



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ADILSON VENICIOS CASULA

**DESENVOLVIMENTO HUMANO, COMPLEXIDADE E
LIBERDADE ECONÔMICA NO PERÍODO 2005 - 2015**

Londrina
2018

ADILSON VENICIOS CASULA

**DESENVOLVIMENTO HUMANO, COMPLEXIDADE E
LIBERDADE ECONÔMICA NO PERÍODO 2005 - 2015**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Economia Regional (PPE), da Universidade Estadual de Londrina, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Marcia Regina Gabardo da Camara.

Co-Orientador: Prof. Dr. Umberto Antônio Sesso Filho.

Londrina
2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

C355d Casula, Adilson Venicios.
Desenvolvimento humano, complexidade e liberdade econômica no período 2005-2015 / Adilson Venicios Casula. - Londrina, 2018.
84 f.: il.

Orientador: Márcia Regina Gabardo da Camara.
Coorientador: Umberto Antônio Sesso Filho.
Dissertação (Mestrado em Economia Regional) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Economia Regional, 2018.
Inclui bibliografia.

1. Economia regional - Teses. 2. Desenvolvimento econômico - Teses. 3. Índice de desenvolvimento humano - Teses. I. Camara, Márcia Regina Gabardo da. II. Sesso Filho, Umberto Antônio. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Estudos Sociais Aplicados. Programa de Pós-Graduação em Economia Regional. IV. Título.

CDU 330.35

ADILSON VENICIOS CASULA

**DESENVOLVIMENTO HUMANO, COMPLEXIDADE E
LIBERDADE ECONÔMICA NO PERÍODO 2005 - 2015**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Economia Regional (PPE), da Universidade Estadual de Londrina, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dra. Marcia Regina Gabardo
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Carlos Eduardo Caldarelli
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Marcelo Bego
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 27 de julho de 2018

*À Deus, minha família e meus
amigos*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me deu forças, sabedoria e serenidade nos momentos em que precisei e que colocou também ao meu lado as pessoas que deram o suporte necessário nesta caminhada.

Agradeço minha noiva Diana, que em breve será esposa, por ter aceitado esta luta conjunta e abraçado calmamente os momentos em que os estudos se faziam tão importantes quanto a companhia.

Aos meus pais que forneceram todo o suporte já de longa data. Pelos esforços empregados por meu pai na luta diária, pela educação e incentivo constantes de minha mãe, e pela educação que conjuntamente me agraciaram.

Agradeço imensamente a professora Dra. Marcia, que me acompanhou já na especialização e se colocou à disposição na orientação dando forma e contribuindo com seu conhecimento tão vasto, abrindo os horizontes dos quais eu não conhecia, ajudando diretamente nesta conquista. Ao professor Dr. Umberto que dividiu esta orientação e contribuiu com a criação do conhecimento durante a caminhada. Agradeço também aos professores doutores Carlos Eduardo Caldarelli e Marcelo Bego, por, prontamente, aceitarem a participar da banca examinadora e contribuírem com considerações de extrema valia para o estudo. Não se limitando, agradeço aos meus amigos que diretamente nas discussões foram questionadores dos temas aqui trabalhados e de tantos outros abordados em sala de aula ou não, mostrando que o conhecimento não se aplica apenas dentro dos muros da universidade. Dentre estes, Gustavo Castro, Renan Luquini, William Arboleya e William Ruivo, que sempre incentivaram o esforço contínuo para a melhoria e ouviam minhas considerações a cada página escrita.

Agradeço a cada professor e colaborador da Universidade Estadual de Londrina que tiveram impacto direto em todo o processo do mestrado. Por fim, agradeço também todos aqueles amigos que não pude nomear, mas que contribuíram de forma direta ou não na minha formação e conclusão de mais esta etapa.

*“As long as poverty, injustice and gross inequality persist in our world,
none of us can truly rest.”*

Nelson Mandela

CASULA, Adilson Venícios. **Desenvolvimento humano, complexidade e liberdade econômica no período 2005 - 2015**. 2018. 84 f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

O objetivo da pesquisa é analisar as relações entre liberdade econômica, complexidade econômica e desenvolvimento humano entre 2000 e 2015, para 186 países classificados por seu nível de renda. Procura-se verificar como tais fatores contribuem para o crescimento econômico sustentável, a partir de uma ampla revisão da literatura teórica e empírica. O estudo se desenvolve pela análise de estimações econométricas e da análise de componentes principais. Os resultados das estimações apontaram que embora a maior parte dos sub índices da liberdade econômica tenham uma relação positiva com o IDH, os gastos do governo, a liberdade de trabalho e liberdade monetária mostraram resultados inversos. A variável de maior influência no IDH foi a complexidade econômica. A análise de componente principal confirmou a relação direta entre o nível de renda e a complexidade econômica, mas mostrou que as estruturas da liberdade econômica não seguem o mesmo padrão. Conclui-se, portanto, que embora as teorias que embasam o crescimento econômico tenham efeito positivo no desenvolvimento humano, essas devem ser analisadas pontualmente. Muitas das vezes, as melhorias obtidas no IDH são verificadas apenas pelo distanciamento entre as economias e pelo impedimento dos países mais pobres de alcançarem o crescimento econômico, em outros casos, os esforços para o crescimento pioram diretamente a qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Complexidade econômica. Liberdade econômica. Desenvolvimento humano. Crescimento econômico.

CASULA, Adilson Venícios. **Human development, complexity and economic freedom in 2005-2015 period.** 2018. 84 p. Dissertation (Master's Degree in Regional Economics) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

This work aims to analyze the relations between economic freedom, economic complexity and human development from 2005 to 2015 for 186 countries classified by its income levels. We try to verify how these factors contribute to the sustainable economic growth from a broad review of the empirical and theoretical literature. We tested this using econometric estimations and a principal component analysis. Estimations results show that, although the large part of economic freedom sub index have a positive relation to the de human development, the government spending, labor freedom and monetary freedom have the inverse relation. Largest affects were leaded by the economic complexity. The principal component analysis confirms the direct relation between per capita income level and economic complexity, but it showed that the structure of economic freedom does not fit the same pattern. We concluded that, although theories underlying economic growth have a positive effect on human development, a strict analysis is required. In many cases, improvements on IDH are obtained only by distancing economies and preventing poor countries reach the economic growth, in other cases, growth efforts directly decrease life quality.

Keywords: Economic complexity. Economic freedom. Human development. Economic growth.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O ciclo do crescimento econômico e do desenvolvimento humano	20
Figura 2 – Representação em rede do espaço de produtos de Brasil (esquerda) e Alemanha (direita) para o ano de 2015	24
Figura 3 – Modelo BA (Barabási – Albert) de redes complexas	27
Figura 4 – Análise de componentes principais para os países classificados pelo nível de RNBpc - 2015.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –Lista de variáveis.....	43
Tabela 2 –Estatísticas descritivas	51
Tabela 3 –Resultados dos testes para escolha do método.....	52
Tabela 4 –Resultados das estimações da equação 11	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPL	Breush-Pagan Lagrange
ECI	Índice de Complexidade Econômica - Economic Complexity Index
EFI	Índice de Liberdade Econômica - Economic Freedom Index
EP	Espaço de Produtos
HI	Renda Alta – High Income
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
LI	Renda Baixa – Lower Income
LMI	Renda Média Baixa – Lower Middle Income
MIT	Massachusetts Institute of Technology
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCA	Análise de Componentes Principais - Principal Component Analysis
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPC	Paridade do Poder de Compra
RCA	Reveleated Comparative Advantage
RNBpc	Renda Nacional Bruta per capita
SDH	Setores Ligados ao Desenvolvimento Humano
UMI	Renda Média Alta – Upper Middle Income
POLS	Mínimos Quadrados Ordinários Agrupados - Pooled Ordinary Least Squares

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	DESENVOLVIMENTO HUMANO	17
2.1.1	As cadeias entre o Desenvolvimento Humano e o Crescimento Econômico	18
2.1.2	<i>A race to the bottom</i>	21
2.2	COMPLEXIDADE ECONÔMICA.....	22
2.2.1	O Espaço de Produtos e a Matriz de Proximidades	23
2.2.2	Rich Get Richer – A Vantagem Acumulada	26
2.2.3	Índice de Complexidade Econômica.....	29
2.3	LIBERDADE ECONÔMICA	35
2.4	CRÍTICA E RELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES	41
3	METODOLOGIA	44
3.1	DADOS	44
3.2	DADOS EM PAINEL.....	45
3.3	TESTE DE ESPECIFICAÇÃO DE HAUSMAN	47
3.4	TESTE DO MULTIPLICADOR DE LAGRANGE DE BREUSH E PAGAN	48
3.5	ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS.....	48
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4.1	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS.....	50
4.2	ANÁLISE DO MODELO	52
4.3	ANÁLISE DE COMPONENTE PRINCIPAL.....	61
5	CONCLUSÃO	64
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE	76
	APÊNDICE A – Relação de Países	76

ANEXOS	79
ANEXO A – Redes Complexas e Complexidade Econômica	80
ANEXO 2 – Metodologia do Índice de Liberdade Econômica	83

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 1990, com a publicação do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, desenvolveu-se um sólido referencial teórico que busca o entendimento e o delineamento eficiente de políticas econômicas e sociais com o objetivo de promover o crescimento econômico sustentável acompanhado da melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. (ANAND; SEN, 2000; ANGELO et al, 2009; RANIS; STEWART; RAMIREZ, 2000; ISLAM, 2015).

O IDH mensura a qualidade de vida dos habitantes de uma dada região pela ótica da educação, expectativa de vida e renda. Esses três componentes, de igual peso na construção do índice, apresentam os efeitos oriundos de inúmeros problemas, que se originam a partir de heterogeneidades, como as desigualdades salariais entre regiões ou entre sexo, as diferenças no acesso ao saneamento básico, ou ainda, da obtenção de segurança em cada região. Essas diferenças podem ser entendidas também como facilidade de acesso, ou pela liberdade de bem-estar e de escolha das ações (PNUD, 2016, p.2)

Uma vez que o principal conceito por trás do desenvolvimento humano se traduz pela ideia de liberdade, como descrito em PNUD (2016), outro tipo de liberdade tem tomado forma nas discussões econômicas e tem como base o Índice de Liberdade Econômica – EFI. A primeira publicação do EFI foi em 1994 e é composto na sua última versão por 12 componentes divididos em 4 pilares principais sendo eles: estado de direito; tamanho do governo; eficiência regulatória e; mercados abertos. Esses pilares constituem a estrutura institucional de um país, ou o que Douglass North (1990) chama de “regras do jogo”. São essas regras que definem formal ou informalmente as interações humanas e dessa forma, conseguem garantir através da competitividade os ganhos sociais, refletidos em melhores índices de desenvolvimento humano (NORTH, 1990; MILLER; KIM, 2015)

Uma estrutura institucional sólida garante crescimento e desenvolvimento econômico, e essa solidez, demonstrada no EFI, vem da confiabilidade e integridade do governo, segurança ao investidor e ao pesquisador, saúde monetária do país, além de outros componentes, como a estrutura legal e regulatória do mercado de trabalho (HOLCOMBE; GWATNEY, 2010; KICSI; BURCIU, 2014). Nesta última, a ausência de regras para salários mínimos, leis que inibem demissões em massa,

restrições sobre as horas de trabalho que podem ser contratadas, ausência de forças sindicais e outras, que podem ser interpretadas como aceleradores do crescimento econômico, podem ao mesmo tempo serem consideradas como inibidores do desenvolvimento humano, já que não garantiriam a segurança ao trabalhador. (MILLER; KIM; ROBERTS, 2018; HOLCOMBE; GWATNEY, 2010).

As garantias que as regras do jogo promovem para a criação de oportunidades, bem como a segurança fornecida para o processo de inovação se refletem em crescimento econômico. Por outro lado, a complexidade econômica explica o crescimento econômico pela capacidade dos países de produzir e exportar produtos que demandam um maior número de capacidades, ou pela presença do país no que foi denominado por Hidalgo *et al.* (2007) como “Espaço de Produtos”. Dado esse espaço, ou seja, o mapa de produção mundial, quanto maior for a presença de um país nessa rede, ou, quanto mais variada for a cesta de exportações e mais únicos forem os produtos dentro dessa cesta, mais complexo é o país.

A ligação entre a complexidade econômica e as variáveis institucionais representadas pela liberdade econômica mostra efeitos positivos em relação ao crescimento econômico e na ampliação da renda *per capita*; entretanto, os esforços para tal crescimento por vezes podem ou não refletir em melhorias do desenvolvimento humano, tal qual demonstrado por Islam (2015) e Gwartney, Lawson e Holcombe (1999), justificando assim a análise aqui efetuada. O aumento da renda pode ser acompanhado da acumulação de capital e o crescimento pode não ser revertido no curto prazo para o bem-estar social dado pelas melhorias na saúde e educação da população. Por outro lado, crescimento e desenvolvimento humano, requerem liberdade econômica e costumam ser observados em economias mais complexas que demandarão conhecimentos mais relevantes, ligados por redes maiores de produção que ofertam produtos mais complexos (CARLSSON; LÜNDSTROM, 2002, WEEDE; KAMPF, 2002, FELIPE *et al.*, 2012, FOLEY; CLARK, 2016, HARTMAN *et al.*, 2017)

Dessa forma, considera-se importante, atual e relevante articular estes três elementos pois, segundo o conjunto de autores selecionados e que serão analisados a seguir com maior profundidade, o crescimento econômico só é sustentável na presença de melhorias no desenvolvimento humano. A criação dos índices de complexidade e liberdade econômica contribuíram de maneira consistente na

discussão do crescimento econômico sustentável, colaborando com importantes dados a respeito das estruturas institucionais e do comportamento exportador dos países. O IDH - medida relativamente nova, assim como outros índices - abriu espaço para a avaliação da qualidade de vida das pessoas, colocando-as no centro das discussões econômicas, ao lado do crescimento.

Este trabalho se torna pioneiro ao colocar as melhorias no IDH como objetivo final das políticas que inicialmente são voltadas ao crescimento econômico. Nesta abordagem, o desenvolvimento humano passa a ser o principal objetivo, devendo ser buscado mesmo que porventura, o crescimento econômico não possa ocorrer. Neste sentido, o presente estudo apoia-se na contribuição de Ranis, Stewart e Ramirez (2000) e Islam (2015), nos quais o crescimento econômico e desenvolvimento humano se dão conjuntamente; entretanto, as outras teorias aqui discutidas mostram que as políticas de crescimento impõem barreiras para os países pobres. Estes, uma vez que são impossibilitados de alcançar o crescimento econômico, devem, portanto, dar preferência à busca do desenvolvimento humano através da melhoria da renda, da educação e saúde, ou abandonar tais práticas que visam exclusivamente a busca pelo crescimento econômico em restrição dos indicadores de desenvolvimento humano.

Com base no cenário construído, alguns questionamentos se fazem importantes, tais como: A busca pelo crescimento econômico tem se refletido também em melhoria do desenvolvimento humano? Com que intensidade a complexidade econômica e a liberdade econômica, juntas, colaboram para o desenvolvimento humano? Tem sido o nível de renda *per capita* fator importante na tomada de decisão a respeito das políticas de crescimento econômico aqui abordadas?

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo analisar as relações entre liberdade econômica, complexidade econômica e desenvolvimento humano para as diferentes classificações de renda dos países no período 2005 a 2015. Especificamente, busca-se: i) identificar os¹ componentes do índice de liberdade econômica e do índice de complexidade econômica, de acordo com o nível de renda dos países, afim de definir sentido e grau de seus impactos em relação ao

¹ Devido a indisponibilidade de dados no período selecionado das variáveis Eficiência Jurídica e Saúde Fiscal não foram utilizadas.

desenvolvimento humano; ii) discutir acerca das críticas levantadas às teorias, os motivos dos possíveis efeitos causados na melhoria ou não do IDH dos países e; iii) apresentar o comportamento dos países e verificar o impacto e a relação de diferentes condições de liberdade econômica e complexidade nos indicadores de desenvolvimento humano dos países analisados no período mediante a análise de componentes principais.

O trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro destinado a esta introdução. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, trazendo os conceitos fundamentais de cada uma das diferentes abordagens e os principais trabalhos acerca do desenvolvimento humano, complexidade econômica e liberdade econômica. O terceiro capítulo aborda as metodologias de criação dos índices utilizados, bem como do ferramental econométrico em uso, ou seja, da estrutura de dados em painel e de componente principal. No quarto capítulo são analisados e discutidos os resultados obtidos e suas interpretações. Por fim, o último capítulo é destinado as considerações do autor, contribuições e sugestões para a continuidade deste estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados os principais fundamentos teóricos que alicerçam este estudo, abrangendo o IDH, a estrutura do EFI e o Índice de Complexidade Econômica (ECI) e seu espaço de produtos. Segundo o conjunto de autores discutidos no presente capítulo, o crescimento econômico só é sustentável em economias mais complexas que demandarão conhecimentos mais relevantes, ligados por redes maiores de produção que ofertam produtos mais complexos, ou naquelas em que as instituições fornecem uma base estável para as tomadas de decisão. Essas estruturas legais e produtivas promovem para estes países o desenvolvimento humano; entretanto, impõem barreiras de acesso aos países que não as apresentam, impossibilitando até mesmo que se desenvolvam. Destaca-se o quanto recente é o tema na literatura nacional e internacional, como será verificado nesta revisão teórica e empírica. O capítulo está subdividido em 4 partes: desenvolvimento humano; complexidade econômica; liberdade econômica e uma crítica e relação entre as os temas.

2.1 DESENVOLVIMENTO HUMANO

Em 1990 surge o índice de desenvolvimento humano (IDH), dada a necessidade de verificar o nível de qualidade de vida das pessoas por uma medida na qual as colocasse no centro da discussão ao invés dos recursos econômicos de uma nação. O IDH é publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e mensura a qualidade de vida em um país, região ou município utilizando três diferentes componentes: educação, expectativa de vida e renda, sinalizando que a busca pelo crescimento não é sinônimo exclusivo de incremento no produto interno bruto (PNUD, 1990; BATELLA; DINIZ, 2006; SCARPIN; SLOMSKI, 2007; ANGELO *et al.*, 2009; ISLAM, 2015).

O primeiro componente do IDH refere-se à educação e é composto por uma ponderação entre a taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade e da taxa bruta de frequência escolar. O segundo componente considera a expectativa em anos ao nascer na região em estudo. Já o terceiro considera a renda per capita PPC (paridade do poder de compra) em dólares. Sendo assim, o IDH é construído

pela média simples entre os indicadores de educação, saúde e renda e apresenta valores entre 0 e 1, e quanto mais próximo a 1, melhor seu valor. (PNUD, 1990)

Com a solidificação do IDH como um bom indicador e norteador de políticas para o desenvolvimento humano, trabalhos como o de Ranis, Stewart e Ramirez (2000) e Islam (2015) trouxeram à discussão as relações entre o desenvolvimento humano e o crescimento econômico. O primeiro estudo aponta uma sinergia entre as duas perspectivas, indicando um efeito cíclico de crescimento, já o segundo indica uma forte pressão dos países em desenvolvimento na busca do crescimento econômico, via exportação intensiva em mão de obra, que em geral é mais barata que nos países desenvolvidos, logo, deixando de lado o desenvolvimento humano e promovendo assim “*a race to the bottom*”, conforme é apresentado em sequência.

2.1.1 As Cadeias entre o Desenvolvimento Humano e o Crescimento Econômico

Ranis, Stewart e Ramirez (2000) apontam uma relação de mão dupla entre o crescimento econômico e o desenvolvimento humano. Para os autores, de um lado, o crescimento econômico provê os recursos que permitem sustentar as melhorias no desenvolvimento humano, do outro, as melhorias na qualidade da força de trabalho contribuem de forma importante para o crescimento econômico. Para os autores, formam-se assim duas cadeias, ou dois fluxos, a primeira partindo do crescimento econômico para o desenvolvimento humano e a segunda fazendo o caminho contrário. Nesse trabalho, os autores estreitam a interpretação de desenvolvimento humano proposto por Amartya Sen (1997) de liberdade de escolhas das pessoas, para os níveis de saúde e educação da população de um país.

Na primeira cadeia, o crescimento econômico direciona a nação para o desenvolvimento humano por dois diferentes indutores: famílias e governo. Quanto ao primeiro, um mesmo nível de renda *per capita* pode gerar diferentes níveis de desenvolvimento humano, dada a composição da sua distribuição. Países com baixos níveis de renda *per capita* apresentam propensões de consumo majoritariamente relacionadas ao desenvolvimento humano, como por exemplo água potável, educação e saúde. À medida que o nível de renda *per capita* aumenta, ou a desigualdade de renda diminui impulsionados pelo crescimento econômico, principalmente as famílias mais pobres passam a consumir mais e melhores desses produtos, elevando sua qualidade de vida e conseqüentemente as métricas do

desenvolvimento humano. (BIRDSALL, 1985; KING; LILLARD, 1987; BOUIS; HADDAD, 1992; DEOLALIKAR, 1993; STRAUSS; THOMAS, 1995)

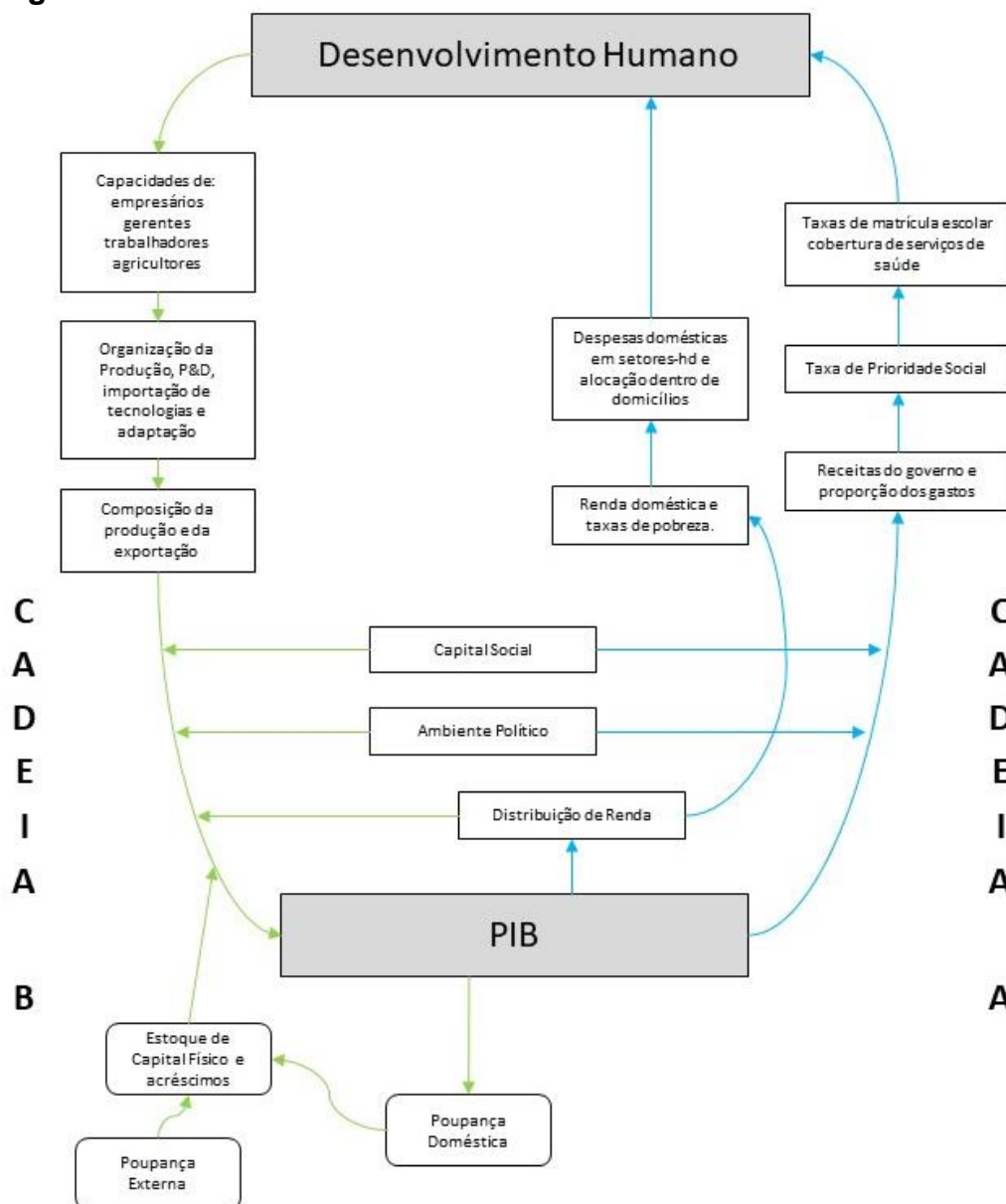
Da mesma forma que as famílias, o governo alavanca o desenvolvimento humano através dos seus gastos. A contribuição destes gastos pode ser expressa em três formas: 1) taxa de gastos públicos, definida pela proporção do produto interno bruto (PIB) gasta pelo governo; 2) taxa de alocação de desenvolvimento humano, definida pela proporção do total dos gastos destinados aos setores ligados ao desenvolvimento humano (SDH); e 3) taxa de prioridade ao desenvolvimento humano, definida pela proporção dos gastos dos SDH que são direcionados para as áreas de prioridade. Ranis, Stewart e Ramirez (2000) exemplificam esse direcionamento dos gastos até mesmo dentro dos SDH, indicando que o investimento na educação, especificamente nos primeiros anos, gera um impacto maior nos níveis de desenvolvimento humano do que no ensino superior, dependendo do estado de desenvolvimento do país. Assim, essa “área de prioridade” pode ser diferente para cada país, dependendo do seu estágio de desenvolvimento.

A segunda cadeia do ciclo possui caminho inverso, no qual o desenvolvimento humano impulsiona o crescimento econômico. Ranis, Stewart e Ramirez (2000) indicam que maiores níveis de desenvolvimento humano afetam a economia através da melhoria das capacidades das pessoas, e conseqüentemente de sua criatividade e produtividade. Estudos como os de Behrman (1990), King e Hill (1993), Schultz (1993a, b), Psacharopolous (1994), Strauss e Thomas (1995) apontam uma relação direta entre o tempo de estudo e a renda. A educação se reflete também em capacidade tecnológica e mudanças técnicas na indústria. Para Deraniyagala (1995), essas mudanças técnicas estão positivamente relacionadas aos níveis de educação dos trabalhadores e empreendedores. Já Lucas (1998) aponta as melhorias na produtividade do capital, provindas do maior tempo de estudo que amplia a capacidade de inovação. Em outra abordagem do desenvolvimento humano, Behrman e Deolalikar (1987), Behrman (1993, 1996) e Cornia e Stewart (1993) destacam o ganho na produtividade de trabalho associado à melhoria em saúde e nutrição, principalmente nos países mais pobres, uma vez que esses aumentos de produtividade são acompanhados de acréscimos nos rendimentos.

As relações entre as duas cadeias (A e B) são demonstradas na figura 1, na

qual é possível verificar a completude do ciclo e como cada elemento é potencializado a cada rodada. Entretanto, destacam-se a forma em que o capital social e o ambiente político são definidos externamente, mas geram impacto direto em ambas as cadeias. Para os autores, quanto mais rico for o capital social de um país, mais fortes serão os elos em cada estágio.

Figura 1 – O ciclo do crescimento econômico e desenvolvimento humano



Fonte: Adaptado de Ranis, Stewart e Ramirez (2000)

Ranis, Stewart e Ramirez (2000) discutem que a interação das cadeias A e B apresentam 4 tipos de ciclos: i) vicioso; ii) virtuoso; iii) assimétrico HD e iv) assimétrico EG. No ciclo vicioso, melhorias no desenvolvimento humano promovem o

crescimento econômico que intensifica ainda mais o primeiro, gerando uma espiral ascendente. No ciclo vicioso, pioras no desenvolvimento humano levam a índices inferiores de crescimento, transmitindo o mesmo efeito ao primeiro. Neste caso há uma espiral descendente. Quando os elos entre as duas cadeias são fracos, ocorrem os dois ciclos assimétricos. De um lado, o assimétrico HD indica que as melhorias percebidas no desenvolvimento humano não se refletem diretamente no crescimento econômico dado, por exemplo, por baixos níveis de investimento. Do outro lado, o assimétrico EG indica que, o crescimento econômico por não gerar o mesmo impacto na melhoria do desenvolvimento humano, dado por exemplo, pela baixa taxa de despesa social. Essas duas, entretanto, segundo os autores são temporárias e levam ao ciclo vicioso ou virtuoso.

As duas cadeias, embora ligadas entre si, não apresentam seus resultados automaticamente. Assim como no exemplo proposto por Ranis, Stewart e Ramirez (2000), não adianta elevar o número de indivíduos com alto nível de educação se não houver oportunidades de trabalho, caso contrário, apenas haverá um maior número de desempregados de alta escolaridade. Assim, os autores indicam que o principal catalisador dessas relações é a maneira que as políticas são formuladas. Essas não devem priorizar somente o crescimento econômico, mas devem também ser destinadas a melhoria dos índices de desenvolvimento humano já nas fases iniciais de uma reforma. O crescimento econômico, por si só, não é sustentável se não for antecedido ou acompanhado por melhorias no desenvolvimento humano.

2.1.2 *A race to the bottom*

Não se pode mensurar o sucesso de uma nação olhando apenas para seus fluxos financeiros, mas sim, pela sua combinação com diversos outros fatores, como o bem-estar de sua população. Islam (2015) incorpora a essa lista de outros fatores as capacidades técnicas, a disponibilidade de trabalhadores com as habilidades necessárias, e a capacidade de “entregas *just-in-time*” das empresas. Além disso, destaca a flexibilidade que a mão de obra pode ser empregada e seu baixo custo.

Islam (2015) destaca ainda como fator importante, a alocação das estruturas produtivas intensivas em mão de obra (geralmente orientadas para a exportação), além da possibilidade de alocação da mão de obra excedente por setores que apresentam salários e rendimentos maiores que nos setores tradicionais. Tal fator,

gerando demanda por habilidades de diferentes tipos, cria as condições básicas para o desenvolvimento dessas. Mesmo que essas estruturas (geralmente em países em desenvolvimento) não sejam comumente direcionados pela pesquisa e desenvolvimento, o autor aponta a aceleração do processo de “*learning-by-doing*”, que gera uma base fundamental para o desenvolvimento do empreendedorismo. Além disso, as oportunidades de participação na cadeia global de valor levam ao investimento, por investidores locais ou estrangeiros, criando a possibilidade de alcançar um maior crescimento econômico.

Para Colen, Maertens e Swinnen (2013) a abertura de mercado para os investimentos externos diretos gera o efeito “*race to the bottom*”, dado que o capital investido visa somente os lucros e não o desenvolvimento em si. Este capital tende a se alocar em países de baixos salários e impostos e uma regulação social e ambiental fraca. Segundo os autores, como os países em desenvolvimento necessitam desse investimento externo e da criação de vagas de emprego, são forçados a se tornarem cada vez menos rigorosos. Para Hymer (1979 *apud* COLEN; MAERTENS; SWINNEN 2013), os governos corruptíveis são apoiados com o investimento externo desde que favoreçam as empresas.

A participação dessas economias nas cadeias globais de valor pode gerar efeitos negativos no trabalho. Uma vez que a produção nos países emergentes é voltada à demanda, a mesma fica sujeita às incertezas do mercado internacional e todo o risco dessa incerteza é suportado pelos trabalhadores através dos arranjos flexíveis aos quais são contratados. Essa flexibilidade, segundo Islam (2015), pode ser manifestada em contratos temporários de trabalho, uma falta de compensação por horas extras, a possibilidade de rescisão do contrato de trabalho sem aviso prévio ou sem o pagamento de benefícios. A busca por crescimento econômico, para Colen, Maertens e Swinnen (2013) e Islam (2015) se torna, portanto, “*a race to the bottom*” quando analisado pelo lado do desenvolvimento humano, no qual há um alto preço que deve ser pago.

2.2 COMPLEXIDADE ECONÔMICA

A capacidade de um país se diferenciar na produção de seus bens, ou seja, de se industrializar e especializar, geraria externalidades que levariam ao crescimento, explica David Ricardo (2001), uma vez que os produtos mais

sofisticados teriam maior valor econômico na troca entre os países. No século XX, segundo Hidalgo e Hausmann (2008) e Boldrin e Levine (2010), havia apenas duas abordagens de explicação para o padrão de especialização de um país. De um lado, o modelo Heckscher-Ohlin (Heckscher e Ohlin, 1991) e do outro os modelos das variedades expandidas de Romer (1990) e dos *quality ladders* de Grossman e Helpman (1991).

No modelo de Heckscher-Ohlin é priorizada a distribuição entre as proporções relativas dos fatores de produção. Seguindo essa ideia, para Hidalgo e Hausmann (2008), quanto mais pobre fosse o país, mais relativamente intensivo em terra e trabalho; e, ao contrário, quanto mais rico fosse um país, maior seria a proporção relativa empregada de capital humano e físico, bem como a presença melhores infraestruturas e instituições. O que determina a especialização dos países neste caso, é a velocidade em que estas últimas variáveis são acumuladas.

No modelo das variedades expandidas de Romer (1990), o tamanho da população e sua taxa de crescimento não são as variáveis que definem o crescimento econômico de uma nação, mas sim o nível de interação entre os países que proporcionará tal resultado através da competição tecnológica. Segundo o autor, países com um maior estoque de capital humano terão taxas de crescimento superior aos demais; entretanto, a participação desses países na cadeia de interações comerciais é o que amplia seu crescimento econômico. Uma vez que estes países atinjam o equilíbrio, uma parcela muito pequena da população será demandada na geração de novas ideias através da pesquisa.

No modelo dos *quality ladders*, abordado inicialmente por Grossman e Helpman (1991) são destacadas as diferenças tecnológicas no processo de crescimento, com base na teoria Schumpeteriana da destruição criativa, onde cada esforço na pesquisa e desenvolvimento gera um novo produto superior ao anterior. Entretanto, também é colocado como papel principal no desenvolvimento de um dado país, o seu processo de inovação.

2.2.1 O Espaço de Produtos e a Matriz de Proximidades

Em ambos os modelos apresentados anteriormente, o espaço de produtos, que será descrito em sequência, não é considerado como a variável explicativa para o crescimento econômico, além de ter como base a ideia de que as economias

desenvolvidas produzirão poucos produtos com alto nível de especialização. Hidalgo *et al.* (2007), por sua vez, apresentaram este espaço de produtos como um dos diferenciais na construção de uma economia desenvolvida. Agora, não somente a criação de novos produtos através da inovação tem seu papel desenvolvimentista, mas também o resultado desta inovação, ou seja, a complexidade destes produtos.

Os autores clarificam essa relação de complexidade com o exemplo de um oleoduto que, embora seja uma eficiente linha de transmissão, não pode ser utilizada por exemplo para o transporte de frutas frescas, dado sua limitação de sistemas de refrigeração. Entretanto, estes sistemas de refrigeração podem ser utilizados por outros tipos de produtos frescos da mesma forma que configurações institucionais que lidam com questões fitossanitárias e que são irrelevantes para outros fabricantes. Assim, a teoria proposta por Hidalgo *et al.* (2007) apoia a ideia no fato de que países que são especializados em um produto, podem (ou não) se especializar em outros, dependendo de suas proximidades dentro de um espaço de produtos.

O espaço de produtos (EP), definido por Hidalgo *et al.* (2007) mostra a proximidade entre as possibilidades de produção, ou seja, a relação entre os diversos produtos da pauta de exportação de um país, expressa graficamente por uma estrutura de rede ou teia. Para os autores, os produtos mais sofisticados encontram-se no centro dessa rede, onde há uma densidade maior de conexões, enquanto os produtos menos sofisticados possuem menos conexões e habitam o que foi considerado como a periferia do espaço. O conceito do espaço de produtos é simplificado e pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 – Representação em rede do espaço de produtos para o ano de 2015.



Fonte: Adaptado de Simoes e Hidalgo (2018)

Na figura 2 são apresentadas as relações entre as conexões de cada produto e é possível perceber as classes de produtos químicos, computacionais ou automobilísticos no centro da rede. Tais produtos são considerados complexos pois possuem diversas ligações com outros, anteriores ou posteriores na sua cadeia de produção. Já nas periferias, ou seja, próximo a parte externa da rede, encontram-se setores como mineração. Estes produtos por sua vez possuem menos ligações, anteriores ou posteriores com outros produtos, e são considerados menos complexos.

As ligações entre os produtos, ou suas proximidades, são obtidas pela equação 1, conforme descrita por Hidalgo *et al.* (2007, p. 3).

$$\phi_{i,j,t} = \min\{P(\text{RCA}_{i,t} | \text{RCA}_{j,t}), P(\text{RCA}_{j,t} | \text{RCA}_{i,t})\} \quad (1)$$

Dessa forma, a matriz de proximidades (ϕ) entre os produtos i e j é dada pela probabilidade condicional de apresentarem Vantagens Comparativas Reveladas (RCA – *Revelated Comparative Advantage*), conforme explicam Hidalgo *et al.* (2007). Tal medida mostra se um país é um exportador efetivo de um dado produto ($\text{RCA} > 1$)² ou não ($\text{RCA} < 1$), dado que o país possui a vantagem comparativa em um bem j no tempo t . Os valores explicam, em outras palavras, a probabilidade de um país que já é especializado na produção de determinado bem se especializar em outro bem. Um valor hipotético de 0,7 entre um bem i e j deve ser interpretado como: um país que exporta o bem i , tem 70% de probabilidades de iniciar a exportação de j . Assim, quanto maior o valor de ϕ_{ij} , maior a probabilidade de um país exportador de i também exportar j .

Uma vez que são definidos os valores das proximidades, o conceito de rede complexa *scale-free* proposto por Strogatz (2001) é aplicado na construção do espaço de produtos como representado na figura 2. Partindo-se de um elemento central, com o maior valor encontrado de ϕ_{ij} , são adicionados os “nós” um a um. Cada nó representa um produto na economia do um país. As novas ligações são adicionadas seguindo a ordem de seus valores de ϕ_{ij} e a distância entre essas

² Um país possui vantagem comparativa revelada ($\text{RCA} > 1$) quando a participação das exportações locais de um determinado bem em um país x é superior a participação do mesmo bem no total das exportações mundiais. (BALASSA, 1965).

ligações é o valor inverso de ϕ_{ij} , ou seja, quanto maior for a probabilidade de exportação, mais próximo estarão os produtos no EP.

A ideia do espaço de produtos e do nível de proximidade entre cada elemento, intensifica a discussão do crescimento econômico, dada a matriz de produtos de um país. Países mais industrializados possuem um espaço de produtos mais central, ou seja, com maiores proximidades ou similaridades entre suas cestas de produtos exportados e conseqüentemente, de níveis mais complexos no seu processo produtivo. Esses países também podem apresentar produtos que se encontram nas regiões mais externas da rede, ou seja, mais distantes dos demais produtos e menos similares. Em contrapartida, os países menos industrializados possuem cestas de exportação mais periféricas, com menos ligações e menores proximidades, os quais geralmente são referidos aos produtos mais intensivos em trabalho (HIGALDO *et al.*, 2007).

2.2.2. *Rich Get Richer* – A Vantagem Acumulada

Na criação do espaço de produtos pode ser visualizado o comportamento de um fenômeno social, denominado por Barabási e Albert (1999), “Rich-Get-Richer”. Esse fenômeno tem como base o *Matthew Effect*, apresentado por Merton (1968), e que foi interpretado posteriormente pelo “modelo de vantagens acumuladas” de Crystal e Shea (1990).

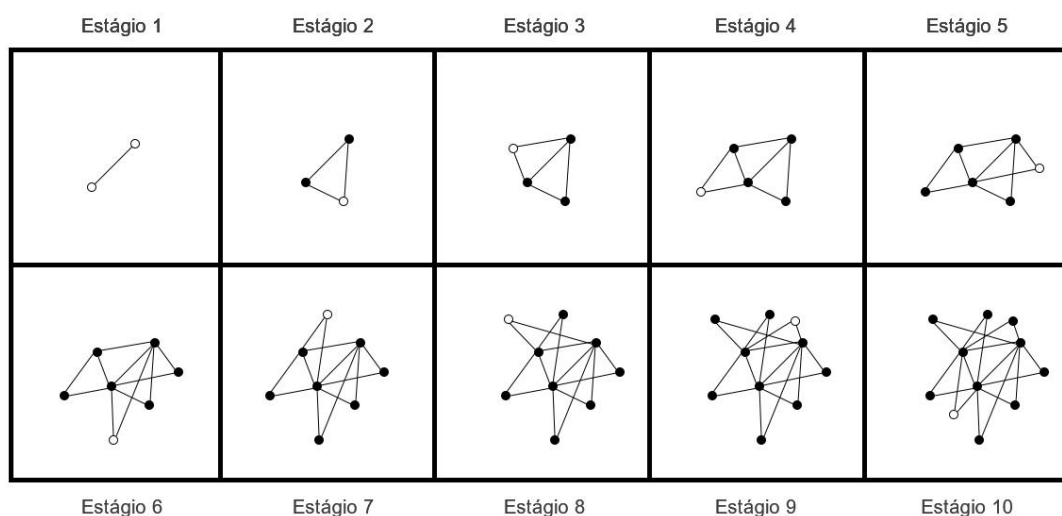
Na definição inicial do *Matthew Effect*, Merton (1968) indicou que a presença de um processo psicossocial pode afetar a alocação do fluxo de ideias e de descobertas na rede de comunicações. No exemplo do autor, embora cientistas possuíssem indicadores de produtividade próximos, alguns eram recompensados com premiações ou com o reconhecimento de suas carreiras e outros não. Em trabalhos de coautoria, por exemplo, sendo um autor conhecido (sênior) e ou outro não (júnior), o autor com maior reputação prévia recebia os créditos e o reconhecimento pelo trabalho de forma muito maior que o outro, simplesmente pelo fato de as pessoas terem se familiarizado com os nomes. O efeito, na visão de Merton (1968), leva esse nome dado a uma passagem bíblica do livro de Mateus, conhecida como “A parábola dos talentos”: “Porque a qualquer que tiver será dado, e terá em abundância; mas ao que não tiver até o que tem ser-lhe-á tirado” (BÍBLIA SAGRADA, Mateus 25:29). O *Matthew Effect* consiste, portanto, “em obter maiores

incrementos de reconhecimento para contribuições científicas específicas de cientistas de considerável reputação e a retenção de tal reconhecimento por cientistas que ainda não atingiram o mesmo nível.” (MERTON, 1968, tradução própria).

O conceito “os ricos ficam mais ricos”, que leva como base o *Matthew Effect*, foi trazido para a teoria de redes por Barabási e Albert (1999) para explicar o fenômeno ocorrido nas redes complexas, gerando assim o modelo B-A. Conforme apontado pelos autores, existe uma preferência na ligação entre os “nós”, ou seja, a medida que a rede cresce, um nó com mais conexões está mais propenso a receber novas ligações do que um nó pouco conectado. A taxa de crescimento das conexões é maior nos *hubs* do que nos nós periféricos. (METZ *et al.*, 2007)

Barabási e Albert (1999) apresentam o modelo BA das redes complexas também na forma gráfica, aqui demonstrada na Figura 3, onde a cada estágio um novo ponto é adicionado à rede.

Figura 3 – Modelo BA (Barabási – Albert) de redes complexas.



Fonte: elaborado pelo autor com base em Barabási e Albert (1999).

Pela representação da Figura 3, no primeiro estágio, dois nós são adicionados dado sua ligação em comum. Na sequência, um novo nó junior³ surge a cada estágio e os antigos passam a ser considerados nós sênior³. Para Barabási e Albert (1999), cada novo nó tende a buscar uma ligação com um sênior, exibindo assim uma conectividade preferencial com os pontos que já possuem mais ligações.

³ Conforme nomenclatura utilizada por Merton (1968) para cientistas renomados ou não.

Segundo Metz *et al.* (2007, p.8) “essa característica implica em redes com poucos vértices altamente conectados, e muito vértices com poucas conexões”

Um conceito que se encontra muito próximo ao *Matthew Effect* é o das vantagens cumulativas. Apresentado pela primeira vez no trabalho de Crystal e Shea (1990), o modelo refere-se aos benefícios (ou malefícios) acumulados durante a vida que vão potencializando-se período a período. O modelo foi testado na avaliação da acumulação de desigualdades sociais entre os idosos. Uma vez que a discussão existente levava ao consenso de que, ao chegarem na terceira idade, as diferenças entre os mais favorecidos e os menos favorecidos diminuiria com a aplicação programas de benefícios, os autores evidenciaram que a (des)vantagem cumulativa neste caso manteria as diferenças. O fato se explicava, pois, uma vez que àqueles que receberam vantagens no início da vida teriam acesso a melhor educação, tal benefício levaria a melhores empregos e uma qualidade de saúde melhor, o que resultaria em melhores coberturas de pensão e maiores poupanças, levando a um benefício de aposentadoria maior.

Neste contexto, tanto o modelo de vantagem cumulativa, quanto o *Matthew Effect* tendem ao mesmo sentido empregado por Barabási e Albert (1999), onde “*Rich get Richer*” ou seja, os ricos ficam mais ricos. Ao trazer esta leitura para a construção do espaço de produtos de Hidalgo *et al.* (2007), a interpretação dada é de que, os produtos centrais, intensivos em capital e conseqüentemente de alto valor agregado, tendem a gerar nós ou apresentar proximidades com outros produtos do mesmo escopo, já que demandam um maior número de capacidades produtivas, e estas podem ser combinadas e utilizadas em outros produtos.

Uma economia desenhada em um espaço de produtos mais centralizado, certamente terá seu desenvolvimento pautado em bens intensivos em capital, enquanto economias marginais em relação ao espaço de produtos possuem menos chances de ampliação da cesta de exportação (nós com poucas ligações). A construção do espaço de produtos, dada a interpretação da teoria de redes complexas sugere, portanto, que nem todos os países encontrarão as mesmas oportunidades quando buscarem o desenvolvimento (HIDALGO *et al.*, 2007).

Hidalgo e Hausmann (2009) confirmam a teoria das vantagens cumulativas em seu trabalho “*The building Blocks of Economic Complexity*”. Neste, os autores afirmam a possibilidade de previsão de algumas das propriedades de exportação futura de um país, dado sua estrutura produtiva atual.

A existência de um espaço de capacidades inobserváveis que evoluem com o tempo, como a de um país produzir novos produtos, é limitada à combinação de capacidades já possuídas mais qualquer nova capacidade que será acumulada. (HIDALGO; HAUSMANN, 2009, p.12) (Tradução Própria).

Portanto, um país que já possui muitas habilidades estará apto a combiná-las e, conseqüentemente, terá um número maior de combinações, resultando em um número de produtos muito maior que aqueles países com menos capacidades e que assim, “será limitado por este fato”.

2.2.3 Índice de Complexidade Econômica

Para Hidalgo e Hausmann (2009) o índice de complexidade econômica mede qual a sofisticação da estrutura produtiva de um país dado sua diversidade, ou seja, qual a quantidade de produtos que este pode exportar e a ubiquidade de seus produtos, ou seja, o quão esses produtos são exclusivos.

Em uma abordagem diferente, a complexidade econômica reflete a estrutura que um país possui para manter e combinar conhecimento. Para Hausmann *et al.* (2013) existem dois tipos de conhecimento: explícito e tácito. O primeiro é de fácil transferência, como uma notícia ou informação do clima por exemplo. O segundo, que corresponde a maior parte do conhecimento no mundo, é difícil de ser obtido. Conhecimentos como os necessários para se fabricar um produto, prestar um serviço ou aprender um novo idioma demandam tempo e esforços daqueles que desejam adquiri-lo, o que leva as pessoas a não aprenderem tudo e, conseqüentemente, se especializarem. Assim, o conhecimento de uma nação não pode ser medido apenas por quanto conhecimento a mesma possui, mas sim por quão variado este pode ser e, conseqüentemente, como eles podem ser combinados.

Se por um lado, o conhecimento de uma nação é a variedade de conhecimento de seus indivíduos e como eles os combinam, por outro lado, essa variedade de conhecimento permite que esta sociedade também crie produtos diferenciados. O conhecimento tácito acumulado e desempenhado pelas pessoas é denominado por Hausmann *et al.* (2013) por “capacidades”, sendo que algumas podem ser individuais e outras comuns a um grupo. É a formação das “capacidades” ou a especialização que permite o acúmulo de conhecimento. Assim, quanto maior

for o tamanho deste estoque de conhecimento de uma nação, maior tende a ser sua estrutura produtiva. Entretanto, essa carga de conhecimento, ou de “capacidades”, somente será acumulada e desenvolvida se houver uma rede de indivíduos e organizações que os utilizem. “O conhecimento que não é utilizado, não é transferido e, portanto, se perde” quando seus portadores saem da rede (HAUSMANN *et al.*, 2013, p. 18).

Hausmann *et al.* (2013, p. 17) exemplificam a forma que diferentes capacidades acumuladas de um país podem ser combinadas tendo como a finalidade de um mesmo bem. Para uma camisa ser fabricada e vendida são necessários diversos processos completamente distintos entre si (o design do produto, a compra, corte e costura do tecido). A camisa precisa receber uma marca, ser embalada, comercializada e distribuída. “Em uma empresa que fabrica camisas, pessoas diferentes terão os conhecimentos de cada um desses fragmentos de processos”, finalizam os autores. Entretanto, o processo não se finaliza nesse ponto. Serão necessárias mais capacidades como as operações financeiras da empresa, o responsável para contratar todos estes agentes com diferentes técnicas, um coordenador de atividades, entre outros. Não obstante, devem se destacar os serviços externos a esta companhia, como as empresas de transporte, portos, estradas e entre outros que podem participar do processo até o produto final chegar ao consumidor. O ponto chave nessa discussão é que as pessoas com as habilidades necessárias devem estar próximas à fábrica de camisas tendo de haver disponibilidade dessas habilidades, caso contrário, haverá uma limitação que impedirá algum processo de ser finalizado.

A complexidade econômica mede, portanto, qual o nível que se dão essas interações na criação de um produto, ou, o quanto de conhecimento a sociedade mobiliza para a construção de um bem. Nas palavras dos autores: “a complexidade econômica, portanto, é expressa na composição da produção de um país e reflete as estruturas que emergem para manter e combinar conhecimento” (HAUSMANN *et al.*, 2013, p. 18. Tradução Própria).

Assim, quanto maiores forem as possibilidades de aplicação de um conhecimento relevante, por meio de uma vasta rede de pessoas para gerar um *mix* de produtos “intensivos em inteligência”, mais complexa será aquela economia. Em contrapartida, economias menos complexas demandarão conhecimentos menos relevantes, ligados por redes menores e produzindo produtos mais simples.

Recentemente, diversos trabalhos aplicaram os índices de complexidade econômica, *fitness* (diversidade) dos países, complexidade dos produtos e do espaço de produtos, relacionando-os a temas como: desigualdades dos níveis de renda entre os países (HIDALGO; HAUSMANN, 2009; FELIPE; KUMAR; ABDON, 2010; FELIPE *et al.*, 2012; HARTMANN *et al.*, 2017) e dentro dos países (PONCET; DE WALDEMAR, 2013); desigualdades de gênero na educação (BEM-SAÂD; ASSAMOU-ELLA, 2017); crescimento econômico (HAUSMANN; KLINGER, 2007; FELIPE; KUMAR; ABDON, 2010; FELIPE *et al.*, 2012; JANKOWSKA; NAGENGAST; PEREA, 2012; JOUINI; OULMANE; PÉRIDY, 2016); e a acumulação de capacidades HAUSMANN; HIDALGO, 2010; FELIPE, KUMAR; ABDON, 2010; BAHAR; HAUSMANN; HIDALGO, 2014) Esses trabalhos em geral têm demonstrado uma grande relação entre os índices de complexidade e as variáveis em estudo, sendo apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Trabalhos com base na teoria da complexidade econômica

Autores	Escopo	Resultados
Hausmann e Klinger (2007)	Espaço de produtos	As oportunidades e velocidade de transformação estrutural de um país dependem da região ocupada pela sua produção no espaço de produtos.
Hidalgo e Hausmann (2009)	Renda e diversidade de exportação	O nível da renda está associado diretamente à diversidade da cesta de exportação existente em um país. Além disso, desvios da correlação entre Renda e Diversidade se mostram como bons previsores para o crescimento dos países.
Hausmann e Hidalgo (2010)	Diversidade e Ubiquidade	A habilidade de um produto ser adicionado a cesta de exportações não se dá somente pela sua proximidade dos demais produtos, mas também, pelo rol de capacidades disponíveis utilizadas em outros produtos potenciais que se encontram mais distantes.
Felipe, Kumar e Abdon (2010)	Capacidades e Salário Real	O principal motor de crescimento é a acumulação gradual das capacidades das empresas que, como consequência, aumenta o salário real da economia no todo, dado o aumento da demanda de profissionais mais capacitados.
Felipe <i>et al.</i> (2012)	Complexidade e Renda <i>per capita</i>	A relação entre a renda per capita e a complexidade econômica é direta. Os maiores exportadores de produtos mais complexos são também aqueles países de renda alta, enquanto os maiores exportadores de produtos menos complexos são os países de renda baixa
Jankowska, Nagengast e Perea (2012)	Desenvolvimento Econômico e Espaço de produtos. (Ásia e América Latina)	O desenvolvimento de um país resulta de políticas que buscam influenciar sua especialização econômica. Uma mudança estrutural bem-sucedida é conduzida pelas proximidades das indústrias relacionadas, fazendo o uso das capacidades existentes e acumulando novas habilidades mais avançadas.
Poncet e De Waldemar (2013)	Capacidades e Crescimento Econômico (China)	A complexidade afeta o crescimento econômico somente quando este corresponde às capacidades incorporadas na economia local. Não há benefícios do crescimento econômico provindos da complexidade dos bens por atividades comerciais ou por firmas estrangeiras
		(continua)

		(fim)
Autores	Escopo	Resultados
Bahar, Hausmann e Hidalgo (2014)	Diversidade	A proximidade entre os países pode influenciar positivamente a ampliação da diversificação de cada um deles. A probabilidade de um país adicionar um item a sua cesta de exportações é 65% maior quando há um vizinho exportador de sucesso.
Freitas e Paiva (2015)	Espaço de produtos (Brasil)	Os autores aplicam para os municípios brasileiros a teoria do espaço de produtos em análise de sua evolução. São inclusas também análises espaciais de concentração das capacidades produtivas, indicando sua presença nas regiões sul e sudeste.
Jouini, Oulmane e Péridy (2016)	Complexidade e Crescimento Econômico (NACs)	É verificado se a carência na complexidade econômica impõe barreiras ao crescimento econômico ou não. Em um processo de intensificação do crescimento, os autores sugerem a busca pela diversificação antes da sofisticação.
Hartmann <i>et al.</i> (2017)	Complexidade Econômica, Liberdade Econômica e desigualdade de renda	Verificou-se a relação inversa entre a complexidade econômica a desigualdade de renda, além da apresentação do Índice Gini de Produtos. O índice mostra o nível de desigualdade de renda ponderado por cada tipo de produto exportado. Os produtos relacionados com maiores níveis de desigualdade são os menos sofisticados, ou mais periféricos no espaço de produtos.
Bem Saâd e Assamou-Ella (2017)	Desigualdade de Gênero na Renda e na Educação e Complexidade Econômica	Aponta-se que um acréscimo no volume de comércio entre os países pode reduzir a diferença salarial de gênero. Com salários mais altos, as mulheres podem investir mais em educação, saúde e nutrição de seus filhos. O mesmo efeito é válido para o ensino superior.
Coniglio <i>et al.</i> (2018)	Espaço de produtos, trajetórias de especialização e crescimento econômico	Os autores verificaram a existência de trajetórias dependentes na especialização dos países, condicionando os novos produtos aos já existentes, como sugere a ideia do espaço de produtos. Entretanto, as principais diversificações, ou as que geraram maiores impactos no crescimento econômico não estavam ligados à especialização produtiva inicial.

Fonte: elaborado pelo autor.

Embora em todos os estudos apresentados, o ECI, os níveis de *fitness* dos países e da complexidade dos produtos tenham se mostrado altamente relacionados às variáveis em estudo, destacando-se a relação ECI – renda, uma série de artigos foram publicados a partir de 2012, discutindo uma não linearidade entre ubiquidade e diversificação, apontando assim, fraquezas ou inconsistências no modelo de Hidalgo e Hausmann (2008). Autores como Caldarelli *et al.* (2012), Tacchella *et al.* (2012) Cristelli *et al.* (2013), Cristelli, Tacchella e Pietronero (2015), Morrinson *et al.* (2017) apresentaram críticas sobre a metodologia proposta, outros autores como Kemp-Benedict (2014), Inoua (2016), Stojkoski, Utkovski e Kocarev (2016) incluíram críticas sobre os dados utilizados e até mesmo uma interpretação diferente para os resultados obtidos foi apresentada por Caldarelli *et al.* (2012), Mealy, Farmer e Teytelboym (2017).

A pesquisa de Caldarelli *et al.* (2012) mostra que o método da *bipartite network* apresenta fraquezas ao se referir a pontos-fixos em um processo linear, sugerindo a partir de um algoritmo de filtragem de dados que há uma forte relação não linear entre ubiquidade e diversificação. Dados os ajustes e uma nova abordagem da teoria de redes (*Spanning Forest Algorithm*), os autores puderam

verificar as novas relações não lineares do espaço de produtos, dando destaque também a novas interpretações, como o fato de que países vizinhos tendem a competir nos mesmos mercados ao invés de buscarem a diversificação. A relação entre diversidade e complexidade de um país não se dá diretamente com o tamanho do PIB, mas há, entretanto, uma relação com a capacidade de manutenção do crescimento de um país ou da recuperação em uma possível crise.

Com base na não linearidade do espaço de produtos discutida em Caldarelli *et al.* (2012), o estudo de Tacchella *et al.* (2012) apresenta um novo método consistente e não monetário para a competitividade dos países e a complexidade dos produtos. O método interativo proposto é composto por duas etapas em cada interação. Na primeira, são computados os valores intermediários da competitividade dos países e da complexidade dos produtos. Em sequência, os dados encontrados são normalizados, seguindo para a segunda interação. Uma vez que, os países mais desenvolvidos produzem na realidade a maior variedade de produtos possíveis, a Matriz M_{cp} tem um formato triangular, o que faz os índices de complexidade dos produtos serem definidos pelos “piores” produtores. Assim, o método original de Hidalgo e Hausmann (2008) tinha como base para construir a complexidade dos produtos, a complexidade dos países. No novo método, a combinação entre a complexidade dos produtos e a competitividade dos países é quem gera o resultado das propriedades do mercado.

Utilizando os métodos propostos em Caldarelli *et al.* (2012) e Tacchella *et al.* (2012), a pesquisa de Cristelli *et al.* (2013) confronta novamente a não linearidade encontrada entre ubiquidade e diversificação. Assim, os autores apontam a necessidade de uma abordagem não monetária e sem base na renda para a complexidade dos países. Esta abordagem por sua vez desvenda potenciais ocultos de análise para o crescimento e desenvolvimento (ou recuperação) de um país. Além disso, os autores acreditam que a metodologia pode ter um impacto concreto na avaliação dos mercados financeiros, identificando tendências de crescimento a longo prazo bem como instabilidades sistêmicas.

Cristelli, Tacchella e Pietronero (2015), continuam a crítica da não linearidade entre ubiquidade e diversificação, e da quantificação das potencialidades ocultas discutida em Cristelli *et al.* (2013), verificando que a dinâmica de evolução da relação “diversificação – renda” de alguns países apresentam uma forte heterogeneidade. Para alguns países, os fluxos dessas dinâmicas são mais suaves,

enquanto para outros são mais caóticos. Para o primeiro caso foi constatada uma previsibilidade muito alta do padrão de evolução do país; entretanto, dada a heterogeneidade, as análises baseadas em estimações não são as mais apropriadas para as previsões. Para os autores, a aplicação de técnicas derivadas dos sistemas dinâmicos se coloca como grande candidata para explicar e modelar a dinâmica da complexidade.

Morrison *et al.* (2017) avançam na crítica sobre os métodos e interpretação da complexidade apresentando instabilidades atribuídas aos métodos não lineares propostos por Caldarelli *et al.* (2012). Os testes foram aplicados para dados reais das exportações mundiais em nível de país e da rede de patentes em diferentes domínios tecnológicos. Nas duas redes (exportações e patentes) foi evidenciada a instabilidade, além de mostrar que, naquela metodologia, tanto os produtos mais complexos quanto as patentes tendem a ser aqueles que os países menos produzem ao invés de serem aqueles mais difíceis de se produzir. Outro problema encontrado na metodologia é que, os produtos complexos que não podem ser produzidos por economias pequenas adicionam uma circularidade, enviesando a diversificação (*fitness*) para os países mais desenvolvidos.

Por fim, o modelo tende a verificar problemas enquanto considera os sistemas dinâmicos, principalmente ao detectar países inovadores ou entradas em novos mercados. Uma inovação que leva um país a exportar sozinho um produto altera toda a estrutura do modelo e gera uma reorganização da diversificação mundial. “A sensibilidade das métricas à presença de produtos temporariamente únicos implica que sua dinâmica será conduzida quase que inteiramente por produtos de nicho, e assim, o ruído provavelmente superestimar o sinal desejado” (MORRINSON *et al.* 2017, p. 9 -Tradução Própria).

Alguns autores criticaram os dados utilizados para a construção dos índices. Uma vez que são trabalhados os fluxos do comércio internacional, ou seja, das exportações entre os países de forma a “completar” os dados faltantes, as críticas são comuns a não abordagem da produção e consumo interno das economias, bem como dos serviços *non-tradeable*.

A crítica apresentada por Kemp-Benedict (2014) sugere que a correlação observada entre Diversidade-Ubiquidade e o PIB (HIDALGO; HAUSMANN, 2008) dá-se apenas pelo motivo de países com cestas de exportação similares também possuírem crescimentos de renda similares. Assim, ao contrário do que foi verificado

pelos autores em 2008, os resultados não seriam uma generalização da diversidade, mas sim, uma métrica ortogonal a isso, de peso totalmente independente. Os autores criticam também o ECI (HAUSMANN *et al.*, 2013). Neste, o autovetor com o segundo maior autovalor é considerado como aquele que contém a maior parte da variação no sistema. Entretanto, para Kemp-Benedict (2014), isto somente ocorreria se a matriz M_{cp} fosse uma matriz de covariância, o que não ocorre realmente. Para o autor, a interpretação é de que a matriz M_{cp} captura mais as semelhanças entre os países do que a variação entre eles.

Nos trabalhos de Inoua (2016) e Stojkoski, Utkovski e Kocarev (2016) são criticados os dados utilizados para a construção dos índices de complexidade econômica. Para estes um grande problema é verificado ao serem utilizadas apenas os dados referentes às exportações dos países e não sua produção total, o que poderia subestimar um país com um consumo doméstico altamente desenvolvido ou setores não exportadores, como construção, finanças, imobiliários ou serviços públicos. Assim, a construção do índice apenas com os dados de exportações subestima a complexidade dos países com economias baseadas em serviços. Stojkoski, Utkovski e Kocarev (2016) verificaram também que, em média, os índices de complexidade dos serviços são maiores do que dos produtos e que a diversificação e sofisticação dos serviços também podem gerar o crescimento de uma economia.

Por fim, a última crítica a ser apresentada é a desenvolvida por Mealy, Farmer e Teytelboym (2017). Neste trabalho os autores apresentam uma nova interpretação do índice de complexidade econômica. A relação proposta é que o ECI representa apenas um ranking de posicionamento entre os países, onde países com exportações similares estão mais próximos entre si. Ele minimiza a distância entre os nós em um gráfico de similaridade. Na nova interpretação dos autores, ao invés do número de indústrias e ocupações concentradas em uma região, é o tipo destas o mais importante para sua prosperidade econômica.

2.3 LIBERDADE ECONÔMICA

Uma extensa literatura aponta as relações e interações entre a liberdade econômica e o desempenho econômico de um país. Tal literatura começa a ser

reconstruída nos trabalhos de Mises e Hayek, na década de 1920, com o argumento de que, quando o governo toma o controle tanto dos direitos de propriedade, quanto dos mercados, há uma queda na qualidade das decisões. A discussão tinha como base, a impossibilidade de atualização das informações em tempo real das forças de mercado, o que dificultaria assim o planejamento. (STROUP, 2003)

Dentre os trabalhos mais recentes, destacam-se alguns autores que buscaram evidenciar as relações entre a liberdade econômica e outras variáveis. Entre essas variáveis, apontam-se as relações entre liberdade econômica e crescimento econômico liderados pelo trabalho de Douglas North (1990). Para o autor, os incentivos que os agentes econômicos recebem, são em grande parte determinados pelas instituições, e estes podem ser positivos ou não.

Para North (1990), as instituições são as regras do jogo em uma sociedade, ou ainda, são as restrições criadas de forma a moldar a interação humana. Entretanto, essas regras em muitas das vezes podem apresentar efeitos positivos ou não, possuindo influência muito grande no desempenho dos países. Por essa perspectiva, o autor aponta o fato de as instituições serem as grandes influenciadoras na construção da economia de um país, tendo elas efeito potencializador ou retardador dos esforços para o crescimento econômico. Sua influência se dá pelo poder de alterar os custos de troca e produção, que junto com as tecnologias empregadas, compõem os custos totais. North (1990) define também que as organizações dão a estrutura necessária para a interação humana, sendo constituídos de quatro órgãos diferentes: políticos, econômicos, sociais e educacionais.

O aumento do crescimento econômico, liderado pela liberdade econômica, pode se dar por 4 diferentes razões, conforme Berggren (2003): a) promoção de altos retornos dos esforços produtivos através da baixa tributação, sistema jurídico independente e proteção da propriedade privada; b) promoção de uma economia experimental dinâmica, onde uma grande quantidade de negócios de “tentativa e erro” podem ocorrer; c) facilidade para as tomadas de decisões dada uma inflação baixa e estável; e d) promoção do fluxo de comércio e investimento de capital para onde a satisfação e os retornos das preferências são os mais elevados. Além desses fatores, o autor ainda destaca que algumas mudanças institucionais podem prover efeitos não somente no nível de riqueza, mas também nas taxas de

crescimento, sendo que, na verdade, este seria o principal efeito que acaba por levar ao aumento do bem-estar.

O impacto nas taxas de crescimento da economia é evidenciado no estudo de Gwartney, Lawson e Clark (2005), onde os resultados apontam que 20% dos países com maior liberdade econômica, representada especialmente pelo tamanho do governo, também apresentaram as maiores taxas de crescimento, bem como, os 20% com menor liberdade econômica apresentaram valores negativos de crescimento.

Diversos autores, conforme apontado em Berggren (2003, p. 198) indicam que o nível da liberdade econômica no início da série em estudo não contribui significativamente na explicação do crescimento econômico, e outros por sua vez, indicam que a relação é positiva. Entretanto, para os dois grupos o principal efeito no crescimento econômico é dado pelos choques das mudanças institucionais, ou seja, pelas alterações das regras do jogo.

O índice de liberdade econômica (*Economic Freedom Index*– EFI) é composto por 12 sub índices de liberdade em quatro categorias diferentes sendo elas: 1) estado de direito (direitos de propriedade; integridade do governo; e eficiência judicial); 2) tamanho do governo (gastos do governo; carga tributária; e saúde fiscal); 3) eficiência regulatória (liberdade de negócios; liberdade de trabalho, liberdade monetária); e 4) mercados abertos (liberdade de comércio; liberdade de investimento; e liberdade financeira). Cada um dos índices possui escala de 0 a 100 e o índice final da liberdade econômica, dado pelo EFI é uma média simples dos doze sub índices. (MILLER; KIM; ROBERTS, 2018).

Carlsson e Lundström (2002) apresentaram as relações entre os sub índices da liberdade econômica e as taxas de crescimento econômico, indicando que alguns conseguiriam acelerar o crescimento mais que outros e outros até mesmo que poderiam ter efeitos negativos. Os autores destacaram os sub índices que apresentaram relação negativa com o crescimento econômico, sendo eles “tamanho do governo” e “liberdade de mercado”. Conforme apontou Berggren (2003), outros autores também encontraram a relação inversa entre essas variáveis e o crescimento econômico, sendo eles: Knack e Keefer (1995), Barro (1996), Gwartney, Lawson e Holcombe (1998), e Fölster e Henrekson (2001).

Embora os dados dos estudos acima citados tenham apresentado a relação negativa entre o tamanho do governo e crescimento econômico, Fölster e

Henrekson (2001) justificam tal resultado pela teoria econômica em função de os países ricos tenderem a ter grandes setores públicos, o que conduz à perda de eficiência. Para estes casos, um aumento em 10% nos gastos governamentais está associado a uma redução em 0.7% na taxa de crescimento do país.

O Quadro 2, apresentado em sequência e desenvolvido por Berggren (2003), apresenta o tipo de integração entre as variáveis crescimento e PIB *per capita* contra os índices de liberdade econômica. Na maioria dos casos, o índice final do EFI, ou a média dos sub índices é diretamente ligada ao crescimento econômico e ao tamanho do PIB *per capita*.

Quadro 2 – Efeitos da liberdade econômica no crescimento econômico e PIB *per capita*.

Autores	Variável Dependente	Variável Independente	Efeito
Dawson (1998) Gwartney, Lawson e Holcombe (1999) De Haan e Sturm (2000, 2001) Adkins, Moomaw e Savvides (2002) Pitlik (2002) Weede e Kampf (2002)	Crescimento	Mudanças no EFI	Significante. Efeito Positivo
Gwartney, Lawson e Holcombe (1999) De Haan e Sturm (2000, 2001) Heckelman e Stroup (2000) Adkins, Moomaw e Savvides (2002)	Crescimento	Nível do EFI	Não significantes
Ali (1997) Easton e Walker (1997) Goldsmith (1995) Dawson (1998) Wu e Davis (1999) Hanson (2000) Ali e Crain (2001) Carlsson e Lundstrom (2002) Pitlik (2002) Scully (2002) Weede e Kämpf (2002)	Crescimento	Nível do EFI	Significante. Efeito Positivo
Hanke e Walters (1997) Leschke (2000)	PIB <i>per capita</i>	Nível do EFI	Significante. Efeito Positivo

Fonte: Adaptado de Berggren (2003, p. 202). Tradução Própria

Além dos autores apresentados por Berggren (2003), estudos posteriores também relacionaram os sub índices da liberdade econômica contra outras variáveis independentes. Dentre esses destacam-se Gwartney e Lawson (2005); Holcombe e Gwatney (2010); Williamson e Mathers (2011); Kicsi e Burciu (2014); Foley e Clark (2016); Hussain e Haque (2016); Dempster e Isaacs (2017); e Ghosh e McCannon

(2017), que mostraram a importância de tal índice na composição e definição principalmente do crescimento econômico.

Para Gwartney, Lawson e Clark (2005), os países com maior liberdade econômica são também aqueles com maiores rendas *per capita*. Além do resultado, os autores também apontam que os países que conseguem promover mudanças nos níveis de liberdade econômica também conseguem acelerar seu crescimento, além de apresentarem menores taxas de desemprego, menor participação de crianças na força de trabalho, maiores expectativas de vida e maior liberdade política.

Holcombe e Gwatney (2010) indicam que a liberdade econômica também gera a prosperidade econômica; entretanto, esta viria a sofrer consequências derivadas das leis trabalhistas, que ferem a liberdade econômica. A negociação coletiva, entretanto, vai de acordo com os princípios da liberdade econômica, mas os poderes conferidos aos sindicatos limitam tanto os direitos dos trabalhadores, quanto dos empregadores.

Williamson e Mathers (2011) avaliam os impactos da liberdade econômica e das questões culturais na formulação e aceleração do crescimento econômico. Os resultados apresentados pelas autoras indicam que, apenas quando a liberdade econômica é ausente, é que a cultura se torna importante na definição do crescimento. Assim, a liberdade econômica se faz mais importante que a questão cultural, tornando essa até mesmo insignificante quando a outra está presente.

As relações entre o índice de liberdade econômica e desenvolvimento econômico também foram testadas por Kicsi e Burciu (2014) apontando principalmente para os resultados referentes aos sub índices liberdade de corrupção, liberdade de comércio e liberdade financeira. Estas variáveis apresentaram um maior impacto na evolução do desenvolvimento econômico que as demais. Além desses resultados, verificou-se também que o IDH é influenciado pela liberdade econômica em uma proporção de 41,5%.

Foley e Clark (2016) relacionam alguns sub índices da liberdade econômica contra os níveis de renda real para os países da OECD – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, apontando três resultados principais: 1) quanto maior o nível geral de liberdade econômica, maior o nível de renda real per capita; 2) quanto maior for o nível de qualidade regulatória, maior o nível de renda

real per capita; e 3) quanto maior a carga tributária, em percentual do PIB, menor o nível de renda real *per capita*.

Hussain e Haque (2016) apresentam os impactos dos índices de liberdade econômica nos níveis de crescimento econômico durante cinco anos, e na taxa anual de crescimento. O único sub índice do EFI que mostrou relação negativa foi o de liberdade de comércio, tendo como base de dados 186 países e três anos. Em linhas gerais, o artigo mostra a necessidade de consideração das variáveis não monetárias como determinantes do crescimento econômico.

Em relação às variáveis de atividade empreendedoras, Dempster e Isaacs (2017) apresentam um trabalho indicando que a liberdade econômica, além de se apresentar como principal variável na definição do nível de atividade empreendedora entre os países, também modera a relação entre o capital humano, corrupção e empreendedorismo produtivo. Os resultados mostram que nos países onde há o controle da corrupção, essa exerce um efeito positivo sobre o empreendedorismo, através de suas relações (empresas – instituições). Neste trabalho os autores também evidenciaram que, governos menores e baixas restrições ao comércio mostram impactos positivos na atividade empreendedora, enquanto execuções legais e direitos de propriedade apresentam impactos negativos.

Ghosh e McCannon (2017) utilizam as variáveis do índice de liberdade econômica na formulação de estratégias, mostrando que seus impactos dependem da combinação entre as políticas em andamento e podem diferenciar-se entre os países. Assim, definem a criação de um índice que pode indicar quais políticas devem ser adotadas para um estado ou país específico afim de amplificar os resultados desejados.

Assim, percebe-se a relevância do EFI e seus sub índices bem como sua relação com variáveis econômicas de renda e crescimento. Em geral, uma maior liberdade econômica gera maiores e melhores resultados, entretanto, as melhorias são somente percebidas após choques de liberdade, ou seja, após mudanças bruscas na sua estrutura (DAWSON, 1998; GWARTNEY; LAWSON; HOLCOMBE, 1998; DE HAAN; STURM, 2000, 2001; ADKINS; MOOMAW; SAVVIDES, 2002; PITLIK, 2002; WEEDE; KAMPF, 2002).

Para os autores acima citados, mudanças sutis ou gradativas nos sub índices da liberdade econômica não são fortes o suficiente para impulsionar o crescimento econômico ou a renda *per capita*. Embora os índices de liberdade econômica

estejam altamente relacionados com essas outras variáveis, apenas é possível alterá-las quando há uma variação muito grande na liberdade econômica. Na maioria desses casos esse é o resultado esperado, dado a estrutura de construção dos índices (apêndice 2), nos quais as variações ocorrem impreterivelmente em escalas de 10 pontos. Assim, não há variação menor do que essa.

E estrutura econômica de um país pode interferir diretamente nos efeitos gerados pelos choques nos índices de liberdade, tornando-os positivos ou negativos. Salvato e Santos (2011), Kicsi e Burciu (2014), Hussain e Haque (2016) verificaram que alguns dos sub índices de liberdade econômica apresentaram coeficientes negativos quando relacionados com variáveis como PIB e PIB *per capita*. Dessa forma, a interpretação é de que para alguns países, a restrição da liberdade econômica, ou seja, a aplicação de um certo nível de protecionismo, representado por alguns dos seus sub índices, pode ser benéfico à nação. Assim, a composição dos sub índices deveria ser formada por variáveis que retratassem o liberalismo econômico e outras que representassem o protecionismo econômico. Este protecionismo que beneficia o crescimento econômico é abordado por Chang (2002) e Gala (2017) e é apresentado no tópico a seguir.

2.4 CRÍTICAS E RELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES

O crescimento econômico e o nível de renda per capita se mostrou centro das atenções nos últimos anos tanto para autores que defendem a complexidade econômica como principal catalizador do crescimento, quanto para os que têm as instituições como provedoras e garantidoras do sucesso econômico.

Gala (2017) traz essa discussão entre os autores institucionalistas, como Douglas North, que vê na liberdade econômica o grande trunfo para a promoção de um crescimento econômico no longo prazo, e do outro lado, Hidalgo e Hausmann que apontam para a estrutura produtiva exportadora dos países como a principal chave de crescimento.

A principal crítica à teoria institucionalista apontada por Chang (2002) e posteriormente por Gala (2017), dá-se ao fato de que, países desenvolvidos que prezam pelas premissas da liberdade econômica e transparência nas instituições construíram uma base econômica fundamentada no protecionismo. Após alcançarem o topo se apoiando em restrições comerciais e tratados desiguais, os

países “chutam as escadas” que uma vez os serviram, impedindo assim os países mais pobres de progredirem, apresentando o discurso liberalista em relação aos mercados. Além disso, Gala (2017) inclui na crítica a ausência de uma avaliação da produção desses países no seu período de crescimento, pautado principalmente na teoria da complexidade econômica. O fator resultante para o sucesso dessas economias, além das práticas protecionistas, também se dá pela estrutura produtiva local.

Por outra perspectiva, a estrutura produtiva dos países complexos faz com que estes se destaquem cada vez mais, dada a acumulação de capacidades, conforme demonstrado por Hausmann e Hidalgo (2010), Felipe, Kumar e Abdon (2010), Jankowska, Nagengast e Perea (2012) e Bahar, Hausmann e Hidalgo (2013), impulsionando assim seu crescimento econômico e fazendo valer o efeito “*rich get richer*” de Barabási e Albert (1999).

Contudo, os efeitos de distanciamento ou de aumento na desigualdade de renda entre os países pobres e ricos defendidos nas respectivas críticas não apresentam o mesmo funcionamento. Enquanto os institucionalistas, após o crescimento “chutam as escadas” e impedem o progresso dos mais pobres, os outros que têm como base a complexidade, galgam o crescimento econômico de forma exponencial pela acumulação de suas “capacidades”.

As duas teorias, entretanto, não competem entre si na solução das diferenças de renda entre os países, mas devem ser complementares ao pensar no crescimento econômico de cada um dos países. Gala (2017, p.110) aponta que, embora demandados pela estrutura produtiva que estava crescendo, cidades como Veneza, Florença, Ghent, Bruges, Delft, Bristol e Londres tiveram um avanço institucional que acabou por incentivar ainda mais o crescimento daqueles setores que já apresentavam altos retornos crescentes. Com isso, é perceptível que há uma interação entre esses ajustes e que ambos podem impulsionar o crescimento e desenvolvimento econômico. Essa interação seria aplicada da mesma forma como foi demonstrada por Ranis, Stewart e Ramirez (2000), nas cadeias de crescimento e desenvolvimento humano.

Hartman *et al.* (2017) abordou a interação conjunta de complexidade e liberdade econômica na redução da desigualdade de renda. Utilizando o ECI e sub-índices da liberdade econômica e como variável explicada o índice de Gini de renda, os autores evidenciaram que a complexidade econômica foi a variável mais

expressiva dentre as escolhidas, sendo este responsável por até 8,1% das variações na distribuição da renda. Outros 63,9% dá-se pela combinação de todas as outras variáveis institucionais, além do PIB *per capita*, a curva de Kuznets e a escolaridade. O trabalho acentua a discussão construída previamente mostrando a interação e a relevância da combinação das teorias na qual cada uma tem sua contribuição.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo são discutidos os procedimentos metodológicos. Inicialmente apresenta-se o banco de dados e as variáveis selecionadas. Na sequência, discute-se o modelo econométrico de dados em painel e a análise de componentes principais.

3.1 DADOS

O rol de variáveis estudadas é composto por três índices principais sendo eles: i) Índice de Desenvolvimento Humano (IDH); ii) Complexidade econômica (ECI) desenvolvido por Hidalgo e Hausmann (2009) e apresentado e distribuído pelo Observatório da Complexidade Econômica e conduzido pelo grupo MIT Media Lab Macro Connections (THE OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY, 2018); iii) O Índice de Liberdade Econômica (EFI) e sub índices apresentado e distribuído pela Heritage Foundation. (MILLER; KIM; ROBERTS, 2018). As variáveis e nomenclaturas aplicadas seguem na Tabela 1 abaixo. Os dados utilizados consideram o intervalo temporal de 10 anos (2005 a 2015) e são constituídos pelos índices acima mencionados de 186 países com periodicidade anual. Utiliza-se também a classificação por renda, adotada pelo Banco Mundial, sendo elas: renda baixa (LI), renda média baixa (LMI), renda média alta (UMI) e renda alta (HI)

Tabela 1 – Lista de variáveis.

VARIAVEIS	SIGLA	PERÍODO
Índice de Desenvolvimento Humano	IDH	2005-2015
Índice de Complexidade Econômica	ECI	2005-2015
Índice de Liberdade Econômica	EFI	2015
Integridade do Governo	GI	2005-2015
Carga Tributária	TX	2005-2015
Gastos do Governo	GS	2005-2015
Liberdade de Negócios	BF	2005-2015
Liberdade de Trabalho	LF	2005-2015
Liberdade Monetária	MF	2005-2015
Liberdade de Comércio	TF	2005-2015
Liberdade de Investimentos	IF	2005-2015
Liberdade Financeira	FF	2005-2015

Fonte: Elaborado pelo autor

A justificativa da escolha das variáveis se dá pelo perfil teórico já apresentado no capítulo anterior onde foram evidenciadas as principais relações entre os sub-índices de liberdade econômica e de complexidade econômica com o Índice de Desenvolvimento Humano. Uma vez que estes se desenvolvem, ou são alavancados pelas políticas de crescimento econômico, espera-se que tal progresso seja também evidenciado na composição do IDH, e conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida da população.

3.2 DADOS EM PAINEL

Observando as variáveis disponíveis em estudo, bem como a composição de sua estrutura, optou-se por utilizar neste trabalho a análise da regressão com dados em painel. A estrutura de dados em painel é relevante quando há uma suspeita de efeitos na variável dependente por variáveis explicativas que não são observáveis. Para Schmidheiny e Basel (2011), se tais variáveis omitidas forem constantes ao longo do tempo os estimadores de dados em painel permitirão estimar consistentemente o efeito das variáveis explicativas observadas, assim, a menos que haja uma mudança considerável nas variáveis não observadas, estas não influenciam o modelo proposto.

Segundo Wooldridge (2015), a técnica de dados em painel permite observar a influência das variáveis independentes sobre a variável dependente, para um conjunto de observações i , em um período de tempo t . Neste trabalho, os conjuntos i remetem aos países, e t é o período em anos, entre 2005 e 2015.

Brooks (2008) indica três principais vantagens no uso da metodologia em destaque: 1) a ampliação do número de questionamentos e da sua complexidade; 2) a verificação do comportamento das variáveis ao longo do tempo dado a combinação entre dados transversais e séries temporais, aumentando assim o número de graus de liberdade; e 3) a remoção do viés dado as variáveis omitidas.

De acordo com Gujarati e Porter (2011, p. 585), os painéis podem ser divididos em balanceados ou desbalanceados, bem como entre curtos ou longos. Uma vez que todas as unidades de corte transversal possuam o mesmo número de observações, o painel será considerado balanceado. Quando esta estrutura não é obedecida, ou seja, nem todas as unidades de corte transversal possuem observações para todos os períodos de tempo, o painel é considerado desbalanceado. Quanto à

configuração de painel curto ou longo, é denominado painel curto quando o número de unidades do corte transversal N é maior que o número de períodos de tempo T . Quando o inverso ocorre, o painel é denominado longo. Dadas essas configurações de painel, os dados utilizados neste trabalho configuram um painel não balanceado curto.

Dentro os diferentes modelos construídos levando como base dados em painel, destacam-se neste trabalho os considerados de efeitos fixos e os de efeitos aleatórios. Dado o modelo geral (2) apresentado em Greene (2012, p. 385), o modelo de efeitos fixos é utilizado quando z_i não é observado, mas é correlacionado com x_i , o que enviesava o estimador β e o torna inconsistente em consequência da variável omitida.

$$\begin{aligned} y_{it} &= X'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it} \\ &= X'_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

Entretanto, a equação 2 apresenta um modelo onde α_i incorpora os efeitos observáveis e especifica uma média condicional estimada. Esta abordagem, considerada de efeitos fixos, leva α a ser um termo constante desse grupo. Embora chamado de efeito fixo, apenas a correlação entre c_i e x_{it} é fixa nesse modelo.

$$y_{it} = X'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Ainda segundo Greene (2012), se a heterogeneidade individual não observada possa ser não correlacionada com as variáveis do modelo, sendo necessário o modelo de efeitos aleatórios, este deve ser formulado como:

$$\begin{aligned} y_{it} &= X'_{it}\beta + E[z'_i\alpha] + \{z'_i\alpha - E[z'_i\alpha]\} + \varepsilon_{it} \\ &= X'_{it}\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

Ou seja, um modelo de regressão linear com uma perturbação composta que pode ser consistente, ainda que ineficientemente se estimada por mínimos quadrados. No modelo de efeitos aleatórios (4), u_i é um elemento aleatório de um grupo específico, tal como ε_{it} , exceto que, para cada grupo, há apenas um único valor que entra na regressão em cada período de maneira idêntica.

A escolha entre a aplicação entre o modelo de efeitos fixo ou aleatórios é dada a partir do método desenvolvido por Hausman (1978), no qual se testa a

ortogonalidade dos efeitos comuns e dos regressores (GREENE, 2012). O principal resultado obtido no teste de Hausman é que a covariância de um estimador eficiente com sua diferença de um estimador ineficiente é zero. Segundo Gujarati e Porter (2011), a hipótese nula subjacente ao teste de Hausman é que os estimadores do modelo de efeito fixo e do modelo de componentes dos erros não diferem substancialmente, e, com a rejeição da hipótese nula, a conclusão obtida é que o modelo de componentes de erros, ou seja, aquele termo de erro composto por dois ou mais erros ($u_i + \varepsilon_{it}$), presente no modelo de efeitos aleatórios não é adequado, pois seus efeitos provavelmente estarão correlacionais com um ou mais regressores. Segundo Gujarati e Porter (2011), neste caso, o modelo de efeitos fixos é preferível ao de efeitos aleatórios.

3.3 TESTE DE ESPECIFICAÇÃO DE HAUSMAN

O teste de especificação de Hausman é utilizado para a escolha da metodologia a ser aplicada para o painel de dados. Para Gujarati e Porter (2011), a hipótese nula neste teste é que os estimadores do modelo fixo e do modelo de componentes de erros (MCE) não diferem substancialmente. Se a hipótese nula for rejeitada, o MCE não é adequado, pois o modelo de efeitos aleatórios está correlacionado.

Neste caso, deseja-se descobrir se α_i estão ou não correlacionados com x_{it} , portanto, a hipótese nula refere-se a exogeneidade entre α_i e x_{it} ou, dos efeitos aleatórios.

A estatística de Hausman é apresentada em 16

$$H = n(\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA})' \left(AV(\hat{\beta}_{EF}) - AV(\hat{\beta}_{EA}) \right)^{-1} (\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA}) \xrightarrow{H_0} \chi_k^2 \quad (5)$$

Se o valor observado da estatística H , H_{obs} , é inferior ao valor crítico (na distribuição χ_k^2 e para um dado nível de significância de 5%) então $\hat{\beta}_{EA}$ é preferível a $\hat{\beta}_{EF}$ e assume-se que nos erros (não observáveis) do modelo não existem processos correlacionados com os regressores.

3.4 TESTE DO MULTIPLICADOR DE LAGRANGE DE BREUSH E PAGAN

A ideia básica sob o teste do multiplicador lagrangeano de Breusch Pagan (1980), cuja hipótese nula é $\sigma_\mu^2 = 0$ e a alternativa é $\sigma_\mu^2 \neq 0$, consiste em verificar a existência dos efeitos individuais na regressão, o que torna o modelo de mínimos quadrados ineficiente. A hipótese nula, portanto, refere-se a homocedasticidade.

A estatística do teste, apresentada em forma matricial em Greene (2012) é dada por:

$$LM = \frac{1}{2} [\mathbf{g}'\mathbf{Z}(\mathbf{Z}'\mathbf{Z})^{-1}\mathbf{Z}'\mathbf{g}] \quad (6)$$

Sendo \mathbf{Z} uma matriz $n \times P$ de observações em $(1, z_i)$, z_i o vetor das variáveis independentes, e g um vetor de observações de $g_i = e^2 / ((\mathbf{e}'\mathbf{e})/n) - 1$.

Sendo a hipótese nula rejeitada, o teste indica que não há diferenças entre os dados. Se houver evidências dessas diferenças, a hipótese nula não será rejeitada.

3.5 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

A análise de componentes principais (PCA) surgiu inicialmente no trabalho de Pearson (1901) e foi aprimorada por Hotelling (1933). Segundo Johnson e Wichern (1999), a técnica é utilizada para a solução de problemas em diversas áreas, embora tenha sido desenvolvida especificamente para as áreas da Biologia e da Psicologia. O objetivo da PCA é encontrar combinações entre os dados de $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_p)'$ de forma a produzir índices $\mathbf{Y} = (Y_1, \dots, Y_p)'$, não correlacionadas, com variância ordenadas. Com o vetor \mathbf{Y} deve ser possível comparar os indivíduos de \mathbf{X} usando apenas as variáveis que apresentam maior variância (TEIXEIRA, 2013).

Portanto, conforme indicado por Härdle e Simar (2007, p.234), o principal objetivo da PCA é proporcionar uma redução dimensional das variáveis. Desta forma, busca-se encontrar a seguinte combinação linear:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{c}'\mathbf{X} = c_1X_1 + \dots + c_pX_p \quad (7)$$

Tal que \mathbf{c} é um valor fixado e $Var(\mathbf{Y})$ seja a maior possível, restrita a $\mathbf{c}'\mathbf{c} = 1$. Dessa forma, podemos reescrever 7 da seguinte forma:

$$Var(\mathbf{Y}) = c' \Sigma_X c \quad (8)$$

Onde Σ_X é uma matriz quadrada da covariância de \mathbf{X} . A maximização de \mathbf{X} se dá por:

$$\max_{c \neq 0} \frac{c' \Sigma_X c}{c' c}, \quad c' c = 1 \quad (9)$$

Ainda segundo Teixeira (2013), dado que os autovalores e autovetores de Σ_X são representados por $(\lambda_1, e_1), \dots, (\lambda_p, e_p)$, sendo $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ e e_1, \dots, e_p de tamanho unitário, a solução para a equação 8 segue por:

$$\max_{c \neq 0} \frac{c' \Sigma_X c}{c' c} = \frac{e_1' \Sigma_X e_1}{e_1' e_1} = \lambda_1 \quad (10)$$

Dessa forma é possível escolher uma combinação linear $\mathbf{Y}_1 = e_1' \mathbf{X}$ que tenha máxima variância igual a λ_1 . Tal combinação é denominada primeiro componente principal. Para Härdle e Simar (2007), esta é a combinação linear padronizada com a maior variância. Ortogonal à direção de λ_1 , obtêm-se a segunda maior variância, ou o segundo componente principal. Assim, procedeu-se com a centralização da variável \mathbf{X} , de forma a obter o componente principal de \mathbf{Y} com média zero. Graficamente, a PCA dispõe os dados antes visualizados em duas dimensões, em apenas uma dimensão, podendo desta forma, demonstrar o quanto cada dado da amostra sofre influência daquele componente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os principais resultados obtidos a partir do tratamento dos dados. Entre estes encontram-se a análise descritiva dos dados, a leitura de cada uma das equações econométricas estimadas pela decomposição das amostras, bem como a análise de componentes principais para os dados no ano de 2015.

4.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Dada a disponibilidade, o período ao qual se restringem os dados compreende 2005 a 2015, com periodicidade anual, para um total de 186 países. Na Tabela 2 são apresentadas as estatísticas descritivas de cada uma das variáveis em estudo.

A variável com maior disponibilidade de dados entre os anos e países é o IDH, dedicada ao Índice de Desenvolvimento Humano. A menor frequência, e, portanto, a que mais limita a construção dos modelos é o ECI, com 1408 observações. Quando relacionado ao conjunto de todas os níveis de renda, o IDH apresenta o valor médio de 0,67 e desvio padrão 0,162. O ECI apresenta uma média de -0,010, com variância e desvio padrão de 1. Dentre as variáveis relacionadas a liberdade econômica as que apresentaram maior variância e desvio padrão foram GI (452,884; 21,281), GS (455,145; 21,334) e IF (441,205; 21,005).

Para as variáveis agrupadas de acordo com a renda, a maior média do IDH verificada nos países de renda alta (HI) de 0,847, e a média mais baixa, de 0,426 nos países de renda baixa. (LI). O mesmo padrão é verificado também para a complexidade econômica, sendo a média maior quando a classificação de renda é maior. Exclusivamente para GS percebe-se a relação inversa, ou seja, quanto maior for a classificação de renda, menor é o índice de liberdade de gastos do governo. A variância dessa variável é a maior em todos os grupos de dados.

A composição de cada sub índice de complexidade econômica aplicado neste trabalho, ou seja, o impacto de cada componente na sua construção é apresentado no Anexo 2, Quadro 4.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas

variável	ALL				HI				UMI				LMI				LI			
	N	média	Var	dp	N	média	Var	dp	N	média	Var	dp	N	média	Var	dp	N	média	Var	dp
IDH	1964	0,677	0,026	0,162	571	0,847	0,005	0,073	545	0,717	0,004	0,063	540	0,602	0,010	0,100	308	0,426	0,003	0,055
ECI	1408	-0,010	1,000	1,000	451	0,927	0,724	0,851	418	-0,101	0,556	0,746	418	-0,669	0,373	0,611	121	-0,911	0,127	0,356
GI	1895	40,518	452,884	21,281	555	66,987	301,557	17,365	520	33,940	128,704	11,345	520	28,157	74,291	8,619	297	24,322	55,070	7,421
TX	1874	76,187	158,334	12,583	555	72,029	281,390	16,775	518	79,005	90,845	9,531	517	79,419	88,176	9,390	282	73,146	92,219	9,603
GS	1831	66,121	455,145	21,334	549	51,305	509,935	22,582	505	68,312	324,170	18,005	493	73,202	268,408	16,383	281	78,627	236,682	15,384
BF	1883	64,210	293,890	17,143	556	79,578	139,389	11,806	520	63,143	223,844	14,961	520	58,038	167,909	12,958	284	47,431	143,327	11,972
LF	1881	61,527	271,421	16,475	555	67,864	251,783	15,868	520	61,211	310,240	17,614	520	59,206	213,205	14,602	283	53,816	200,993	14,177
MF	1869	75,148	59,393	7,707	555	80,032	30,016	5,479	520	73,584	65,670	8,104	518	72,341	48,451	6,961	274	73,543	58,180	7,628
TF	1870	73,424	149,324	12,220	558	82,175	104,115	10,204	517	72,857	106,854	10,337	515	68,902	146,065	12,086	280	65,349	68,786	8,294
IF	1845	52,336	441,205	21,005	557	70,512	246,006	15,685	499	47,635	384,558	19,610	509	42,564	285,195	16,888	277	42,076	243,230	15,596
FF	1874	50,053	382,165	19,549	558	67,366	229,134	15,137	517	45,474	313,196	17,697	517	42,805	242,313	15,566	282	37,482	184,030	13,566

N = Número de observações; Var = Variância; dp = Desvio Padrão

Obs.: Todos os países (ALL), renda baixa (LI), renda média baixa (LMI), renda média alta (UMI) e renda alta (HI)

Fonte: Elaborado pelo Autor

4.2 ANÁLISE DO MODELO

Para a formulação e escolha da melhor metodologia a ser aplicada foram utilizados os testes de Hausman, para a indicação do uso de efeitos fixos (*Fixed Effects* - FE) ou aleatórios (*Random Effects* - RE), e ainda o teste do multiplicador lagrangeano de Breush-Pagan (BPL), para a indicação de efeitos aleatórios ou de Mínimos Quadrados Ordinários Agrupados (POLS).

Os dados foram separados pela classificação de renda, adotada pelo Banco Mundial, sendo elas: renda baixa (LI), renda média baixa (LMI), renda média alta (UMI) e renda alta (HI) e todos os países (ALL). Na Tabela 3 encontram-se os valores resultantes de cada teste para a escolha da metodologia ser aplicada.

Tabela 3 – Resultados dos testes para escolha do método por classificação de renda.

Grupo	Testes			Método Escolhido
	Hausman	BPL		
LI	0,9943 (Não rejeita h_0)	1,000 (Não rejeita h_0)		POLS
LMI	0,0561 (Não rejeita h_0)	$5,131 \times 10^{-247}$ (Rejeita h_0)		Efeitos Aleatórios
UMI	0,0383 (Rejeita h_0)	$3,756 \times 10^{-251}$ (Rejeita h_0)		Efeitos Fixos
HI	0,9642 (Não rejeita h_0)	0 (Rejeita h_0)		Efeitos Aleatórios
ALL	$1,624 \times 10^{-20}$ (Rejeita h_0)	0 (Rejeita h_0)		Efeitos Fixos

p-values

Fonte: Elaborado pelo autor

Como demonstrado, uma vez que a hipótese nula para o teste de Hausman indica a utilização de efeitos aleatórios, e do teste BPL, indica a ausência de efeitos entre as variáveis, a metodologia que se seguiu para os países considerados de renda baixa foi a POLS. O modelo de efeitos aleatórios foi indicado para os grupos de renda média baixa e renda alta e o modelo de efeitos fixos foi indicado para o grupo de renda média alta e para a regressão com todos os países.

A equação base que foi utilizada para a construção de cada modelo é definida por:

$$IDH_{ij} = \alpha + \beta_1 ECI_{ij} + \beta_2 GI_{ij} + \beta_3 TX_{ij} + \beta_4 GS_{ij} + \beta_5 BF_{ij} + \beta_6 LF_{ij} + \beta_7 MF_{ij} + \beta_8 TF_{ij} + \beta_9 IF_{ij} + \beta_{10} FF_{ij} \quad (11)$$

Sendo i referente aos anos de 2005 a 2015 e j aos países de 1 a 186, conforme o apêndice A.

A Tabela 4 apresenta o resultado das estimações para cada nível de renda.

Tabela 4 – Resultados das estimações por classificação de renda, 2005-2015

VARIÁVEIS	ALL	HI	UMI	LMI	LI
Modelo	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	POLS
ECI	0,00998*** (3,73)	0,0178*** (4,96)	0,000156 (0,03)	0,0231*** (4,47)	0,0560*** (4,70)
GI	0,000553*** (4,47)	0,000231 (1,89)	0,000317 (1,11)	0,00146*** (5,73)	0,000300 (0,29)
TX	0,00108*** (8,51)	0,000693*** (4,04)	0,000715** (2,88)	0,00166*** (7,72)	0,00179** (3,11)
GS	-0,000380*** (-6,33)	-0,000328*** (-4,92)	-0,000583*** (-5,12)	-0,000305* (-2,37)	0,000523 (1,65)
BF	0,000190* (2,42)	0,0000666 (0,67)	0,000471** (2,81)	0,000234 (1,63)	-0,000773 (-1,74)
LF	-0,000247** (-2,80)	-0,000222* (-2,22)	-0,000119 (-0,56)	-0,000235 (-1,56)	-0,000287 (-1,05)
MF	-0,000551*** (-5,21)	-0,000503*** (-3,73)	-0,000594** (-2,98)	-0,000308 (-1,45)	-0,00106 (-1,65)
TF	0,00108*** (13,06)	0,00166*** (9,23)	0,000701*** (4,77)	0,000895*** (6,51)	0,00271*** (3,83)
IF	0,000344*** (5,75)	0,000403*** (4,60)	0,000612*** (5,54)	0,0000144 (0,12)	-0,000129 (-0,33)
FF	0,0000115 (0,16)	0,000204* (2,57)	0,000128 (0,83)	-0,0000543 (-0,39)	0,000248 (0,75)
Constant	0,574*** (38,08)	0,658*** (24,80)	0,635*** (24,43)	0,437*** (13,56)	0,250** (3,10)
R ²	0,353	-	0,361	-	0,534
AIC	-7449,0	-	-2050,2	-	-409,3
BIC	-7392,0	-	-2007,0	-	-379,9
F	64,62	-	18,45	-	11,01
R ² between	0,588	0,0427	0,0289	0,481	-
R ² within	0,353	0,4942	0,361	0,426	-
R ² overall	0,576	0,0637	0,0646	0,480	-
N	1319	447	373	392	107

Estatísticas t entre parênteses

* p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001

Variável dependente = IDH

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a significância das variáveis em cada modelo, a primeira regressão ALL, na qual todos os países são considerados e o método de efeitos fixos foi utilizado, destacam-se as variáveis LF que foi significativa a 1%, BF significativa a 5% e FF que não se mostrou significativa nos níveis considerados. Todas as demais variáveis foram significativas ao nível de 0,1%. As variáveis que mostraram impactos positivos, e, portanto, contribuem com a melhora no desenvolvimento humano são ECI, GI, TX, BF, TF e IF.

Na regressão HI o método utilizado foi o de efeitos aleatórios. Nesta regressão foram selecionados apenas os países com classificação de renda nacional bruta *per capita* alta, todas as variáveis se mostraram significativas exceto GI e BF. LF e FF foram significativas a 5%. Todas as demais variáveis foram significativas a 0,1%.

Na regressão UMI, novamente foi aplicada a metodologia de efeitos fixos e a seleção dos países é referente à RNBpc alta. Para estes países, ECI, GI, LF e FF não se mostraram significativas. TX, BF, e MF foram significativas a 1% e as demais variáveis foram significativas a 0,1%.

A regressão LMI, com os países de RNB *per capita* média baixa, as variáveis ECI, GI, TX e TF foram significativas a 0,1% e GS foi significativa a 5% utilizando o modelo de efeitos aleatórios. As demais variáveis não tiveram significância estatística para estes níveis.

A quinta e última regressão, LI que é composta pelos países com a classificação de renda baixa e construída pelo modelo de mínimos quadrados ordinários agrupados apresentou apenas as variáveis ECI e TF significativas a 0,1% e TX significativa a 1%

Ao fazer a análise dos impactos do índice de complexidade econômica no o desenvolvimento humano, é possível perceber que, para a regressão ALL, onde todos os países são levados em consideração, uma variação de um ponto ECI pode gerar uma variação em 0,0098 no IDH. Em um cenário fictício, *ceteris paribus*, o Brasil, que em 2015 ocupava a posição de número 51 no ranking da complexidade econômica, ao receber um choque em 1 ponto passaria a ocupar a vigésima quinta posição no mesmo índice. O choque recebido tiraria o Brasil da posição 74 do IDH e o colocaria na posição de número 70, um salto pequeno frente à melhoria apresentada no índice de complexidade.

Na regressão HI para a cada aumento de um ponto no ECI há um acréscimo em 0,0178 pontos no IDH. Para a regressão UMI o valor de ECI não foi estatisticamente significativo, sendo impossível afirmar o peso de influência desta variável para os países de RNBpc média alta. Em LMI, o valor do coeficiente de ECI foi de 0,0231 e para LI o coeficiente teve impacto de 0,056, ou, para cada aumento de um ponto na complexidade econômica há um aumento de 0,056 pontos no desenvolvimento econômico. Percebe-se, portanto que, quanto menor for RNBpc, maior é o reflexo no desenvolvimento econômico dado a mudanças na complexidade econômica. A interpretação do efeito positivo corrobora com os trabalhos de Hidalgo e Hausmann (2009), Felipe, Kumar e Abdon (2010), Felipe *et al.* (2012) e Hartmann *et al.* (2017) que apontaram redução das desigualdades de renda pelo aumento do ECI e Saâd e Ella (2018) que apontaram redução das desigualdades de gênero na educação, resultados esses, sobre variáveis que impactam diretamente no nível do IDH.

O fato de ECI não ser significativa em UMI, poderia ser explicado pela discussão apresentada em Gala (2017) no qual são apontados não somente a melhoria ou ampliação do espaço de produtos, mas também, em que região do espaço de produtos ela ocorre. Assim, uma melhoria no ECI de um país com um espaço de produtos periférico gera efeitos inferiores à melhoria de um espaço de produtos mais central. É necessária a avaliação pontual para o EP desses países e destacar quais suas estruturas, pois dada a sua composição diferenciada, caso uma ampliação do espaço de produtos ocorra em setores de baixa intensidade tecnológica ou em setores com um baixo gerador de renda, o efeito “*rich get richer*” de Barábasi e Albert (1999) se torna ainda mais evidente.

Há também o destaque para a dificuldade de se adotar as políticas de ampliação do espaço de produtos, uma vez que não basta apenas o planejamento para que isso ocorra. A existência de barreiras legais, como o registro de patentes, impede em boa parte a transferência de tecnologias. Os custos de implantação de parques fabris não podem ser facilmente absorvidos, e o estados, muitas vezes não possuem capacidade de gastos para tal investimento, ficando estes a cargo da iniciativa privada. Nesse momento, as variáveis de liberdade econômica seriam muito mais importantes do que a própria complexidade, pois esta favoreceria a entrada de novos players dispostos ao investimento, dado que, não houve a acumulação prévia de capacidades, e esta deve ser externa.

A variável referente à integridade do governo (GI) teve significância estatística apenas para as estimações ALL e LMI. A primeira das variáveis institucionais que compõem a liberdade econômica refere-se à ausência de corrupção, que distorce a tomada de decisão dos governos e reduz a vitalidade econômica aumentando os custos e transferindo recursos para atividades improdutivas de lobby. (MILLER; KIM ; ROBERTS, 2018). Essa, como esperado, é apresentada nos resultados com valores positivos quando significativa, ou seja, um aumento no índice de GI, dada uma redução da possibilidade de corrupção, gera um impacto positivo no IDH, aumentando a qualidade de vida das pessoas naquele país. A ausência de influências nas tomadas de decisão, o comprometimento com as políticas públicas e de desenvolvimento de setores chave dentro das economias, faz com que, não somente a economia tenha uma base sólida para seu crescimento, como nos estudos apresentados no Quadro 2 além de Kicsi e Burciu (2014) e Dempster e Isaac (2017), mas também para que este crescimento ocorra de forma a melhorar a qualidade de vida de seus habitantes.

A variável TX, relativa a carga tributária de cada país apresentou efeitos diretos no IDH em todas as estimações. Quanto menor é a carga tributária em relação ao PIB de uma nação, maior é seu índice TX. Concordando com Foley e Clark (2016), quanto maior for a carga tributária, menor é a renda disponível das pessoas o que, por consequência, levaria a uma redução dos índices de desenvolvimento humano. Para LI, a cada incremento de um ponto no índice TX, o acréscimo recebido no índice IDH corresponde a 0,00179, sendo este o maior entre as estimações analisadas. A discussão para os resultados dessa variável deve ser ampliada principalmente para a análise dos diferentes modelos de tributação aplicados pelos países, o que poderia mostrar uma relação ainda maior com o IDH. Um modelo de tributação que tem como base o consumo, penaliza principalmente as parcelas mais pobres de uma população, que consome quase a totalidade da sua renda. Por outro lado, uma tributação que tem como base a renda, seja ela de qual origem for, como lucro, juros ou salários, permite que o peso dessa, seja distribuído de forma menos desigual.

Quanto maior é o gasto do governo em relação ao seu PIB, menor é o valor do seu índice GS. Dessa forma, a leitura dos resultados indica que, quanto maior for

o gasto do governo⁴, maior é o índice de desenvolvimento humano. Os resultados em termos numéricos para as estimações ALL, HI e LMI se mostraram bastante semelhantes, apresentando impactos na casa de 0,003 pontos no IDH a cada ponto adicional no índice GS. Para UMI o impacto é de 0,005. Os efeitos gerados por GS podem ser oriundos dos gastos em investimento e manutenção do estado ou pelas transferências de renda, entretanto, o resultado encontrado é contrário ao de Carlsson e Lundström (2002) e Ghosh e McCannon (2017) em relação ao crescimento econômico, mas vale ressaltar que aqui, a variável dependente é o desenvolvimento humano, que, para as parcelas mais pobres da população, pode ser elevado por programas de transferência de renda. O resultado não foi significativo para LI, o que pode ser explicado por uma possível ineficiência nos gastos públicos, resultado que se mostrou semelhante à variável de integridade dos governos. A baixa eficiência pode se dar pelos gastos insuficientes alocados em SHD ou mal executados, ou ainda, quando esses não são corretamente alocados, sendo distribuídos entre outros setores que não ampliam diretamente o IDH. Fica destacada a necessidade de aprofundamento nesse resultado, de forma a averiguar a eficiência dos gastos nesses países.

Deve ser destacado também que, uma vez que os resultados apontem uma relação inversa entre GS e TX, a movimentação combinada dessas variáveis em busca do desenvolvimento humano só é possível desde que haja um crescimento econômico que possa suprir a perda de arrecadação pela redução na carga tributária. Assim, o montante arrecadado seria maior, possibilitando também um aumento nos gastos do governo (menor GS). Dessa forma, novamente é o crescimento econômico, conforme abordado por Ranis, Stewart e Ramirez (2000) que eleva as condições de desenvolvimento humano.

Em relação à liberdade de negócios ou “*business freedom – BF*”, um dos principais componentes relativos ao empreendedorismo, mas que se mostrou significativo apenas para os países de RNBpc média alta e na regressão com todos os países, o índice representa principalmente a facilidade de se abrir ou fechar um empreendimento, considerando tempo e recursos financeiros em cada etapa. Assim, os resultados encontrados para UMI podem demonstrar uma possível força

⁴ Segundo Miller, Kim e Roberts (2018), como a escala para o índice GS não é linear, há uma penalidade nos índices dos países que possuem um maior gasto em relação ao PIB. Ver cálculo no anexo 2

empreendedora mais eficiente, dado a composição das instituições como a facilitação dos processos em busca de garantir o crescimento econômico. Uma vez que o empreendedorismo apresenta sucesso, a cadeia B (Figura 1) de Ranis, Stewart e Ramirez (2000) se torna mais concisa e garante o acesso ao desenvolvimento humano. Para a regressão UMI, a cada unidade adicional no índice BF, o IDH aumenta em 0,000471 pontos. Na estimação global, o coeficiente gera um impacto de 0,00019, o que, em um exemplo, o aumento em 10 pontos para índice BF do Brasil, levaria da posição 139 para 97 no ranking da liberdade enquanto o impacto no desenvolvimento humano não refletiria nenhuma alteração em sua posição do ranking. Tal exercício mostra um avanço muito pouco significativo, indo de encontro aos estudos de Dawson (1998), Gwartney, Lawson e Holcombe (1999), De Haan e Sturm (2000, 2001), Adkins, Moomaw e Savvides (2002), Pitlik (2002) e Weede e Kampf (2002), onde apenas choques muito fortes na estrutura da liberdade econômica geram impactos nas demais variáveis econômicas, traduzindo-se também para o desenvolvimento humano.

Para a variável LF, a cada aumento de um ponto em seu índice, o desenvolvimento apresenta um decréscimo de 0,000247. Para esta variável, quanto maior seu valor, mais livre é o mercado de trabalho, ou seja, menores são as regulações relativas a salários mínimos e rigidez sobre os contratos de trabalho, ou seja, quando a liberdade aumenta, menores são as condições de segurança para o trabalhador o que, portanto, contribui para a redução do desenvolvimento humano, indo de acordo com Holcombe e Gwatney (2010) e Kicsi e Burciu (2014).

A última variável com efeito negativo é MF, referente a liberdade monetária. Tal índice reflete uma média ponderada da inflação dos últimos 3 anos e o nível de controle de preços. Quanto menores forem os índices de inflação no período ou menor for o controle de preços, maior será o índice MF. A relação inversa entre MF e IDH, apresentada na regressão ALL pode ser interpretada tanto pelo aumento na inflação, gerado por um aquecimento econômico que amplia a demanda por emprego, dado as mudanças ocorridas nos países em desenvolvimento, quanto pela rigidez nos preços que, quanto maior for, menor a liberdade monetária e, portanto, maior o desenvolvimento econômico. Esse efeito poderia ser explicado de forma congruente à apresentada pela liberdade de trabalho e sua rigidez de salários, mas neste caso, deve-se ressaltar os efeitos gerados pelo aumento da inflação, que impactariam de forma negativa nos contratos já estabelecidos dos trabalhadores e

que estariam perdendo poder de compra. O resultado verificado para este coeficiente corrobora Kicsi e Burciu (2014), porém sua interpretação deve ser aprofundada, uma vez que é impossível neste momento avaliar quais dos componentes do índice transbordam os seus efeitos de forma mais intensa para o desenvolvimento humano.

As três últimas variáveis são componentes do pilar de mercados abertos na liberdade econômica. Este é composto por liberdade de comércio – TF, liberdade de investimentos – IF, e liberdade financeira – FF.

Os resultados obtidos para TF, significativa em todas as estimações, mostraram relação positiva com o IDH. Assim, quanto maior for a liberdade de comércio, maior tende a ser o nível de desenvolvimento humano. Os dois maiores pesos do impacto em valor numérico são referentes aos países de RNBpc média alta e média baixa, apresentando coeficientes de valores 0,000701 e 0,000895 respectivamente. O índice reflete as barreiras tarifárias existentes na importação e exportação de bens e serviços, ou, o quanto um país é protecionista ou não. Já Gala (2017, p. 107) defende que este liberalismo apenas seria benéfico às nações – em relação ao crescimento econômico – a partir de um dado grau de estabilidade econômica. Entretanto, os dados apontam que a liberdade de mercado é eficiente em relação ao desenvolvimento humano para todos os recortes relacionados à renda.

Embora o protecionismo garanta um certo nível de demanda para as indústrias internas, a abertura de mercado gera a especialização das empresas através da concorrência.⁵ Tal fator pode elevar a demanda por mão de obra mais qualificada, o que conseqüentemente se refletiria em melhores salários. Essa justificativa aponta, entretanto, para um efeito não imediato, porém progressivo. É necessário realizar a análise de choques ao longo do tempo para a relação entre TF e IDH, bem como uma verificação do tempo de resposta entre as variáveis. Esta variável tende a apresentar impactos diretos na complexidade econômica, desde que o país consiga especializar sua produção, o que indica também um transbordamento dos seus efeitos a um certo nível de industrialização do país.

⁵ Com o tempo, isto gera (ou não) a complexidade. Pois o índice de complexidade é medido apenas para os produtos com RCA >1

IF é variável referente à liberdade de investimentos, ou seja, o quanto cada país é aberto ao recebimento de investimento externo. Para os países de RBNpc Alta, média alta e média baixa a variável em questão foi significativa apresentando efeitos na ordem de 0,000403, 0,000612, 0,0000144 e -0,000129 respectivamente. Os resultados para HI UMI e LMI são contrários aos verificados em Reiter e Steensma (2010) no qual os autores indicam que o investimento direto externo não apresenta ligação direta com a promoção do desenvolvimento humano, já que sua principal finalidade é a obtenção de lucros. Nos resultados aqui verificados, o investimento externo promove o desenvolvimento humano ao entrar na economia elevando o PIB e impulsionando a cadeia A de Ranis, Stewart e Ramirez (2000).

A liberdade financeira (FF), última variável em análise, apresentou resultado estatisticamente significativa apenas para os países de renda alta. A liberdade financeira para Miller, Kim e Roberts (2018) é explicada como “um indicador da eficiência bancária, bem como uma medida de independência do controle do governo e interferência no setor financeiro”. O resultado mostra que, para esses países, melhorias na facilidade de obtenção de crédito, pelas pessoas ou pelas empresas na qual apresente choque de 10 pontos no nível de liberdade resultaria em uma variação de 0,00204 no desenvolvimento humano.

No Quadro 3 apresenta-se um resumo dos efeitos gerados de cada variável explicativa no IDH, em cada uma das estimações.

Quadro 3 – Resumo dos impactos na variável IDH.

Variáveis	Estimações				
	ALL	HI	UMI	LMI	LI
ECI	Positivo	Positivo	-	Positivo	Positivo
GI	Positivo	-	-	Positivo	-
TX	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
GS	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	-
BF	Positivo	-	Positivo	-	-
LF	Negativo	Negativo	-	-	-
MF	Negativo	Negativo	Negativo	-	-
TF	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
IF	Positivo	Positivo	Positivo	-	-
FF	-	Positivo	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo Autor

Embora as discussões entre estruturalistas e desenvolvimentistas seja acirrada em relação ao crescimento econômico, pôde-se perceber através das estimações da Tabela 4 e do Quadro 3 que as variáveis referentes às duas linhas apresentam efeitos sobre o desenvolvimento humano, hora positivos, hora negativos. Em diversos momentos no referencial teórico foi possível perceber que esses efeitos podem ser condicionados ao estado de cada economia e à composição do seu espaço de produtos. Estes resultados apontam que embora uma análise geral ajude a traçar os perfis, a análise específica é necessária em todos os casos.

Como a estrutura das economias importa no momento das tomadas de decisão e influenciam os resultados de cada índice, uma análise de componente principal poderia apresentar um primeiro direcionamento sobre quais componentes devem ser analisados em cada estrutura. Os resultados desta análise são listados em sequência.

4.3 ANÁLISE DE COMPONENTE PRINCIPAL

A análise de componente principal foi construída utilizando apenas o Índice de Complexidade Econômica e o índice geral da Liberdade Econômica para os 186 países no ano de 2015. Tal metodologia trabalha através de uma redução dimensional de cada variável, facilitando a análise do impacto de cada uma dessas para os países. Assim, é possível verificar a intensidade que cada país sofre efeito de cada variável. A representação gráfica da ACP é apresentada na Figura 4, em sequência.

É possível verificar que em relação ao componente 1, que representa 81,4% da variação entre os níveis de renda e aqui reflete a complexidade econômica, há uma clara separação entre os países, ficando aqueles de renda baixa (verde) no início da série, renda média baixa (azul) um pouco mais centralizado, renda média alta (roxo) no centro e a direita do centro, e renda média alta quase sempre após o eixo central. Esta leitura gráfica representa, portanto, que os níveis de renda estão altamente relacionados com a complexidade econômica, corroborando os resultados dos diversos trabalhos apresentados no Quadro 1 que validaram tal relação.

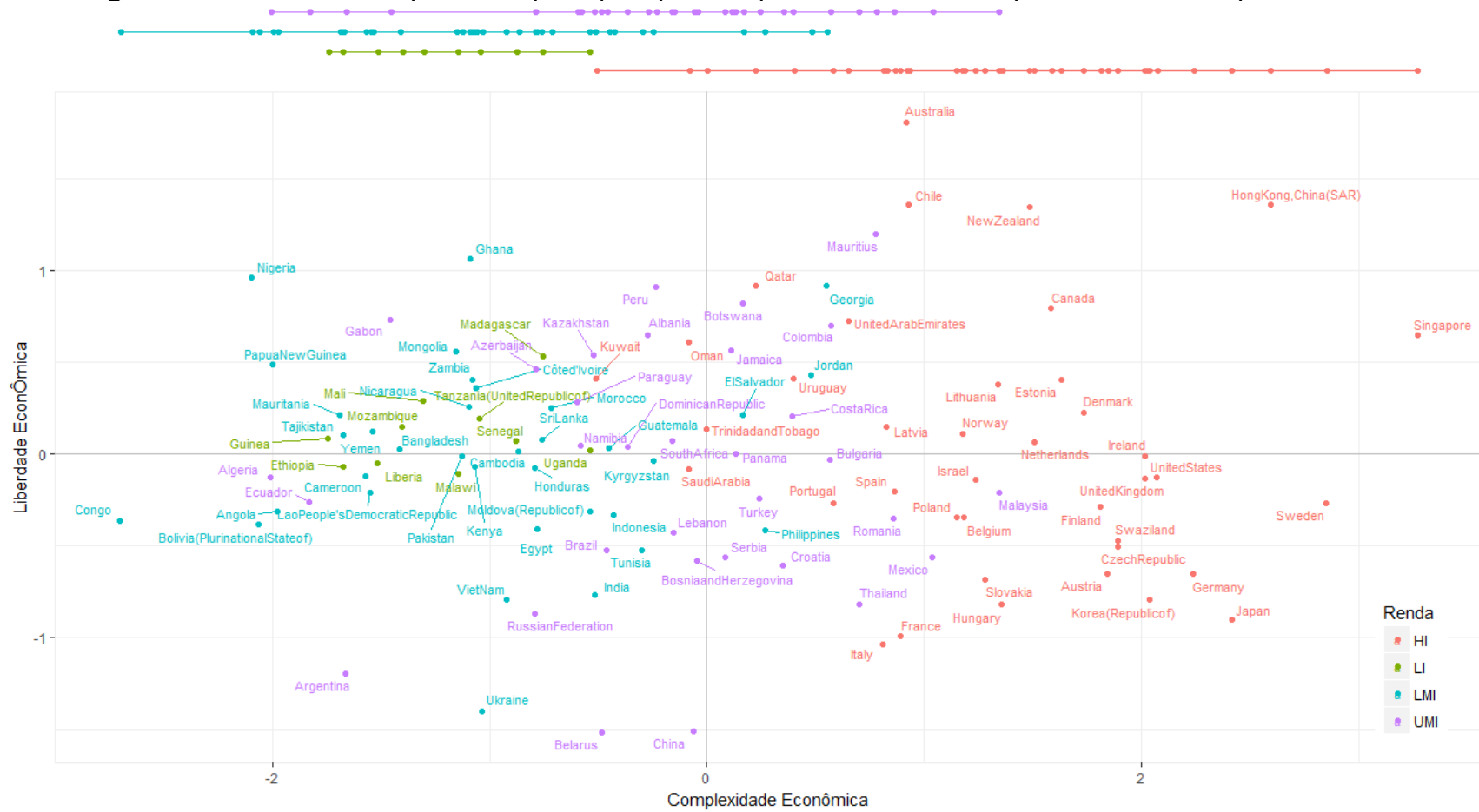
Já em relação ao segundo componente, liberdade econômica, os países se comportam de maneira pouco mais aleatória, representado pelo nível de explicação

de 18,6% do índice sobre o nível de renda. Ao verificar a distribuição vertical, há países de todos os níveis de renda acima e abaixo do centro. Há, entretanto, que se destacar que apenas Etiópia, Libéria e Malawi ficaram abaixo do eixo zero para o componente 2, o que indica que, para os países de renda baixa, exceto estes, há uma influência positiva da liberdade econômica. Deve se lembrar que aqui, a busca é pelo desenvolvimento humano, e não pelo crescimento econômico como demonstrado na grande maioria dos trabalhos apresentados.

A distribuição gráfica conduz à interpretação de que, conforme os países elevam sua renda, mais dependentes positivamente da complexidade econômica se tornam. Enquanto, os níveis mais baixos de renda, são pouco influenciados pela complexidade ou até mesmo, influenciados negativamente. Para a liberdade econômica, quanto maior é a classificação de renda, menos dependentes de manter uma política econômica liberal ou protecionista os países estão. É possível perceber esse efeito ao analisar o distanciamento vertical que ocorre entre os países conforme é alterada a classificação de renda, representado pelas linhas superiores ao gráfico principal. Estes resultados vão de acordo tanto com o conceito “*rich get richer*” de Barabási e Albert (1999), ligado a complexidade econômica, quanto ao “chutar as escadas” de Chang (2002), ligado à liberdade econômica.

Embora esta interpretação pareça ir em sentido contrário à ideia de que a complexidade ou a liberdade econômica gera os incrementos na renda (e no desenvolvimento humano), mostrando que é o nível de renda que define essas variáveis, a leitura do perfil *ad momentum* em cada país é necessária para se direcionar as políticas a serem formuladas.

Figura 4 – Análise de componentes principais para os países classificados pelo nível de RNBpc - 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou analisar as relações entre a liberdade econômica, complexidade econômica e o desenvolvimento humano, levando em consideração 10 anos de dados referentes a 186 países, contribuindo assim para o avanço na discussão das teorias apresentadas e colocando como principal componente desejado o avanço no desenvolvimento humano.

Os resultados econométricos mostraram os diferentes efeitos de cada uma das variáveis. As variáveis que apresentaram relação direta com o IDH quando significativas foram ECI, GI, TX, BF, TF, IF e FF indicando que as melhorias ocorridas nesses índices promovem a melhoria na qualidade de vida da população dos países. Ficou evidente que os maiores ganhos no IDH são oriundos principalmente do aumento na complexidade econômica e pelo aumento na demanda de mão de obra especializada, o que induziria a melhoria na educação e elevaria os salários. Os demais índices (GS, LF e MF) mostraram efeitos contrários ao IDH, ou seja, há a necessidade de estruturas institucionais mais rígidas nestes índices. As regras impostas no mercado de trabalho, ou as transferências de renda garantem a maior segurança para a população.

A análise de componente principal confirmou a relação direta entre o nível de renda *per capita* dos países e a complexidade econômica, mas mostrou que, as estruturas da liberdade econômica não seguem o mesmo padrão. Na realidade, a análise apresentou que quando maior é a complexidade, maior é a variação entre as escolhas dos países em relação as suas instituições, o que leva ao entendimento de que as instituições não definem diretamente a ampliação do espaço de produtos, mas sim, que quanto maior o espaço de produtos, mais livres os países estão para decidir se serão protecionistas ou não. Dessa forma, é possível concluir que a liberdade econômica não gera a complexidade, e tão pouco a complexidade gera a liberdade econômica, porém, o nível de renda em que se encontram os países, pode ser uma chave fundamental de direcionamento sobre qual das teorias de crescimento adotar.

O destaque se dá ao verificar que o ECI foi a variável que apresentou o maior resultado numérico, ou, o maior impacto direto no IDH. Entretanto, uma vez que a base da complexidade econômica se dá na acumulação de capacidades, se não há uma estrutura mínima, este conhecimento demandará muito tempo para ser

acumulado e desenvolvido, havendo assim a necessidade de um choque de conhecimento dado por variáveis externas. Esse choque pode ser obtido ao se abrir mercados para a entrada de novas empresas já possuidoras do conhecimento tácito, que, dada a base teórica apresentada, só é possível uma vez que há uma estrutura de regras capaz de garantir competitividade. Essas regras, definidas pela liberdade econômica em alguns momentos são diretamente relacionadas ao desenvolvimento humano e em outros, negativamente relacionadas. Dessa forma, fica evidente, que, mesmo que a complexidade econômica seja o principal motor a impulsionar as melhorias no IDH (dentre as variáveis estudadas), essa só consegue ser alterada dada a influências externas como a liberdade econômica, que por vezes, pode ou não ampliar o IDH. Assim, mostrou-se que, ambas as teorias, mesmo que apresentem óticas diferentes de busca ao crescimento econômico, influenciam a qualidade de vida das pessoas, mensurada pelo IDH.

Por outro lado, quanto menor é a classificação de renda dos países, menos variáveis referentes à liberdade econômica tiveram significância estatística. No grupo de renda baixa, LI, apenas 2 das variáveis listadas apresentaram efeitos no IDH, sendo elas a carga tributária e a liberdade de comércio. O fato de as outras variáveis não apresentarem nenhum efeito para esses países pode estar intrinsicamente ligado à crítica de Chang (2002) e Gala (2017), no qual a liberdade econômica só traria efeitos positivos aos países já economicamente estruturados, os quais chutaram as escadas do protecionismo. Embora, reflitam efetivamente em melhorias no IDH, os efeitos das variáveis de liberdade econômica se tornam mais presentes quando a renda média dos países é maior. Para os países de renda baixa, as políticas devem se voltar inicialmente, mas não restrita, para a reestruturação dessas duas liberdades. Modelos de tributação mais eficientes, que possibilitem elevar a renda disponível das pessoas afetam diretamente na qualidade de vida dessas, sem a necessidade de efeitos secundários, e que podem ser realizadas em curto prazo, dependendo apenas pelos fatores locais de cada país.

Os avanços realizados neste trabalho se destacaram ao relacionar o desenvolvimento humano com as variáveis que tradicionalmente direcionam o crescimento econômico. Porém, ficou evidente a necessidade de aprofundamento nos estudos, principalmente dos sub índices da liberdade econômica.

O caso do mercado de trabalho mais rígido, por exemplo, embora amplie diretamente o desenvolvimento humano, pode reduzir a capacidade de evolução da

complexidade econômica. Os efeitos gerados diretamente poderiam ser ou não superiores aos gerados indiretamente no tempo. Outra discussão importante a ser considerada futuramente é a da liberdade monetária, que pode ser o gerador de efeitos negativos no IDH por meio da perda do poder de compra gerado pela inflação, ou pode ter seu efeito reduzido quando essa inflação tem caráter de demanda, onde o aquecimento do mercado e conseqüentemente o aumento da procura por mão de obra compensam a perda do poder de compra. Ficam estes questionamentos como propostas para trabalhos futuros e continuação desta pesquisa, bem como uma análise envoltória de dados, que possibilitaria a melhor verificação de combinação ou configuração dos sistemas, principalmente relativos à liberdade econômica e que geram o melhor resultado em IDH; um segundo trabalho que se propõe é uma análise por extrato de IDH, desde que haja a disponibilidade dos dados, verificando assim se a melhoria que foi apresentada por alguns dos índices ocorre através de um crescimento pró-pobre ou seja, se a qualidade de vida verificada neste trabalho ocorre nos extratos maiores ou menores do IDH de cada país.

REFERÊNCIAS

ADKINS, Lee C.; MOOMAW, Ronald L.; SAVVIDES, Andreas. Institutions, freedom, and technical efficiency. **Southern economic journal**, p. 92-108, 2002.

ALI, Abdiweli. Economic freedom, democracy and growth. **Journal of private enterprise**, v. 13, n. 1, p. 1-20, 1997.

ALI, Abdiweli M.; CRAIN, W. Mark. Political regimes, economic freedom, institutions and growth. **Journal of public finance and public choice= Economia delle scelte pubbliche**, v. 19, n. 1, p. 3-21, 2001.

ANAND, Sudhir; SEN, Amartya. Human development and economic sustainability. **World development**, v. 28, n. 12, p. 2029-2049, 2000.

ANGELO, Lícia De Cerqueira; ANGELO, Livia De Cerqueira; RAMOS, Francisco De S.; DE SOUZA, Hermino Ramos. Fatores explicativos do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para os municípios de Alagoas. **Revista Economia Política do Desenvolvimento**, v. 1, n. 6, p. 33, 2010.

BAHAR, Dany; HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, Cesar A. Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: Evidence of international knowledge diffusion?. **Journal of International Economics**, v. 92, n. 1, p. 111-123, 2014.

BALASSA, Bela. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage. **The manchester school**, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.

BATELLA, Wagner B.; DINIZ, Alexandre MA. Desenvolvimento humano e hierarquia urbana: uma análise do IDH-M entre as cidades mineiras. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 367-374, 2006.

BARABÁSI, Albert-László; ALBERT, Réka. Emergence of scaling in random networks. **Science**, v. 286, n. 5439, p. 509-512, 1999.

BARRO, Robert J. **Determinants of economic growth**: A cross-country empirical study. National Bureau of Economic Research, 1996.

BEM-SAÂD, M; ASSOUMOU-ELLA, G. **Economic Complexity and Gender Inequality in Education**: An Empirical Study. GAE Working Paper, n.3. 2017.

BEHRMAN, Jere R. Women's schooling and nonmarket productivity: a survey and a reappraisal. **Williams College**, 1990.

_____. The economic rationale for investing in nutrition in developing countries. **World Development**, v. 21, n. 11, p. 1749-1771, 1993.

_____. The impact of health and nutrition on education. **The World Bank Research Observer**, v. 11, n. 1, p. 23-37, 1996.

BEHRMAN, Jere R.; DEOLALIKAR, Anil B. Will developing country nutrition improve with income? A case study for rural South India. **Journal of political Economy**, v. 95, n. 3, p. 492-507, 1987.

BERGGREN, Niclas. The benefits of economic freedom: a survey. **The independent review**, v. 8, n. 2, p. 193-211, 2003.

BÍBLIA SAGRADA. Edição pastoral. **São Paulo: Paulus**, 1990.

BIRDSALL, Nancy. Public inputs and child schooling in Brazil. **Journal of development Economics**, v. 18, n. 1, p. 67-86, 1985.

BOLDRIN, Michele; LEVINE, David K. **Quality Ladders, Competition and Endogenous Growth**. WUStL, working paper, 2010.

BOUIS, Howarth E.; HADDAD, Lawrence J. Are estimates of calorie-income fxelasticities too high?: A recalibration of the plausible range. **Journal of Development Economics**, v. 39, n. 2, p. 333-364, 1992.

BREUSCH, T.S; A.R. PAGAN. The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics, **Review of Economic Studies**, 47, pp.239–253. 1980

BROOKS, C. **Introductory econometrics for finance**, 2 ed. Cambridge: Cambridge Press, 2008.

CALDARELLI, G.; CRISTELLI, M.; GABRIELLI, A.; PIETRONERO, L.; SCALA, A.; TACCHELLA, A. A network analysis of countries' export flows: firm grounds for the building blocks of the economy. **PloS one**, v. 7, n. 10, p. e47278, 2012.

CARLSSON, Fredrik; LUNDSTRÖM, Susanna. Economic freedom and growth: Decomposing the effects. **Public choice**, v. 112, n. 3-4, p. 335-344, 2002.

CHANG, Ha-Joon. **Kicking away the ladder: development strategy in historical perspective**. Anthem Press, 187 f. 2002.

COLEN, Liesbeth; MAERTENS, Miet; SWINNEN, Johan. Foreign direct investment as an engine for economic growth and human development: a review of the arguments and empirical evidence. In: **Foreign Direct Investment and Human Development**. Routledge, p. 70-115. 2013.

CONIGLIO, Nicola D.; VURCHIO, Davide; CANTORE, Nicola; CLARA, Michele. On the evolution of comparative advantage: path-dependent versus path-defying changes. **Evolutionary Economic Geography**. 2018.

CORNIA, Giovanni Andrea; STEWART, Frances. Two errors of targeting. **Journal of International Development**, v. 5, n. 5, p. 459-496, 1993.

CRISTELLI, M.; GABRIELLI, A.; TACCHELLA, A.; CALDARELLI, G.; PIETRONERO, L. A metrics for the economic complexity of countries and products. **PloS one**, v. 8, n. 8, p. e70726, 2013.

CRISTELLI, Matthieu; TACCHELLA, Andrea; PIETRONERO, Luciano. The heterogeneous dynamics of economic complexity. **PloS one**, v. 10, n. 2, p. e0117174, 2015.

CRYSTAL, Stephen; SHEA, Dennis. Cumulative advantage, cumulative disadvantage, and inequality among elderly people. **The Gerontologist**, v. 30, n. 4, p. 437-443, 1990.

DAWSON, John W. Institutions, Investment, and Growth: New Cross-country and Panel Data Evidence. **Economic inquiry**, v. 36, n. 4, p. 603-619, 1998.

DE HAAN, Jakob; STURM, Jan-Egbert. On the relationship between economic freedom and economic growth. **European Journal of Political Economy**, v. 16, n. 2, p. 215-241, 2000.

_____. How robust is the relationship between economic freedom and economic growth?. **Applied Economics**, v. 33, n. 7, p. 839-844, 2001.

DEMPSTER, Gregory; ISAACS, Justin. Entrepreneurship, corruption and economic freedom. **Journal of Entrepreneurship and Public Policy**, v. 6, n. 2, p. 181-192, 2017.

DEOLALIKAR, Anil B. Gender differences in the returns to schooling and in school enrollment rates in Indonesia. **Journal of Human Resources**, p. 899-932, 1993.

DERANIYAGALA, Sorali. **Technical Change and Efficiency in Sri Lanka's Manufacturing Industry**. Tese de PhD, Oxford University. 1995.

EASTON, Stephen T.; WALKER, Michael A. Income, growth, and economic freedom. **The American Economic Review**, v. 87, n. 2, p. 328-332, 1997.

FELIPE, Jesus; KUMAR, Utsav; ABDON, Arnelyn. **How rich countries became rich and why poor countries remain poor: It's the economic structure... Duh!** Working Paper. Levy Economics Institute 2010.

FELIPE, Jesus; KUMAR, Utsav; ABDON, Arnely; BACATE, Marife. Product complexity and economic development. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, n. 1, p. 36-68, 2012.

FOLEY, Maggie; CLARK, J. R. Economic Freedom and Real Income. **Journal of Regional Analysis & Policy**, v. 46, n. 1, p. 52, 2016.

FREITAS, Elton Eduardo; PAIVA, Emilia Andrade. Diversificação e sofisticação das exportações: uma aplicação do product space aos dados do Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 3, p. 79-98, 2015.

FÖLSTER, Stefan; HENREKSON, Magnus. Growth effects of government expenditure and taxation in rich countries. **European economic review**, v. 45, n. 8, p. 1501-1520, 2001.

GALA, Paulo. **Complexidade Econômica**: Uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações. Rio de Janeiro: Contraponto, 1 ed. 144 f. 2017.

GHOSH, Sriparna; MCCANNON, Bryan C. Growth-enhancing economic freedom. **Journal of Financial Economic Policy**, v. 9, n. 02, p. 209-224, 2017.

GOLDSMITH, Arthur A. Democracy, property rights and economic growth. **The Journal of Development Studies**, v. 32, n. 2, p. 157-174, 1995.

GREENE, William H. **Econometric analysis**. Pearson Education, 1241 p. 2012

GROSSMAN, Gene M.; HELPMAN, Elhanan. Quality ladders in the theory of growth. **The Review of Economic Studies**, v. 58, n. 1, p. 43-61, 1991.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica**., Tradução de Denise Durante, Mônica Rosemberg e Maria Lúcia G. L. Rosa. Amgh Editora. 918 p. 2011.

GWARTNEY, James D.; LAWSON, Robert; HOLCOMBE, Randall G. **The size and functions of government and economic growth**. Washington, DC: Joint Economic Committee, 1998.

_____. Economic Freedom and the Environment for Economic Growth. **Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)**, v. 155, n. 4, 1999.

GWARTNEY, James D.; LAWSON, Robert A.; CLARK, James R. Economic Freedom of the world, 2002. **The Independent Review**, v. 9, n. 4, p. 573-593, 2005.

HANKE, Steve H.; WALTERS, Stephen JK. Economic freedom, prosperity, and equality: a survey. **Cato J.**, v. 17, p. 117, 1997.

HANSON, John R. Prosperity and economic freedom: a virtuous cycle. **The independent review**, v. 4, n. 4, p. 525-531, 2000.

HÄRDLE, Wolfgang; SIMAR, Léopold. **Applied multivariate statistical analysis**. Berlin: Springer, 486 p. 2007.

HARTMANN, Dominik.; GUEVARA, Miguel. R.; JARA-FIGUEROA, Cristian; ARISTARÁN, Manuel; HIDALGO, César A. Linking economic complexity, institutions, and income inequality. **World Development**, v. 93, p. 75-93, 2017.

HAUSMAN, Jerry A. Specification tests in econometrics. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 1251-1271, 1978.

HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, Cesar. **Country diversification, product ubiquity, and economic divergence**. CID Working Paper No. 201, John F. Kennedy School of Government, Harvard University. 2010.

HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, César A.; BUSTOS, Sebastián; COSCIA, Michele; SIMOES, Alexander; YILDIRIM, Muhammed A. **The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity**. MIT Press, 2013.

HAUSMANN, Ricardo; KLINGER, Bailey. **The structure of the product space and the evolution of comparative advantage**. Center for International Development at Harvard University, 2007.

HECKELMAN, Jac C.; STROUP, Michael D. Which Economic Freedoms Contribute to Growth?. **Kyklos**, v. 53, n. 4, p. 527-544, 2000.

HECKSCHER, Eli F.; OHLIN, Bertil G. Heckscher-Ohlin trade theory. **The MIT Press**, 1991.

HIDALGO, César. A., KLINGER, B., BARABÁSI, A. L., & HAUSMANN, R. The product space conditions the development of nations. **Science**, v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.

HIDALGO, César A.; HAUSMANN, Ricardo. A network view of economic development. **Developing alternatives**, v. 12, n. 1, p. 5-10, 2008.

HIDALGO, César A.; HAUSMANN, Ricardo. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.

HOLCOMBE, Randall G.; GWARTNEY, James D. Unions, economic freedom, and growth. **Cato Journal**., v. 30, p. 1, 2010.

HOTELLING, Harold. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. **Journal of educational psychology**, v. 24, n. 6, p. 417, 1933.

HUSSAIN, Mohammed Ershad; HAQUE, Mahfuzul. Impact of economic freedom on the growth rate: A panel data analysis. **Economies**, v. 4, n. 2, p. 5, 2016.

INOUA, Sabiou. **A Simple Measure of Economic Complexity**. Working paper. arXiv. org, 2016.

ISLAN, Rizwanul. Globalization of Production, Work and Human Development: Is a Race to the Bottom Inevitable? **UNDP Human Development Report Office**. Think Piece. United Nations Development Programme. 2015.

JANKOWSKA, Anna; NAGENGAST, Arne; PEREA, José Ramón. The product space and the middle-income trap: Comparing asian and latin american experiences. Working Paper. OECD Development Centre. 2012.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1999, 815 p.

JOUINI, Nizar; OULMANE, Nassim; PÉRIDY, Nicolas. North African countries' production and export structure: towards a diversification and export sophistication strategy. **Canadian Journal of Development Studies** v. 37, n. 2, p. 217-238, 2016.

KEMP-BENEDICT, Eric. **An interpretation and critique of the Method of Reflections**. University Library of Munich, Germany, 2014.

KICSI, Rozalia; BURCIU, Aurel. Economic Freedom—A Catalyst For Development. In: **The USV Annals of Economics and Public Administration**, v. 14, n. 2 (20), p. 29-38, 2014.

KING, Elizabeth M.; LILLARD, Lee A. Education policy and schooling attainment in Malaysia and the Philippines. **Economics of education review**, v. 6, n. 2, p. 167-181, 1987.

KING, Elizabeth M.; HILL, M. Anne. Women's education in developing countries: Barriers, benefits, and policies. **The World Bank**, 1993.

KNACK, S.; KEEFER, P. Institutions and Economic Performance: Institutional Measures Cross-Country Test Using Alternative. **Economics and Politics**, v. 27, n. 3, p. 207-227, 1995.

LESCHKE, Martin. Constitutional choice and prosperity: A factor analysis. **Constitutional Political Economy**, v. 11, n. 3, p. 265-279, 2000.

LUCAS JR, Robert E. On the mechanics of economic development. **Journal of monetary economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MEALY, Penny; FARMER, J.; TEYTELBOYM, Alexander. A New Interpretation of the Economic Complexity Index. **SSRN Electronic Journal** 2017.

MERTON, Robert K. The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. **Science**, v. 159, n. 3810, p. 56-63, 1968.

METZ, J., CALVO, R., SENO, E. R., ROMERO, R. A., & LIANG, Z. Redes Complexas: conceitos e aplicações. **Relatórios Técnicos do ICMC-USP São Carlos**, 2007.

MILLER, Terry; KIM, Anthony B. **2015 Index of economic Freedom**. Washington DC: The Heritage Foundation, 2015.

MILLER, T.; KIM, A.B.; ROBERTS, J. M. **2018 Index of economic Freedom**. Washington DC: The Heritage Foundation. 2018.

MORRISON, G.; BULDYREV, S. V.; IMBRUNO, M.; ARRIETA, O. A. D.; RUNGI, A.; RICCABONI, M.; PAMMOLLI, F. On Economic Complexity and the Fitness of Nations. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 15332, 2017.

NORTH, Douglas C. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**. Washington University, St Louis. 164 p. 1990.

PEARSON, Karl. LIII. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. **The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science**, v. 2, n. 11, p. 559-572, 1901.

PITLIK, Hans. The path of liberalization and economic growth. **Kyklos**, v. 55, n. 1, p. 57-80, 2002.

PONCET, Sandra; DE WALDEMAR, Felipe S. Export upgrading and growth: the prerequisite of domestic embeddedness. **World Development**, v. 51, p. 104-118, 2013.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Human Development Report 1990**: Nova Iorque. Oxford University Press. 1990

_____. **Human Development Report 2016**: Human Development for Everyone. Human Development Report Office, United Nations Development Programme. Canada. 2016

PSACHAROPOULOS, George. Returns to investment in education: A global update. **World development**, v. 22, n. 9, p. 1325-1343, 1994.

RANIS, Gustav; STEWART, Frances; RAMIREZ, Alejandro. Economic growth and human development. **World development**, v. 28, n. 2, p. 197-219, 2000.

REITER, Sandy L.; STEENSMA, H. Kevin. Human development and foreign direct investment in developing countries: the influence of FDI policy and corruption. **World development**, v. 38, n. 12, p. 1678-1691, 2010.

RICARDO, David. **Principles of political economy and taxation**. Kitchener, Batoche Books, 2001.

ROMER, Paul M. Endogenous technological change. **Journal of political Economy**, v. 98, n. 5, Part 2, p. S71-S102, 1990.

SALVATO, Marcio Antonio; DE MELLO SANTOS, Rodrigo Castriota. Liberdade Econômica: um teste dos processos de convergência e dos impactos da qualidade institucional sobre o desenvolvimento e o crescimento econômico. **Economic Analysis of Law Review**, v. 2, n. 2, p. 244-263, 2011.

SCARPIN, Jorge Eduardo; SLOMSKI, Valmor. Estudo dos fatores condicionantes do índice de desenvolvimento humano nos municípios do estado do Paraná: instrumento de controladoria para a tomada de decisões na gestão governamental. **Revista de Administração Pública-RAP**, v. 41, n. 5, 2007.

SCHMIDHEINY, Kurt; BASEL, Universität. Panel data: fixed and random effects. **Short Guides to Microeconometrics**, p. 2-7, 2011.

SCHULTZ, T. Paul. Returns to women's education. **Women's education in developing countries: Barriers, benefits, and policies**, p. 51-99, 1993 (a).

_____. Investments in the schooling and health of women and men: quantities and returns. **Journal of human resources**, p. 694-734, 1993 (b).

SCULLY, Gerald W. Economic freedom, government policy and the trade-off between equity and economic growth. **Public choice**, v. 113, n. 1-2, p. 77-96, 2002.

SEN, Amartya. **Resources, values, and development**. Harvard University Press, 1997.

SIMOES, A.J.G., HIDALGO, C.A. **The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development**. Workshops at the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence. (2011). Disponível em <<https://atlas.media.mit.edu>>. Acesso em 15 jan. 2018

STOJKOSKI, Viktor; UTKOVSKI, Zoran; KOCAREV, Ljupco. The impact of services on economic complexity: service sophistication as route for economic growth. **PloS one**, v. 11, n. 8, p. e0161633, 2016.

STRAUSS, John; THOMAS, Duncan. Human resources: Empirical modeling of household and family decisions. **Handbook of development economics**, v. 3, p. 1883-2023, 1995.

STROGATZ, Steven H. Exploring complex networks. **Nature**, v. 410, n. 6825, p. 268, 2001.

STROUP, Richard L. Economic freedom and environmental quality. **Proceedings, Federal Reserve Bank of Dallas**, p. 73-90, 2003.

TACHELLA, A.; CRISTELLI, M.; CALDARELLI, G.; GABRIELLI, A.; PIETRONERO, L. A new metrics for countries' fitness and products' complexity. **Scientific reports**, v. 2, p. 723, 2012.

TEIXEIRA, Sérgio Coichev. **Utilização de análise de componentes principais em séries temporais**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

THE OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY. **Atlas**. Disponível em <<https://atlas.media.mit.edu/en/>>. Acesso em 20 mar 2018.

WEEDE, Erich; KÄMPF, Sebastian. The impact of intelligence and institutional improvements on economic growth. **Kyklos**, v. 55, n. 3, p. 361-380, 2002.

WILLIAMSON, Claudia R.; MATHERS, Rachel L. Economic freedom, culture, and growth. **Public Choice**, v. 148, n. 3-4, p. 313-335, 2011.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory econometrics: A modern approach**. Nelson Education, 2015.

WU, Wenbo; DAVIS, Otto A. The two freedoms, economic growth and development: An empirical study. **Public choice**, v. 100, n. 1-2, p. 39-64, 1999.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Relação de Países

ID	Sigla	País	Grupo	ID	Sigla	País	Grupo
1	AFG	Afghanistan	LI	51	SLV	El Salvador	LMI
2	ALB	Albania	UMI	52	GNQ	Equatorial Guinea	UMI
3	DZA	Algeria	UMI	53	ERI	Eritrea	LI
4	AGO	Angola	LMI	54	EST	Estonia	HI
5	ARG	Argentina	UMI	55	ETH	Ethiopia	LI
6	ARM	Armenia	LMI	56	FJI	Fiji	UMI
7	AUS	Australia	HI	57	FIN	Finland	HI
8	AUT	Austria	HI	58	FRA	France	HI
9	AZE	Azerbaijan	UMI	59	GAB	Gabon	UMI
10	BHS	The Bahamas	HI	60	GMB	The Gambia	LI
11	BHR	Bahrain	HI	61	GEO	Georgia	LMI
12	BGD	Bangladesh	LMI	62	DEU	Germany	HI
13	BRB	Barbados	HI	63	GHA	Ghana	LMI
14	BLR	Belarus	UMI	64	GRC	Greece	HI
15	BEL	Belgium	HI	65	GTM	Guatemala	LMI
16	BLZ	Belize	UMI	66	GIN	Guinea	LI
17	BEN	Benin	LI	67	GNB	Guinea-Bissau	LI
18	BTN	Bhutan	LMI	68	GUY	Guyana	UMI
19	BOL	Bolivia	LMI	69	HTI	Haiti	LI
20	BIH	Bosnia and Herzegovina	UMI	70	HND	Honduras	LMI
21	BWA	Botswana	UMI	71	HKG	Hong Kong	HI
22	BRA	Brazil	UMI	72	HUN	Hungary	HI
23	BGR	Bulgaria	UMI	73	ISL	Iceland	HI
24	BFA	Burkina Faso	LI	74	IND	India	LMI
25	MMR	Burma	LMI	75	IDN	Indonesia	LMI
26	BDI	Burundi	LI	76	IRN	Iran	UMI
27	KHM	Cambodia	LMI	77	IRQ	Iraq	UMI
28	CMR	Cameroon	LMI	78	IRL	Ireland	HI
29	CAN	Canada	HI	79	ISR	Israel	HI
30	CPV	Cabo Verde	LMI	80	ITA	Italy	HI
31	CAF	Central African Republic	LI	81	JAM	Jamaica	UMI
32	TCO	Chad	LI	82	JPN	Japan	HI
33	CHL	Chile	HI	83	JOR	Jordan	LMI
34	CHN	China	UMI	84	KAZ	Kazakhstan	UMI
35	COL	Colombia	UMI	85	KEN	Kenya	LMI
36	COM	Comoros	LI	86	KIR	Kiribati	LMI
37	COD	Democ. Rep. of Congo	LI	87	PRK	North Korea	LI
38	COG	Republic of Congo	LMI	88	KOR	South Korea	HI
39	CRI	Costa Rica	UMI	89	KWT	Kuwait	HI
40	CIV	Côte d'Ivoire	LMI	90	KGZ	Kyrgyz Republic	LMI
41	HRV	Croatia	UMI	91	LAO	Laos	LMI
42	CUB	Cuba	UMI	92	LVA	Latvia	HI
43	CYP	Cyprus	HI	93	LBN	Lebanon	UMI
44	CZE	Czech Republic	HI	94	LSO	Lesotho	LMI
45	DNK	Denmark	HI	95	LBR	Liberia	LI
46	DJI	Djibouti	LMI	96	LBY	Libya	UMI
47	DMA	Dominica	UMI	97	LIE	Liechtenstein	HI
48	DOM	Dominican Republic	UMI	98	LTU	Lithuania	HI
49	ECU	Ecuador	UMI	99	LUX	Luxembourg	HI
50	EGY	Egypt	LMI			(continua)	

(fim)			
ID	Sigla	País	Grupo
100	MAC	Macau	HI
101	MKD	Macedonia	UMI
102	MDG	Madagascar	LI
103	MWI	Malawi	LI
104	MYS	Malaysia	UMI
105	MDV	Maldives	UMI
106	MLI	Mali	LI
107	MLT	Malta	HI
108	MRT	Mauritania	LMI
109	MUS	Mauritius	UMI
110	MEX	Mexico	UMI
111	FSM	Micronesia	LMI
112	MDA	Moldova	LMI
113	MNG	Mongolia	LMI
114	MNE	Montenegro	UMI
115	MAR	Morocco	LMI
116	MOZ	Mozambique	LI
117	NAM	Namibia	UMI
118	NPL	Nepal	LI
119	NLD	Netherlands	HI
120	NZL	New Zealand	HI
121	NIC	Nicaragua	LMI
122	NER	Niger	LI
123	NGA	Nigeria	LMI
124	NOR	Norway	HI
125	OMN	Oman	HI
126	PAK	Pakistan	LMI
127	PAN	Panama	UMI
128	PNG	Papua New Guinea	LMI
129	PRY	Paraguay	UMI
130	PER	Peru	UMI
131	PHL	Philippines	LMI
132	POL	Poland	HI
133	PRT	Portugal	HI
134	QAT	Qatar	HI
135	ROU	Romania	UMI
136	RUS	Russia	UMI
137	RWA	Rwanda	LI
138	LCA	Saint Lucia	UMI
139	VCT	Saint Vincent and the Grenadines	UMI
140	WSM	Samoa	UMI
141	STP	São Tomé and Príncipe	LMI
142	SAU	Saudi Arabia	HI

ID	Sigla	País	Grupo
143	SEN	Senegal	LI
144	SRB	Serbia	UMI
145	SYC	Seychelles	HI
146	SLE	Sierra Leone	LI
147	SGP	Singapore	HI
148	SVK	Slovakia	HI
149	SVN	Slovenia	HI
150	SLB	Solomon Islands	LMI
151	ZAF	South Africa	UMI
152	ESP	Spain	HI
153	LKA	Sri Lanka	LMI
154	SDN	Sudan	LMI
155	SUR	Suriname	UMI
156	SWZ	Swaziland	LMI
157	SWE	Sweden	HI
158	CHE	Switzerland	HI
159	SYR	Syria	LMI
160	TWN	Taiwan	HI
161	TJK	Tajikistan	LMI
162	TZA	Tanzania	LI
163	THA	Thailand	UMI
164	TLS	Timor-Leste	LMI
165	TGO	Togo	LI
166	TON	Tonga	UMI
167	TTO	Trinidad and Tobago	HI
168	TUN	Tunisia	LMI
169	TUR	Turkey	UMI
170	TKM	Turkmenistan	UMI
171	UGA	Uganda	LI
172	UKR	Ukraine	LMI
173	ARE	United Arab Emirates	HI
174	GBR	United Kingdom	HI
175	USA	United States	HI
176	URY	Uruguay	HI
177	UZB	Uzbekistan	LMI
178	VUT	Vanuatu	LMI
179	VEN	Venezuela	UMI
180	VNM	Vietnam	LMI
181	YEM	Yemen	LMI
182	ZMB	Zambia	LMI
183	ZWE	Zimbabwe	LI
184	SOM	Somalia	LI
185	KOSOVO	Kosovo	HI
186	BRN	Brunei Darussalam	HI

ANEXOS

ANEXO 1

REDES COMPLEXAS E COMPLEXIDADE ECONÔMICA

Hidalgo e Hausmann (2008) mensuram o nível de complexidade econômica pelo “*Method of Reflections*”. O método leva esse nome pois, devido à característica simétrica das redes bilaterais. Nela são obtidos pares de variáveis de cada nó na rede, sendo um referente ao produto e outro, referente ao país.

Para o cálculo do índice de Complexidade Econômica, segundo Hidalgo *et al.* (2013), primeiramente deve-se extrair uma matriz denominada aqui de M_{cp} . Nesta matriz as linhas são designadas aos países c e as colunas, destinadas aos produtos p . Cada célula recebe o valor 1, se o país c produzir o bem p , e 0, caso contrário. De uma forma simplificada, as somas das colunas referem-se à diversidade de cada país, ou, quantos produtos diferentes um país consegue produzir. As somas das linhas, por sua vez, referem à ubiquidade de cada produto, ou, quantos países são capazes de produzir aquele produto. Assim, define-se:

$$Diversidade = k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (12)$$

$$Ubiquidade = k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (13)$$

Entretanto, devem ser ponderados os valores de diversidade e ubiquidade entre os países, de forma que tanto as capacidades disponíveis em um país, ou requeridas para elaborar um produto, sejam encontradas. Segundo Hidalgo *et al.* (2013), os países receberão os valores referentes à ubiquidade média dos produtos que exportam e a diversidade média dos países que exportam esse produto. Já para a correção dos valores para os produtos, serão necessários os valores médios da diversidade dos países que podem produzi-lo e da ubiquidade média dos outros países que estes países fabricam. O método recursivo empregado neste cálculo pode ser verificado nas equações de 14 a 19 em sequência:

$$k_{c,N} = \frac{1}{K_{c,0}} \sum_p M_{cp} \cdot k_{p,N-1} \quad (14)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{K_{p,0}} \sum_c M_{cp} \cdot k_{c,N-1} \quad (15)$$

Substituindo 15 em 14 temos:

$$k_{c,N} = \frac{1}{K_{c,0}} \sum_p M_{cp} \frac{1}{K_{p,0}} \sum_c M_{cp} \cdot k_{c,N-2} \quad (16)$$

Simplificando:

$$k_{c,N} = \sum_{c'} k_{c',N-2} \sum \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}} \quad (17)$$

É possível reescrever 17 de forma reduzida por:

$$k_{c,N} = \sum_{c'} \tilde{M}_{cc'} k_{c',N-2} \quad (18)$$

Onde

$$\tilde{M}_{cc'} = \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}} \quad (19)$$

A equação 18 é satisfeita quando $k_{c,N} = k_{c,N-2} = 1$, que corresponde ao autovetor de $\tilde{M}_{cc'}$, com os maiores autovalores. Como o valor unitário não apresenta informações, é utilizado o autovetor dos segundos maiores autovalores. A complexidade econômica é definida por este autovetor. Este representa a maior quantidade de variância encontrada no sistema.

Assim, para Hidalgo *et al.* (2013), o Índice de Complexidade Econômica (ECI) é dado por:

$$ECI = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{stdev(\vec{K})} \quad (20)$$

Onde:

- \vec{K} Autovetor de \tilde{M}_{CCI} , associado ao segundo maior autovalor
- $\langle \vec{K} \rangle$ Média do autovetor \vec{K}
- $stdev$ Desvio Padrão

Para a construção da Matriz M_{cp} é levada em consideração os valores encontrados da RCA (utilizado também na matriz de proximidades discutida no capítulo 2.1).

O cálculo da RCA dá-se pela seguinte equação:

$$RCA_{cp} = \frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}} / \frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}} \quad (21)$$

Onde c representa o país e p o produto. Assim, a matriz M_{cp} se dará por:

$$M_{cp} = \begin{cases} 1 & \text{se } RCA_{cp} \geq 1 \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (22)$$

ANEXO 2
METODOLOGIA ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA

Segundo Miller; Kim e Roberts (2018), cada um dos quatro pilares da liberdade econômica é constituído de sub índices, que levam em consideração dezenas de variáveis ou fatores na sua construção. No quadro abaixo são apresentados todos os fatores que impactam diretamente em cada um dos sub índices utilizados como variáveis explicativas neste trabalho.

Quadro 4 – Composição dos sub índices de liberdade econômica utilizados.

variáveis	Aumento em (Fatores):	Efeito na variável	Equação
TX	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de imposto marginal máxima na renda; • Taxa de imposto marginal máxima do rendimento das empresas; • Carga tributária total como porcentagem do PIB 	Reduz	$TX_{ij} = 100 - \alpha(Fator_{ij})^2$
GS	<ul style="list-style-type: none"> • 3 últimos anos de gastos do governo 	Reduz	$GS_{ij} = 100 - \alpha(Gastos_{ij})^2$
BF	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar um negócio — processos (número); • Iniciar um negócio — tempo (dias); • Iniciar um negócio — custo (% da renda per capita); • Iniciar um negócio — capital mínimo (número); • Iniciar um negócio — capital mínimo ((% da renda per capita); • Obter uma licença – processo (número); • Obter uma licença — tempo (dias); • Obter uma licença — custo (% da renda per capita); • Encerrar um negócio – tempo (anos); • Encerrar um negócio – custo (% da renda); • Encerrar um negócio – taxa de recuperação (centavos de dólar); • Obter eletricidade – processos (número); • Obter eletricidade – tempo (dias); • Obter eletricidade – custo (% da renda per capita) 	Reduz	$BF_{ij} = 50 \frac{factor_{média i}}{factor_{ij}}$
LF	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa entre salário mínimo e a média de valor adicionado por trabalhador; • Obstáculos à contratação de trabalhadores adicionais; • Rigidez de horas; • Dificuldade para demitir trabalhadores redundantes; • Período de notificação legalmente obrigatório; • Indenização compulsória; • Taxa de participação da força de trabalho 	Reduz	$LF_{ij} = 50 \frac{factor_{média i}}{factor_{ij}}$

(Continua)

(Fim)			
variáveis	Aumento em (Fatores):	Efeito na variável	Equação
MF	<ul style="list-style-type: none"> Média ponderada da inflação dos 3 últimos anos (X); Controle de preços (PC) 	Reduz	$MF_i = 100 - \alpha\sqrt{X}_i - PC_{penalid\ i}$
TF	<ul style="list-style-type: none"> Tarifa média ponderada pelo comércio (T); Barreiras não tarifárias (NTB) 	Reduz	$TF_i = \frac{T_{max} - T_i}{T_{max} - T_{min}} - NTB_i$
IF	<ul style="list-style-type: none"> Tratamento nacional do investimento estrangeiro (A); Código de Investimento estrangeiro (B); Restrições à propriedade da terra (C); Restrições setoriais de investimento (D); Expropriação de investimentos sem compensação justa (E); Controle de Câmbio (F); Controle do Capital (G); Problemas de segurança, falta de infraestrutura básica de investimento ou outras políticas governamentais (H) 	Aumenta Aumenta Reduz Reduz Reduz Reduz Reduz Reduz	$IF = 100 - A - B - C - D - E - F - G - H$
FF	<ul style="list-style-type: none"> Regulamentação governamental de serviços financeiros (A); Grau de intervenção do Estado em bancos e outras empresas financeiras por meio de propriedade direta e indireta (B); Influência do governo na alocação de crédito (C); Extensão do desenvolvimento (D) financeiro e do mercado de capitais; Abertura à concorrência estrangeira (E) 	Reduz Reduz Reduz Aumenta Aumenta	$FF = 100 - A - B - C + D + E$

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Miller; Kim e Roberts (2018)