, D3 e D4, cada uma, com a variável Liberdade Econômica,

denominados $D\#Lib$, onde $\# = \{1, 2, 3, 4\}$. O objetivo da inserção de tais parcelas nos modelos foi o de captar o efeito das mudanças do índice de liberdade econômica dentro de um agrupamento de sistema de inovação sobre a variável dependente analisada.

As variáveis inovação e capacidade de adoção tecnológica foram tomadas, separadamente, como independentes sendo utilizados seus logaritmos neperianos no cálculo das estimativas das regressões.

O modelo básico empregado para a verificação do impacto do ambiente econômico sobre a inovação e a capacidade de adoção tecnológica, extraindo-se os efeitos dos sistemas de inovação adotados pelos países foi construído sob a forma de regressão linear com variáveis *dummy*. A equação geral é dada por:

$$y_{it} = a_{0i} + a_1 D1_{it} + a_2 D2_{it} + a_3 D3_{it} + a_4 D4_{it} + y_1 LibD1_{it} + y_2 LibD2_{it} + y_3 LibD3_{it} + y_4 LibD4_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Com: i (países) = 1, 2, 3, ..., 113 e t (anos) = 2006 a 2014.

Y é a variável dependente (\ln [Inovação] ou \ln [Capacidade de Adoção Tecnológica]). Os coeficientes y_φ , $\varphi = \{1, 2, 3, 4\}$ representam os impactos da variável liberdade econômica sobre Y restrita a cada tipo de sistema de inovação.

Desta forma, foi testada a hipótese do impacto positivo da liberdade em cada grupo de adoção de práticas inovadoras. O procedimento foi construído sob a forma apresentada abaixo:

$$H_0: y_\varphi \leq 0$$

$$H_1: y_\varphi > 0$$

Com $\varphi = \{1, 2, 3, 4\}$

A construção desse modelo teve como base o trabalho de Albuquerque (1999), com isso se mantiveram alguns entendimentos, como o da adoção de *dummies* para a representação dos argumentos da tipologia empregada e a inclusão de valores de variáveis sob a forma de logaritmos. O modelo proposto tem ênfase em elucidar questões pertinentes a diferenças entres os grupos, por conta disto o modelo restringiu a inclusão desta variável com a finalidade de captar os efeitos em cada agrupamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho se ateve em estimar a relação da variável institucional “Liberdade Econômica” e os agrupamentos de SNI, com as variáveis dependentes “Inovação” e “Capacidade de Adoção Tecnológica”. Tal opção por uma variável institucional tão abrangente se mostra viável para o objetivo de apontar a relevância das instituições nos resultados dos sistemas nacionais de inovação, mesmo entendendo que é possível estudar variáveis de conteúdo mais específico.

Inicialmente foi analisada a amostra estudada, aferindo as estatísticas descritivas e apresentando tais informações na tabela 1, onde são apontados os valores de média, desvio padrão, mínimo, máximo e número de observações das variáveis estudadas - inovação, adoção tecnológica e liberdade econômica -, em seguida tais informações foram selecionadas a partir de cada grupo dividido segundo a tipologia empregada, e exibidas na tabela 2.

Tabela 1 - Estatísticas Descritivas

VARIÁVEL	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
LIBERDADE ECONÔMICA	1011	63,282	10,035	21,400	90,143
ADOÇÃO TECNOLÓGICA	1017	3,918	1,131	1,960	6,360
INOVAÇÃO	1017	3,493	0,891	2,010	5,900

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 2 - Estatísticas Descritivas separadas por tipos de SNI (Continua)

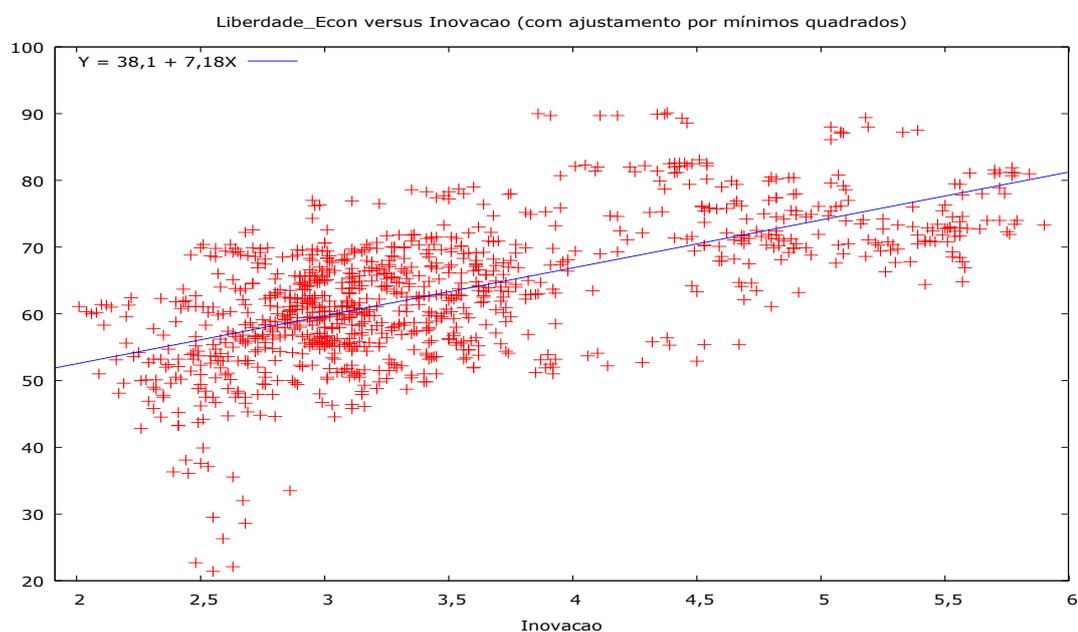
AGRUPAMENTO	VARIÁVEL	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
MADURO	LIBERDADE ECONÔMICA	225	74,731	6,819	58,800	90,142
	ADOÇÃO TECNOLÓGICA	225	5,517	0,462	4,120	6,360
	INOVAÇÃO	225	4,845	0,581	3,380	5,900
	LIBERDADE ECONÔMICA	234	61,696	7,900	36,100	79,000
OISTS - D1	ADOÇÃO TECNOLÓGICA	234	3,612	0,686	2,150	5,420
	INOVAÇÃO	234	3,103	0,439	2,060	4,140
	LIBERDADE ECONÔMICA	186	63,217	6,577	45,800	78,000
ECEC -D2						

Tabela 3 - Estatísticas Descritivas separadas por tipos de SNI (Continuação)

	ADOÇÃO					
	TECNOLÓGICA	189	3,800	0,734	2,140	5,490
	INOVAÇÃO	189	3,101	0,388	2,010	3,950
FILHOTES ASIATICOS - D3	LIBERDADE ECONÔMICA					
		87	59,079	8,362	42,800	77,000
	ADOÇÃO					
	TECNOLÓGICA	90	3,523	0,800	2,150	5,440
	INOVAÇÃO	90	3,454	0,795	2,140	5,310
OUTROS - D4	LIBERDADE ECONÔMICA					
		279	56,731	8,299	21,400	73,300
	ADOÇÃO					
	TECNOLÓGICA	279	3,092	0,804	1,960	5,710
	INOVAÇÃO	279	3,009	0,468	2,090	4,880

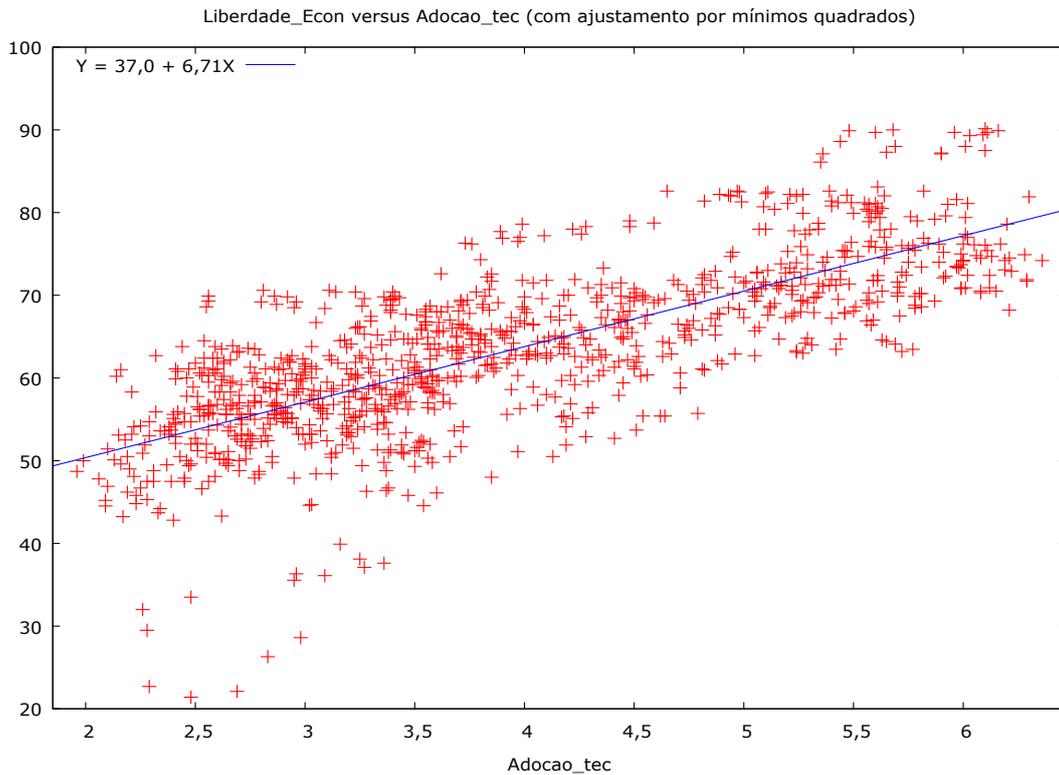
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Dando continuidade a análise das variáveis utilizadas na pesquisa, deu-se início o estudo das relações entre as variáveis. Sendo assim, executa-se uma análise preliminar por meio dos gráficos de dispersão apresentados nas figuras 4 e 5, onde é possível se observar que tanto a relação entre “Inovação” e “Liberdade Econômica”, quanto a “Capacidade de Adoção Tecnológica” e “Liberdade Econômica”, são positivamente correlacionados.

Figura 5 - Diagrama de dispersão entre Inovação e Liberdade Econômica

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Figura 6 - Diagrama de dispersão entre Capacidade de Adoção Tecnológica e Liberdade Econômica



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Objetivando investigar de forma mais aprofundada a contribuição do aparato institucional no desempenho das nações no quesito inovação e adoção tecnológica, foram estimados modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios, onde tais resultados são apresentados nas tabelas 3 e 4.

Na tabela 3 são apresentados os resultados da estimação de variáveis referentes a 113 países no período de 2006 a 2014, onde foi feito uso de estimadores de efeito fixo (EF) e de efeito aleatório (EA). Constata-se a utilização de 1.011 observações, número considerado relativamente grande para estudos dessa natureza. Para explicar a variável inovação – na realidade, logaritmos neperianos dos valores do indicador inovação –, foram utilizadas quatro variáveis binárias e quatro termos de interação, correspondendo aos valores da variável liberdade econômica. Mesmo com uma quantidade expressiva de variáveis independentes, foram aferidos testes de consistência dos parâmetros estimados, devido à possibilidade da omissão de variáveis, que por sua vez, trariam problemas de correlação com as variáveis explicativas. Todavia, o emprego da abordagem econométrica de dados em painel

proporcionou a obtenção de estatísticas significantes, sugerindo a partir de testes, uma boa aderência do modelo às ideias apresentadas no trabalho.

Após a execução do modelo de efeitos fixos, foi aplicado o teste de Wald independente para heterocedasticidade, onde a hipótese nula é que as unidades têm a mesma variância de erro. A partir do resultado do teste, rejeita-se a hipótese nula de que as variâncias dos erros são iguais (homocedásticas) contra a hipótese alternativa, a qual a variância dos erros é uma função multiplicativa de uma ou mais variáveis pertencente ao modelo em questão ou não. Dito de outra maneira, foi rejeitado o uso do modelo de efeitos fixos, pois $p\text{-valor} = 3,58571e-128 < 0,05$. Desta forma infere-se que o modelo de efeitos aleatórios seja o ideal, porém, tal confirmação é obtida pelo teste de especificação de Hausman. O teste de Hausman possibilita a avaliação da consistência de um estimador, sendo assim, auxilia na comparação do grau de adequação dos modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios. O teste apresenta como hipótese nula (H_0) o estimador de efeitos aleatórios sendo o mais apropriado e o estimador de efeitos fixos como hipótese alternativa. O resultado apresenta a não rejeição da hipótese nula, pois o $p\text{-valor} = 0,491499 > 0,05$. Desse modo sugere o uso do modelo de efeitos aleatórios.

Considerando os resultados do modelo de efeitos fixos, vemos os valores elevados do R^2 e R^2 -ajustado (0,716 e 0,678), considerando o segundo, verificou-se que aproximadamente 68% das variações das inovações são explicadas pelas variáveis independentes. Mesmo com esse resultado positivo o modelo foi apontado como o menos adequado, sendo escolhido o de efeitos aleatórios que não apresentou na tabela 3 valores para o coeficiente de determinação.

Geralmente, trabalhos econométricos utilizam o método de mínimos quadrados ordinários (MQO), que consiste no somatório dos quadrados dos desvios em relação à média (SST) e é dividida em duas partes, a soma dos quadrados dos erros explicados pelo modelo (SSR) e a soma residual dos quadrados dos erros (SSE), onde $SST = SSR + SSE$. O coeficiente de determinação R^2 , representa o quanto da variabilidade observada nos dados é explicada pelo modelo:

$$R^2 = 1 - SSE/SST \quad (6)$$

Contudo, essa medida não é adequada para o método de mínimos quadrados generalizados (MQG), porque as quantidades SSE e SST não fazem qualquer distinção entre variância amostral, $\Sigma(\hat{y})$, e variância do erro do modelo $\sigma_\delta^2 I$. Isto explica a não inclusão dessa medida nos modelos de efeito-aleatório, pois utilizaram o método MQG.

Tabela 4 - Regressões com a variável dependente sendo inovação

$$\text{Modelo 1: } \ln_Inovacao = a_{0i} + a_1 D1_{it} + a_2 D2_{it} + a_3 D3_{it} + a_4 D4_{it} + y_1 LibD1_{it} + y_2 LibD2_{it} + y_3 LibD3_{it} + y_4 LibD4_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Estimador	Modelo de Efeito Fixo		Modelo de Efeito Aleatório	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
const	1,570***	0,009	1,570***	0,009
D1	-0,878***	0,074	-0,860***	0,070
D2	-0,543***	0,101	-0,561***	0,096
D3	-0,918***	0,111	-0,921***	0,104
D4	-1,056***	0,060	-1,082***	0,056
LibD1	0,007***	0,0011	0,0067***	0,0011
LibD2	0,0015	0,0015	0,0018	0,0015
LibD3	0,0098***	0,0018	0,0098***	0,0017
LibD4	0,0101***	0,0010	0,0106***	0,0009
R-Quadrado	0,716619			
R-Q. Ajustado	0,678410			
Akaike	-1056,285		-1178,330	
Schwarz	-461,1226		-1134,062	
Obs.	1011		1011	

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados da pesquisa. Nota a. *** significante a 1%

Tabela 5 - Regressões com a variável dependente sendo a capacidade de adoção tecnológica (Continua)

$$\text{Modelo 2: } \ln_Adoção_Tec = a_{0i} + a_1 D1_{it} + a_2 D2_{it} + a_3 D3_{it} + a_4 D4_{it} + y_1 LibD1_{it} + y_2 LibD2_{it} + y_3 LibD3_{it} + y_4 LibD4_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Estimador	Modelo de Efeito Fixo		Modelo de Efeito Aleatório	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
const	1,704***	0,011	1,704***	0,010
D1	-1,198***	0,090	-1,138***	0,082
D2	-1,146***	0,121	-1,129***	0,113
D3	-1,513***	0,134	-1,413***	0,122
D4	-1,713***	0,072	-1,691***	0,066
LibD1	0,0123***	0,0014	0,0113***	0,0013
LibD2	0,0119***	0,0019	0,0117***	0,0017
LibD3	0,0180***	0,0022	0,0161***	0,0020
LibD4	0,0195***	0,0012	0,0191***	0,0011
R-Quadrado	0,722212			

Tabela 6 - Regressões com a variável dependente sendo a capacidade de adoção tecnológica (Continuação)

R-Q. Ajustado	0,684757	
Akaike	-691,2593	-844,6089
Schwarz	-96,09716	-800,3407
Obs.	1011	1011

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados da pesquisa. Nota a. *** significante a 1%. ** significante a 5%.

Avaliando mais profundamente os resultados da tabela 3 de significância estatística das variáveis explicativas, vê-se um resultado positivo ao nível de 1% para todas as variáveis, exceto para o coeficiente y_2 . Sendo assim, rejeita-se a hipótese nula – igualdade das médias – para os coeficientes y_1, y_3 e y_4 , onde os valores positivos encontrados para os sistemas OISTS, Filhotes Asiáticos e Outros, corroboram com ideias expostas no relatório *Doing Business* (WORLD BANK, 2014), onde é analisada a carga regulamentar que as empresas enfrentam. O relatório apresenta um ranking dos países a partir da facilidade de se fazer negócios e nota-se que países que se destacam nesta listagem também estão em posições de destaque nos rankings de liberdade econômica, inovação e adoção tecnológica. Tais constatações também reforçam estudos como o relatório do governo inglês por meio do *Department for Business, innovation and Skills* que avaliou da seguinte forma:

[...] A positive regulatory environment implies that competition between firms should be high, as there are low barriers for new firms to be created. In turn this competitive pressure should enhance firms' incentives to innovate, increase productivity and, ultimately, create economic growth. (DEPARTMENT FOR BUSINESS, INNOVATION AND SKILLS, 2014, pg. 2).

Ainda nesta direção o relatório da OCDE (2008) expõe conclusões favoráveis ao livre comércio – sendo entendido como parte da liberdade econômica - apontando relações positivas entre livre comércio e investimento, conduzindo a inovação, onde um pouco da ideia é explicitada na citação abaixo:

Relatively free trade and investment has allowed the cross-border integration and reorganisation of businesses on a global basis and has led to the emergence of global value chains - an innovation in its own right which reorganises various activities across borders. Multinational are increasingly conducting all activities, be

it R&D, production or other ancillary services where they can be done best making full use of the relatively free trade and investment environment (OCDE, 2008, pg. 48).

O relatório da OCDE expõe mais claramente as condições institucionais que favorecem a inovação, sendo possível verificar a descrição de elementos encontrados em ambientes mais livres, conforme a citação apresentada abaixo:

As innovation involves risk, the general business environment such as macroeconomic stability, political stability, respect for property rights, basic infrastructure such as telecommunication, electricity, transportation, supply of human resources and capital are also important factors which affect absorption capacity. (OCDE, 2008, p. 48).

Entretanto a variável liberdade econômica não se mostrou estatisticamente relevante para o coeficiente γ_2 - representando o agrupamento ECEC -, desta forma não é possível rejeitar a hipótese nula. O caminho para a explicação desta situação pode ser dado por meio das conclusões de trabalhos como o de Albuquerque (1999), onde é apontado que nos países pertencentes a este grupo, existiram grandes gastos em P&D, só que eles foram ligados de forma majoritária a fins militares, e desta forma é possível inferir que se mostram distante dos desejos da sociedade civil.

Ao longo da experiência socialista nos países pertencentes ao grupo ECEC, os investimentos em P&D foram elevados, sendo considerados superiores ao que sugeriria os seus níveis de renda, conforme relatados por Pavitt e Hanson (1987 apud RADOSEVIC; AURIOL, 1999) e OCDE (1969 apud RADOSEVIC; AURIOL). Entretanto, com a abertura comercial, a demanda civil optou por produtos estrangeiros. Houve uma queda da demanda pelo P&D doméstico, como também a sua substituição através de importação de bens de capital (RADOSEVIC; AURIOL, 1999). É possível interpretar que este agrupamento tratou por muito tempo o fenômeno da inovação como algo estático e linear, bastando simplesmente gastos em P&D orientados de forma centralizada para surgir o novo.

Considerando que os resultados positivos para os coeficientes γ_1, γ_3 e γ_4 , e que há explicações coerentes, para o descompasso entre inovação e liberdade no que tange ao resultado para o coeficiente γ_2 , tal conclusão vem a somar com o que já foi apresentado em outros trabalhos (WORLD BANK, 2014; WORLD BANK, 2005; DEPARTMENT FOR BUSINESS, INNOVATION AND SKILLS, 2014; e OECD, 2008). Porém, existem trabalhos

que seguem em direção oposta, indicando a possibilidade de uma orientação centralizada deste fenômeno, onde a variável liberdade econômica não é apresentada como relevante, conforme exposto por Mazzucato (2013). No entanto, a conclusão da autora não foi retratada neste trabalho, uma vez que é fundamentado em outra matriz teórica e epistemológica, onde o empreendedor é retirado do centro da análise do fenômeno, pois este é apontado como um não tomador de risco, sendo esta, uma responsabilidade estatal¹⁰.

Os resultados dos coeficientes nas regressões apontam os valores referentes às “perdas” de inovação por determinado agrupamento não apresentar um sistema de inovação maduro. O agrupamento “Outros” apresenta uma maior perda em inovação por seus países não deterem as características do grupo controle, como se verifica no resultado da regressão na tabela 3 (a_4 , -1,082). Já para o agrupamento “ECEC”, as regressões apontaram a menor perda (a_2 , -0,561), comparado ao grupo controle (const., 1,570). A partir da análise dos alfas, percebe-se que há um distanciamento menor dos agrupamentos “ECEC” (a_2 , -0,561) e “OISTS” (a_1 , -0,860) – no quesito inovação – para com os sistemas de inovação maduros, comparados com os “Filhotes Asiáticos” (a_3 , -0,921) e os “Outros” (a_4 , -1,082). O resultado segue um padrão já expostos na apresentação da tipologia – onde ECEC e OISTS apresentaram perdas em patentes e produção acadêmica inferiores aos grupos Filhotes Asiáticos e Outros -, onde o foco era a ciência e tecnologia, avaliada pelas variáveis clássicas de estudos em inovação (ALBUQUERQUE, 1999).

Ao analisar as regressões do segundo modelo, apresentado na tabela 4, temos as mesmas variáveis explicativas utilizadas no primeiro modelo, agora explicando a variável “Capacidade de Adoção Tecnológica” – utilizando os valores de seus logaritmos neperianos -, onde a estrutura dos modelos e testes seguiram os mesmos caminhos empregados na análise do primeiro modelo.

Após a estimação do modelo de efeitos fixos foi executado o teste de Wald para heterocedasticidade, que por sua vez resultou na rejeição da hipótese nula (p-valor = $1,02779e-047 < 0,05$), sugerindo que o modelo de efeitos fixos não é o ideal para o caso estudado. Com a estimação do modelo de efeitos aleatórios foi aplicado o teste de Hausman para avaliação da consistência dos estimadores, avaliando assim, qual é o modelo mais adequado. O resultado apontou o modelo de efeitos aleatórios como o mais adequado ao não rejeitar a hipótese nula (p-valor = $0,104087 > 0,05$).

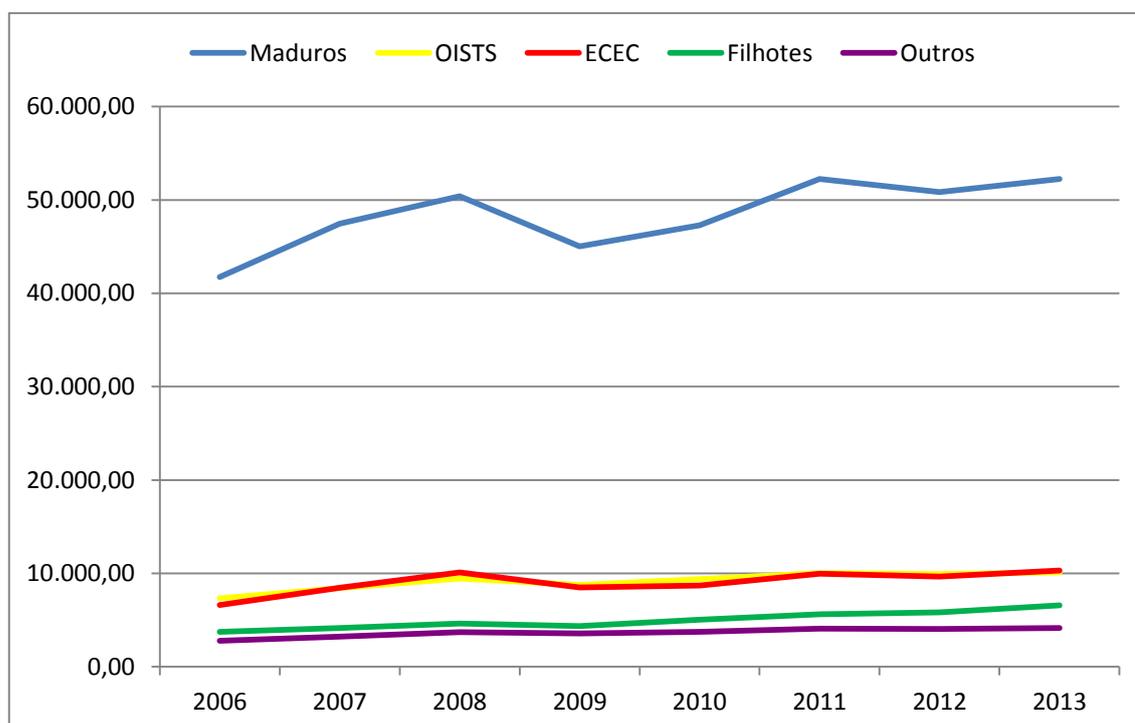
¹⁰ A autora reinterpreta a ideia de Keynes, onde o setor privado é guiado por espíritos animais, expondo o entendimento de são, em vários casos, animais domesticados. Desta forma, defende o Estado como real viabilizador da inovação, pela falta de coragem dos empreendedores em assumir riscos.

Ao avaliar a significância estatística das variáveis explicativas (tabela 4), vê-se que todos os coeficientes apresentaram-se significantes ao nível de 1%, onde foi rejeitada a hipótese nula de igualdade das médias, inclusive para o coeficiente y_2 , que no primeiro modelo não apresentou tal significância quando a variável dependente era a “Inovação” – onde tal questão já fora explicada. Desta forma, confirma-se a liberdade econômica impactando na capacidade de adoção tecnológica de todos os agrupamentos de SNI, corroborando com os resultados de pesquisas como a McMullen, Bagby e Palich (2008), que apresentaram uma associação entre a liberdade econômica com a inovação e a imitação, sendo esta última melhor entendida no presente trabalho como a capacidade de adoção tecnológica.

Os resultados dos alfas nas regressões, apontam uma perda mais acentuada para os tipos de SNI não participantes do grupo controle, no quesito capacidade de adoção tecnológica comparada as perdas no quesito inovação. Os resultados dos agrupamentos Filhotes Asiáticos ($a_3, -1,413$) e Outros ($a_4, -1,691$) apresentaram uma maior perda por não participar de um sistema de inovação maduro (const., 1,704), enquanto a perda foi menor – apesar de elevada quando individualmente avaliada – para os agrupamentos ECEC ($a_2, -1,129$) e OISTS ($a_1, -1,138$).

Os valores dos coeficientes nos dois modelos apresentam um resultado de grande importância neste estudo, pois, além de ter identificado que a variável liberdade econômica é estatisticamente significativa para a explicação da inovação – exceto o resultado do coeficiente y_2 , ECEC – e da capacidade de adoção tecnológica, os valores de tais coeficientes, apresentam que quanto mais pobres são os países componentes de um agrupamento de SNI, maior é o impacto da liberdade econômica na inovação e capacidade de adoção tecnológica.

É possível verificar o PIB per capita médio no período estudado na figura 6 e no quadro 1, onde observa-se valores inferiores para os grupos Filhotes Asiáticos e Outros, agrupamentos que os coeficientes y_3 e y_4 , apresentaram a liberdade econômica como fonte relevante para explicação da inovação e capacidade de adoção tecnológica.

Figura 7 - PIB Per Capita dos grupos de SNI

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Banco Mundial.

<http://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD/countries?display=default>

Quadro 1 - PIB per capita médio e média do indicador de Liberdade Econômica dos grupos de SNI no período de 2006-2013

	MADUROS	OISTS	ECEC	FILHOTES ASIATICOS	OUTROS
PIB per capita	\$ 48.402,33	\$ 9.210,53	\$ 9.043,64	\$ 4.924,04	\$ 3.676,31
Liberdade Econômica	74,73	61,70	63,22	59,08	55,70

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Banco Mundial e Heritage Foundation

A partir dos resultados apresentados, evidencia-se a relação positiva entre a Liberdade Econômica e a Inovação/Adoção Tecnológica. Entretanto, ao observar o impacto diferenciado da liberdade econômica nas variáveis dependentes dos agrupamentos estudados, fazem-se necessárias considerações acerca de uma importância maior da variável institucional para os agrupamentos compostos por países mais pobres.

Todo processo inerente ao fenômeno da inovação e imitação, é identificado de forma ampla na teoria econômica como fonte de crescimento e desenvolvimento das nações, onde a liberdade econômica é descrita como fator preponderante para tal fim, conforme apresentado

em estudos como os de Miller e Holmes (2011) e Corbi (2007). No primeiro é apresentada, entre outros resultados, a forte relação entre liberdade econômica e prosperidade das nações, como também, a liberdade econômica positivamente relacionada com a inovação. Já Corbi (2007), apresentou uma análise econométrica dos componentes da liberdade econômica e sua ligação com o crescimento das nações. Porém, tais conclusões, afirmam a forte ligação entre ambientes mais livres com o crescimento e desenvolvimento, mas não explicam, por que tal conjunto de normas e regras detém maior importância para o agregado de nações mais pobres. A construção da resposta para a questão levantada passa necessariamente pela abordagem econômica marginalista, pois, indaga-se sobre o grau de utilidade/valor de meios para determinados fins.

Os países que possuem um grau elevado de liberdade de trocas, em geral, são mais ricos do que nações, onde tal liberdade é mais cerceada, entende-se desta forma, o arcabouço institucional como um meio para atingir a inovação ou a imitação. O meio escolhido – arranjo institucional favorável à liberdade econômica - detém um grau de utilidade (ou valor) inferior em nações desenvolvidas quando comparadas a utilidade para nações onde tal meio é mais escasso. Apesar de apresentar ganhos absolutos em inovação superiores aos dos países onde não vigora tal arranjo institucional, as informações expõem que a taxa do rendimento auferido é inferior, evidenciando assim, que países mais pobres apresentam uma utilidade marginal maior na sua relação com o componente institucional do SNI do agrupamento ao qual eles pertencem. Desta forma, esclarece-se a questão da diferença do impacto da variável institucional, em agrupamentos de SNI com países mais pobres, comparados com agrupamentos de países mais ricos, por meio da teoria da utilidade marginal decrescente.

A cada incremento no indicador de liberdade econômica para os países de todos os grupos de SNI tem sua utilidade, para a finalidade inovação, realizada de forma decrescente, fazendo com que dentro de um contexto de sistemas econômicos mistos, países mais distantes das características apontadas no indicador institucional estudado, atribuam maior utilidade para a liberdade econômica, do que em países que já convivem em um patamar superior de adoção deste arcabouço institucional. A aplicação de tal perspectiva para esta explicação, pode ser encontrada em trabalhos de análise comparada de sistemas econômicos, como os trabalhos de Azevedo e Meadowcroft (2014)¹¹ e Hoppe (2010)¹².

¹¹ Os autores apresentam as economias mistas como pontos entre o livre mercado e o socialismo, onde o grau de intervenção é guiado pelos incentivos e desincentivos do processo de *rent seeking*, sendo este, explicado por rendimentos marginais decrescentes.

Avançando mais na argumentação sobre o resultado obtido, de que o incremento marginal do arcabouço institucional gera impactos diferentes entre países pobres e ricos – no quesito inovação –, é possível afirmar, que tal consideração pode ser observada a partir de outros apontamentos e variáveis.

A impossibilidade científica de se estabelecer a priori o que será, como será, quando será uma inovação, evidencia a importância do processo de mercado, onde o resultado inovação não deriva de uma mente isolada, mas sim, da interação entre vários agentes não dependendo, plenamente, de intenções direcionadas para este fim. Desta forma, o meio “tentativa e erro” constituído dentro do mecanismo de lucro e prejuízo, em um sistema real de preços, apresenta-se como o caminho mais propício para alcançar a inovação. O empreendedor detém um papel de destaque na composição deste resultado - a inovação -, sendo a eficiência do seu ato, em um contexto territorial, condicionado em grande medida por seu SNI, onde o componente institucional se impõe, de forma relevante – conforme já evidenciado neste trabalho – no surgimento e estabelecimento do novo conhecimento útil. Considerando que o empreendedorismo detém uma forte ligação com a inovação, à possibilidade de empreender, é desta forma, também relacionada com a inovação.

O relatório do Grupo Banco Mundial, *Doing Business*, apresenta uma medição das regulamentações impostas às empresas de 189 economias e a partir deste resultado apresenta uma classificação que ordena as economias de acordo com a facilidade de se fazer negócios. Ao avaliarmos os indicadores de 110 nações¹³ no relatório *Doing Business 2015*¹⁴ e compararmos com o resultado das mesmas nações no relatório *2014 Index of Economic Freedom – Heritage Foundation*¹⁵ sugere-se que tais variáveis são positivamente

¹² O autor utiliza a análise marginal do grau de percepção de agressão/ desrespeito aos direitos de propriedade, na condução entre ambientes regidos por instituições mais livre e menos livre.

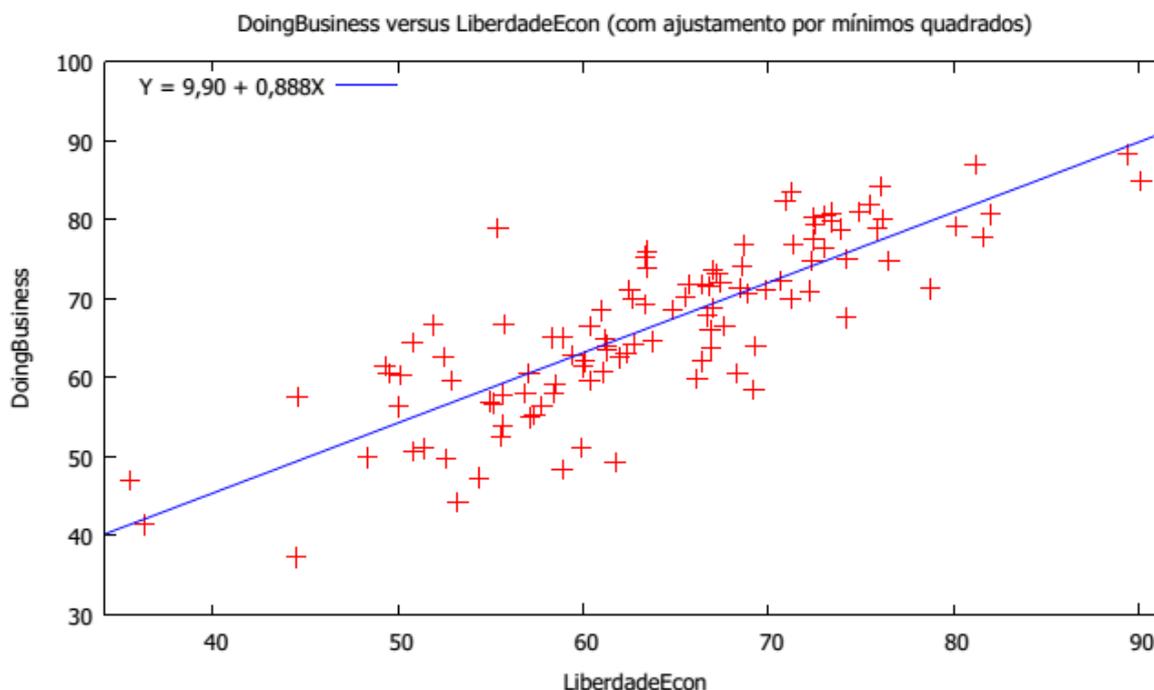
¹³ Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Hong Kong, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia, Luxemburgo, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Cingapura, Suécia, Suíça, Reino Unido, Estados Unidos, Argentina, Barbados, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Grécia, Guatemala, Guiana, Honduras, Índia, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, África do Sul, Espanha, Trinidad e Tobago, Uruguai, Venezuela, Albânia, Armênia, Azerbaijão, Bulgária, Croácia, Estônia, Geórgia, Hungria, Cazaquistão, República do Quirguizistão, Letônia, Lituânia, Macedônia, Mongólia, Polônia, Romênia, Rússia, República Eslovaca, Eslovênia, Ucrânia, Camboja, Indonésia, Malásia, República de Maurício, Filipinas, Sri Lanka, Taiwan, China, Tailândia, Vietnã, Argélia, Burkina Faso, Burundi, Camarões, Chade, China, Chipre, Egito, Etiópia, Jordânia, Quênia, Kuwait, Líbano, Madagáscar, Mali, Malta, Mauritânia, Marrocos, Moçambique, Namíbia, Nepal, Nigéria, Paquistão, Catar, Tanzânia, Peru, Uganda, Emirados Árabes Unidos, Zâmbia, Zimbábue.

¹⁴ Os dados do relatório *Doing Business 2015* foram atualizados até 01 de junho de 2014.

¹⁵ Os dados do relatório *2014 Index of Economic Freedom – Heritage Foundation*, foram atualizados até junho de 2014.

correlacionadas, conforme exposto na figura 7, fato este, que se soma aos pontos já apresentados.

Figura 8 - Diagrama de dispersão entre facilidade de fazer negócios e liberdade econômica



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados dos relatórios anuais do Banco Mundial e da Fundação *Heritage*.

A partir da utilização dos indicadores dos relatórios da *Heritage Foundation* e do Fórum Econômico Mundial no modelo econométrico proposto no presente trabalho, constatou-se a existência de diferentes taxas de incremento marginal de inovação que um ambiente institucional pode proporcionar a uma nação a depender de seu nível de prosperidade. Considerando a importância da perspectiva do empreendedorismo no processo de inovação, toma-se como base o indicador do relatório *Doing Business* para a exposição da ideia das “taxas diferenciadas”¹⁶, fazendo uso do indicador de Liberdade econômica, como representante do componente institucional. Esta exposição utiliza os indicadores, já mencionados, no período de 2010 a 2014, contendo 33 países escolhidos a partir da classificação de renda baixa e renda elevada dos dados históricos do relatório *Doing Business*¹⁷ e pode ser observada nos quadros 2 e 3.

¹⁶ As “taxas diferenciadas” de um SNI, não são entendidas neste trabalho como magnitudes estáticas e sempre observadas nos mesmos valores. A explicação desta ideia deriva da Lei de Utilidade Marginal Decrescente e não de aspectos contingenciais ou meramente empíricos.

¹⁷ <http://www.doingbusiness.org/custom-query>

Quadro 2 - Variação percentual acumulada de índices de facilidade de fazer negócios e liberdade econômica em países de renda baixa

	Doing Business					Liberdade Econômica				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Burkina Faso	42,28	45,58	45,87	47,89	48,36	59,40	60,60	60,60	59,90	58,90
Burundi	35,89	41,62	46,38	49,94	51,07	47,50	49,60	48,10	49,00	51,42
Cambodia	49,66	50,18	51,07	55,05	55,33	56,60	57,90	57,60	58,50	57,37
Chad	29,72	32,39	32,56	35,57	37,25	47,50	45,30	44,80	45,20	44,52
Ethiopia	50,35	50,92	52,04	55,88	56,31	51,20	50,50	52,00	49,40	50,01
Kenya	56,82	56,95	57,14	54,59	54,98	57,50	57,40	57,50	55,90	57,12
Madagascar	46,28	47,78	47,82	48,91	49,25	63,20	61,20	62,40	62,00	61,74
Mali	47,46	49,03	50,24	52,06	52,59	55,60	56,30	55,80	56,40	55,54
Mozambique	52,62	51,3	51,67	52,19	56,92	56,00	56,80	57,10	55,00	54,97
Nepal	58,13	59,56	60,1	59,56	60,33	52,70	50,10	50,20	50,40	50,15
Tanzania	55,38	56,51	56,51	55,82	56,38	58,30	57,00	57,00	57,90	57,76
Uganda	51,14	50,05	50,09	49,54	51,11	62,20	61,70	61,90	61,10	59,91
Zimbabwe	39,90	43,29	43,66	45,36	46,95	21,40	22,10	26,30	28,60	35,54
Egypt, Arab Rep.	57,00	58,04	58,42	59,17	59,54	59,00	59,10	57,90	54,80	52,92
Mauritania	42,52	44,91	45,02	44,69	44,21	52,00	52,10	53,00	52,30	53,20
Nigeria	42,65	43,93	43,7	43,72	47,33	56,80	56,70	56,30	55,10	54,34
Pakistan	56,24	57,29	57,37	56,41	56,64	55,20	55,10	54,70	55,10	55,16
Zambia	57,28	57,35	61,06	59,84	59,65	58,00	59,70	58,30	58,70	60,35
Variação Percentual Acumulada 8,364%					Variação Percentual Acumulada 0,083%					

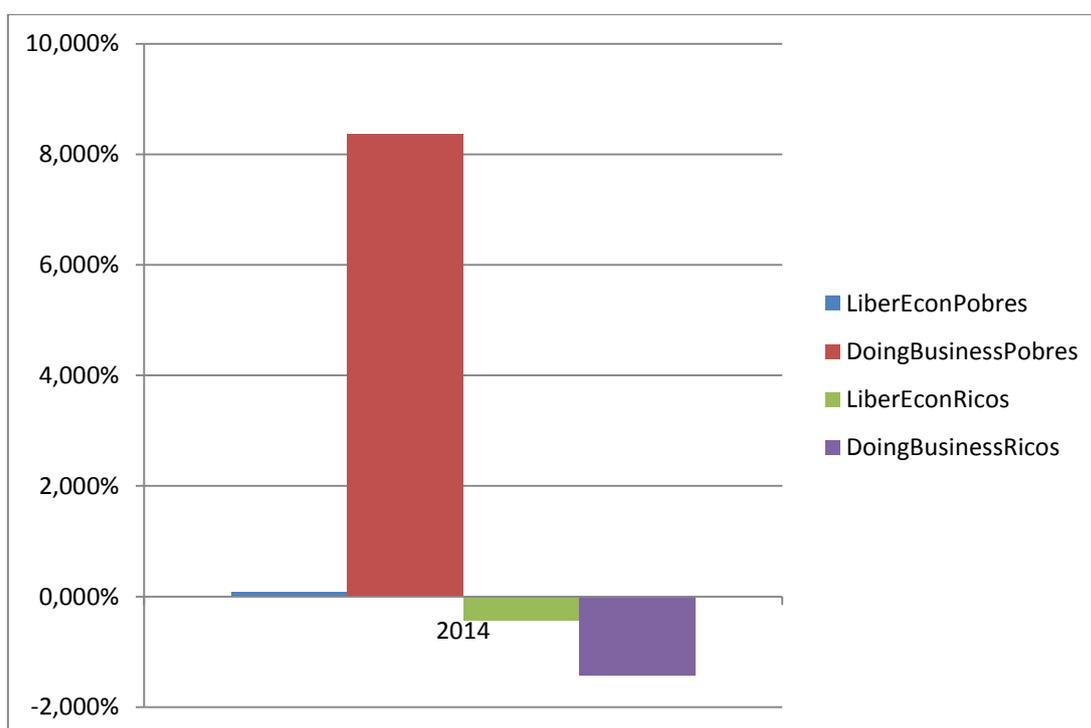
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados dos relatórios anuais do Banco Mundial e da Fundação *Heritage*.

Quadro 3 - Variação percentual acumulada dos índices de facilidade de fazer negócios e liberdade econômica em países de renda elevada.

	Doing Business					Liberdade Econômica				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Australia	81,15	80,99	81,64	80,70	80,66	82,60	82,50	83,10	82,60	82,03
Canada	80,97	80,56	80,98	79,12	79,09	80,40	80,80	79,90	79,40	80,17
Denmark	85,42	85,72	85,79	84,07	84,20	77,90	78,60	76,20	76,10	76,06
Finland	81,55	82,39	82,44	81,12	80,83	73,80	74,00	72,30	74,00	73,42
Germany	79,92	80,06	79,71	80,02	79,73	71,10	71,80	71,00	72,80	73,42
Hong Kong	89,34	90,01	90,10	84,45	84,97	89,70	89,70	89,90	89,30	90,14
Iceland	81,07	82,33	82,44	80,47	80,27	73,70	68,20	70,90	72,10	72,42
Ireland	81,69	81,15	82,14	78,24	80,07	81,30	78,70	76,90	75,70	76,19
Korea, Rep.	81,98	82,90	84,09	83,21	83,40	69,90	69,80	69,90	70,30	71,20
New Zealand	89,07	89,09	89,53	86,37	86,91	82,10	82,30	82,10	81,40	81,19
Norway	82,52	82,55	83,81	82,17	82,40	69,40	70,30	68,80	70,50	70,91
Singapore	92,48	92,48	92,50	88,30	88,27	86,10	87,20	87,50	88,00	89,41
Sweden	83,26	82,84	82,40	80,20	80,60	72,40	71,90	71,70	72,90	73,07
United Arab Emirates	71,73	71,99	73,34	75,08	76,81	76,50	74,50	74,10	74,80	74,90
United States	85,72	85,65	84,94	81,96	81,98	78,00	77,80	76,30	76,00	75,45
Variação Percentual Acumulada -1,417%					Variação Percentual Acumulada -0,421%					

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados dos relatórios anuais do Banco Mundial e da Fundação *Heritage*.

Figura 9 - Variação acumulada de índices em países com renda baixa e países com renda elevada



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados dos relatórios anuais do Banco Mundial e da Fundação *Heritage*.

Através do cálculo da variação acumulada das médias anuais dos indicadores apresentados nos quadros 2 e 3, e na figura 8, verifica-se que a forte correlação positiva entre os indicadores sugerida na figura 7, contém a essência das “taxas diferenciadas” dos SNI, quando analisada entre agrupamentos de países de renda elevada e renda baixa. Observa-se no quadro 2 a variação positiva acumulada no indicador institucional Liberdade Econômica (0,083%) e de forma correspondente, houve uma variação positiva na facilidade de se fazer negócios (8,364%). No quadro 3, a variável Liberdade Econômica apresenta uma variação acumulada negativa (-0,421%), seguindo a forte correlação entre os indicadores, a variável *Doing Business*, também apresentou um resultado negativo (-1,417%). Na figura 8, fica claro que o exercício executado, expõe que as variações entre a liberdade econômica e a facilidade de se fazer negócios, se estabelecem entre os países ricos e pobres a diferentes taxas, havendo uma taxa maior de variação na possibilidade de empreender para os países mais pobres, quando comparados aos resultados dos países mais ricos, frente a variações marginais no ambiente institucional.

É possível identificar casos interessantes de inovação, adoção tecnológica e criação de riqueza nos países estudados, sendo aqui selecionado o caso do setor de telecomunicações do Quênia, como um possível exemplo do resultado da pesquisa, retratado nos dados históricos de uma nação.

O estudo da telefonia móvel no Quênia mostra a complexidade do surgimento de uma inovação. A partir da privatização da empresa pública *Telkom Kenya Limited* (TKL) – empresa responsável pela telefonia no Quênia até sua privatização em 2006 - e uma maior abertura para o setor de telecomunicações, a taxa de penetração desta tecnologia – telefonia móvel - saiu de 7% para 32% em 2008, mas ainda distante da média global de 60%. Ao supor que um indivíduo tem apenas um celular, 47% da população teria acesso a um telefone móvel, e quando ajustada esta hipótese para indivíduos a partir dos 15 anos, o percentual atingiria 83% da população (JACK; SURI, 2011).

Apesar deste melhoramento na adoção tecnológica, por meio de mínimos ganhos de liberdade econômica, estar abaixo da média global, este acontecimento gera ganhos impossíveis de serem previstos, como é o caso do M-Pesa.

A empresa Safaricom lançou em 2007 um projeto chamado M-Pesa, que consistia em fornecer serviços de pagamentos e transferências de valores através da tecnologia de SMS contida em aparelhos celulares. Verifica-se que a tímida abertura no setor de telecomunicações proporcionou um aumento no acesso à telefonia móvel que por sua vez desencadeou inovações em sistemas de pagamentos, antes exclusivos aos meios tradicionais

do setor bancário. Esta maior possibilidade de execução de pagamentos e depósitos trouxe preços mais baixos nos serviços de transferências e desta forma diminuição nos custos das transações na sociedade (MBITI; WEIL, 2011).

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho estabelece-se como um estudo de sistemas nacionais de inovação e do seu componente institucional, e ao fim desta pesquisa é possível fazer algumas considerações acerca da temática. A pesquisa objetivou, de forma clara, responder a seguinte questão: O estudo dos sistemas nacionais de inovação, por meio de análise tipológica, permite contribuições úteis e relevantes para o entendimento efetivo da importância das instituições no fenômeno da inovação?

A partir do que foi discutido no transcorrer do trabalho, afirma-se que sim, esta abordagem pode contribuir no entendimento da questão apresentada. Desta forma, necessariamente chega-se em interrogativas de cunho mais específicos, como: Existem atributos institucionais que possibilitem os países, de maneira mais efetiva, alcançar um melhor desempenho no quesito inovação? Existem ganhos no estudo focado em um elemento do sistema de inovação?

Ao considerar as questões levantadas, foi desenvolvida uma fundamentação teórica que buscasse apresentar como os teóricos lidam com estas interrogativas e ao fim das exposições dos argumentos, verificou-se a liberdade econômica como um valor ligado a multiplicidade de planos envolvida no fenômeno da inovação. Ainda no contexto da exposição dos argumentos dos autores, ficou estabelecido no trabalho o reconhecimento da existência de uma posição hierárquica do elemento “instituições” na condução do surgimento do novo conhecimento útil, validado a partir da divisão dos autores da área, sendo este um caminho possível para o estudo deste fenômeno.

Para responder com maior rigor e atender os objetivos do trabalho, a pesquisa adotou uma abordagem tipológica que consiste na divisão de países a partir de sistemas de inovação “maduros”, “não maduros” e “outros”, sendo o segundo, ainda subdividido em três categorias.

Foram selecionados dados de 113 países seguindo as descrições da tipologia adotada, referentes ao período de 2006 a 2014. Os dados coletados foram dispostos de maneira a relacionar a inovação e a capacidade de adoção tecnológica com a variável institucional liberdade econômica.

A análise gráfica inicial, contida nas figuras 5 e 6, já apontavam que as variáveis se relacionavam positivamente. Entretanto, na busca pela adoção de um meio que possibilitasse auferir conclusões mais acuradas, foram utilizados métodos econométricos de dados em painel, mas especificamente, foram estimados modelos com efeitos fixos e aleatórios, tratando das relações entre as variáveis dependentes “inovação” e “capacidade de adoção tecnológica” e a independente “liberdade econômica”. Os modelos dispuseram ainda de variáveis binárias e

o incremento de termos de interação, aferindo assim, a relação da variável explicativa com cada agrupamento adotado.

Os resultados da estimação dos modelos de efeitos fixos e aleatórios contidos nas tabelas 3 e 4 apontam que o emprego da abordagem econométrica de dados em painel proporcionou a obtenção de estatísticas significantes, indicando uma boa aderência do modelo às hipóteses levantadas no trabalho. Após a estimação dos modelos foram empregados os testes de Wald e de teste de Hausman que indicaram a adoção do modelo com efeitos aleatórios tanto para o modelo sobre inovação (tabela 3) quanto para o de adoção tecnológica (tabela 4).

Os resultados da tabela 3 sugerem que existe uma perda em inovação relevante por uma nação não ter um sistema de inovação maduro. Entretanto, a partir da definição do grupo controle, constatou-se que os agrupamentos “Filhotes Asiáticos” e “Outros” apresentam uma maior perda quando comparadas com as perdas dos agrupamentos ECEC e OISTS. O modelo apresentado na tabela 4 evidenciou que as relações de perdas por um sistema de inovação não ter maturidade segue a mesma relação encontrada nos resultados da tabela 3, onde os “Filhotes Asiáticos” e os “Outros” apresentaram perdas maiores do que os outros agrupamentos. Porém, ficou claro que o valor da perda por falta de maturidade em inovação é maior no quesito inovação do que no processo de adoção tecnológica.

O trabalho encontrou respostas para a questão da relevância do arcabouço institucional adotado. Verificou-se que a “liberdade econômica” é significativa estatisticamente na explicação da “inovação” para todos os agrupamentos estudados, exceto o agrupamento ECEC. Na condução da explicação deste último fato, foram levantadas algumas pesquisas que auxiliaram no entendimento de que o período socialista causou grandes entraves para o processo de constituição de um mercado necessário no surgimento da inovação. A posição construtivista e a visão da inovação através de ideias pautadas no modelo linear, fez com que os países com experiências socialistas em grau mais elevado executassem elevados gastos em P&D orientados por um planejamento centralizado, que conduziram os esforços para possibilidades distantes dos anseios da sociedade. A liberdade econômica também se apresentou estatisticamente significativa para a adoção tecnológica em todos os agrupamentos, porém, desta vez não houve nenhuma exceção. Desta forma, quanto maior for à liberdade econômica maior a capacidade de adoção tecnológica de um país.

Além da constatação da existência da relação positiva da liberdade econômica com a inovação e a capacidade de adoção tecnológica, a pesquisa auferiu resultados interessantes quanto à questão de uma possível relação da pobreza e a inovação. Conforme apresentado na

figura 6 e no quadro 1, os agrupamentos detêm, claramente, além de diferenças quanto a sua estrutura de inovação, os países dos agrupamento se diferenciam no aspecto renda. Os resultados das tabelas 3 e 4 sugerem que o impacto positivo da liberdade econômica nas variáveis referentes à inovação e adoção tecnológica é diferente para cada agrupamento e essa diferença segue uma relação com a renda per capita. Ao apresentar este resultado de forma mais detalhada, verifica-se que a liberdade econômica detém um impacto maior para a inovação e a imitação em países mais pobres do que em países mais ricos. Para explicar este resultado, a pesquisa fez uso da teoria marginalista, indicando a existência de uma utilidade marginal decrescente na relação dos sistemas nacionais de inovação com a liberdade econômica. Deste modo, quanto mais escasso de atributos institucionais pautados em liberdade, mais o agrupamento tenderá a atribuir maior valor a estas instituições na condução do processo de inovação. Tal entendimento fundamentasse em trabalhos que utilizam esta teoria para explicar a relação entre sistemas econômicos.

Considerando os resultados apresentados, este trabalho vem primeiramente a corroborar com as diversas pesquisas que indicam o arcabouço institucional pautado por características condizentes com a liberdade econômica, como um caminho para a prosperidade, o empreendedorismo e a inovação. Em segundo lugar, os resultados expõem a existência de uma importância maior da liberdade econômica em países mais pobres no processo de inovação, do que em países mais ricos. De outra forma, apresenta a ideia de que o incremento marginal que as instituições fundamentadas na liberdade econômica proporcionam para a inovação se dá a taxas diferentes entre países de renda baixa e renda elevada, desta forma, adiciona outra perspectiva a ser trabalhada nesta área de estudo.

O entendimento de que a abordagem sistêmica da inovação pode ser estudada por meio de várias perspectivas acaba estabelecendo um campo amplo de pesquisa que não se limita ao que foi apresentado neste trabalho. Sendo assim é possível sugerir linhas de investigação que preencham possíveis lacunas ou caminhos não abordados. Afinal, além da apresentação e interpretação das respostas obtidas neste trabalho, o transcorrer da pesquisa acaba por levantar novas questões a serem respondidas.

Estabelecendo que as instituições detenham uma importância elevada na condução do processo de inovação - sendo possível em várias abordagens acadêmicas hierarquizar de maneira informal as instituições como componentes superiores em um sistema de inovação -, cabe indagar como evoluem tais instituições, por que surgem conjuntos de regras e normas que conduzem a um processo de inovação em algumas nações e em outras tal caminho inexistente? Estabelecer tal estudo de forma mais individualizada das nações, adotar

pressupostos teóricos sólidos e referenciar historicamente, apresenta-se como um caminho propício para futuros estudos.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon. Unbundling Institutions. **Journal of Political Economy**, vol. 113, no. 5, 2005.
- ALBUQUERQUE, E. M. National system of innovation and non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative “typology”. **Brazilian Journal of Political Economy**, vol. 19, nº4, 1999.
- ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre ciência e tecnologia. **Revista de Economia Política**, vol.16, nº3, 1996.
- ALBUQUERQUE, E. M.. **Mercado, tecnologia e socialismo: notas sobre a rodada atual de um debate histórico**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR. Texto para discussão, n. 442, 2011.
- ALCHIAN, A. Uncertainty, Evolution and Economic Theory, in: **Economic Forces at Work**. Indianapolis: Liberty Press, 1977.
- AZEVEDO, André; MEADOWCROFT, John. Hayek’s slippery slope, the stability of mixed economy and the dynamics of rent seeking. **Political Studies**, v. 62, n.4, p. 843-861, 2014.
- BARBIERI, Fábio. Hayek e o novo socialismo de mercado: problema de informação ou conhecimento? **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 32, n. 61, p. 289-307, 2014.
- BARBIERI, Fábio. **História do debate do cálculo econômico socialista**. São Paulo, Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2013.
- CARVALHO, Fábio. **Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Editora Pearson. 2012.
- CHANG, Ha-Joon. Um estudo sobre a relação entre instituições e desenvolvimento econômico: algumas questões teóricas fundamentais. Rio de Janeiro, **Oikos**, n.10, ano VII, 2008.
- CIMOLI, M.; DOSI, G.; NELSON, R.; STIGLITZ, J.. Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. (Tradução de José Emilio Maiorino). **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, n. 6, p.55-85, 2007.
- CORBI, R. B.. The componentes of economic freedom, income and growth: an empirical analysis. **Estudos Econômicos**, v. 37, n. 3, p. 515-545, 2007.
- COOKE, P. The role of research in regional innovation systems: new models meeting knowledge economy demands. **International Journal of Technology Management**. vol. 28, 2004.
- DAVID, P.; FORAY, D. Assessing and expanding the science and technology knowledge base. **STI Review**, 16, 1995.
- DE SOTO, H.. **The mystery of capital: why capitalism triumphs in the west and fails everywhere else**. Nova York: Basic Books, 2000.

DEPARTMENT FOR BUSINESS, INNOVATION AND SKILLS. Ease of doing business in the UK. **BIS Performance Indicators**. 2014.

DOSI, G.; NELSON, R. R. An introduction to evolutionary theories in economics, **Journal of Evolutionary Economics**, 4, pp.153-172, 1994.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3. p. 147-162, 1982.

DOSI, G., ORSENIGO, L. Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: DOSI, G. et al (Eds.). **Technical change and economic theory**. London : Pinter. p. 13-37. 1988.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. **The Oxford Handbook of Innovation**. J. FAGERBERG. Oxford, Oxford University Press: 181-208. 2004.

EDQUIST, C. Systems of innovation approaches: Their emergence and characteristics. In EDQUIST, C.; MCKELVEY, M. **Systems of innovation: Growth, competitiveness and employment**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 38 p. 2000.

EDQUIST, C.. The systems of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art. **DRUID 2001** - Nelson and Winter Conference, Aalborg, Dinamarca, 2001

FEIJÓ, Ricardo. **Economia e filosofia na escola austríaca: Menger, Mises e Hayek**. São Paulo. Nobel. 2000.

FIGUEIREDO, P. Acumulação Tecnológica e Inovação Industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n.1, p. 54-69, 2005.

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

FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B.. A abordagem neo-schumpeteriana do processo de coevolução tecnológica e institucional. **Economia & Tecnologia**, ano 05, vol. 19, 2009.

GODIN, Benoît. National Innovation System: A Note on the Origins of a Concept, Working Paper, **Project on the Intellectual History of Innovation**, Montreal : INRS. 8 p. 2010.

GODIN, Benoît. The national innovation system: the system approach in historical perspective. **Science, Technology and Human Values**, 34 (4): 476-501. 2009.

GODIN, Benoît. The knowledge economic: Fritz Machlup's construction of a synthetic concept. Working Paper, **Project on the Intellectual History of Innovation**, Montreal. 2008.

GREENE, William H. **Econometric Analysis**. 5° ed. New York: MacMillan, 2003.

HAYEK, F. A.. Economics and Knowledge. **Economica**, New Series, vol. 4, n. 13. 1937.

HAYEK, F. A.. **Desestatização do dinheiro**: uma análise da teoria e prática das moedas simultâneas. 2ªed. São Paulo, Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2011.

HAYEK, F.A.. **The Constitution of Liberty**. Chicago: Chicago University Press. 1960.

HAYEK, F. A.. **Direito, legislação e liberdade**: uma nova formulação dos princípios liberais de justiça e economia política. São Paulo: Visão. 1985.

HAYEK, F. A.. **The fatal conceit: the errors of socialism**. 1º ed. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1988.

HAYEK, F. A.. **The theory of complex phenomena**. Studies in Philosophy, Politics and Economics. Routledge. Londres, 1967.

HAYEK, F. A.. The use of knowledge in society. **The American Economic Review**. Vol. 35, nº 4. 1945.

HEYLIGHEN, F. Complexity and Self-organization, in: Bates & M. N. Maack, Org (s), 3ªed. **Encyclopedia of Library and Information Sciences**, Taylor & Francis Group, 2010, p. 1215-1224.

HOPPE, Hans-Hermann. **A theory of socialism and capitalism**: economics, politics, and ethics. The Ludwig von Mises Institute and Creative Commons Attribution. 2010.

IWAI, K. Schumpeterian dynamics: an evolutionary model of innovation and imitation. **Journal of Economic Behavior and Organization**. 1984.

JACK; SURI. Mobile money: the economics of M-Pesa. **NBER working paper series**. Working Paper 16721, 2011.

KEALEY, Terence. **The economic laws of scientific research**. Macmillan Press Ltd. Great Britain, 1996.

KIRZNER, Israel M. **Competição e atividade empresarial**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2012.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. **The positive sum strategy**: harnessing technology for economic growth. Washington: NAP, 1986.

KOESTLER, Arthur. **The Act of Creation**. Nova York, Dell Books.1964.

LASTRES, H. M. M; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Editora Campus. Rio de Janeiro, 1999.

LASTRES, H. M. M; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. **Pequenas Empresas: cooperação e desenvolvimento local**. Relume Dumará Editora, Rio de Janeiro, 2003.

LI, D. C. S. Between English and Esperanto: what does it take to be a world language? **International Journal of the Sociology of Language**. n. 164, p. 33-63, 2003.

LUNDVALL, B.-A. National innovation systems: analytical concept and development tool. **DRUID Tenth Anniversary Summer Conference**, Copenhagen, Denmark, June 27-29, 2005.

MALERBA, F.. Sectoral systems of innovation and production. **DRUID Conference on: National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy**. Rebild, June 9-12, 1999.

MARQUES, A.; ABRUNHOSA, A. Do modelo linear de inovação à abordagem sistémica: aspectos teóricos e de política económica. **Documento de trabalho**. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2005.

MAUERBERG JUNIOR, Arnaldo. A complexidade e o construtivismo na economia. **Revista de Economia Política**, vol. 33, n. 3, p. 446-462, 2013.

MAZZUCATO, M. **The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths**. London, Anthem Press. 2013.

MBITI; WEIL. Mobile banking: the impact of M-Pesa in Kenya. NBER working paper series. Working Paper 17129, 2011.

McCLOSKEY, Deirdre. **Bourgeois dignity: why economics can't explain the modern world**. Chicago: University of Chicago Press. 2010.

MCMULLEN; BAGBY; PALICH. Economic freedom and the motivation to engage in entrepreneurial action. **Entrepreneurship Theory and Practice**, 32: 875-895. 2008

MILLER, Terry; HOLMES, Kim R. 2011 Index of economic freedom. **The Heritage Foundation and Dow Jones**. Disponível em: <<http://www.heritage.org/index/download>> Acessado em 30 de maio de 2015.

MISES, Ludwig von. **Ação humana: Um tratado de Economia**. (Tradução de Donald Stewart Jr.). São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2010.

MISES, Ludwig von. **O cálculo econômico sob o socialismo**. (Tradução de Leandro Augusto Gomes Roque). São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2012.

MISES, Ludwig von. **Teoria e história: uma interpretação da evolução social e econômica**. (Tradução de Rafael Sales Azevedo). São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014.

NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**; tradutor: Cláudia Heller. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

NELSON, R.; SAMPAT, B. Las instituciones como factor que regula el desempeño económico. **Revista de Economía Institucional**, v. 2, n. 5, p.17-51, 2001 (artigo original publicado em *Journal of Economic Behavior and Organization*, 44, 1, 2001, p. 31-54)

NELSON, Richard R. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions? **Research Policy**, n. 37, p. 1–11, 2008.

NELSON, Richard R.. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas, SP: UNICAMP, 2006

- NELSON, Richard R.. The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions. **Oxford Journals Social Sciences**, Industrial and Corporate Change, vol 3,p.47-63, 1994.
- NIOSI, J. National systems of innovation are ‘x-efficient’ (and x-effective): Why some are slow learners. **Research Policy** v.31 n.2, p 291 – 302, 2002.
- NORTH, D.; WALLIS, J. J.; WEBB, S. B.; WEINGAST, B. R.. Limited access orders in the developing world: a new approach to the problems of development. Police Research Working Paper n. 4359, The World Bank, 2007.
- NORTH, D.; WALLIS, J. J.; WEINGAST, B. R.. **Violence and social orders**: a conceptual framework for interpreting recorded human history. New York: Cambridge University Press, 2009.
- NORTH, Douglass C. Economic Performance Through Time. **The American Economic Review**, vol. 84, n. 3, p. 359-368, 1994.
- NORTH, Douglass C.. Institutions. **The Journal of Economic Perspective**, vol. 5, n. 1, p.97-112, 1991.
- O’DRISCOLL, G. P.; HOSKINS, L.. Property rights: the key to economic development. **Policy Analysis**. n. 482, 2003.
- OECD. Dynamising National Innovation Systems, **OECD**. Paris, 2002.
- OECD. National innovation systems. **OECD**. Paris, 1997.
- OECD. Policy Roundtables: Competition, patents and innovation. **OECD**. Paris, 2006.
- OECD. The sources of economic growth in OECD countries. **OECD**. Paris, 2003.
- OECD. Trade and innovation project: a synthesis paper. **OECD Trade Policy Working Paper**, n.72. Paris. 2008.
- OLIVA, Alberto. **Filosofia da ciência**. Rio de Janeiro. Zahar. 2003.
- PATEL, P; PAVITT, K. National innovation systems: why they are important, and how they might be measured compared Economics of Innovation and New Technology. **Basel**, v3, n 1, p 77-95, 1994.
- PÉREZ, C. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. **Revista de La CEPAL**, n. 75, p. 115-136, 2001.
- PIN, Cedri. **Preços e livre-arbítrio**: da ordem sensorial à ordem espontânea em Hayek. 2009. 88 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.
- PINDYCK, R. S. RUBINFELD, D. L. **Econometria**: modelos e previsões. Rio de Janeiro. Elsevier. 2004.
- REYNOLDS, Craig. Flocks, herds and schools: a distributed behavioral model. **ACM SIGGRAPH Computer Graphics**, p. 25–34, 1987.

ROSENBERG, N. **Por Dentro da Caixa Preta**. Coleção Clássicos da Inovação. Campinas-SP: Ed. Unicamp, 2006.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Coleção Os Economistas. São Paulo, Nova Cultural Ltda, 1997.

SCHUMPETER, Joseph, A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SMITH, K. Interactions in knowledge systems: foundations, policy implications and empirical methods. **STI Review**, n.16, 1995.

TIGRE, P. Inovação e Teorias da Firma em Três Paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea**, n.3, p.67-111, 1998.

TUCKER, W. Complex questions: the new science of spontaneous order. **Reason**, p. 34-38, 1996.

WORLD BANK. **Doing business in 2005**: Removing obstacles to growth. Washington, DC: World Bank, the International Finance Corporation, and Oxford University Press. 2005.

WORLD BANK. **Doing business in 2014**: Understanding regulations for small and medium-size enterprises. Washington, DC: World Bank, and the International Finance Corporation. 2014.

WORLD ECONOMIC FORUM. The global competitiveness 2014-2015, Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015/>> Acesso em: 10 maio 2015.

YEAGER, L. B. Are market like language? **The Quarterly Journal of Austrian Economics**. Vol. 1, n. 3, p. 15-27, 1998.