



Universidade de Brasília – UnB

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE

Curso de Graduação em Ciências Econômicas

Gabriel dos Santos Rocha de Matos

***The Atlas of Economic Complexity:***

Uma visão sob as óticas dos modelos de Ricardo, Heckscher-Ohlin e  
Equações Gravitacionais

Brasília

2017



Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE  
Curso de Graduação em Ciências Econômicas

Gabriel dos Santos Rocha de Matos

***The Atlas of Economic Complexity:***

Uma visão sob as óticas dos modelos de Ricardo, Heckscher-Ohlin e  
Equações Gravitacionais

Monografia apresentada à Faculdade  
de Economia, Administração e Contabilidade  
da Universidade de Brasília como parte dos  
requisitos para obtenção do grau de Bacharel  
em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Andrea Felipe Cabello

Brasília

2017

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a meus pais, por todo amor, carinho e cuidado. Obrigado por sempre possuir tamanha dedicação a mim. Jamais conseguiria chegar onde cheguei sem o apoio de vocês. Amo vocês mais do que palavras são capazes de descrever.

Agradeço, especialmente aos meus avós maternos, que sempre fizeram o seu melhor tanto por mim quanto por meus pais. Nem que vivesse cem vidas seria capaz de retribuir tudo que me deram. Meu amor e carinho por vocês é imensurável.

A minha namorada, Kamila Belo, por toda lealdade, compreensão e companheirismo. Ao seu lado, sou uma pessoa melhor. Te amo!

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Andrea Felipe Cabello, por todo suporte prestado a mim na elaboração desse trabalho.

Aos professores do Departamento de Economia da Universidade de Brasília por todos os ensinamentos.

## RESUMO

O presente trabalho buscou relacionar modelos renomados na área da economia internacional tais como o modelo de Ricardo, o modelo Heckscher-Ohlin e o modelo de equações gravitacionais com a teoria apresentada no livro *The Atlas of Economic Complexity* escrito por Ricardo Hausmann, César A. Hidalgo *et al.* Para cumprir esse objetivo, o presente trabalho está dividido em três seções principais. Na seção 2, intitulada revisão de literatura, os três modelos citados acima são apresentados. Já na seção 4, é realizada uma apresentação do arcabouço teórico utilizado para a construção do Atlas. Por sua vez a seção 5 traz os conteúdos abordados na seção 2 são comparados ao conteúdo apresentado na seção 4, destacando os principais pontos de convergência e divergência entre as teorias. Ao confrontar a teoria ricardiana com a teoria *Economic Complexity*, foi observado que há convergências interessantes entre elas, sendo a principal, a de que o comércio internacional pode ser explicado devido a divergência de tecnologia entre as nações. O modelo de equações gravitacionais, por sua vez, apresenta pontos de convergência e divergência. O principal ponto de convergência se deve ao fato de que países tendem a comercializar mais com nações que possuem proporções econômicas similares a suas. A divergência surge ao tratar da distância entre países como empecilho ao comércio. Já o modelo de proporção de fatores apresentou, de maneira geral, divergências em relação a *Economic Complexity*, principalmente, devido a um pressuposto do modelo: a de que as nações possuiriam níveis de tecnologia idênticos. Para chegar a tais conclusões, foram realizadas comparações teóricas entre os modelos e a teoria elaborada na obra de Hausmann, Hidalgo *et al.*

**Palavras-chave:** Modelo de Ricardo. Modelo Heckscher-Ohlin. Modelo de equações gravitacionais. *Economic Complexity*. Comércio Internacional.

## ABSTRACT

The present study sought to link famous international trade models such as the Ricardian model, the Heckscher-Ohlin model and Gravity Equations to the theory presented in *The Atlas of Economic Complexity* written by Ricardo Hausmann, César A. Hidalgo *et al.* To accomplish this objective, this study has three main sections. The section 2 presents the three models mentioned above. The section 4 presents the Economic Complexity construction made by Hausmann, Hidalgo *et al.* The section 5 compares the theories presented in the previous sections highlighting the focal points of convergence and divergence. When we compare the Ricardian model with Economic complexity the main similarity is the existence of commerce due to the differences in technologies between countries. The Gravity Equations model is close to Economic Complexity when it states that commerce tends to happen at a higher intensity between countries with similar economic proportions. The main difference between these two theories is because the distance between countries does not necessarily act as a restriction in commerce. The Heckscher-Ohlin model, however, distances itself from the Economic Complexity theory especially due to one of its assumptions: technologies across nations are exactly the same. To reach these conclusions we compared the theory between each of these models.

**Key words:** The Ricardian model. The Heckscher-Ohlin model. Gravity Equations model. Economic Complexity. International trade.

## SUMÁRIO

1	Introdução .....	7
1.1	Questão de pesquisa.....	8
1.2	Objetivos .....	8
1.3	Justificativa.....	8
2	Revisão de literatura .....	9
2.1	Economia Internacional .....	9
2.2	O modelo de Ricardo.....	13
2.3	O modelo Heckscher-Ohlin .....	18
2.4	Equações gravitacionais.....	23
2.5	Outros.....	26
3	Metodologia .....	26
4	The Atlas of Economic Complexity.....	27
4.1	O que seria Economic Complexity?.....	29
4.2	Como medir o grau de complexidade de uma economia? .....	32
4.3	Importância da Economic Complexity .....	34
4.4	Como um país pode aumentar sua complexidade econômica? .....	38
4.5	Considerações finais .....	41
5	The Atlas de Economic Complexity: sob a ótica da visão clássica da economia internacional.....	44
5.1	The Atlas of Economic Complexity: uma visão Ricardiana.....	44
5.2	The Atlas of Economic Complexity: visto sob a ótica do modelo Heckscher-Ohlin.....	51
5.3	<i>The Atlas of Economic Complexity</i> : uma visão sob a ótica das equações gravitacionais .....	57
6	Considerações finais.....	59
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
8	BIBLIOGRAFIA .....	65

## 1 Introdução

A presente pesquisa está centrada nas interações existentes entre os modelos de comércio internacional e a obra *The Atlas of Economic Complexity* escrita pelos autores Ricardo Hausmann, César A. Hidalgo *et al*, publicada em 2011. Os modelos de comércio interacional abordados por esse estudo são: o modelo de Ricardo, o modelo Heckscher-Ohlin, também conhecido como modelo de proporção dos fatores, e o modelo de Equações Gravitacionais ou Equações de Gravidade.

*The Atlas of Economic Complexity*, possui o objetivo central de mapear caminhos para a prosperidade das nações. A primeira vista, pode-se achar que tal obra não estaria inserida propriamente no âmbito da economia internacional. Contudo, ao analisar como se dá o processo formação da produção de bens e serviços, estudar quais mercadorias são produzidas e exportadas por 128 países, a obra surge como um importante mecanismo de estudo na área do comércio internacional.

De acordo com Suranovic (2010), a economia internacional pode ser caracterizada como o estudo do comércio de bens e serviços e o estudo dos fluxos de capitais entre nações e suas respectivas implicações para as economias ao redor do mundo. Em um mundo globalizado onde mercadorias compradas em lojas podem ter sua origem do outro lado do globo, os estudos acerca da economia internacional ganham cada vez mais relevância.

O presente estudo está construído da seguinte maneira: a seção 1 introduz o tema ao contextualizar os assuntos que serão abordados. A seção 1.1 traz a questão de pesquisa, a seção 1.2, os objetivos propostos pelo trabalho e a seção 1.3, a justificativa.

A seção 2 contém a revisão de literatura, que provê o embasamento teórico necessário para a construção da pesquisa. A seção 2.1 realiza uma contextualização acerca dos estudos na área da economia internacional. A seção 2.2 traz o modelo de comércio internacional de Ricardo. A seção 2.3 aborda o modelo de proporção de fatores, ou como também é conhecido, Heckscher-Ohlin. A seção 2.4 trata sobre o modelo de Equações de Gravidade ou Equações Gravitacionais. Por fim, a seção 2.5 cita algumas outras teorias que foram encontradas durante a pesquisa acerca do comércio internacional. A seção 3 dedica-se a metodologia utilizada na elaboração dessa pesquisa.

A seção seguinte refere-se a obra *The Atlas of Economic Complexity* e está dividida em cinco subseções. Na seção 4.1 é definido o que seria *Economic Complexity*. A seção 4.2 traz como a complexidade de uma nação pode ser mensurada. A seção 4.3 trata sobre a importância da *Economic Complexity*. Já a seção 4.4 aborda como um país pode elevar seu grau de complexidade econômica. Por fim, a seção 4.5 são realizadas considerações finais acerca dos temas abordados nas subseções anteriores.

Na seção 5 os modelos de comércio tratados na seção 2 são comparados a *Economic Complexity*. Na seção 5.1 se compara modelo de Ricardo, na seção 5.2 o modelo Heckscher-Ohlin e na seção 5.3 o modelo de Equações de Gravidade.

### **1.1 Questão de pesquisa**

*The Atlas of Economic Complexity* é uma contribuição que auxilia a expansão da fronteira do conhecimento na economia internacional. Dessa maneira, apresenta-se a seguinte questão de pesquisa:

Como teorias renomadas na área do comércio internacional tais como o modelo de Ricardo, o modelo Heckscher-Ohlin e o modelo de Equações Gravitacionais se relacionam com as contribuições trazidas pela *Economic Complexity*?

### **1.2 Objetivos**

Pode-se considerar como o objetivo central desse trabalho comparar as já conceituadas teorias na área da economia internacional com as contribuições realizadas pela *Economic Complexity*.

Como objetivo secundário, a presente pesquisa busca enfatizar os pontos de convergência entre os três modelos de economia internacional abordados na seção 2 com a teoria por trás da *Economic Complexity*.

### **1.3 Justificativa**

Com o crescente e constante processo de internacionalização do capital vivido ao longo do século XX e do século XXI, entender como os países se encaixam dentro dessa nova lógica globalizada ganha cada vez mais relevância.



O interesse pelo estudo da economia internacional surge graças aos efeitos que a inserção dos países dentro do comércio internacional têm sobre as economias internas dos Estados Soberanos. Muitas vezes, choques verificados na economia de um país podem ser originados fora de suas fronteiras nacionais.

A contribuição teórica dessa pesquisa consiste em analisar como modelos já conceituados e relativamente antigos da teoria do comércio internacional tais como o modelo de Ricardo, cuja primeira versão foi elaborado no século XVIII, o modelo de Heckscher-Ohlin, elaborado na década de 1920, e o modelo de Equações Gravitacionais se relacionam com *The Atlas of Economic Complexity*, um estudo que está expandindo a fronteira do conhecimento na área do comércio internacional.

Ao comparar as já mencionadas teorias, o presente trabalho pode servir como guia para trabalhos futuros que busquem realizar estudos em economia internacional tendo como base teórica os modelos abordados ao longo da pesquisa.

## **2 Revisão de literatura**

A revisão de literatura busca reunir estudos relacionados ao tema, analisando e discutindo os assuntos vinculados ao problema de pesquisa. “A revisão da literatura objetiva demonstrar o que foi escrito sobre o tema. Consiste na análise e síntese das informações, visando definir as linhas de ação para abordar o assunto ou problema e gerar ideias novas e úteis”. (BOAVENTURA, 2004, p.24)

### **2.1 Economia Internacional**

“Economia internacional é um campo de estudos que aborda as implicações do comércio internacional, dos investimentos internacionais e dos empréstimos internacionais” (SURANOVIC, 2010, p.7, tradução do autor)<sup>1</sup>

Dentro da Economia internacional existem dois grandes grupos de estudo: comércio internacional e finanças internacionais.

A área de comércio internacional tem como foco de análise as transações tangíveis de bens e recursos econômicos. Seu principal objetivo é entender os efeitos

---

<sup>1</sup> “International economics is a field of study that assesses the implications of international trade, international investment, and international borrowing and lending.”

do comércio internacional sobre os agentes econômicos, seus efeitos sobre as políticas externas e demais aspectos de uma economia.

Por sua vez, a área de finanças internacionais utiliza fundamentos macroeconômicos para entender a economia internacional. Seu foco é compreender como o comércio internacional influencia as variáveis macroeconômicas tais como produto, taxas de desemprego, taxas de câmbio etc. Contudo, na prática não há uma delimitação precisa onde uma área termina e a outra começa. “No mundo real não há nenhuma linha divisória simples entre as questões comerciais e monetárias.” (KRUGMAN e OBSTFELD, 2010, p.6)

Mas por qual motivo deve-se estudar economia internacional? Desde o início do capitalismo, foi constatado a tendência de ampliação dos mercados para além das fronteiras nacionais. Esse processo é conhecido como a internacionalização do capital e tem ocorrido graças a intensificação do comércio entre países, concessões de empréstimos estrangeiros e da instalação de empresas em mais de uma nação. Com o crescente processo de globalização, a internacionalização do capital foi potencializada. Com isso, houve um grande aumento na concorrência entre os países para ganhos de mercado dando início a um procedimento de liberalização econômica. (MOLLO E AMADO, 2003).

Nesse contexto, analisar como os países estão inseridos na lógica do comércio mundial aparece como uma questão chave para entender o atual processo de internacionalização do capital.

Nas últimas seis décadas o comércio internacional de bens e serviços se expandiram a taxas superiores às taxas das produções das nações. Esse fenômeno provocou uma diminuição nas barreiras comerciais existentes entre os países afim de incentivar a maior transmissão de tecnologia, capital e mercadorias. Com isso, a economia mundial se tornou mais interligada e conseqüentemente mais interdependente, a tal ponto que em algumas ocasiões não é possível distinguir se choques na economia tiveram origem local ou estrangeira. (SILVA, ALMEIDA e OLIVEIRA, 2007)

Para iniciar a discussão acerca da relevância do comércio internacional é preciso entender o que leva os países a comercializarem entre si. Steve Suranovic em seu livro *International Trade: Theory and Policy* (2010) elenca cinco principais razões para haver troca de bens e serviços entre os países. São elas: diferenças de tecnologia entre nações, diferenças nas dotações de recursos econômicos, diferenças

na demanda, busca por economias de escala e a existência de políticas governamentais.

Embora existam nações que sejam parecidas entre si, em termos culturais, políticos e econômicos, é impossível dizer que um país é idêntico ao outro. Devido as peculiaridades entre os países é natural que alguns se destaquem mais em aspectos culturais, outros em aspectos políticos, outros em aspectos sociais. Cada um desses aspectos contribuem para formação econômica de um país e criam distinções entre as economias. Por isso, cada nação tem diferentes níveis de tecnologia e, conseqüentemente, diferem em quais bens conseguem produzir de maneira mais eficiente. Se um bem é produzido de maneira mais eficiente, é normal que seu custo seja menor e, portanto, seu preço também o será. Dessa forma, comercializar bens internacionalmente trazem vantagens para os países pois podem tornar bens que tinham preços elevados mais acessíveis aos agentes econômicos. Esse conceito é amplamente explorado no modelo de Ricardo que será tratado na seção seguinte.

Outra importante motivação para o engajamento das nações ao comércio se deve a diferença de recursos entre os países. Suranovic (2010) define recursos como sendo “capacidades e habilidades possuídas pela força de trabalho de um país, os recursos naturais disponíveis no território nacional e a sofisticação do estoque de capital” (tradução do autor)<sup>2</sup>. A diferença de recursos entre as nações é a principal explicação para o comércio no modelo *Heckscher-Ohlin*.

Caso haja divergências entre as preferências de consumo ou de demanda entre os países, o comércio internacional pode surgir como uma importante alternativa. O mercado nacional nem sempre é capaz de absorver 100% da produção de um bem. Quando isso ocorre, exportar o excedente é a melhor solução. O caso contrário também é válido. Nem sempre os ofertantes são capazes de suprir a demanda nacional, com isso, importar é a única alternativa para a obtenção do bem. Importar e exportar surgem como importantes mecanismos na economia. Nos casos onde a oferta supera a demanda escoar o excedente produzido para outras economias pode evitar crises de superprodução. Já quando a demanda supera a oferta, importar pode impedir uma alta de preços devido à escassez dos bens.

---

<sup>2</sup> “Resource endowments refer to the skills and abilities of a country’s workforce, the natural resources available within its borders (minerals, farmland, etc.), and the sophistication of its capital stock (machinery, infrastructure, communications systems).”

Outra possível explicação para o engajamento no comércio internacional deve-se as políticas econômicas praticadas pelas diferentes nações. “Programas de tarifas e subsídios governamentais alteram os preços cobrados por bens e serviços. Essas mudanças podem ser suficientes para gerar vantagens na produção de certos produtos. Nessas circunstâncias, vantagens comerciais podem surgir exclusivamente devido as diferentes políticas econômicas praticadas pelos países.” (SURANOVIC, 2010, p. 64, tradução do autor)

“Economias de escala podem ser caracterizadas pela redução dos custos de produção conforme a quantidade produzida aumenta. Quando a produção de uma indústria possui essa característica, a especialização e troca podem resultar em melhorias na eficiência produtiva mundial e benefícios ao bem estar social dos países engajados no comércio.” (SURANOVIC, 2010, p. 269, tradução do autor)

Economias de escala são a última motivação elencada por Steven Suranovic para a existência de comércio internacional. Ao contrário das outras razões já mencionadas anteriormente, essa não depende das diferenças entre nações para que haja troca de bens e serviços entre países. Isso porque, mesmo que as nações sejam extremamente parecidas entre si, o comércio ainda pode se mostrar vantajoso para todas os envolvidos. À medida que nações se especializam na produção de determinados bens, novas tecnologias capazes de aumentar a produtividade da indústria são descobertas, tornando o processo produtivo mais eficiente. Dessa maneira, o país que especializou-se na produção consegue fazer com que a oferta do determinado bem seja bastante superior a demanda nacional. Esse excedente, por sua vez, será exportado para outros Estados que não produzem esse bem. O preço nos locais onde o bem é importado será menor do que se ele fosse produzido localmente. Dessa forma, o país produtor consegue obter uma maior receita com a produção de um bem e o país que importador consegue obter preços menores gerando, assim, vantagens para ambas as partes.

O objetivo desse capítulo, portanto, é prover o embasamento teórico necessário relativos aos temas essenciais para a elaboração da pesquisa proposta. Dessa maneira, nesse capítulo serão apresentados modelos amplamente conhecidos no âmbito da economia internacional tais como: o modelo de Ricardo, o modelo de dois fatores e o modelo de equações gravitacionais. Além desses, são mencionados alguns outros modelos que não serão aprofundados.

## 2.2 O modelo de Ricardo<sup>3</sup>

No modelo de Ricardo, existem duas principais explicações para o engajamento dos países no comércio internacional: primeiramente devido as diferenças entre os países e em segundo lugar pois nações buscam obter economias de escala na produção.

A abundancia ou escassez de recursos naturais, a cultura de um povo, as relações sociais, as suas estruturas institucionais, normas e regras interferem diretamente na economia de uma nação. Como cada país possui suas próprias características é impossível dizer que uma economia é idêntica a outra. É natural, portanto, que países adquiram relações comerciais com outros Estados afim de obter bens, capitais, inovações tecnológicas que não necessariamente estão disponíveis dentro de suas fronteiras.

Economias de escala são aquelas as quais “À medida que o volume aumenta, o custo unitário médio diminui até atingir o melhor nível operacional. Se este nível for ultrapassado, ocorre a deseconomia de escala. (...) Por meio da economia de escala é possível maximizar os lucros à medida que a quantidade produzida aumenta.” (Ribeiro, 2014). Dessa forma, as nações ao buscarem obter economias de escala, estão buscando a maneira mais eficiente para produzir, já que irão expandir suas produções ao mesmo tempo que reduzem seus custos e, com isso, maximizam seus lucros.

Antes de introduzir o modelo é importante mencionar que todos os mercados estão em competição perfeita. Ao dizer que mercados estão em competição perfeita, assumisse-se que as firmas sejam tomadoras de preço, isto é, o preço é exógeno; firmas buscam maximizar os lucros; os bens são homogêneos, ou seja, consumidores não são capazes de diferenciar os bens produzidos pelas firmas; há livre entrada e saída de firmas do mercado; não há assimetria de informações.

Com base nessas duas motivações, Davi Ricardo elaborou um modelo de comércio internacional tendo como referência o conceito de vantagens comparativas. O conceito de vantagem comparativa está intrinsecamente ligado ao conceito de custo de oportunidade. Pode-se entender custo de oportunidade como aquilo de que se

---

<sup>3</sup> A principal referência para a elaboração desse texto é o livro de Paul Krugman e Maurice Obstfeld, *Economia Internacional: Teoria e Política*. 5ª edição, Makron Books Pearson, 2001.

abriu mão ao tomar uma decisão e vantagem comparativa como o menor custo de oportunidade. (MOREIRA,2012)

Para melhor entendimento, vamos analisar o seguinte exemplo. Em uma Economia X, agricultores possuem duas possibilidades de produção (maçãs e bananas) de forma que ao escolher produzir um alimento não se é possível produzir o outro. O agricultor A, se decide produzir bananas, produz 10 bananas e, se decide produzir maçãs, produz 20 maçãs. Nesse caso, o custo de oportunidade do agricultor A ao produzir bananas é expresso pela quantidade de maçãs que deixaram de ser produzidas uma vez que se optou por produzir bananas. No caso, o custo de oportunidade do agricultor A de produzir bananas é 20 maçãs e o custo de oportunidade dele de produzir maçãs é 10 bananas. Já o agricultor B, se decide produzir bananas, produz 20 bananas e, se decide produzir maçãs, produz 10 maçãs. O custo de oportunidade do agricultor B de produzir bananas será 10 maçãs e seu custo de oportunidade de produzir maçãs será 20 bananas.

No exemplo citado acima, vemos que o agricultor A possui vantagem comparativa em relação ao agricultor B na hora de produzir maçãs, uma vez que possui menor custo de oportunidade. Já o agricultor B possui vantagem comparativa na produção de bananas em relação ao agricultor A, uma vez que seu custo de oportunidade é menor.

Se os agricultores da economia X decidirem seguir o modelo proposto por Davi Ricardo, eles irão se especializar na produção dos bens que possuem menor custo de oportunidade, isto é, vantagem comparativa. A lógica é que se cada produtor produzir o bem no qual é mais eficiente, a quantidade produzida, ou seja, o produto é maior e, por isso, essa situação traria maiores benefícios a economia como um todo. Dessa maneira, para a Economia X, a ideia proposta por Ricardo pode ser ilustrada pela seguinte tabela:

	Produzem bananas	Produzem maçãs	Produzem o bem o qual possui vantagem comparativa
Agricultor A	10	20	20
Agricultor B	20	10	20
Total	30	30	40

Tabela elaborada pelo autor

Vemos que se ambos decidem produzir bananas o total produzido pela economia será de 30 unidades. O mesmo ocorre se ambos os agricultores produzem maçãs. Já se cada agricultor se especializar na produção do bem no qual possui vantagem comparativa o total produzido pela economia passa de 30 unidades para 40 unidades. É, portanto, mais vantajoso para a economia como um todo que os agricultores especializem-se na produção no qual possui menor custo de oportunidade, pois, dessa maneira, o produto da economia será maior.

O exemplo ilustra de maneira simplificada o modelo elaborado por Ricardo. Os agricultores na situação acima são os países no modelo proposto por Ricardo e bananas e maçãs representam os bens que as economias podem produzir. Se cada país decidir especializar a sua produção nos bens os quais detém vantagens comparativas, o produto mundial total será maior do que se cada país tentasse produzir todos bens.

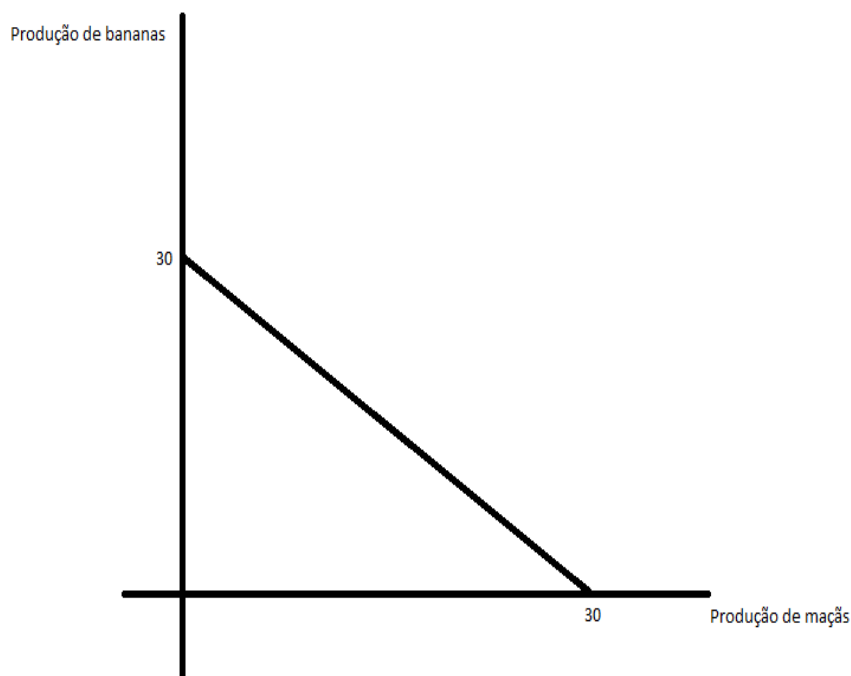
Uma vez entendido como conceito de vantagem comparativa pode ser benéfico para as economias, Davi Ricardo, decide se aprofundar em como as vantagens comparativas são determinadas e, para isso, decide criar uma economia onde o único fator de produção é o trabalho. (MOREIRA,2012)

Com essa nova proposição, vamos revisitar a Economia X. Nessa economia tínhamos que dois agricultores A e B produziam maçãs e bananas. Entretanto, naquele momento, nada foi dito a respeito do que seria necessário para produzir tais alimentos. Na economia proposta por Ricardo, tudo que seria necessário para a produção tanto de maçãs quanto de bananas será apenas a mão de obra. Em termos mundiais, teríamos que para a produção de bens os países precisariam apenas do fator trabalho para produzir suas mercadorias.

Uma vez determinado que existe apenas um fator de produção, podemos agora entender como as economias tomam suas decisões no momento de produzir. Tendo em mente que os recursos disponíveis para a produção de bens são escassos, determinar a quantidade de recurso que será destinado a produção de um bem se torna um elemento importante, visto que ao se destinar recursos para a produção de um determinado bem n esses recursos não poderão ser empregados na produção do bem j.

As possibilidades de produção de um país podem ser demonstradas pela fronteira de possibilidades de produção, que ilustra exatamente a quantidade dos bens n e j que serão produzidas dadas as quantidades de recursos empregadas em cada

um deles. Como no modelo de Ricardo existe apenas um fator de produção, a fronteira de possibilidades de produção (FPP) será uma reta. Graficamente, a FPP da



Economia X assume a seguinte forma:

Gráfico elaborado pelo autor

A fronteira de possibilidades de produção é uma representação gráfica das diferentes combinações de bens que a economia poderá produzir. No caso da Economia X, se todos os recursos forem destinados a produção de maçãs, serão produzidas 30 maçãs. O mesmo ocorre para a produção de bananas. A FPP representa o quanto será produzido de cada bem caso os recursos sejam divididos para ambos os setores em diferentes proporções. Como a FPP demonstra todas as possibilidades de produção da economia, basta ter as demandas e ofertas de cada um dos dois bens para determinar se há ou não a necessidade da participação no comércio internacional.

Se as quantidades ofertadas de um bem superam a demanda do país, o excesso produzido pode ser exportado. Já se as quantidades demandadas superam a oferta dos bens que o país é capaz de produzir, o país pode importar bens até suprir a sua demanda.

Tendo em mente quais são as possibilidades de produção da economia, podemos agora verificar o que efetivamente será produzido. Entretanto, para isso, precisaremos analisar os preços.



Os preços utilizados no modelo de Ricardo não são preços absolutos, mas sim preços relativos, isto é, o preço do bem  $n$  é expressado em termos do bem  $j$  e vice versa. A respeito dos preços em uma autarquia, ou seja, em uma economia fechada, pode-se dizer que “*na ausência de comércio internacional, os preços relativos dos bens são iguais às suas necessidades de unidades de trabalho relativas*” (Krugman e Obstfeld, p. 17). Já numa economia aberta ao comércio externo, os preços relativos não serão determinados seguindo a lógica interna. Deve-se levar em consideração os preços relativos dos países estrangeiros em uma economia globalizada. Dessa forma, em uma economia aberta, haverá um fluxo de importações e exportações que farão com que os preços relativos se igualem no mercado interno e no mercado externo.

Com tudo que foi apresentado até aqui a respeito do modelo de Ricardo, podemos concluir que os padrões de comércio nesse modelo dependem diretamente das diferenças de produtividade entre os países. Mais especificamente das diferenças de produtividade do fator trabalho entre os países.

A ideia mencionada a cima vem sido fortemente corroborada ao longo dos anos por diversos estudos, que ajudam a dar relevância e importância ao modelo. Aqui vale mencionar o estudo realizado por MacDougall (1951) a respeito das diferenças de produtividade e comércio entre os norte-americanos e os britânicos no período após a II Guerra Mundial e o estudo realizado pelo McKinsey Global Institute (1993) a respeito das diferenças de produtividade na indústria automobilística japonesa e norte-americana.

Contudo, o modelo de Ricardo não está imune a falhas. Algumas críticas possíveis ao modelo de Ricardo estão relacionadas ao fato de que no modelo os países, como um todo, sempre obterão benefícios provenientes do comércio internacional enquanto, na verdade, vemos que o comércio internacional possui fortes efeitos sobre a distribuição de renda e que antes de afirmar que seu efeito é sempre positivo é necessário analisar quem ganha e quem perde.

Outra crítica se deve ao fato de que o modelo de Ricardo não atribui papel algum nem para as diferenças de recursos entre os países nem para as economias de escala como causas para o comércio.

### 2.3 O modelo Heckscher-Ohlin<sup>4</sup>

Outro modelo que assume posição de destaque na área de comércio externo foi elaborado por dois economistas suecos, Eli Heckscher e Bertil Ohlin na década de 1920 e, por isso, recebe o nome de modelo Heckscher-Ohlin (HO). Esse modelo também ficou conhecido como modelo das proporções de fatores. Juntamente com o modelo de Ricardo compõe o que se pode chamar de teoria clássica do comércio internacional.

Em sua versão padrão o modelo HO possui dois fatores de produção. São eles: trabalho, assim como no modelo de Ricardo, e capital, que pode se referir a maquinário, terra e demais instrumentos necessários à produção de um bem. A adição de mais um fator de produção traz significativas mudanças em relação ao modelo de Ricardo. A primeira e mais evidente diferença é que agora, o comércio internacional não pode ser mais explicado devido as diferenças da produtividade de mão-de-obra entre os países, isto é, as diferenças de tecnologia entre os países deixam de ser a principal razão para o engajamento de países no comércio externo.

Se lembrarmos o modelo de Ricardo, existiam duas principais motivações para a troca internacional de bens e serviços: as diferenças de tecnologia entre as nações e a busca por economias de escala. Embora a diferença de tecnologia não seja mais uma explicação no modelo HO, a busca por economias de escala continua sendo uma motivação válida. Contudo, agora a principal razão para a existência do comércio entre países é a diferença de recursos econômicos.

Antes de iniciar a apresentação do modelo HO é importante ter em mente que todos os mercados estão em competição perfeita.

A construção mais simples do modelo de proporção de fatores se dá da seguinte maneira: dois países, dois bens e dois fatores de produção. Essa versão também pode ser chamada de dois por dois por dois. É relevante mencionar que ambos os bens compartilham os mesmos fatores de produção.

Nos livros de Paul Krugman e Maurice Obstfeld, tanto na 5ª quanto na 8ª edição, que são utilizadas como referência para a elaboração do presente trabalho, os bens são tecidos e alimentos, os fatores de produção são terra e trabalho e os

---

<sup>4</sup> A principal referência para a elaboração desse texto é o livro de Paul Krugman e Maurice Obstfeld, *Economia Internacional: Teoria e Política*. 5ª edição, Makron Books Pearson, 2001.

países recebem denominações de local e estrangeiro. Aqui, serão adotados os mesmos bens, os mesmos fatores de produção e as mesmas denominações.

A fronteira de possibilidades de produção, que assumia a forma de uma reta no modelo de Ricardo, no modelo HO assume a forma de uma curva, cuja inclinação é determinada pelo custo de oportunidade do tecido em termos do alimento, devido a existência de dois fatores de produção. O gráfico abaixo ilustra a forma dessa FPP:

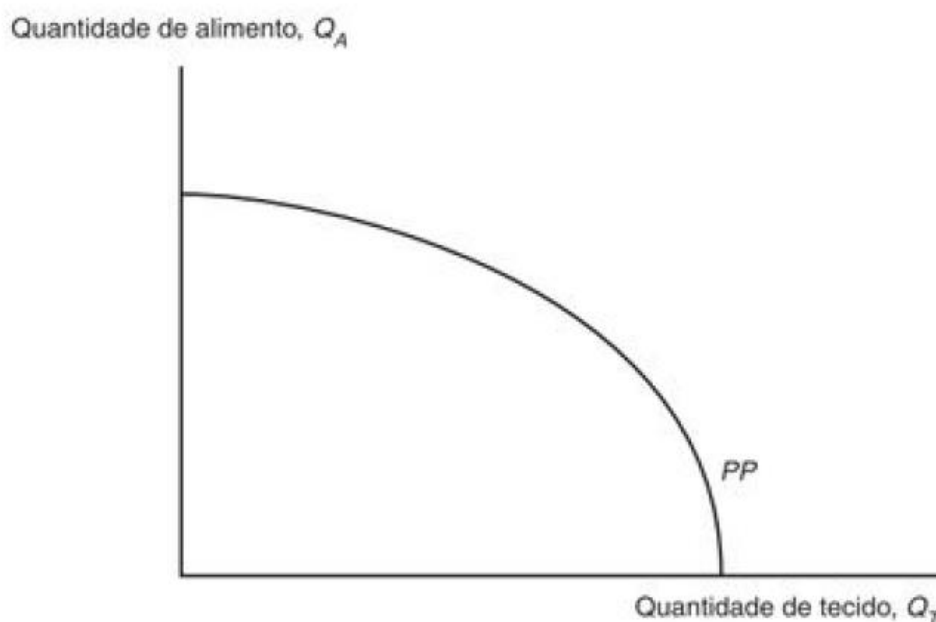


Gráfico retirado de Krugman e Obstfeld (2010), p.44

Um ponto que vale a pena ser ressaltado é que no modelo HO há livre substituição entre os dois fatores de produção. Dessa forma, escolher as quantidades de terra e trabalho que serão empregadas na produção de cada bem tem papel central no *modus operandi* da economia. Acerca da decisão de insumos que os produtores farão, Krugman e Obstfeld (2010, p.43) dizem “Isso depende do custo relativo de terra e trabalho. Se as rendas produzidas pela terra forem altas e os salários baixos, os agricultores escolherão produzir utilizando relativamente pouca terra e muito trabalho; se as rendas forem baixas e os salários altos, eles pouparão trabalho e utilizarão muita terra.”

Se  $w$  representar o custo do fator trabalho e  $r$  representar o custo do fator terra, a razão dos preços dos dois fatores pode ser expressa como  $w/r$ . Para a produção de alimentos, independentemente dos preços dos fatores de produção, a razão terra/trabalho sempre será maior que na produção de tecidos e, por isso, é dita terra intensiva. Já a produção de tecidos é dita trabalho intensiva, uma vez que a razão

trabalho/terra é maior que na produção de alimentos, para quaisquer preços de fatores. Variações nos preços dos dois fatores trazem importantes consequências.

*“Fica evidente que, nesse modelo, como no de fatores específicos, mudanças nos preços relativos têm forte impacto sobre a distribuição de renda. Uma mudança no preço dos bens não altera somente a distribuição de renda: na verdade, a mudança sempre altera a distribuição de renda a tal ponto que os proprietários de um fator de produção apresentam ganhos enquanto os do outro saem perdendo” (KRUGMAN e OBSTFELD, 2010, p. 45).*

Acerca de como a produção de uma economia será determinada, Krugman e Obstfeld (2010, p.47) comentam “Dados os preços de tecidos e alimentos e as ofertas de terra e trabalho, é possível, então, determinar quanto de cada recurso a economia destina à produção de cada bem; desse modo, pode-se estabelecer também a produção de cada bem na economia.”

Um aumento na oferta de um dos fatores de produção expande a produção de ambos os bens, entretanto, o efeito não é distribuído de maneira uniforme entre eles. Se houver um aumento no fator terra, por exemplo, a expansão na produção de alimentos, que utiliza terra de maneira intensiva, será significativamente maior que a expansão observada na produção de tecidos, que utiliza trabalho de maneira intensiva. O contrário ocorreria caso houvesse aumento na oferta de trabalho. A expansão da produção de tecidos seria mais significativa do que a de alimentos. Há, portanto, uma expansão viesada da FPP em ambos os casos e traz uma importante implicação:

“Em geral, uma economia tenderá a ser relativamente eficaz na produção de bens que sejam intensivos nos fatores dos quais o país é relativamente bem dotado” (KRUGMAN e OBSTFELD, 2010, p. 48)

Uma vez entendido as implicações que um modelo com dois fatores de produção terão em uma economia, é preciso agora analisar o comportamento de um país com dois fatores no comércio externo.

Na modelagem HO, a única diferença existente entre os países local e estrangeiros são as dotações dos fatores de produção. O local dispõe de uma maior razão trabalho/terra, ou seja, tem trabalho como seu fator de produção abundante. Já o estrangeiro possui uma razão terra/trabalho superior ao país local, sendo assim, terá terra como seu fator de produção abundante.

A abundância de um fator de produção é sempre definida em termos relativos e não absolutos. Dessa forma, se compararmos um país que possui 70 unidades do fator trabalho e 100 unidades do fator terra com um outro país que possui 50 unidades tanto do fator trabalho quanto do fator terra, conclui-se que o segundo terá trabalho como fator abundante, mesmo dispondo de uma quantidade total de trabalho inferior ao primeiro país, já que sua razão trabalho/terra supera a razão trabalho/terra do primeiro. A primeira nação terá, dessa maneira, terra como fator abundante.

Com a presença do comércio externo, os preços relativos dos bens nos dois países se igualará, visto que há livre troca de bens e serviços entre as economias e custos de transporte são desconsiderados. O preço relativo dos tecidos aumentará no país Local e diminuirá no país estrangeiro convergindo em um novo preço mundial. “Contudo, como os países diferem em sua abundância de fatores para qualquer razão dada entre preço de tecidos e preço de alimentos, o Local produzirá uma razão mais alta entre esses bens que o Estrangeiro: o local terá uma oferta relativa de tecidos maior.” (KRUGMAN e OBSTFELD, 2010, p. 49)

Em decorrência da mudança dos preços relativos, a distribuição de renda se altera em ambas as nações. No Local, como o preço dos tecidos aumenta, a razão trabalho/terra também aumenta o que implica numa melhor remuneração para quem retira sua renda do fator trabalho. Como já se foi mencionado anteriormente, se um grupo sai ganhando outro sai perdendo sendo assim aqueles agentes cuja renda é proveniente do fator terra saem prejudicados. No país Estrangeiro, por sua vez, o efeito é contrário, uma vez que há diminuição do preço relativo dos tecidos. O grupo que retira sua renda do fator terra sai ganhando e o grupo que retira sua renda do fator trabalho sai perdendo. Pode-se dizer de maneira geral que “os proprietários dos fatores abundantes de um país obtêm ganhos do comércio, mas os proprietários dos fatores escassos desse país saem perdendo.” (KRUGMAN e OBSTFELD, 2010, p. 51)

Os efeitos do comércio externo sobre a distribuição de renda exerce papel central na elaboração de políticas comerciais. Em uma situação onde um grupo sai ganhando e o outro perdendo é natural que haja reclamações por parte do grupo prejudicado acerca da situação vigente. Sendo assim, percebe-se que aqueles que perdem com o comércio internacional se unem de maneira mais coesa afim de exercer pressões no governo para que políticas comerciais sejam elaboradas afim de minimizar ou prevenir possíveis perdas provenientes do comércio.

Contudo, normalmente, os ganhos provenientes do comércio internacional conseguem compensar as perdas. Com isso, ainda é proveitoso para uma economia engajar no comércio externo, pois seus benefícios são maiores que seus malefícios.

Dessa forma, é vantajoso para economias que possuem terra como fator abundante se especializarem em produzir alimentos e as que possuem trabalho como fator abundante se se especializarem em produzir tecidos. Com isso, chegamos no teorema do modelo Heckscher-Ohlin.

“O teorema de Heckscher-Ohlin afirma que um país que seja abundante em capital exportará o bem que use de maneira intensiva o fator de produção capital. Da mesma forma, o país que possui trabalho como fator de produção abundante irá exportar o bem que use de maneira intensiva o fator trabalho. Cada país exporta o bem que produz de maneira relativamente melhor que o outro país. Nesse modelo, a vantagem que um país tem na produção surge devido a abundância relativa dos seus fatores” (SURANOVIC, 2010, p. 214, tradução do autor)<sup>5</sup>

Embora tanto o modelo de proporção de fatores e o modelo de Ricardo levem a especialização da produção de um país, para que se possa obter ganhos com o comércio internacional, a razão para a especialização é distinta entre os modelos. Enquanto no modelo de Ricardo a especialização da produção é decorrente das diferenças tecnológicas entre países, no modelo HO a explicação para a especialização se deve as diferentes abundâncias dos fatores de produção entre os países. Feijó e Steffens (2015) comentam que essa é a principal contribuição do modelo Heckscher-Ohlin “(...) o modelo de Heckscher-Ohlin, cujo principal *insight* é o de que as diferentes dotações de fatores de produção definem o padrão do comércio internacional.”.

É possível enxergar que o modelo de Heckscher-Ohlin e o modelo de Ricardo entendem que motivação para o comércio internacional surge, principalmente, das diferenças existentes entre os países. Contudo, partindo do mesmo ponto, os dois modelos trilham caminhos diferentes. No modelo de Ricardo a principal razão para o engajamento do comércio internacional deriva-se da diferença de produtividade do

---

<sup>5</sup> “The Heckscher-Ohlin theorem states that a country that is capital abundant will export the capitalintensivegood. Likewise, the country that is labor abundant will export the labor-intensive good. Each country exports that good that it produces relatively better than the other country. In this model, a country’s advantage in production arises solely from its relative factor abundance.”

fator trabalho entre os países, que leva a especialização da produção em bens diferentes.

Já no modelo Heckscher-Ohlin, vemos que a especialização da produção de um país não se relaciona com o conceito de vantagem comparativa proposto por Ricardo, mas sim nas diferentes abundâncias dos fatores de produção entre os países.

Vale ressaltar que a explicação de ambos os modelos para os padrões de comércio embora distintas são similares, uma vez que ambos elencam a especialização da produção como um fator chave para o entendimento de como as relações comerciais surgem entre os países.

Quanto a aplicação prática do modelo de Heckscher-Ohlin, Krugman e Obstfeld (2010, p.62) dizem:

“As constatações empíricas quanto ao modelo de Heckscher-Ohlin são inconclusivas, mas a maioria dos pesquisadores não acredita que as diferenças de recursos, isoladamente, possam explicar o padrão do comércio mundial ou o padrão dos preços de fatores. Em vez disso, parece necessário levar em conta as substanciais diferenças de tecnologia entre os países. Todavia, o modelo de Heckscher-Ohlin é extremamente útil, sobretudo quando se quer analisar os efeitos do comércio sobre a distribuição de renda.”

## **2.4 Equações gravitacionais**

Outro modelo que também possui posição de destaque no campo da Economia Internacional é o modelo de Equações Gravitacionais. Esse modelo diferencia-se em muito dos modelos já previamente trazidos até aqui principalmente por apresentar cunho mais empírico do que teórico. Seu nome remete a lei de gravidade de Isaac Newton: A força gravitacional entre dois corpos é dado de maneira proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional a distância entre os corpos. No modelo de equações gravitacionais a massa dos corpos seria representado pelo tamanho do PIB de cada país.

Esse modelo é amplamente utilizado na literatura e pode ser encontrado em diversos trabalhos e estudos que possuem análises econométricas, uma vez que apresenta resultados satisfatórios especialmente quando se trata de analisar efeito fronteira, mensurar efeitos de acordos preferenciais de comércio e estimar fluxos comerciais entre países. (NASCIMENTO e JÚNIOR, 2013).

Nesse modelo os padrões de comércio são explicados via análise de algumas variáveis chaves: proximidade entre os países, tamanho das economias e níveis de renda dos países. Outras variáveis podem ser adicionadas a equação conforme o interesse da pesquisa, entretanto essas são as mais usuais. A expressão a seguir ilustra uma equação gravitacional básica

$$T_{ij} = A \times Y_i \times Y_j / D_{ij}$$

Onde A representa uma constante,  $T_{ij}$  o valor de comércio entre os países i e j,  $Y_i$  representa o PIB do país i,  $Y_j$  representa o PIB do país j e  $D_{ij}$  representa a distância entre os países i e j.

Segundo o modelo, há uma relação inversamente proporcional entre o comércio e distância entre os países, ou seja, uma economia tende a comercializar mais com economias próximas do que com economias distantes. Uma explicação para esse fato seria os custos de transporte de bens e serviços que aumentariam conforme a distância. (CARMO e BITTENCOURT, 2014).

Outra possível razão está relacionada com a formação de acordos comerciais entre os países. Exemplos como o Mercosul, a União Europeia e o Acordo de Livre Comércio da América do Norte (NAFTA), corroboram a ideia de que países tendem a formar blocos comerciais com países próximos as suas fronteiras. Uma vez que um acordo comercial é estabelecido e é efetivo, é de se esperar que a troca de bens e serviços entre os países membros do acordo seja muito superior se comparado a um país não participante, já que um acordo tende a reduzir a um nível mínimo ou a eliminar as barreiras existentes ao comércio internacional.

O impacto causado pelas barreiras ao comércio internacional entre os países é denominando como efeito fronteira. Estudos como os de Silva, Almeida e Oliveira (2007), Hidalgo e Vergolino (1998) tratam do efeito fronteira no Brasil, já McCallum (1995) estuda o efeito fronteira entre os Estados Unidos e o Canadá. Embora sejam de épocas diferentes e tenham objetos de estudos diferente, os três estudos trazem semelhanças que valem serem mencionadas.

A primeira congruência deve-se ao fato de que os estados de um país tendem a comercializar de maneira mais intensa entre si do que com outros países. “Esse viés para as compras domésticas é uma medida do grau em que os mercados são segmentados pelas fronteiras políticas.” (SILVA, ALMEIDA e OLIVEIRA, 2007)

Com a citação acima chegamos ao segundo ponto de congruência entre os estudos. Todos concordam que as fronteiras geográficas entre os países também



criam fronteiras para a troca de bens e serviços, corroborando a hipótese de que aduanas possuem impactos negativos para o comércio.

Quanto a variável tamanho das economias, o modelo afirma que os países tendem a comercializar mais com outros países que possuem economias de tamanho similares aos seus. Um país com um alto nível de renda tende a possuir um alto volume de importações, uma vez que dispõe de uma renda elevada. Em contrapartida, também tende a possuir um alto volume de exportações, já que, normalmente, produz uma alta gama de bens. “Dessa forma, o comércio entre duas economias será maior, quanto maior for qualquer uma delas” (Krugman e Obstfeld, 2010, p. 11)

Como toda teoria, o modelo de equações gravitacionais não está imune a falhas e nem sempre o que é observado empiricamente está de acordo com a modelagem proposta. Nos casos onde o modelo de equações gravitacionais não se aplica, normalmente, há presenças de anomalias que alteram os padrões de comércio entre nações. Tais anomalias podem ser afinidades ou diferenças culturais entre os países, políticas adotadas por determinados países que reduzem custos de transporte, menor quantidade de barreiras impostas ao comércio por um determinado país.

O caso do embargo econômico entre Estados Unidos e Cuba, que proibiu qualquer comércio entre os países do ano de 1960 a 1999, é uma exceção à regra das equações de gravidade. Embora a distância entre esses estados seja pequena, não havia trocas comerciais entre eles devido a divergências políticas. Outro exemplo de anomalia se deve a posições geográficas privilegiadas. É o caso da Holanda que está localizada em uma das principais rotas de comércio internacional e, por isso, mesmo não tendo um PIB tão elevado acaba comercializando mais do que o esperado com economias maiores que as suas tais como Estados Unidos e Grã-Bretanha.

Diferentemente dos outros dois modelos apresentados previamente, o modelo das equações gravitacionais não busca explicar os padrões de comércio via especialização da produção nem as decisões de produção dos países ou ganhos provenientes do comércio internacional.

## 2.5 Outros

Como já mencionado anteriormente, os modelos apresentados até aqui não são os únicos criados com o intuito de estudar padrões de comércio. Muitos outros trabalhos vêm sendo realizados na área da economia internacional e que não possuem necessariamente o respaldo de alguns desses modelos.

Há ainda estudos que buscam explicar os padrões de comércio devido a intensidade tecnológica das exportações (Nonnenberg, 2013), devido à volatilidade da taxa de câmbio (Carmo e Bittencourt, 2014), grau de abertura da economia (Souza e Burnquist, 2011) e assim por diante.

Percebe-se com esses exemplos que não existe, portanto, uma delimitação clara sobre os fatores determinantes para os padrões de comércio e sobre os seus impactos. Tais impactos podem apresentar reflexos sobre o crescimento econômico (Moreira, 2012), sobre o progresso tecnológico (Cimoli *et al.* 2012), sobre a especialização da produção (Martins, 2008), por exemplo.

Embora não tenham sido discutidos em detalhes aqui, são trabalhos que merecem ser citados e que ajudam a ilustrar que ainda há bastante espaço aprendizado na área da economia internacional.

## 3 Metodologia

*“A comparação, enquanto momento da atividade cognitiva, pode ser considerada com o inerente ao processo de construção do conhecimento nas ciências sociais. É lançando mão de um tipo de raciocínio comparativo que podem os descobrir regularidades, perceber deslocamentos e transformações, construir modelos e tipologias, identificando continuidades e descontinuidades, semelhanças e diferenças, e explicitando as determinações mais gerais que regem os fenômenos sociais. Para alguns autores, a impossibilidade de aplicar o método experimental às ciências sociais, reproduzindo, em nível de laboratório, os fenômenos estudados, faz com que a comparação se torne um requisito fundamental em termos de objetividade científica. É ela que nos permite romper com a singularidade dos eventos, formulando leis capazes de explicar o social. Nesse sentido, a comparação aparece com o sendo inerente a qualquer pesquisa no campo das ciências sociais, esteja ela direcionada para a com preensão de um evento singular ou volta da para o estudo de uma série de casos previamente escolhidos.” (SCHNEIDER e SCHIMITT, 1998)*

Como a questão central da pesquisa busca relacionar as teorias presentes no modelo de Ricardo, no modelo Heckscher-Ohlin e no modelo de Equações

Gravitacionais as contribuições trazidas pela *Economic Complexity*, a metodologia de pesquisa utilizada no presente trabalho consiste no método comparativo.

De acordo com esse método, antes de partir para as comparações, deve-se primeiramente ter conhecimento acerca de cada uma das partes. Dessa maneira, esse estudo utilizou, principalmente, das obras *Economia Internacional: Teoria e Política* de Paul Krugman e Maurice Obstfeld, tanto a 5ª (2001) quanto a 8ª (2010) edições e *International Trade: Theory and Policy* (2010) cuja autoria pertence a Steven Suranovic, para o entendimento dos modelos de Ricardo, de Heckscher-Ohlin e de Equações de Gravidade. Já para o entendimento da *Economic Complexity*, foi utilizada a obra de Ricardo Hausmann, César A. Hidalgo *et al The Atlas of Economic Complexity* (2011).

Uma vez que as partes são entendidas, pontos específicos são selecionados e analisados à luz de cada uma das teorias apresentadas. Como nessa monografia, o interesse era comparar cada um dos três modelos abordados na seção 2 com *Economic Complexity*, as comparações são realizadas sempre dois a dois.

Dessa forma, os principais pontos de convergência e divergência entre cada uma das três teorias e *Economic Complexity* se tornam mais evidentes e claras.

Tais comparações são apresentadas na seção 5 desse estudo.

#### **4 The Atlas of Economic Complexity**

Ao longo dos dois últimos séculos, a humanidade acumulou uma enorme quantidade de conhecimento e de descobertas sobre processos de produção, o que possibilitou um grande avanço na produtividade. Tal processo de aumento da produtividade se tornou possível devido a divisão social e a especialização do conhecimento.

Com a divisão social, foi possível criar diversos grupos de pesquisa que podiam se especializar em áreas específicas conseguindo, assim, descobrir novos horizontes e aumentando a fronteira do conhecimento.

Entretanto, a grande proeza não foi nem a divisão nem a especialização, mas sim a capacidade do ser humano de unir os conhecimentos de diversas áreas para criar novas tecnologias, processos de produção mais eficientes e mais rápidos e produtos melhores.

Contudo, não pode-se dizer que esse avanço do conhecimento ocorreu de maneira uniforme no mundo inteiro. Dessa maneira, os locais que passaram por esse processo conseguiram melhorar, de modo significativo, sua qualidade de vida se comparados aos locais onde o mesmo processo não ocorreu de forma tão intensa. Pode-se considerar esse fenômeno como uma das causas para diferenças tão gritantes entre as nações quando se trata de produto, distribuição de renda, progresso tecnológico e quantidade de valor agregado encontrado nas suas mercadorias.

Apenas dizer que o processo de acúmulo e geração de conhecimento se deu de maneira distinta entre os países não é suficiente. Se faz necessário entender os motivos de tal divergência para compreender as relações entre as nações. *Grosso modo* a principal razão para as disparidades da produção de conhecimento entre as nações serem diferentes se deve ao fato de que produzir conhecimento está longe de ser simples.

Para que as nações consigam produzir conhecimento produtivo é necessário que haja crescimento nas atividades econômicas que o país é capaz de desempenhar. Como é de se esperar, esse processo é complexo e o caminho, em muitas vezes, não é claro. Vamos considerar a seguinte situação para ter um melhor entendimento do que está sendo falado.

Vamos considerar uma economia fictícia denominada Economia X, que historicamente tem sido predominantemente agrária e se destaca principalmente na produção de café. Suponhamos que tal economia decide passar a produzir processadores de computador. Para a produção desse bem é preciso que haja mão de obra disponível devidamente qualificada além dos recursos necessários para a produção dos processadores. Já que a economia está iniciando nessa atividade é natural que tais fatores de produção nem sempre estejam disponíveis, o que por si só já serve como empecilho à entrada da economia na produção de processadores para computadores. Se levarmos em consideração ainda que já existem outras economias especializadas na produção de processadores, o cenário para a nação do exemplo se complica ainda mais. Entretanto, se em vez da decisão de produzir processadores de computador, a economia decidir passar a produzir soja, a probabilidade de sucesso aumenta consideravelmente. Uma vez que tal economia já possui tradição no setor agrário, os fatores para a produção de soja se encontram em maior disponibilidade se comparados ao da produção de processadores.

Com a situação ilustrada acima, é possível perceber que as nações possuem incentivos, quando decidem se engajar na produção de um novo bem, para produzirem bens relativamente parecidos aos que já estão produzindo atualmente.

As diferenças que as nações possuem a respeito da produção de conhecimento, de progresso tecnológico, de renda, de níveis de desigualdade e distribuição de renda estão no âmago da pesquisa da *Economic Complexity* (EC) e podem exercer papel fundamental no entendimento dos padrões de comércio existentes e pode servir como bússola para analisar se as teorias do comércio elaboradas por Ricardo, Heckscher e Ohlin são capazes de explicar o que se observa empiricamente na atualidade.

#### 4.1 O que seria *Economic Complexity*?

Antes de começar a falar a respeito de *Economic Complexity*, é necessário ter em mente o que seria uma mercadoria. Para muitos, uma mercadoria é feita de uma combinação de diversos materiais que unidos após alguns procedimentos ao longo do processo de produção resultam no produto final. Embora essa visão não esteja errada, ela é muito simplista. Isso porque desconsidera todo o conhecimento necessário para unir os devidos materiais e submetê-los aos procedimentos corretos para, ao final, chegar ao resultado desejado. É graças ao conhecimento incorporado a uma mercadoria que ela se torna o que ela é.

Sabemos que é impossível para um indivíduo ser detentor de todo o conhecimento necessário para a produção de todas as mercadorias existentes. Dessa forma, é necessário ter em mente uma das principais ideias de Adam Smith para entender o processo produtivo que temos hoje: a da divisão do trabalho.

“Para Adam Smith, o segredo para a riqueza das nações estava relacionado com a divisão do trabalho. A medida que pessoas e firmas se especializam em diferentes atividades, a eficiência econômica aumenta” (HAUSMANN e HIDALGO, 2009, tradução do autor)<sup>6</sup>

É por meio da divisão do trabalho que o conhecimento incorporado em uma mercadoria se torna acessível para toda uma sociedade. Por exemplo, embora muitas

---

<sup>6</sup> “For Adam Smith, the secret to the wealth of nations was related to the division of labor. As people and firms specialize in different activities, economic efficiency increases.”

peças tenham um carro, poucas sabem como um carro é montado. Entretanto, graças a divisão do trabalho, o conhecimento de poucos se torna acessível a muitos.

A quantidade de conhecimento que uma sociedade possui não depende da quantidade de conhecimento que cada indivíduo detém, mas sim da diversidade do conhecimento dos indivíduos que a compõe e de quão bem consegue-se unir e se fazer uso de tais conhecimentos. Pode-se dizer, com isso, que a complexidade de uma economia está relacionada a multiplicidade de conhecimento útil que essa possui.

“*Economic Complexity*, portanto, é expressa na composição da produtividade da produção de um país e reflete as estruturas que surgem para sustentar e combinar os conhecimentos” (HAUSMANN E HIDALGO, 2011, p.18, tradução do autor)<sup>7</sup>

Como já foi mencionado, adquirir conhecimento não é um procedimento simples, pelo contrário. Além disso, caso o conhecimento não seja usado de maneira constante incorre-se no risco de ser perdido. Sabemos que mercadorias podem ser vistas como os resultado das uniões de diversos conhecimentos. Somando as duas informações, podemos concluir que as economias não produzem, necessariamente, o que precisam, mas sim o que são capazes de produzir, isto é, o que possuem conhecimento suficiente para produzir.

Dessa maneira, é natural a existência de nações que sejam capazes de produzir mercadorias que demandem maior quantidade de conhecimento e nações que produzam mercadorias que necessitam de menor quantidade de conhecimento nela embutido. Retomando o exemplo da Economia X, vemos que, embora ela deseje produzir processadores para computadores (produto que demanda alto grau de conhecimento), ela não dispõe dos fatores de produção necessários. Entretanto, não encontraria muitos empecilhos caso deseje produzir soja (produto que demanda baixo grau de conhecimento).

Mas o que determina o que uma economia é ou não é capaz de produzir? Segundo a teoria da *Economic Complexity*, a explicação reside nas capacidades de cada economia de gerar, transmitir e acumular conhecimento.

---

<sup>7</sup> “Economic complexity, therefore, is expressed in the composition of a country’s productive output and reflects the structures that emerge to hold and combine knowledge”

Economias onde existem estruturas que permitem que os conhecimentos de diversas áreas fluam e se unam de maneira mais fácil, com sólidas redes que permitem interações entre os conhecimentos, tendem a ser capazes de produzir mercadorias com maior grau de conhecimento nelas embutidos. Pode-se caracterizar tais economias como complexas, uma vez que estão produzindo produtos que exigem maior grau de conhecimento. Nações como a Economia X seriam caracterizadas como economias mais simples, isto é, produzem produtos que exigem menor quantidade de conhecimento para serem produzidas. Em economias mais simples, as interações entre conhecimentos originados em locais diferentes enfrentam maiores dificuldades para ocorrer. Isso se deve ao fato da inexistência de estruturas e redes que permitam as interações necessárias, a geração, o acúmulo e a transmissão do conhecimento.

“Elevada complexidade econômica é necessária para uma sociedade sustentar e usar maiores quantidades de conhecimento produtivo” (HAUSMANN e HIDALGO, 2011, p.18, tradução do autor)<sup>8</sup>.

Relembrando a ideia de Adam Smith de divisão do trabalho e expandindo-a para um contexto global, vemos que, uma vez que as nações não produzem necessariamente aquilo que precisam e sim o que conseguem, há necessidade de comércio internacional para obter de fora o que não se consegue produzir internamente. Analisando a forma que se determina a produção das nações via *Economic Complexity* vemos que passam a surgir nas economias diferentes padrões de especialização da produção. Economias que podem ser consideradas complexas produzem mercadorias que demandam alto grau de conhecimento para serem produzidas. Já as economias mais simples, produzem mercadorias que não necessitam de um alto grau de conhecimento para serem produzidas.

A certo ponto, pode-se dizer que tal ideia se assemelha com as teorias de comércio externo apresentadas tanto no modelo de Ricardo como no modelo Heckscher-Ohlin.

Segundo Ricardo, nações se especializam na produção de bens nos quais detém vantagens comparativas, mais especificamente nas mercadorias onde a mão de obra possui maior produtividade. Contudo, Ricardo não se preocupa em responder

---

<sup>8</sup> “Increased economic complexity is necessary for a society to be able to hold and use a larger amount of productive knowledge”

as razões que levam os países a terem vantagens comparativas em um bem  $n$  em vez de possuir vantagem comparativa no bem  $j$ . Seria possível unir a teoria de Ricardo com a *Economic Complexity* para determinar a razão para os países possuírem maior produtividade da mão-de-obra em determinados produtos?

Já o modelo Hecksher-Ohlin afirma que os países se especializarão na produção de bens que usam de forma intensiva um fator de produção encontrado em abundância. Uma vez que um fator de produção se encontra em maior quantidade em um país e não no outro, é natural pensar que é mais fácil para o país onde o fator é abundante adquirir maior conhecimento a respeito da produção do bem que utiliza tal fator de forma intensiva. Haveria, portanto, uma relação entre a abundância de um fator de produção e o conhecimento necessário para produzir o bem? Pode-se dizer que há uma interseção entre a teoria de *Economic Complexity* e o modelo Hecksher-Ohlin?

Responder tais perguntas e identificar possíveis ligações entre os modelos de Ricardo, Hecksher-Ohlin e *Economic Complexity* são o foco do capítulo seguinte. Entretanto, antes de avançar para o próximo capítulo ainda se faz necessário abordar mais alguns tópicos acerca da *Economic Complexity*.

#### **4.2 Como medir o grau de complexidade de uma economia?**

Para medir a complexidade de uma economia primeiramente devemos apresentar dois conceitos chaves: diversidade e ubiquidade.

Vimos que países não produzem o que necessitam e sim o que conseguem produzir e o que conseguem produzir está intrinsecamente ligado com o acúmulo de conhecimento que cada nação detém e com a existência de redes e estruturas que possibilitem a interação de conhecimento. Com isso, pudemos perceber que nações que produzem mercadorias com alto grau de conhecimento nelas incorporados podem ser classificadas como economias complexas e nações que produzem mercadorias com baixo grau de conhecimento nelas incorporados podem ser classificadas como mais simples.

É natural pensar que uma economia complexa, detentora de uma vasta quantidade de conhecimento, consiga produzir mercadorias simples sem muitas dificuldades e, uma vez que a mercadoria em questão não é complexa, economias mais simples também conseguirão produzi-la. Nesse caso, a mesma mercadoria pode



ser produzida por diversos países. Quando esse é o caso, vemos que a mercadoria possui ubiquidade, isto é, pode ser produzida concomitantemente por diversas nações.

A ubiquidade de um produto pode ser usado como uma forma de mensurar o volume de conhecimento embutido em uma mercadoria. Quanto mais ubíquo um produto for, espera-se que menor quantidade de conhecimento seja necessária na sua produção. De maneira análoga, quanto mais rara for a mercadoria, espera-se que uma alta quantidade de conhecimento seja necessário na sua produção. Aqui, entretanto, é necessário fazer uma ressalva. A mercadoria em questão é rara devido ao fato de poucas nações disporem do conhecimento necessário para produzi-la ou a mercadoria é rara pois os recursos demandados para sua produção são escassos (por exemplo, petróleo, diamantes, urânio etc.)?

A solução dessa questão encontra-se no conceito de diversidade que será abordado a seguir. Uma economia complexa acumulou uma quantidade de conhecimento maior que uma economia simples. Como o volume de conhecimento na economia complexa é maior que na economia simples, é natural que a economia complexa seja capaz de produzir uma variedade de produtos maior que a economia simples. A variedade de produtos que um país tem a capacidade de produzir recebe o nome de diversidade.

Retornando ao problema, podemos usar a diversidade para analisar se um produto é raro devido à escassez de recursos para produzi-lo ou devido a quantidade de conhecimento. Se uma economia que está produzindo o produto pouco ubíquo possui um alto nível de diversidade, é de se esperar que esse produto exija uma alta quantidade de conhecimento para ser produzido. Já se a economia que está produzindo possui um baixo grau de diversidade, é de se esperar que o produto demande recursos que são escassos para ser produzido.

“Diversidade, portanto, pode ser usada para corrigir informações trazidas pela ubiquidade e à ubiquidade pode ser usada para corrigir informações trazidas pela diversidade.” (HAUSMANN e HIDALGO, 2011, p. 20, tradução do autor)<sup>9</sup>

Ubiquidade e diversidade são, portanto, conceitos que trabalham juntos e que podem ser usados para mensurar a quantidade de conhecimento que cada nação

---

<sup>9</sup> “Diversity can therefore be used to correct the information carried by ubiquity, and ubiquity can be used to correct the information carried by diversity.”

possui, uma vez que ajudam a classificar a complexidade de uma economia por meio da análise das mercadorias produzidas por uma economia.

“Conseqüentemente, a quantidade de conhecimento que um país possui é expresso pela diversidade e ubiquidade dos produtos por ele produzido” (HAUSMANN e HIDALGO, 2011, p. 20, tradução do autor)<sup>10</sup>

### 4.3 Importância da Economic Complexity

Muito têm sido falado ao longo do texto à cerca de economias complexas e economias simples e quantidade de conhecimento acumulado pelas nações. Entretanto, não foi discutido se é vantajoso para uma nação possuir um alto nível de complexidade ou não. Além disso, pode-se questionar ainda quais benefícios podem ser obtidos através do acúmulo de conhecimento. Nessa seção, será discutido o impacto do conhecimento produtivo de um país em uma das principais variáveis macroeconômicas: renda.

É sabido que mercadorias mais complexas exigem maiores quantidades de conhecimento para serem produzidas. Uma vez que os países possuem economias mais complexas são capazes de produzir uma maior variedade de produtos, incluindo produtos pouco ubíquos, economias com maior complexidade costumam apresentar rendas maiores que economias mais simples.

Mas por que? Visto que as nações produzem aquilo que conseguem e que mercadorias que demandam maior quantidade de conhecimento são pouco ubíquas, percebe-se que a oferta de tais produtos é restrita. Sabendo que “Define-se, então, como preço de mercado aquele determinado pela intersecção da oferta com a demanda” e que a oferta é restrita, o preço de tais mercadorias será mais alto do que mercadorias mais simples. (PRADO, 2007)

Podemos analisar ainda o valor das mercadorias. “Em segundo lugar, o processo de equalização dos trabalhos coloca a questão da grandeza do valor. A resposta a esta questão é fornecida pelo tempo do trabalho socialmente necessário para a produção das mercadorias”. Para Marx, o valor das mercadorias podem ser expressos pelo tempo de trabalho socialmente necessário para sua produção. Podemos fazer uma analogia onde o tempo de trabalho socialmente necessário pode

---

<sup>10</sup> “Hence, the amount of knowledge that a country has is expressed in the diversity and ubiquity of the products that it makes.”

estar ligado diretamente à quantidade de conhecimento necessário para a produção de uma mercadoria. Mercadorias mais complexas possuem maior tempo de trabalho socialmente necessário, uma vez que detêm uma quantidade maior de conhecimento nela embutido e, por isso, possuem valor mais alto. (MOLLO, 1991)

Com isso, podemos enxergar que o grau de complexidade se relaciona com a renda das nações e, por isso, conecta-se também ao seu nível de prosperidade.

*“Países que possuem complexidade maiores do que as esperadas, dado os seus níveis de renda, tendem a crescer de forma mais rápida que os países que podem ser considerados ‘ricos demais’ para o seu nível de complexidade econômica. Com isso, a complexidade econômica não é apenas um sintoma ou uma forma de expressão para a prosperidade: é um determinante.”*  
(HAUSMANN e HIDALGO, 2011, p. 27, tradução do autor)<sup>11</sup>

De acordo com a teoria do *Economic Complexity*, nações tendem a possuir um nível de renda compatível com o seu nível de complexidade econômica. Caso os níveis de renda e de complexidade econômica de uma nação não sejam compatíveis, normalmente, seu nível de renda tende a ser corrigido, de forma a se tornar compatível com o nível de conhecimento que o país possui, por meio de um alto ou um baixo crescimento econômico.

Com isso, a diferença entre o nível de renda de um país e o grau de complexidade de sua economia passa a se tornar uma fator chave no entendimento do potencial de crescimento de uma economia.

Seguindo a linha de raciocínio elaborada nessa seção, a importância da teoria de *Economic Complexity* se revela naturalmente. Essa linha de pensamento cria um mecanismo para analisar e explicar as diferenças de renda entre os países e, além disso, cria também um instrumento capaz de prever o crescimento econômico.

Portanto, pode-se concluir que, embora não seja um processo simples, países que conseguem aumentar o grau de complexidade de suas economias conseguem obter vantagens e recompensas, tais como um maior nível de renda e uma maior taxa de crescimento.

Vale ressaltar que analisar a complexidade de uma economia não é o único meio de estudar as relações entre renda e crescimento. Existem outras teorias que

---

<sup>11</sup> “Countries whose economic complexity is greater than what we would expect, given their level of income, tend to grow faster than those that are “too rich” for their current level of economic complexity. In this sense, economic complexity is not just a symptom or an expression of prosperity: it is a driver.”

tentam, por outros meios, explicar tais ligações. Se faz necessário então entender como a *Economic Complexity* se diferencia dessas teorias afim de entender melhor as suas reais capacidades.

Uma alternativa seria analisar a qualidade das instituições e a capacidade de governabilidade de uma nação. Uma instituição pode ser caracterizada por um conjunto de regras para as interações entre indivíduos e grupos. Desde que tais instituições garantam a convergência entre os interesses individuais e coletivos, pode-se dizer que essa é uma instituição adequada. Por possuir o poder de estabelecer regras nos mais diferentes âmbitos das sociedades, instituições têm a capacidade de interferir sobre o potencial de geração de renda de uma economia. Em momentos nos quais fatores de produção (como capital e trabalho) e o progresso tecnológico permanecem inalterados, instituições podem, por exemplo, estabelecer uma taxa de juros mais baixa e, como consequência, obter aumentos nos níveis de investimento. Com isso, mesmo com os fatores de produção inalterados, a economia teria a capacidade de gerar mais renda e emprego, possibilitando ganhos de produtividade.

*“Poucas vezes, ainda que em momentos importantes, os ganhos de produtividade decorreram de inovações tecnológicas, como na Revolução Industrial na Inglaterra do século XVIII, ou no desenvolvimento das indústrias química e siderúrgica no fim do século XIX. Na maioria das vezes, porém, não é por meio de inovações tecnológicas que os países aumentam de forma significativa sua renda por habitante, mas sim por reformas institucionais.”*  
(LISBOA, 2011)

Retornando a teoria do *Economic Complexity*, vemos, de maneira geral, que economias mais complexas possuem instituições melhores do que as encontradas em economias mais simples, o que possibilita que uma maior cooperação entre indivíduos e organizações além de maiores trocas de conhecimento e, por isso, a produção de bens mais complexos. Dessa maneira, pode-se considerar que, embora não seja o foco principal, a *Economic Complexity* engloba o papel das instituições no crescimento econômico.

Outra alternativa seria o estudo do impacto do capital humano no crescimento. Há diversos tópicos a serem discutidos acerca de capital humano, como por exemplo, se o tempo que uma pessoa gastou se qualificando reflete diretamente na sua produtividade ou ainda se analisar o tempo de qualificação é um critério bom o suficiente ou se é necessário a análise da qualidade da educação que o trabalhador

recebeu, além disso, como determinar se uma educação é de boa ou de má qualidade etc. Contudo, a ideia que liga capital humano a crescimento econômico é relativamente simples, quanto mais investimentos em capital humano, maior será o crescimento econômico.

“Independente do modelo adotado, há fortes evidências que maiores níveis educacionais aumentam a produtividade e também produzem maiores níveis de crescimento”<sup>12</sup> (WILSON e BRISCOE, 2004, tradução do autor)

Se compararmos essa ideia proposta pelas teorias de capital humano com as ideias trazidas pelo *Economic Complexity*, vemos que embora haja discordâncias entre os métodos, ambas tendem a convergir para a citação acima. Quanto maiores os investimentos em capital humano, maior será o crescimento. Vale ressaltar que as principais divergências entre as análises que ligam capital humano e crescimento devem-se as quais critérios foram utilizados para determinar o que contaria como educação para um trabalhador.

*“Por exemplo, se em um país onde todos tiveram uma boa educação secundária e que se isso significasse a extensão do conhecimento produtivo da nação, ninguém saberia como fabricar um par de sapatos, uma faca, um rolo de papel ou um pedaço de tecido estampado. Existe uma razão para que as ofertas de trabalho exijam anos de experiência e não apenas anos em educação formal”<sup>13</sup> (HAUSMANN e HIDALGO, p. 34, 2011, tradução do autor)*

Entretanto, é possível argumentar que a qualificação, seja ela adquirida via educação formal ou por treinamentos de funcionários fornecidos pelas empresas, contam como conhecimento e podem ser considerados como investimentos que foram realizados em capital humano e, por isso, chegam a resultados semelhantes: maiores níveis de investimento em capital humano tendem a resultar em maiores níveis de crescimento.

---

<sup>12</sup> “Regardless of the precise model that is adopted, there is strong evidence that higher educational inputs increase productivity and so produce higher levels of national growth.”

<sup>13</sup> “For example, if a country were to achieve the goal of having everybody finish a good secondary education and if this was the extent of its productive knowledge, nobody would know how to make a pair of shoes, a metal knife, a roll of paper or a patterned piece of cotton fabric. There is a reason why job offers request years of experience and not just years of schooling.”

#### 4.4 Como um país pode aumentar sua complexidade econômica?

O conceito de complexidade de uma economia reflete a quantidade de conhecimento produtivo que ela possui. Como vimos, adquirir conhecimento produtivo é um processo lento e custoso, que pode demandar profundas reformas estruturais em uma nação. Além disso, vimos que economias não produzem tudo aquilo que querem ou que precisam produzir, devido ao fato de não disporem do conhecimento necessário para a produção de todos os bens. Logo, se um país decide passar a produzir um bem novo, no qual não dispõe do conhecimento produtivo demandado, ele incorre em um impasse de difícil resolução: para produzir um bem é necessário ter um conjunto de habilidades suficiente para produzi-lo, entretanto, a melhor maneira de adquirir o conhecimento necessário é por meio da produção do bem.

*“Capacidades produtivas são difíceis de serem acumuladas, pois ao acumular, surge um problema de quem veio primeiro ou o ovo ou a galinha. Por um lado, países não podem produzir bens que demandam capacidades que não possuem. Por outro, há uma baixa quantidade de incentivos para acumular capacidades exigidas em lugares onde não possuem as indústrias que fariam uso de tais capacidades.” (HAUSMANN e HIDALGO, p.44, 2011, tradução do autor)<sup>14</sup>*

Caso se tente, primeiramente, obter o conhecimento para então passar a produzir o bem, a situação se torna ainda mais grave, uma vez que existem poucos incentivos e um alto risco para buscar conhecimento demandado por um setor nascente, gerando, assim, uma barreira para a entrada de investimentos.

A dificuldade é agravada mais especificamente em casos nos quais a produção de um bem exige novas competências complementares entre si. Aqui desenvolver apenas uma das diversas habilidades não será suficiente, será preciso que um conjunto de habilidades seja desenvolvido simultaneamente, caso contrário não será possível dar início a produção do novo bem. Nesse cenário pode-se ainda incorrer em um outro tipo de problema: uma competência pode deixar de ser desenvolvida simplesmente por suas competências complementares serem inexistentes. Por isso,

---

<sup>14</sup> “Capabilities are difficult to accumulate because doing so creates a complicated chicken and egg problem. On the one hand, countries cannot create products that require capabilities they do not have. On the other hand, there are scant incentives to accumulate capabilities in places where the industries that demand them do not exist.”

obter o conjunto de competências durante o processo produtivo se torna o mais comum ao iniciar a produção de um novo bem.

Em uma economia inserida na lógica do comércio internacional, onde há um alto grau de concorrência, encontrar uma solução para o dilema descrito anteriormente se torna ainda mais complicado.

“No processo de concorrência, quem produz mais e em menos tempo consegue vender mais mercadorias, ganhar mercado, eliminando os concorrentes, porque tem custos menores.” (AMADO e MOLLO, p. 23, 2003)

Devido à concorrência, economias que buscam investir na produção de novos bens são forçadas a seguir o ritmo do mercado, isto é, não dispõem do tempo adequado de aprendizado. Dessa maneira, adentrar em um novo mercado se torna um processo ainda mais custoso para as nações, que irão ter de empregar uma maior quantidade de recursos para acelerar o processo de qualificação. Isso porque além de lidar com o árduo procedimento de pesquisa por conhecimento, esses países passam a lidar também com a pressão imposta pela concorrência. Com a competição, os produtos têm de possuir maior qualidade e menores preços e custos de produção. Entretanto, fazer um produto de qualidade sem o conhecimento suficiente se torna impossível. Além disso, deve-se lembrar que os investimentos sendo realizados na obtenção do conhecimento encarecem a produção do bem, levando os preços para cima.

Para economias menos complexas, que já teriam dificuldades de produzir mercadorias demandantes de graus mais elevados de qualificação, a concorrência, portanto, serve como um importante fator limitante na hora de decidir o que se deve ou não produzir. Por isso, muitos países possuem certo domínio na produção de determinados bens.

Pode-se dizer, então, que a dinâmica de produzir novas mercadorias é excludente. Por um lado, a obtenção do conhecimento produtivo restringe os agentes econômicos de adentrar em novos mercados e por outro a concorrência expulsa aqueles que não conseguem se adaptar rapidamente. Por isso, quando uma economia decide expandir sua diversidade de produtos ela tende a se deslocar para setores que tirem proveito de conhecimentos que já estão disponíveis. Dessa forma, se reduz o custo com pesquisas e a desvantagem perante a concorrência diminui, tornando-se mais fácil buscar novos conhecimentos e aumentar a complexidade de uma economia. Contudo, essa prática proporciona baixas elevações no grau de

complexidade econômica de um país, já que, ao deslocar-se entre setores próximos, uma baixa quantidade de conhecimento produtivo será gerado.

“Por essa razão, países tendem a passar a produzir bens que usem de capacidades que já estão disponíveis. Essas capacidades estão disponíveis, entretanto, por já estarem sendo empregadas na produção de outros bens.” (HAUSMANN e HIDALGO, p. 44, 2011, tradução do autor)<sup>15</sup>

Por exemplo, é mais provável que um país que produz camisas passe a produzir calças do que passar a produzir computadores. Na maioria dos casos, camisas e calças podem ser exportadas conjuntamente, o que contribui para identificar com maior facilidade o grau de complexidade de uma economia. Produtos que utilizam das mesmas capacidades para serem produzidos criam ligações entre si formando redes, que são denominadas como espaços de produtos. Quanto maior for o espaço de produtos e mais interligada a rede for, maior será a complexidade de uma economia.

“Um espaço de produtos altamente conectado, portanto, torna o processo de aumentar a complexidade de uma economia mais fácil. Ao contrário, um espaço de produtos desconexo torna mais difícil.” (HAUSMANN e HIDALGO, p.45, 2011, tradução do autor)<sup>16</sup>

Passar a produzir produtos próximos entre si torna o processo de aumentar a complexidade econômica mais fácil. Por exemplo, um país que produz camisas tem certa facilidade para passar a produzir calças, uma vez que as capacidades utilizadas na produção desses bens são semelhantes. Contudo, essa economia não está limitada a expandir sua produção apenas para calças, ela pode passar a produzir também vestidos, paletós, blusas, casacos, sapatos e outros tipos de produto que compartilhem as mesmas capacidades produtivas já disponíveis aumentando, assim, seu grau de complexidade. Já se essa economia decide a passar a produzir computadores, em vez de aproveitar as capacidades produtivas já disponíveis, ela terá de desenvolver novas habilidades tornando o processo de aumento da complexidade econômica mais lento e complicado.

---

<sup>15</sup> “For this reason, countries are more likely to move into products that make use of the capabilities that are already available. These capabilities are available, however, because they are being used to make other products.”

<sup>16</sup> “A highly connected product space, therefore, makes the problem of growing the complexity of an economy easier. Conversely, a sparsely connected product space makes it harder.”



“Se esse é o caso, então países que já possuem as capacidades produtivas necessárias terão maior facilidade em produzir produtos próximos ao que já produz.” (HAUSMANN e HIDALGO, p.45, 2011, tradução do autor)<sup>17</sup>

#### 4.5 Considerações finais

O Atlas de *Economic Complexity* desenvolvido por Hausmann, Hidalgo *et. al.* se apresenta como uma importante ferramenta nos estudos da economia internacional. Ao reunir informações sobre as exportações de diversos países e, por meio dos produtos exportados, estudar a quantidade de conhecimento produtivo que tais produtos detém, analisar as relações comerciais entre países se torna mais fácil e intuitiva.

Países produzem bens cujo conhecimento produtivo está disponível e não necessariamente aqueles que precisam. Dessa forma, o comércio entre países surge como solução para que as economias obtenham mercadorias que demandam, mas não produzem. As possibilidades de produção de uma economia são determinadas pelo grau de conhecimento produtivo que essa economia possui. Quanto menor for o grau de conhecimento produtivo que uma economia detém, menor será seu grau de complexidade. Já se uma economia possuir alto grau de conhecimento produtivo, maior será seu grau de complexidade.

A complexidade econômica, por sua vez, é determinada pelas capacidades de acumular, gerar e transmitir conhecimento produtivo que um país possui. A criação de conhecimento é um processo árduo e longo, que muitas vezes exige reformas estruturais na economia de uma nação e, por isso, nem todos os países são aptos a criarem uma grande quantidade de conhecimento produtivo. Tão importante quanto a criação de conhecimento é o seu acúmulo. Se as inovações produtivas não forem preservadas, elas serão perdidas e deixarão de estar disponíveis para a economia. O não acúmulo de conhecimento produtivo gera retrocessos e desperdício de recursos, atrasando e dificultando o processo de aumento da complexidade econômica.

Uma vez que o conhecimento foi criado e devidamente preservado é necessário que ele possa ser utilizado para que possa se tornar útil, afinal, não adianta criar uma inovação produtiva e deixá-la guardada. É necessário que esse

---

<sup>17</sup> “If this is the case, then countries that already have what it takes to make one product will find it relatively easy to move to the next ones.”

conhecimento circule pela economia e possa ser utilizado por todos os setores que o demandam. Quanto mais interligada uma economia for, mais fácil será a transmissão do conhecimento e, portanto, o aumento da complexidade econômica.

Medir a complexidade de uma nação *a priori* pode parecer impossível já que as capacidades de criação, acúmulo e transmissão de conhecimento não são tangíveis. A solução para esse problema, entretanto, é relativamente simples e consiste em comparar as quantidades de conhecimento embutidos nas mercadorias. Por exemplo, se uma economia produz apenas celulares e outra produz apenas bananas, é plausível assumir que a que produz celulares é mais complexa que a que produz bananas, uma vez que a quantidade de conhecimento para produzir um celular é maior que a quantidade de conhecimento produtivo para produzir uma banana. Como a economia que produz celulares não produz bananas, ela passará a importar esse produto e passará a exportar celulares para a economia que produz bananas. Portanto, ao analisar as mercadorias que os países exportam é possível estimar seus respectivos graus de complexidade e seus padrões de comércio.

Produtos que exigem mais conhecimento produtivo são produzidos, normalmente, por poucos países detentores das habilidades exigidas para produzi-los. Deduz-se, portanto, que possuir um maior grau de conhecimento produtivo, além de aumentar as possibilidades de produção, aumenta o poder de mercado de um país perante o comércio internacional. É natural, então, que países busquem aumentar o grau de conhecimento produtivo que possuem com a finalidade de obter posições mais favoráveis perante o mercado internacional. Uma vez que conhecimento produtivo e complexidade econômica estão intrinsecamente ligados, os países buscam portanto aumentar o seu grau de complexidade econômica.

Contudo, aumentar a complexidade econômica se demonstra uma tarefa desafiadora. Para haver aumento na complexidade econômica é necessário que haja aumento na quantidade de conhecimento produtivo e, para isso, existem duas maneiras: obter o conhecimento produtivo ao longo do processo de produção de um novo bem ou obter o conhecimento para então produzir o bem. Dentre as opções, a segunda aparece como a mais inviável, uma vez que existem poucos incentivos para arcar com um investimento tão custoso sem obter qualquer tipo de retorno em um primeiro momento. Dessa forma, a primeira opção se torna a mais comum.

Embora a primeira alternativa seja a mais comum, isso não implica dizer que ela seja fácil. Iniciar a produção de uma mercadoria que até então não era produzida

é repleta de obstáculos. Afim de diminuir o número de obstáculos na criação de uma indústria nascente, é observado que nações tendem a produzir bens que usem capacidades produtivas similares aos bens que já vem sendo produzidos na economia. Com isso, o problema de desenvolver conhecimento é atenuado, já que agora, não é mais preciso desenvolver o conhecimento do zero. Aproveitar as capacidades produtivas de indústrias já existentes para criar novas indústrias é a maneira mais fácil de aumentar a complexidade de uma economia e, por isso, é a mais comum.

Mercadorias que compartilham capacidades produtivas próximas entre si são denominadas de mercadorias próximas. Já mercadorias que não compartilham capacidades produtivas são denominadas distantes. Com essas denominações, cria-se um espaço de produtos composto por todos os bens que a economia produz. Quanto mais interligado o espaço de produtos for, mais fácil será o aumento da complexidade econômica do país. O espaço de produtos também pode ser utilizado para analisar a complexidade de uma economia. Se uma nação possui um espaço de produtos desconexo e pouco diversificado, espera-se que sua complexidade econômica seja baixa.

Ao analisar como se dá o aumento da complexidade econômica das nações é importante ressaltar um ponto que a princípio não é tão evidente. Uma vez que países aumentam sua complexidade produzindo mercadorias que são próximas entre si, surge um padrão de especialização da produção de uma economia.

Por exemplo, se uma nação, inicialmente produz apenas calças e decide aumentar sua complexidade econômica é esperado que ela passe a produzir mercadorias que usem capacidades produtivas similares as apresentadas na produção de calças. Assim, seria normal se essa economia passasse a produzir camisas, casacos, vestidos e demais peças de vestuário. Ao longo do processo de expansão do conhecimento produtivo e da complexidade econômica, uma nação acaba especializando sua produção em um determinado setor.

Por fim, vale mencionar que embora a *Economic Complexity* apareça como uma importante inovação na área do comércio internacional, ela ainda se encontra em seus estágios iniciais e, por isso, ainda é vista como uma teoria em desenvolvimento em vez de uma teoria consolidada.

## 5 The Atlas de Economic Complexity: sob a ótica da visão clássica da economia internacional

*“The Atlas of Economic Complexity attempts to measure the amount of productive knowledge that each country holds. Our measure of productive knowledge can account for the enormous income differences between the nations of the world and has the capacity to predict the rate at which countries will grow.” (HAUSMANN e HIDALGO et al, 2011)<sup>18</sup>*

A citação acima nos permite perceber que o objetivo da obra *The Atlas of Economic Complexity* não está propriamente inserido na área da economia internacional. Entretanto, ao estudar as quantidades de conhecimento produtivo embutidos nas economias mundiais, o que cada país exporta e o porquê tais países exportam determinadas mercadorias, a obra surge como um importante instrumento no entendimento dos padrões de comércio internacional.

Ao longo desse trabalho, foram trazidos modelos relevantes dentro da área de economia internacional tais como o modelo de Ricardo, o modelo Heckscher-Ohlin e o modelo de equações gravitacionais ou equações de gravidade. Nesse capítulo, há uma tentativa de relacionar as propostas trazidas pelos modelos utilizados como embasamento teórico e as contribuições realizadas pelo livro de Hausmann, Hidalgo et al.

### 5.1 The Atlas of Economic Complexity: uma visão Ricardiana

O modelo proposto por Ricardo, em sua construção mais simples, assume a seguinte forma: em mercados com competição perfeita e com custos de transportes nulos, dois países, cuja única diferença entre si são as tecnologias, produzem dois bens usando como único fator de produção a mão-de-obra, que pode ser alocada livremente na produção de qualquer um dos bens. Em um primeiro momento, as nações encontram-se em autarquia, isto é, são economias fechadas ao comércio internacional. Uma vez entendido como as economias se comportam sem a presença

---

<sup>18</sup> “*The Atlas of Economic Complexity* tenta mensurar a quantidade de conhecimento produtivo que cada país detém. Nossa medida de conhecimento produtivo pode explicar as enormes diferenças entre as rendas das nações e tem a capacidade de prever as taxas de crescimento dos países” (tradução do autor)

do comércio, elas abandonam seus status de autarquias e passam a comercializar livremente entre si.

Enquanto se encontram em autarquias, as nações irão alocar o fator trabalho na produção de ambos os bens afim de atender as demandas nacionais. Como há diferenças nas tecnologias usadas por cada nação, os preços relativos de cada um dos dois bens serão diferentes entre os países. Uma vez que há abertura comercial, países serão incentivados a comercializar entre si afim de obter preços relativos mais baixos nos bens produzidos. A nação que possuir um menor preço relativo na produção de um bem detém vantagem comparativa na produção daquele bem.

Uma vez que se pode obter o bem que não se detém vantagem comparativa via comércio internacional, haverá uma realocação do trabalho em ambas as economias. Os países deixam de produzir o bem no qual não possui vantagem comparativa e especializa sua produção no bem que detém vantagem comparativa. Com isso, a produção mundial total cresce, uma vez que cada nação está produzindo o bem que produz de maneira mais eficiente. Além disso, o comércio proporciona também alterações no preços dos bens.

Como cada nação possui vantagem comparativa apenas sobre um bem, elas produzirão bens diferentes entre si. Com o comércio externo, os países observam que o preço relativo do bem que continua sendo produzido aumentou e o preço relativo do bem que deixou de ser produzidos caiu, se comparados ao momento em que não havia trocas entre Estados soberanos. Dessa forma, os países obtêm ganhos de comércio. Recebem um valor maior pelo bem que exportam e pagam um valor menor pelo bem que importam.

Nesse modelo, a grande causa para o comércio internacional é a diferença da produtividade do fator trabalho em cada nação.

As diferenças entre as tecnologias de cada nação são amplamente discutidas por Hausmann, Hidalgo *et al* (2011):

*“The social accumulation of productive knowledge has not been a universal phenomenon. It has taken place in some parts of the world, but not in others. Where it has happened, it has underpinned an incredible increase in living standards. Where it has not, living standards resemble those of centuries past.”<sup>19</sup>*

---

<sup>19</sup> “A acumulação social de conhecimento produtivo não tem sido um fenômeno universal. Ele tem ocorrido em alguns lugares do mundo, mas não em todos. Onde ele ocorrer, tem sustentado um incrível

Como foi apresentado no capítulo anterior e como é possível inferir da afirmação supracitada, produzir conhecimento não é um procedimento simples e não ocorre de maneira uniforme entre os países. Dessa forma, pode-se dizer que é devido ao grau de dificuldade de acumular e gerar conhecimentos produtivos que surgem as diferenças tecnológicas entre as nações.

Quando tratamos, no capítulo 1, sobre o modelo de Ricardo acerca das diferenças de tecnologia entre países, assumíamos que esse era um pressuposto do modelo. Contudo, se unirmos a teoria Ricardiana com a teoria da Economic Complexity, podemos pavimentar o caminho para explicar o que era tido como dado no modelo de Ricardo.

Para começar a essa explicação, vamos analisar dois tipos diferentes de conhecimento: explícito e tácito.

O conhecimento explícito, como o próprio nome sugere, é um conhecimento que está facilmente disponível e pode ser transmitido tanto por conversas, palestras, leituras ou aulas. Caso todo conhecimento existente fosse desse tipo, acumular conhecimento produtivo não seria um processo árduo e todos os países teriam iguais oportunidades de alcançar a fronteira de conhecimento, o que não é o caso.

A explicação para as diferenças de conhecimentos produtivos, então, estão relacionadas ao conhecimento tácito, ou seja, aquele que está implícito, subentendido e que por isso nem todo mundo tem acesso. Pode-se dizer portanto que é o acúmulo de conhecimento tácito que limita a evolução da complexidade econômica de um país.

“Because embedding tacit knowledge is a long and costly process, we specialize. This is why people are trained for specific occupations and why organizations become good at specific functions.” (HAUSMANN, HIDALGO *et al*, 2011, p. 16)<sup>20</sup>

Como é impossível reunir todo conhecimento existente em um único indivíduo ou organização, a divisão social do trabalho, proposta por Adam Smith, aparece como solução chave para que haja aumento de conhecimento produtivo das nações. Em vez de todos os indivíduos precisarem saber tudo sobre todas as coisas, é mais fácil

---

aumento nos padrões de vida. Onde não ocorreu, os padrões de vida lembram aqueles de séculos passados” (tradução do autor)

<sup>20</sup> “Porque a incorporação de conhecimento tácito é um processo longo e custoso, nós nos especializamos. Esse é o motivo de pessoas serem treinadas para ocupações específicas e o porquê organizações se tornam boas em funções específicas.” (tradução do autor)

e viável que diversos grupos foquem seus esforços em pesquisar novos conhecimentos em áreas distintas e bem delimitadas. Uma vez obtido o conhecimento, esse seria compartilhado para o restante da sociedade da maneira mais explícita possível.

Vale ressaltar que a própria capacidade de transformar conhecimento tácito em conhecimento explícito já serve como uma restrição ao aumento da complexidade econômica de um país.

Como cada grupo de pesquisa possui seu próprio ritmo de descobertas, o conhecimento não é acumulado em todas as áreas de conhecimento de maneira uniforme. Sendo assim, em uma nação, é comum que pesquisadores de determinadas áreas gerem mais conhecimento do que pesquisadores de outras. A velocidade que cada grupo de pesquisa acumula conhecimento tem papel central nos padrões de especialização de um Estado Soberano.

À medida que o processo de especialização de indivíduos e organizações ocorre, a economia como um todo, também acaba se especializando na produção de determinados bens. Se relembrarmos como as nações passam a produzir mercadorias segundo a *Economic Complexity*<sup>21</sup>, sabemos que nações não produzem tudo que precisam ou desejam, mas sim o que possuem o conhecimento necessário para produzir. “Said differently, countries do not simply make products and services they need. They make the ones they can”. (HAUSMANN, HIDALGO *et al*, 2011, p. 18)<sup>22</sup>

Vimos também que desenvolver conhecimento em áreas de pesquisas inexistentes ou pouco desenvolvidas acaba sendo um processo ainda mais árduo do que desenvolver conhecimento em áreas de conhecimento já bem fundamentadas. Dessa forma, economias passam a especializar a sua produção em determinados setores onde o conhecimento já está mais acessível.

Chegamos, assim, em um aparente ponto de divergência entre o modelo de Ricardo e a teoria *Economic Complexity*. No modelo de Ricardo, nações especializam sua produção em mercadorias nos quais detém vantagens comparativas para então poder ganhar de comércio. Já na *Economic Complexity*, a especialização da produção de uma nação ocorre de forma muito menos voluntária do que no modelo de Ricardo.

---

<sup>21</sup> Ver seções 2 e 3.

<sup>22</sup> “Em outras palavras, países não produzem simplesmente bens e serviços que eles precisam. Eles produzem aqueles que conseguem” (tradução do autor)

Países especializam sua produção não por opção, mas sim, porque não necessariamente conseguem expandir seu nível de conhecimento produtivo para produzir as mercadorias que desejam.

Com isso, é possível concluir que enquanto no modelo de Ricardo países são levados ao comércio externo por buscarem obter ganhos econômicos, de acordo com EC, países engajariam no comércio internacional por não conseguirem produzir todos os bens demandados nacionalmente. O comércio externo seria, então, a única alternativa disponível a curto prazo de obter tais mercadorias. Se pensarmos no longo prazo, a situação muda um pouco de aparência. No longo prazo, nações seriam capazes de aumentar seus graus de conhecimento produtivo e de complexidade econômica, tendo a opção de passar a produzir as mercadorias que hoje são importadas por não serem produzidas localmente.

Embora em EC o comércio internacional surja em um primeiro momento como um meio de se suprir as demandas nacionais, nada impede que economias obtenham ganhos de comércio.

Um ponto importante, que não é abordado no modelo de Ricardo, uma vez que nesse modelo não há progresso tecnológico, é que por meio do comércio internacional, nações podem adquirir conhecimento produtivo e, assim, aumentar sua complexidade.

Como ocorreria tal processo? Por transferência de tecnologia. Sabemos que para produzir uma mercadoria, é preciso que se tenha uma quantidade de conhecimento produtivo suficiente para produzi-la. Isso significa que, contido em cada mercadoria produzida, há uma certa quantidade de conhecimento.

Ao importar mercadorias que não são produzidas localmente, países ganham acesso a conhecimentos que até então não estavam disponíveis. “Também podem tentar aprender com os concorrentes, estudando seus produtos e, em alguns casos, desmontando-os para fazer uma ‘engenharia reversa’ de seu projeto de fabricação” (KRUGMAN e OBSTFELD, 2010, p. 106)

Sobre a transferência de conhecimento, Krugman e Obstfeld (2001, p. 154) afirmam “Atualmente é lugar-comum afirmar que, na economia moderna, o conhecimento é pelo menos um insumo tão importante quanto os fatores de produção, como mão-de-obra, capital e matérias primas.” Com isso, se torna cada vez mais comum o comércio de informações e conhecimento. Cada vez mais, empresas contratam profissionais estrangeiros para treinarem seus funcionários. Dessa forma,



o conhecimento que até então estava restrito a algumas nações passa a ser acessível a outras.

Uma outra possível forma de transferência de tecnologia se dá via empresas multinacionais. Quanto uma multinacional se instala em uma nova nação ela traz consigo todo conhecimento, modo de operações e mercadorias. Por si só, isso já contribui para o aumento de conhecimento de uma economia. Entretanto, há também um processo que ocorre de maneira implícita e ajuda na transferência de conhecimento. Uma multinacional embora traga consigo alguns funcionários, irá obter a maior parte de seus novos trabalhadores no mercado local. Ao entrarem nessas firmas, os empregados passam por treinamentos e adquirem novas capacidades. Ao saírem da empresa, esses trabalhadores levam consigo todo conhecimento que adquiriram enquanto trabalhavam na multinacional e transmite tais conhecimentos para as demais firmas em que ele for trabalhar.

Embora no modelo de Ricardo haja livre mobilidade do fator trabalho entre os setores da economia e que há também livre mobilidade de mercadorias entre nações, ao assumir a ausência de progresso tecnológico, Ricardo ignora os efeitos provenientes das transferências de tecnologia. Essa é uma crítica importante ao modelo Ricardiano. Assumir a hipótese de ausência de progresso tecnológico é pouco razoável, visto que as economias estão constantemente evoluindo. Contudo, no curto prazo, essa hipótese se torna bastante plausível, afinal, como a própria EC afirma, o progresso tecnológico é um processo lento e demorado.

Com isso, é possível enxergar outra importante distinção entre os modelos de Ricardo e *Economic Complexity*. Enquanto o modelo de Ricardo tem boas aplicações no curto prazo, ao longo prazo ele se torna pouco razoável. Já a EC não sofre esse problema. Por possuir a visão de que a economia está em constante mutação, essa corrente de pensamento pode ser aplicada tanto no curto quanto no longo prazo. Como o modelo de Ricardo tem poucas aplicações ao longo prazo, não seria justo compararmos essas teorias tendo em mente esse horizonte temporal.

A possibilidade de haver transferências de tecnologia gera importantes benefícios para um país, uma vez que possibilita o aumento de conhecimento produtivo e, portanto, contribui para o aumento da complexidade econômica de uma nação. Na *Economic Complexity* esse é um dos benefícios do engajamento no comércio externo, entretanto, não é o único.

Vimos no modelo de Ricardo que, quando as nações especializam suas produções nos bens nos quais produzem de maneira mais eficiente, o produto mundial como um todo aumenta. Em EC, essa constatação também pode ser considerada válida. Tanto no modelo de Ricardo quanto na *Economic Complexity*, os países tendem a especializar suas produções, embora que por motivos diferentes. Ao especializarem suas produções nações podem focar um maior número de recursos na produção de um bem e, portanto, produzi-lo de maneira mais eficiente. Com isso, uma quantidade maior de excedente é produzido e escoado pelo comércio internacional. Países que importarão o bem, poderão obter preços menores por eles e os países que produzem dependem menos da demanda nacional, o que dificulta crises de superprodução.

Embora o comércio internacional traga muitos benefícios tanto sob a ótica da teoria ricardiana quanto em EC, ela também traz alguns riscos.

Um país que depende fortemente do comércio internacional está fortemente sujeito a choques no mercado mundial. Por exemplo, se um país obtém a maior parte de seus alimentos via comércio externo e houver um problema na oferta internacional de alimentos, os preços desse bem no país irão aumentar significativamente. Se a oferta internacional de alimentos apresentar uma queda ainda mais drástica, o país pode correr o risco de não conseguir suprir a demanda nacional de alimentos. Para uma economia que depende fortemente das suas exportações, embora a situação seja diferente, também não é das mais animadoras.

Em uma economia que depende fortemente das exportações que realiza, choques recessivos na demanda internacional causam severos impactos internos. Caso a demanda internacional diminua consideravelmente, o volume exportado por essa nação também cairá. Com isso, haverá uma diminuição na renda nacional, podendo colocar a economia em recessão. Além disso, a parte da produção que era destinada ao mercado estrangeiro não sairá do país e terá de ser absorvida pelo mercado interno. Caso o mercado interno não seja capaz de lidar com esse aumento de oferta, o país virá a sofrer uma crise de superprodução.

Devido aos riscos que o comércio internacional apresenta, há uma forte discussão na economia se políticas protecionistas devem ser adotadas com a finalidade de tornar o mercado nacional menos dependente do internacional.

Se analisarmos a proposição acima sob a ótica do modelo de Ricardo, chegaremos à conclusão de que tais proposições são absurdas. Nesse modelo, o

comércio é sempre a melhor alternativa. Contudo, a explicação para essa conclusão se deve em grande parte aos pressupostos do modelo.

Quando os mercados estão em competição perfeita, com produtos homogêneos, livre entrada e saída do mercado, ausência de assimetria de informações e custos de transporte, variações nas demandas e ofertas nacionais e estrangeiras poderiam ser facilmente previstas e, por isso, contornadas. No mundo real, entretanto, esses pressupostos não são válidos e, por isso, os riscos ao comércio existem e são temidos por grupos que defendem políticas nacionalistas e protecionistas.

Na obra de Hausmann, Hidalgo *et al* não são abordados os riscos existentes ao comércio e, por isso, entrar nessa discussão tendo como referência *The Atlas of Economic Complexity* se torna inviável.

## **5.2 The Atlas of Economic Complexity: visto sob a ótica do modelo Heckscher-Ohlin**

A construção mais simples do modelo HO se assemelha bastante a construção do modelo de Ricardo. O modelo conhecido como dois por dois por dois também se aplica aqui e tem as mesmas características do modelo de Ricardo com algumas exceções.

O modelo Heckscher-Ohlin também assume que os mercados estão em competição perfeita, assume a inexistência de custos de transporte de bens e serviços entre países, assume a livre mobilidade dos fatores de produção entre ambos os bens da economia e que as tecnologias disponíveis nos países são as mesmas. Contudo, diferentemente do modelo de Ricardo, no modelo HO existem dois fatores de produção e a principal motivação ao engajamento no comércio externo não está relacionada com a diferença de produtividade do fator trabalho, ou em outras palavras, as diferenças de tecnologia entre as nações, mas sim nas diferentes dotações de recursos entre os países.

*A priori* ambas as economias se encontram como autarquias. Nesse estado, os fatores de produção, que normalmente são capital e trabalho, são alocados entre a produção dos dois bens de maneira que haja uma concentração maior de recursos no bem que utilize de forma intensiva o fator de produção abundante na economia. Para se determinar qual bem utiliza de forma intensiva o fator de produção abundante, são

comparados os preços relativos dos fatores de produção. Como foi visto no capítulo 1, as nações produzirão de maneira mais eficiente o bem que utilizar de forma intensiva o fator abundante e, por isso, especializará sua produção nesse bem.

Uma vez compreendido o funcionamento das economias enquanto autarquias, introduz-se a possibilidade de haver comércio externo. Com a troca internacional de bens e serviços, há uma mudança nos preços relativos. Há aumento no preço relativo do bem o qual o país produz de maneira mais eficiente e uma queda no preço relativo do bem que o país não produz de maneira menos eficiente. Com isso, obtém-se ganhos de comércio. Além disso, o modelo também trata sobre a questão da distribuição da renda tanto na presença quanto na ausência do comércio internacional.

“Hence, the amount of knowledge that a country has is expressed in the diversity and ubiquity of the products that it makes.” (HAUSMANN, HIDALGO *et al*, 2011, p. 20)<sup>23</sup>

Diversidade e ubiquidade são conceitos que já foram abordados no capítulo 2 do presente trabalho. De maneira resumida, podemos definir diversidade pela quantidade de produtos diferentes que uma nação produz.

Já ubiquidade está relacionada a exclusividade da mercadoria, isto é, quantas nações conseguem produzi-la. Mercadorias que demandam uma grande quantidade de conhecimento produtivo para serem feitas são produzidas por poucas nações que dispõem dos recursos suficientes, sejam eles recursos naturais ou tecnológicos, logo são pouco ubíquas.

Se prosseguirmos com essa linha de raciocínio, podemos incorrer em uma falsa semelhança entre o modelo de proporção de fatores e a teoria utilizada na construção de EC. Em um primeiro momento, podemos associar o conceito de mercadorias pouco ubíquas com a ideia de diferentes quantidades de recursos entre países. Contudo, devemos ter em mente um importante pressuposto do modelo Heckscher-Ohlin: os países nesse modelo dispõem das mesmas tecnologias. O motivo para a existência desse pressuposto é relativamente simples. Uma vez que nações dispõem das mesmas tecnologias esse não poderia ser um motivo que levasse os Estados soberanos a comercializarem entre si.

Entretanto, o ponto de partida utilizado na *Economic Complexity* é de que os países não acumulam conhecimento produtivo de maneira uniforme e, portanto, a

---

<sup>23</sup> “Consequentemente, a quantidade de conhecimento produtivo que um país possui é expressado pela diversidade e ubiquidade dos bens que produz.” (tradução do autor)

hipótese de que países são possuidores das mesmas tecnologias é incabível nesse cenário.

Isso significaria dizer que o modelo Heckscher-Ohlin e *Economic Complexity* são teorias antagônicas?

A EC busca entender a economia como ela é e, por isso, tenta minimizar distâncias entre teoria e prática. De maneira geral, pode-se dizer que países produzem mercadorias conforme sua complexidade econômica e seu grau de conhecimento produtivo permitem. Entretanto, existem exceções a essa regra. A principal exceção a essa regra surge ao tratar de recursos naturais.

Existem recursos naturais que estão presentes em um número pequeno de países. Dessa forma, mesmo que um país desenvolva o conhecimento produtivo necessário para a produção de um bem, caso os recursos naturais utilizados como insumos não estejam disponíveis em território nacional, o país não será capaz de produzir tal bem. O caso contrário também pode ser aplicado. Não é por um país possuir recursos naturais suficientes que ele necessariamente terá o conhecimento para utilizar tais recursos como insumos na produção de bens.

Em casos como esses, o comércio pode se originar sim devido a diferença de recursos entre os países. O país detentor dos recursos naturais pode exportá-los como insumos para os países detentores do conhecimento. Uma vez que os recursos são usados para produzir bens, os países detentores do conhecimento podem exportar os bens para as economias que, mesmo dispondo dos recursos naturais, não dispunham do conhecimento produtivo exigido para produção desse bem.

Esse padrão de comércio é bastante famoso e recebe, na economia, a denominação de comércio Norte-Sul. Krugman e Obstfeld (2010, p. 54) caracterizam o comércio norte sul da seguinte maneira:

*“Até a década de 1970, o comércio entre as nações industriais avançadas e as economias menos desenvolvidas — frequentemente chamado de comércio Norte-Sul, pelo fato de a maioria das nações avançadas se encontrarem na zona temperada do Hemisfério Norte — consistiu predominantemente em uma troca de produtos industrializados do Norte por matérias-primas e bens agrícolas, como petróleo e café, do Sul.”*

A discussão sobre os benefícios e malefícios acerca desse padrão de comércio perdura durante anos. Os principais pontos de discussão são: os ganhos de comércio para os países menos desenvolvidos e a deterioração dos termos de troca.

Analisando os ganhos de comércio sob a ótica da EC, é possível chegar à conclusão que esse padrão de comércio pode ser benéfico para as economias menos desenvolvidas. Uma vez que os países não teriam o conhecimento produtivo para usar os recursos naturais como insumos na produção de bens de maior valor agregado, pode-se pensar que tais recursos não seriam explorados e, portanto, não trariam qualquer benefício a uma economia. Outro ponto que levaria a ganhos de comércio seria a possibilidade de haver transferência de tecnologias devido a presença do comércio. Com a transferência de tecnologia, as nações detentoras dos recursos naturais poderiam eventualmente deixar de ser apenas exportadoras de insumos e passar a ser produtoras dos bens de maior valor agregado.

*“Here, we separate countries according to their intensity in natural resource exports. (...), countries with a large presence of natural resources can be relatively rich without being complex. If we control for the income that is generated from extractive activities, which has more to do with geology than knowhow, economic complexity can explain about 73 percent of the variation in income across all 128 countries. (HAUSMANN, HIDALGO, 2011, p.27)<sup>24</sup>*

Já a deterioração dos termos de troca foi amplamente defendida pela Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL), cujo objetivo é realizar pesquisas que promovam políticas de desenvolvimento na América Latina. De acordo com Bocchi e Gargulio:

*“De maneira geral, os argumentos usados pelos desenvolvimentistas latino-americanos para reforçar a formação da indústria guiavam-se pelas conclusões teóricas existentes no quadro de ideias da CEPAL, principalmente, na análise dos efeitos dos mecanismos do mercado internacional sobre as economias dos países subdesenvolvidos. Esse núcleo compreende a análise dos mecanismos que causam a deterioração dos termos de intercâmbio e o desemprego, visto como resultado do baixo crescimento da demanda internacional por produtos primários e como determinantes da deterioração dos termos de troca quando absorvidos em atividades primárias.”*

A piora dos termos de troca está intimamente ligada com questões de distribuição de renda. Como o Norte exportava produtos de maior valor agregado e o Sul exportava mercadorias de menor valor agregado, haveria uma maior concentração

---

<sup>24</sup> “Aqui, nós separamos países de acordo com a intensidade de recursos naturais presentes em suas exportações. (...), países que possuem uma grande quantidade de recursos naturais podem ser relativamente ricos mesmo com baixa complexidade econômica. Se controlarmos pela renda que é gerada por atividades de extração, que estão mais relacionadas a questões geológicas do que com conhecimento, *economic complexity* pode explicar cerca de 73 por cento das variações de renda dentre os 128 países”. (tradução do autor)

de renda no hemisfério Norte. Acerca dos termos de troca, Krugman e Obstfeld (2010, p.71) dizem: “Assim, a proposição geral é que um aumento nos termos de troca aumenta o bem-estar de um país, enquanto um declínio nos termos de troca reduz o bem-estar de um país”.

Com base na citação acima, pode-se chegar à conclusão que enquanto a CEPAL acreditava que o comércio Norte-Sul pioraria os termos de troca dos países latino americanos, a teoria EC acredita que o comércio levaria a uma melhora, pois contribui para o acúmulo de conhecimento produtivo e conseqüentemente, aumento da complexidade econômica de um país.

Ao analisar o padrão de comércio Norte-Sul, Krugman e Obstfeld (2010, p. 59) dizem:

*“Embora o modelo puro de Heckscher-Ohlin não explique muito bem o padrão global do comércio internacional, as comparações das exportações de nações trabalho-intensivas e qualificação não intensivas no terceiro mundo com as exportações de nações qualificação-intensivas e trabalho não intensivas parecem ajustar-se muito bem à teoria.”*

Com isso, podemos inferir que embora na maior parte dos casos, a teoria HO pareça ser incompatível com a teoria proposta na obra de Hausmann, Hidalgo *et al*, há casos em que elas convergem. Dessa forma, não é possível dizer que quando se trata de comércio internacional tais teorias sejam completamente antagônicas entre si.

Outro ponto que podemos comparar as teorias de Heckscher-Ohlin e EC são questões relacionadas a distribuição de renda. Na teoria do modelo de proporção de fatores, vemos que quando há comércio externo, o grupo que obtém sua renda por meio do bem que utiliza de forma intensiva o fator de produção abundante no país sai ganhando enquanto o grupo que obtém sua renda por meio do bem que não utiliza de forma intensiva o fator abundante na economia sai perdendo.

Sob a ótica da EC, a distribuição de renda dependerá fortemente do grau de complexidade de uma economia. Em uma economia complexa, onde o espaço de produtos é diversificado e interligado, espera-se que os efeitos de distribuição de renda provenientes dos ganhos de comércio internacional sejam distribuídas de maneira mais igualitária e uniforme.

O grande número de ligações em um espaço de produtos implica em um grande compartilhamento de conhecimento produtivo entre os mais diversos produtos. Uma vez que produtos compartilham capacidades e recursos produtivos, a renda obtida por

meio do comércio externo se distribui pela economia. No caso de uma economia pouco complexa, com um espaço de produtos pouco diversificado e pouco conectado, concentrações de renda ocorrem de maneira mais intensa. Como o espaço de produtos de uma economia pouca complexa é desconexo, os ganhos provenientes do comércio internacional tendem a se limitarem aos setores que exportam mercadorias em vez de serem transmitidos para os demais.

Se lembrarmos que a maneira mais fácil de aumentar a complexidade de uma economia é diversificar a produção econômica se movendo para produtos que estão relativamente próximos aos que já são atualmente produzidos, uma questão interessante surge. Uma maior concentração de renda em determinados setores poderia proporcionar um aumento de complexidade mais rapidamente do que uma distribuição mais uniforme da renda entre os setores de uma economia?

Com a renda concentrada em poucos setores esses disporiam de uma maior quantidade de recursos para diversificarem sua produção, gerando conhecimento produtivo e, assim, aumentando a complexidade econômica. Contudo, ao distribuir a renda de maneira mais igualitária entre os setores, mais setores disporiam de recursos para gerar conhecimento, dessa forma, aumentando a complexidade da economia como um todo.

*“Here we have shown that countries expand their productive knowledge by moving into nearby goods. This increases the likelihood that the effort to accumulate any additional capability will be successful, as the complementary capabilities needed to make a new product are more likely to be present in the production of the nearby goods.*

*What limits the speed of this process? Since capabilities are useful only when combined with others, the accumulation of capabilities is slowed down by the chicken and egg problem. New products may require capabilities that do not exist precisely because the other products that use them are not present. Moreover, since capabilities are chunks of tacit knowledge, accumulating them is difficult even when there is demand for them, because the country does not have any exemplars to copy.” (HAUSMANN, HIDALGO et al, 2011, p.48)<sup>25</sup>*

---

25 “Aqui nós demonstramos que países expandem seu conhecimento produtivo movendo-se para mercadoria próximas. Com isso, a chance de sucesso do esforço de acumular conhecimento produtivo será maior, já que as capacidades complementares necessárias para fabricar uma nova mercadoria tem uma maior probabilidade de estarem presentes nas produções de mercadorias próximas. O que limitaria a velocidade desse processo? Como capacidades são úteis apenas quando combinadas com outras, a acumulação de capacidades é freada devido ao problema de quem veio primeiro o ovo ou a galinha. Novas mercadorias podem exigir capacidades que não estão disponíveis precisamente por os outros produtos que utilizam de tais capacidades não estão presentes. Além disso, como capacidades são frações de conhecimento tácito, sua acumulação é difícil mesmo quando há demanda por eles, pois o país não possui um modelo para copiar” (tradução do autor)



O problema de quem veio primeiro o ovo ou a galinha já foi mencionado no capítulo 2. A questão se refere a dificuldade que se enfrenta ao tentar diversificar a produção da economia. Para obter conhecimento produtivo, é necessário produzir, entretanto, para produzir é necessário ter o conhecimento produtivo. Esse aparece como o principal limitador ao processo de aumento da complexidade econômica.

Com isso, temos como resposta para a questão levantada que a maneira mais rápida de poder aumentar a complexidade econômica de uma nação está relacionada com a posição que o setor ocupa no espaço de produtos de uma economia. Caso o produto esteja no centro, ele poderá realizar um número de conexões maior com outros setores e, portanto, aumentará a complexidade econômica de uma nação de forma mais acelerada, caso consiga superar o dilema do ovo e da galinha.

Por outro lado, um setor que está nas extremidades do espaço de produtos possui menores possibilidades de ligações com outros setores, dessa maneira, caso a renda esteja concentrada em tais setores, além do dilema do ovo e da galinha, o aumento da complexidade econômica ainda enfrentaria a questão de possuir menores possibilidades de conexão com outros setores.

### **5.3 *The Atlas of Economic Complexity*: uma visão sob a ótica das equações gravitacionais**

O modelo de equações gravitacionais busca analisar o volume de comércio entre as nações tendo como variáveis chaves o tamanho das economias envolvidas no comércio e a distância geográfica entre elas.

Quanto maior for a semelhança entre os tamanhos econômicos das nações, maior é a probabilidade dessas nações comercializarem entre si e maior, também, será o volume comercializado por elas. A ideia é que economias grandes possuem uma grande diversidade de mercadorias sendo produzidas. Dessa forma, caso uma outra nação decidisse engajar no comércio internacional afim de obter bens e serviços, muitos dos serviços demandado por essa economia seriam ofertados por nações de tamanho econômico similar.

Essa ideia parece se encaixar perfeitamente na teoria de *Economic Complexity*. Uma vez que em EC países produzem aquelas mercadorias que dispõem dos conhecimentos produtivos necessários para fabricá-las e não necessariamente

aqueles bens que demandam, é comum que nações tenham de recorrer ao comércio externo para satisfazer suas demandas.

Quanto maior for a quantidade de conhecimento exigido na produção de um bem, menor é o número de nações que conseguem produzi-la. Muitas mercadorias só são produzidas por economias complexas, que tipicamente, costumam ser economias mais avançadas e de grande tamanho. Dessa maneira, quando uma dessas nações precisa importar um bem pouco ubíquo, ele o obterá, normalmente, de uma economia com um alto grau de complexidade.

Por esse motivo, haveria uma tendência de nações de tamanhos semelhantes comercializarem mais entre si do que com economias de tamanhos significativamente diferentes do seu.

Quando tratamos da distância entre países, no modelo de equações de gravidade, a proposta é que quanto maior a distância entre as economias, menor será o volume comercializado entre elas. O principal motivo seriam os crescentes custos de transporte conforme as distancias entre Estados Soberanos aumentam. Embora, de maneira geral, essa regra possa ser considerada válida, existem exceções. Países que estão localizados geograficamente em importantes rotas de comércio tendem a possuir um volume total comercializado maior do que o esperado.

Outra possível explicação para as anomalias verificadas pelo modelo seria a presença de acordos comerciais vigentes entre as nações. Quando acordos de comércio são efetivos e eficientes, o comércio entre as nações participantes aumenta. Isso se deve, em grande parte, a eliminação ou redução nas barreiras comerciais entre países.

Um importante exemplo que ajuda a corroborar essa hipótese seria o NAFTA, o bloco comercial da América do Norte. Embora o tamanho das economias presentes no tratado sejam consideravelmente diferentes entre si, devido a sua proximidade geográfica e a presença dos acordos comerciais, Estados Unidos, Canadá e México possuem um volume de comércio maior que o esperado.

Se formos analisar a distância entre países como empecilho a troca de bens e serviços à luz de *Economic Complexity*, veremos que essa proposição seria facilmente descartada. Como já foi mencionado diversas vezes ao longo do texto, em EC nações não produzem aquilo que precisam mas sim o que conseguem produzir. Sendo assim, caso uma nação precise importar quantias significativas de um determinado bem proveniente de um país que se encontre geograficamente distante do seu, ele

importará. Isso se deve ao fato de que nem todas as mercadorias estão disponíveis em todos os mercados, mas apenas em alguns. Dessa forma, caso não importe dos mercados em que elas estão disponíveis, mesmo que estejam distantes, o país simplesmente não conseguirá obter a mercadoria.

## 6 Considerações finais

*The Atlas of Economic Complexity* elaborado por Hausmann, Hidalgo *et al*, publicado em 2011, tem como principal objetivo mapear os caminhos que nações seguirão em sua busca por prosperidade econômica. Contudo, o potencial dessa obra não se limita apenas a análise de como se darão as evoluções das 128 economias estudadas na obra. Ao mapear as produções de cada nação e estudar as interações comerciais entre os países, a obra surge como um importante instrumento de estudo das relações comerciais vigentes no comércio mundial.

No presente trabalho, buscou-se realizar uma análise da fundamentação teórica utilizada na construção da obra e suas possíveis interações com algumas das principais teorias na área da economia internacional: o modelo de Ricardo, o modelo Heckscher-Ohlin ou proporção de fatores e o modelo de equações de gravidade ou equações gravitacionais. Contudo, o livro *The Atlas of Economic Complexity* pode ser utilizado também para realizar estudos de cunho mais prático. Com ele, é possível realizar análises acerca dos efeitos da transferência de tecnologia entre países, pode-se analisar empiricamente como os padrões de comércio internacional surgem e quais as implicações desses padrões de comércio para as economias locais, para citar alguns exemplos das possíveis contribuições da obra de Hausmann, Hidalgo *et al*.

Vale ressaltar aqui uma importante questão metodológica utilizada no livro.

*“This Atlas relies on international trade data. We made this choice because it is the only dataset available that has a rich detailed cross-country information linking countries to the products that they produce in a standardized classification. As such, it offers great advantages, but it does have limitations. First, it includes data on exports, not production. Countries may be able to make things that they do not export. The fact that they do not export them, however, suggests that they may not be very good at them. Countries may also export things they do not make. To circumvent this issue we require that countries export a fair share of the products we connect them to. Second, because the data is collected by customs offices, it includes only goods and not services. This is an important drawback, as services are becoming a rising share of international trade. Unfortunately, the statistical efforts of most countries of the world have not kept up with this reality. Finally, the data does not include information on non-tradable activities. These are an important part*

*of the economic eco-system that allows products and services to be made.”*  
(HAUSMANN, HIDALGO *et al*, 2011, p. 23)<sup>26</sup>

Dessa maneira, uma parcela significativa das relações comerciais existentes atualmente não são englobadas pela obra de Hausmann, Hidalgo *et al*. Contudo, visto a quantidade de nações analisadas no atlas, são analisados 128 países, limitações presente nas diferentes base de dados utilizadas já poderiam ser esperadas. Como a própria *Economic Complexity* explica, reunir uma enorme quantidade de conhecimento em um único grupo ou organização é inviável.

Mesmo com essa importante limitação, o mérito do esforço realizado pelos autores do atlas não fica prejudicado, uma vez que mesmo com as limitações *The Atlas of Economic Complexity* possui uma alta capacidade explicativa das questões que se propõe a estudar. Contudo, é necessário fazer uma ressalva. Uma vez que os dados não englobam completamente o que as nações são capazes de produzir, podem haver disparidades inesperadas nas trocas comerciais das nações. Por exemplo, uma nação pode ser capaz de produzir uma determinada mercadoria, mas não em escala suficiente para atender toda a demanda nacional, surgindo assim, a necessidade de importar tal bem. Devido as diferenças entre os dados, o volume importado pode ser consideravelmente menor que o esperado. Isso porque no atlas constará que a produção da mercadoria no país é nula, enquanto na prática ela é positiva.

Caso se tenha interesse de utilizar *The Atlas of Economic Complexity* como base de dados para testes empíricos de modelos de comércio externo, é necessário ter em mente suas limitações.

Pelas interações apresentadas no capítulo 3 entre a *Economic Complexity* e os modelos de Ricardo, Heckscher-Ohlin e de equações gravitacionais, fica evidente que

---

<sup>26</sup> “Esse atlas foi construído com base nos dados provenientes do comércio internacional. Nós fizemos essa escolha pois é a única base de dados disponível que possui ricos detalhes interpaíses com informações que ligam países as mercadorias que produzem de uma maneira padronizada. Isso proporciona ótimas vantagens, contudo há limitações. Primeiro, inclui data sobre exportações e não produção. Países podem ser capazes de fabricar bens que não exportam, contudo, isso sugere que eles não sejam eficientes em sua produção. Nações também podem exportar mercadorias as quais não produz. Para contornar esse problema, é exigido que países exportem uma quantia significativa das mercadorias que atribuímos a ele. Segundo, como os dados são coletados pelos agentes alfandegários, inclui apenas produtos e não serviços. Essa é uma importante limitação, já que serviços tem se tonado uma porção considerável do comércio externo. Infelizmente, a maioria das bases de dados não tem acompanhado essa realidade. Finalmente, os dados não incluem informações acerca de atividades não comercializáveis que constituem uma importante parte ecossistema que permite a produção de produtos e serviços.” (tradução do autor)

EC possui uma maior afinidade com o modelo de Ricardo do que com os demais. A principal causa para esse resultado se deve a principal proposta do modelo de Ricardo. O comércio nesse modelo é explicado devido as diferentes produtividades da mão-de-obra entre as nações. Como trabalho é o único fator de produção tratado no modelo, podemos concluir que o comércio surge então devido as diferenças nos níveis de tecnologia entre os Estados Soberanos.

As diferenças de tecnologia estão intimamente relacionadas aos diferentes níveis de conhecimento produtivo que as nações detém e, por isso, seus graus de complexidade econômica.

O processo de acúmulo de conhecimento não se dá de forma uniforme entre todos os países, sendo assim, é normal que alguns países possuam mais conhecimento produtivo do que outros e façam proveito de tal conhecimento inclusive no comércio externo. Países que produzem mercadorias pouco ubíquas são detentores de relativo poder de mercado, uma vez que a oferta de tal bem é bastante restrita, e podem fazer uso de seu poder de mercado para potencializar seus ganhos de comércio.

Outro ponto importante de convergência entre esses dois modelos fica por conta da especialização da produção dos países. No modelo de Ricardo, com a presença do comércio externo, nações especializam suas produções nos bens nos quais possuem vantagens comparativas, isto é, que produzem de maneira mais eficiente. Já em EC, nações se especializam na produção ao buscarem obter conhecimento tácito. Quanto mais desse conhecimento obtiverem, maior será sua eficiência produtiva, maior será a diversidade de produtos que ela será capaz de produzir e, conseqüentemente, maior será sua complexidade econômica.

Enquanto no modelo de Ricardo as tecnologias que cada nação possui são tomadas como dadas e imutáveis, no atlas esse não é o caso. O processo de formação econômica, isto é, como as nações conseguem seus níveis tecnológicos surge como uma questão central. Mais que isso, há uma enorme discussão sobre como os países podem aumentar suas capacidades tecnológicas.

A EC parece também ter boa afinidade com o modelo de equações gravitacionais. Principalmente quando são analisados os parceiros comerciais de economias complexas. No modelo de equações de gravidade, nações tendem a comercializar de maneira mais intensa com outras que possuem portes similares aos seus. Isso pode ser explicado pela características dos bens que tais nações

produzem. Muitas dessas mercadorias demandam uma grande quantidade de conhecimento em sua fabricação e, por isso, são produzidas apenas por economias com altos níveis de complexidade. À medida que surgem diferenças entre as mercadorias produzidas por essas nações, surgem as necessidades de comércio.

Entretanto, ao tratar de distância entre países como empecilho ao comércio, EC parece refutar tal ideia, uma vez que mais importante que a distância entre os países são as mercadorias produzidas por eles. Assim, mesmo que economias estejam distantes entre si, caso uma nação seja uma importante exportadora de um bem pouco ubíquo, isto é, que pode ser produzido apenas por um pequeno grupo de economias, o comércio tenderá a ocorrer de maneira normal.

Quando analisamos a teoria de *Economic Complexity* com o modelo Heckscher-Ohlin, a impressão inicial é de que essas correntes de pensamento seguem direções opostas. Isso porque, a principal proposição do modelo HO é de que o comércio entre as nações surge exclusivamente devido a diferença de recursos entre as nações. A hipótese de que nações possuem níveis iguais de tecnologia contradiz fortemente o que é apresentado no atlas.

O processo de acumulo de conhecimento é lento e demorado e influenciado pelas características sociais e políticas de um país. Dessa forma, seria inconcebível duas nações possuírem idênticos níveis de conhecimento.

Há entretanto, uma exceção que permite uma aproximação entre as teorias. No caso que recursos naturais surgem como a principal motivação ao comércio, as diferenças entre os conhecimentos produtivos *a priori* passa a ser um elemento secundário. A troca desses recursos pode passar a existir pelo simples fato de um recurso estar disponível em um país e não em outro.

As teorias voltam a divergir entretanto, quando se trata no uso de tais recursos naturais como insumos para produção de bens. Enquanto no modelo Heckscher-Ohlin, a simples presença de um recurso torna-o disponível para produção de mercadorias, em EC a história é completamente diferente. Em muitos casos, nações dispõem dos recursos naturais necessários para a produção de bens manufaturados, mas não dispõem do conhecimento produtivo necessário, sendo assim, incapazes de utilizar tais recursos como insumos. Há casos também em que nações possuem o conhecimento suficiente para a transformação dos recursos naturais em bens manufaturados, contudo, não dispõem dos recursos naturais.

Quando esse é o caso, há novamente uma aproximação entre as teorias. Ambas indicam que o comércio pode ser benéfico para os países envolvidos. Uma vez que uma nação não possui do conhecimento produtivo necessário para transformar os recursos naturais em bens de maior valor agregado, comercializar tais recursos pode ser benéfico ao país. Primeiro pela possibilidade de aumento de renda via exportações. Segundo, pois quando exportam recursos naturais como insumos e posteriormente importam os bens manufaturados que fizeram uso desses recursos, os países podem aumentar seu nível de conhecimento produtivo via transferência de tecnologias.

Sob a ótica do modelo de proporção de fatores, uma vez que os recursos naturais estão disponíveis em apenas um país, esse poderia ser considerado um fator de produção abundante. O país que detém os recursos naturais produziria de maneira mais eficiente os bens que utilizam o recurso natural como insumo e assim poderia obter ganhos de comércio.

De forma sucinta, podemos dizer que no presente trabalho foram, portanto, verificadas boas interações entre os modelos de equações gravitacionais e, principalmente, o modelo de Ricardo com a *Economic Complexity*. Já o modelo Heckscher-Ohlin aparenta possuir poucas relações com EC, devido a sua principal proposição de que o comércio surgiria exclusivamente devido a diferenças de recursos entre os países e a sua suposição de que países possuem níveis de tecnologia idênticos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NASCIMENTO, Fábio; JÚNIOR, Dilmar P. A evolução do modelo gravitacional na economia. **Revista Saber Humano**, Recanto Maestro, n. 3, p. 163-175, 2013.
- HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, César A; *et al.* **The Atlas of Economic Complexity**. DRAFT, 2011.
- AMADO, Adriana M.; MOLLO, Maria de Lourdes R. **Noções de Macroeconomia**. Manole, 2003.
- KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice. **Economia Internacional: Teoria e Política**. 5ª Edição. Makron Books Pearson, 2001.
- KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice. **Economia Internacional**. 8ª Edição. Pearson, 2010.
- SILVA, Orlando M.; ALMEIDA, Fernanda M.; OLIVEIRA, Bethania M. Comércio internacional “x” intranacional no Brasil: medindo o efeito fronteira. **Nova Economia**, v17(3), p.427-439, 2007.
- NONNENBERG, Marcelo José B. Exportações e inovação: uma análise para América Latina e Sul-Sudeste da Ásia. **Revista de Economia Política**, v33 (1), p. 120-145, 2013.
- CARMO, Alex S. S. do; BITTENCOURT, Maurício V. L. O Efeito da Volatilidade da Taxa de Câmbio sobre o Comércio Internacional: uma Investigação Empírica sob a Ótica da Margem Extensiva. **Estudos Econômicos**, v44, p. 815-845, 2014.
- SOUZA, Maurício Jorge P. de; BURNQUIST, Heloisa Lee. Impactos da Facilitação do Comércio: evidências do modelo gravitacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v49, p. 909-940, 2011.
- MOREIRA, Uallace. Teorias do comércio internacional: um debate sobre a relação entre crescimento econômico e inserção externa. **Revista de Economia Política**, v32 (2), p.213-218, 2012.
- CIMOLI, Mario; PORCILE, Gabriel; SILVA, Guilherme S. Reciprocidade implícita e crescimento na economia internacional: uma perspectiva estruturalista. **Revista de Economia Política**, v32(2), p. 188-204, 2012.
- MARTINS, Marcilene. Padrões de eficiência no comércio: definições e implicações normativas. **Nova Economia**, v18(2), p.293-313, 2008.
- BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da pesquisa**: monografia, dissertação, tese. São Paulo: Atlas, 2004.
- RIBEIRO, Roberto. Custos e economias de escala em um jogo de empresas. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v13(2), p. 663-688, 2014.
- SURANOVIC, Steven. **International Trade: Theory and Policy**. Saylor Foundation, 2010.
- BOCCHI, João I., GARGIULO, Felipe F. Desenvolvimentismo e a Cepal: Da industrialização por substituição de importações à transformação produtiva com equidade. Disponível em {[http://www.pucsp.br/iniciacaocientifica/21encontro/artigos-premiados-20ed/FELIPE\\_FREITAS\\_GARGIULO.pdf](http://www.pucsp.br/iniciacaocientifica/21encontro/artigos-premiados-20ed/FELIPE_FREITAS_GARGIULO.pdf)}, acesso em 13/02/2017.
- HIDALGO, C.A., HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, p. 10570–10575, 2009.



PRADO, Eleutério F. S. Formação de Preços como Processo Complexo. **Estudos Econômicos**, vol. 37, p. 745-769, 2007.

MOLLO, Maria de Lourdes R. A relação entre moeda e valor em Marx, 1991. Disponível em {<http://www.rep.org.br/pdf/42-4.pdf>}, acesso em 27/10/2016.

LISBOA, Marcos B. Instituições e Crescimento Econômico. In: BACHA, Edmar, BOLLE, Monica B. **Novos dilemas da política econômica**: ensaios em homenagem a Dionísio Dias Carneiro. LTC, 2011, p. 229-238.

WILSON, Rob A.; BRISCOE, Geoff. The impact of human capital on economic growth: a review. In: DESCY, P., TESSARING, M. **Impact of education and training**. Luxemburg, Office for Official Publications of the European Communities, 2004.

SCHNEIDER, Sergio; SCHIMITT, Cláudia J. O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p.49-87, 1998

## 8 BIBLIOGRAFIA

FEIJÓ, Flávio T.; STEFFENS, Camila. Comercio internacional, alocação do trabalho e a questão da desindustrialização no Brasil: uma abordagem utilizando equilíbrio geral computável. **Revista de Economia Contemporânea**, v19(1), p. 135-161, 2015.

SILVA, Igor E. M.; BEZERRA, Jocildo F.; LIMA, Ricardo C. Análise da Relação entre Importações e Produtividade: evidencia empírica para a indústria de transformação no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v16(1), p.62-87, 2012.

CAVALCANTI, Pedro F. Sobre a Inexistente Relação entre Política Industrial e Comércio Exterior. **Economia Aplicada**, vol. 9 (4), p. 523-541, 2005.

JORDÁN, Jaime; PARRÉ, José Luiz. Dinâmica das Exportações da América Latina: economias de escala ou *dumping* recíproco?\*. **Economia Aplicada**, vol. 10 (4), p. 589-607, 2006.

CUNHA, André M.; LELIS, Marcos T. C.; FLINGENSPAN, Flavio B. Desindustrialização e comércio exterior: evidências recentes para o Brasil. **Revista de Economia Política**, vol. 33 (3), p. 463-485, 2013.

HIDALGO, Álvaro B.; FEISTEL, Paulo R. Mudanças na Estrutura do Comércio Exterior Brasileiro: Uma Análise sob a Ótica da Teoria de Hecksher-Ohlin. **Estudos Econômicos**, vol. 43 (1), p.79-108, 2013.

MacDOUGALL, G. D. A. British and American Exports: a study suggested by the theory of comparative costs. **Economic Journal** (61), p.697-724, 1951.

McKinsey Global Institute, **Manufacturing Productivity**, Washington, 1993.

MISSIO, Fabricio J.; JAYME, Frederico G. Jr.; CONCEIÇÃO, Octavio A. C. O problema da elasticidade nos modelos de crescimento com restrição externa: Contribuições ao debate. **Estudos Econômicos**, vol. 45 (2), p. 317-346, 2015.

McCALLUM, John. **National borders matter**: Canadá-U.S. regional trade patterns. *American Economic Review*, v. 85, n. 3, p. 615-23, 1995.

HIDALGO, Álvaro B., VERGOLINO, José R. **O Nordeste e o comércio inter-regional e internacional**: Um teste dos impactos por meio do modelo gravitacional. *Economia Aplicada*, v. 2, n. 4, p. 707-725, 1998.