

# **Complexidade econômica e hierarquia no sistema interestatal**

**Marcelo Arend**

Professor Adjunto do Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFSC

**Adilson Giovanini**

Doutorando em Economia do PPGECON/UFSC

**Julimar da Silva Bicharra**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid

**Glaision Augusto Guerrero**

Professor Adjunto do Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFRGS

**Resumo:** O estudo procura articular conceitos teóricos da Economia Política dos Sistemas-Mundo com a abordagem da economia da complexidade. A abordagem da EPSM ainda encontra dificuldades operacionais, no sentido de articular o conceito de cadeias mercantis com a estratificação do sistema interestatal, conforme proposto originalmente Wallerstein e depois Arrighi. O artigo mostra aproximações e semelhanças entre os conceitos de cadeias mercantis e complexidade econômica, e constrói uma nova metodologia a partir do Atlas da Complexidade Econômica para hierarquizar os países no sistema interestatal em centro, semiperiferia e periferia. Encontramos uma grande correlação entre índices de complexidade econômica (Proxy para cadeias mercantis) e nível de renda per capita para mais de uma centena de países. Também, a hierarquia do sistema interestatal no século XXI mostrou-se radicalmente diferente da encontrada por Arrighi em meados do século XX.

**Abstract:** The article seeks to articulate theoretical concepts of the Political Economy of World-Systems with the complexity economy approach. The EPSM approach still encounters operational difficulties, in the sense of articulating the concept of commodity chains with the stratification of the interstate system, as originally proposed by Wallerstein and then Arrighi. The article shows approximations and similarities between the concepts of commodity chains and economic complexity, and constructs a new methodology from the Atlas of Economic Complexity to hierarchize the countries in the interstate system in center, semiperiphery and periphery. We find a great correlation between indices of economic complexity (Proxy for commodity chains) and level of per capita income for more than a hundred countries. Also, the hierarchy of the inter-state system in the twenty-first century was radically different from that found by Arrighi in the mid-twentieth century.

**Palavras-chave:** Hierarquia interestatal; Cadeias Mercantis; Complexidade econômica.

**Keywords:** Interstate hierarchy; Commodity Chains; Economic complexity.

**Classificação JEL:** F59; O30; O33; Z13

## Introdução

O artigo procura aproximar a perspectiva da Economia Política dos Sistemas-Mundo (EPSM) da abordagem da Complexidade Econômica. Busca-se a partir do Atlas da Complexidade Econômica articular os conceitos centrais da EPSM, quais sejam, o de uma economia-mundo capitalista estratificada e o de cadeia mercantil.

O artigo parte da problemática de que os pesquisadores da EPSM ainda encontram dificuldades operacionais para demonstrar com dados empíricos quantitativos a idéia originalmente desenvolvida por Wallerstein, de uma economia-mundo capitalista estratificada em centro, semiperiferia e periferia de acordo com a participação dos países nas cadeias mercantis. Arrighi (1997) realizou a análise mais profunda e difundida do posicionamento de países na hierarquia da economia-mundo, ao evidenciar empiricamente um padrão tri-modal (centro-semiperiferia-periferia) relacionando PIB per capita e a porcentagem dos países na população mundial. Arrighi identificou que a estratificação da economia-mundo capitalista pode ser entendida como a capacidade de um país comandar mais ou menos recursos em função de trocas desiguais. Todavia, Arrighi (1997) não utilizou dados empíricos relativos às cadeias mercantis para demonstrar a estratificação do sistema, conforme originalmente proposto por Wallerstein.

A partir do Atlas da Complexidade Econômica (uma parceria entre o Media Lab do MIT e a Kennedy School de Harvard (<http://atlas.media.mit.edu/>), acreditamos ser possível identificar um padrão hierárquico na economia-mundo capitalista, relacionando PIB per capita com o Índice de Complexidade Econômica de países. O Índice de Complexidade Econômica será utilizado como uma Proxy para participação dos países nas Cadeias Mercantis. Nesse sentido, a intenção é a de comprovar a estabilidade da estratificação da economia-mundo capitalista nas últimas décadas, demonstrando que os países centrais detém ao longo do tempo uma sofisticada rede produtiva voltada para seus mercados internos e exportações, apropriando-se das cadeias mercantis que produzem bens e serviços mais complexos e sofisticados. Países centrais, no transcurso do tempo, dominam as técnicas de produção mais sofisticadas que em geral levam a produção de maior valor adicionado por trabalhador.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2 apresentamos os conceitos principais de Wallerstein e Arrighi a respeito da estratificação do sistema interestatal; na seção 3 procuramos mostrar as semelhanças e aproximações teóricas do conceito de cadeias mercantis com a perspectiva da economia da complexidade; na seção 4 apresentamos resultados preliminares, agregados, que relacionam o grau de complexidade econômica das estruturas produtivas dos países com seus níveis de renda per capita; na seção 5 apresentamos uma metodologia para classificar países em centrais, semiperiféricos e periféricos, a partir do Índice de Complexidade Econômica calculado pelo Atlas da Complexidade Econômica. Nesta seção relacionamos as três categorias de países do sistema interestatal com seus níveis renda per capita e com suas participações percentuais na população mundial; a seção 6 é reservada para as conclusões finais.

## **2. A estratificação no sistema interestatal**

Para Wallerstein (1983), a economia-mundo capitalista é constituída por uma divisão mundial de trabalho que engloba um grande espaço geográfico e que é integrada economicamente através do mercado e dividida politicamente em vários estados-nação. Logo, na economia-mundo capitalista existe uma unidade econômica, determinada pela divisão mundial do trabalho, que garante a reprodução material do sistema através da integração de cadeias de mercadorias, ou cadeias mercantis, e várias unidades políticas, expressas pelo sistema interestatal composto por Estados nacionais. Nestes termos, o conceito de cadeias mercantis é relevante, pois destaca que apesar de as atividades econômicas estarem internalizadas em determinados Estados nacionais, elas são parte da divisão mundial de trabalho e transcorrem os limites nacionais. Nesse ínterim, a capacidade de determinado Estado nacional de manipular as atividades econômicas que se desenvolvem dentro de seu território é sempre parcial e limitada, pois parte importante de tais atividades está vinculada a uma divisão mundial do trabalho que extrapola os limites de qualquer Estado nacional, estando, portanto, fora do controle absoluto de qualquer um deles.

Wallerstein e Hopkins (2000) denominaram “cadeias mercantis” (commodity chains) como “processos produtivos interligados que têm cruzado múltiplas fronteiras e que sempre apresentaram dentro deles diferentes formas de controle do trabalho” (Wallerstein; Hopkins, 2000, p. 221). Mais especificamente, uma cadeia mercantil é composta por todas as fases e/ou processos necessários à produção e comercialização de uma mercadoria, desde seus insumos até o consumo final. As cadeias de mercadorias estão relacionadas ao comércio de longa distância, que engloba várias regiões e perpassa fronteiras de territórios de Estados nacionais. São cadeias produtivas e comerciais que compõem a produção de mercadorias, desde a extração de suas matérias-primas, em geral, feita nas regiões de periferia, até sua transformação em produtos de alto valor agregado, normalmente realizada no centro.

Segundo Wallerstein (1979, p. 71), a divisão mundial do trabalho revela a característica fundamental do sistema interestatal, que é a existência do intercâmbio desigual, a partir de estruturas econômicas diferenciadas e mutantes no tempo que comercializam produtos tecnologicamente também desiguais. A questão reside em que comércio no sistema interestatal remunera, ou premia de forma diferenciada, a produção de acordo com o nível de sofisticação tecnológica, fazendo com que ocorra conseqüentemente a desigualdade econômica entre os Estados nacionais. Para Wallerstein, o entendimento da estratificação no sistema interestatal deveria partir não da identificação de “nenhum produto particular com um setor particular da economia-mundo, mas, ao invés, observar-se os padrões salariais e as margens de lucro de produtos particulares em momentos particulares do tempo para se entender quem faz o quê no sistema.” (Wallerstein, 1979, p. 71).

Nestes termos, o fundamental para a caracterização da estratificação no sistema interestatal é a rentabilidade diferenciada de atividades produtivas, ou a lucratividade dos processos de produção em um contexto de intercâmbio desigual. Para Wallerstein a “lucratividade é diretamente relacionada ao grau de monopolização, o que nós essencialmente exprimimos como processos de produção centrais são aqueles

controlados por quase-monopólios. Os processos periféricos são, assim, aqueles verdadeiramente competitivos.” (Wallerstein, 2004, p. 28). Com essa definição o autor deixa claro que as atividades econômicas melhores remuneradas, típicas de economias centrais, são as que se distanciam do padrão mais concorrencial e aproximam-se da situação de quase-monopólio. Segundo Wallerstein,

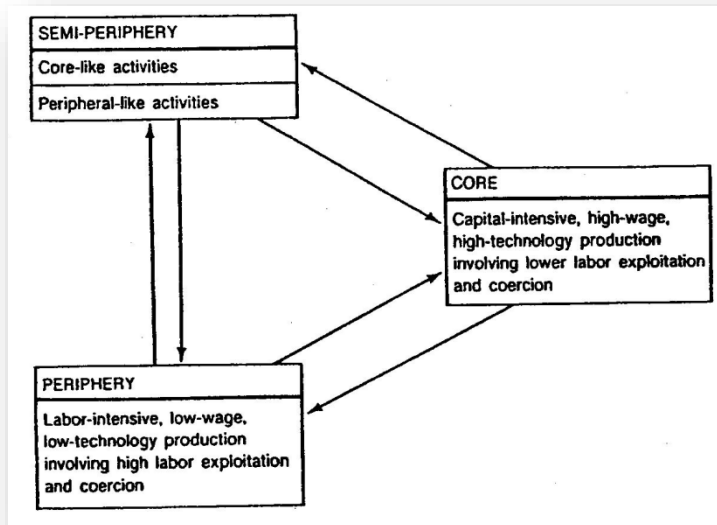
“A divisão de uma economia-mundo envolve uma hierarquia de incumbências ocupacionais, nas quais as incumbências que requerem níveis mais altos de habilidade e maior capitalização são reservadas para áreas hierarquicamente superiores. Como uma economia-mundo capitalista essencialmente remunera capital acumulado, incluindo capital humano, a uma taxa maior do que a da força de trabalho bruta, a má distribuição geográfica dessas habilidades ocupacionais envolve uma grande tendência à manutenção própria. As forças do mercado reforçam-nas ao invés de diminuí-las. E a falta de um mecanismo político central para a economia-mundo a torna difícil de intrometer forças contrárias à má distribuição de remunerações”. (Wallerstein, 1974, p. 350).

Para o autor, não necessariamente as atividades industriais devem ser caracterizadas como centrais, e as primárias como periféricas, como atestava originalmente o pensamento latino-americano da CEPAL. Isso porque uma enorme quantidade de atividades industriais atualmente encontra-se nos países periféricos. O principal para caracterizar uma atividade como central ou periférica deve, portanto, estar relacionado ao grau de sofisticação tecnológica, a lucratividade e a remuneração do trabalho.

A partir deste entendimento do sistema interestatal Wallerstein (1979) considera que os países podem ser definidos em três categorias, de acordo com sua participação nas cadeias mercantis. Resumidamente, os países centrais são os que detém uma proporção maior de atividades centrais em sua estrutura produtiva, ou em seu território, enquanto os periféricos possuem grande parte da parcela mundial de atividades periféricas. A nova categoria construída por Wallerstein, de países semiperiféricos, diz respeito a países que detém em sua estrutura produtiva uma proporção equilibrada dos dois tipos de cadeias, centrais e periféricas. (Wallerstein, 1979, p. 69-70).

De acordo com a figura 1, com a divisão mundial do trabalho os países do centro são especializados na produção de bens mais avançados, os quais envolvem o uso de tecnologias mais sofisticadas e métodos de produção altamente mecanizados. Os países centrais também remuneram o trabalho com salários elevados, em razão do elevado valor adicionado por trabalhador no processo produtivo. A atividade econômica na periferia é relativamente menos sofisticada em termos tecnológicos e mais trabalho intensivo é utilizado do que no centro. As sociedades periféricas se especializam na produção e exportação de bens intensivos em trabalho, com baixa intensidade tecnológica, demandados pelo centro e pela semiperiferia. Em contrapartida o centro se especializa na produção de bens capital-intensivos, de elevada sofisticação tecnológica exportados para a periferia e a semiperiferia. A semiperiferia exporta produtos característicos do centro para a periferia e produtos equivalentes aos da periferia para o centro. A produção do centro é mais elevada por que ele seus trabalhadores utilizam tecnologias mais produtivas.

**Figura 1. Relações na economia-mundo capitalista**



Fonte: Shannon, 1996.

Para Arrighi (1997), em termos individuais, Estados nacionais podem mudar de categoria no sistema interestatal, se, nas várias cadeias mercantis em que participam, concentrarem mais atividades centrais do que periféricas e, com esse movimento, se deslocarem, ao longo do tempo, de periferia para semiperiferia e para o centro. As citações abaixo procuram aclarar o entendimento de Arrighi do sistema interestatal estratificado e as possibilidades de ascensão individual de Estados nacionais.

“Os Estados na camada superior acham relativamente fácil lá permanecer; os Estados da camada inferior acham extremamente difícil mover-se para cima; os Estados na camada média geralmente tem capacidade de resistir à periferização, mas não a capacidade de se mover para a camada superior. A mobilidade para cima ou para baixo de Estado, individualmente, portanto, não está excluída, mas é considerada excepcionall. (Arrighi, 1997, p.171).

“Os Estados, individualmente, podem cruzar o golfo que separa a periferia da semiperiferia, mas também nesse caso as oportunidades de avanço econômico, tal como se apresentam seriamente para um Estado periférico de cada vez, não constituem oportunidades equivalentes de avanço econômico para todos os Estados periféricos. O que cada Estado periférico pode realizar é negado desse modo aos outros. (Arrighi, 1997, p.220).

Deve ter ficado claro que o elemento central para a caracterização do sistema interestatal estratificado é a predominância de atividades centrais e periféricas nas estruturas produtivas dos Estados nacionais, que possibilitaria a categorização de países centrais, semiperiféricos e periféricos. Todavia, a abordagem da EPSM ainda encontra dificuldades para operacionalizar esta classificação tri-modal, considerando uma perspectiva empírica e histórica da economia-mundo capitalista. A tentativa mais profícua foi realizada por Arrighi (1997), que constatou um padrão tri-modal com relativa estabilidade no período 1938-83. O estudo também mostrou que deslocamentos individuais são raros e que há persistente gap separando as categorias ao longo do período 1938-83.

Arrighi (1997) adotou o conceito de “comando econômico relativo” (relative economic command), argumentando que a renda per capita de um Estado nacional equivaleria a sua apropriação

relativa da renda mundial; ou seja, indicaria a capacidade de um país de comandar mais ou menos recursos da economia-mundo no intercâmbio desigual. Nestes termos, o “comando econômico relativo” indicaria indiretamente o comando de parcela da população mundial sobre as cadeias mercantis. Assim, Arrighi examinou ao longo do tempo a renda per capita dos países e sua relação com a porcentagem dos países em relação à população mundial. O importante a ressaltar do estudo é que apesar do autor ter constatado um sistema tri-modal, a estratificação do sistema interestatal não foi construída a partir de uma análise de cadeias mercantis. Ou seja, o conceito teórico estruturante da tipificação de um sistema interestatal estratificado, o de cadeias mercantis, não foi analisado em sua análise do período 1938-83. A próxima seção objetiva aproximar o conceito de cadeias mercantis com o de complexidade econômica, visando operacionalizar melhor a estratificação do sistema interestatal de acordo com a teorização original da EPSM.

### 3. Complexidade Econômica e sua aproximação a perspectiva da EPSM<sup>1</sup>

Esta seção objetiva apresentar o entendimento da perspectiva da EPSM de um sistema interestatal estratificado e estável no transcurso do tempo e articular seus conceitos teóricos com a abordagem da economia da complexidade. Como se verá, os principais expoentes da EPSM, Wallerstein e Arrighi, dão atenção especial à construção de conceitos como “divisão mundial do trabalho” e “cadeias mercantis” para caracterizarem a economia-mundo em três zonas, quais sejam, centro, semiperiferia e periferia. Portanto, a intenção desta breve seção é a de procurar semelhanças entre os conceitos de cadeias mercantis e complexidade econômica.

A perspectiva de sistemas dinâmicos complexos vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento, como na física, ciência política, biologia e teoria dos jogos. No livro “O atlas de complexidade econômica”, Hausmann *et al.* (2014) apresentam inúmeros avanços da perspectiva da complexidade para a Economia, com a tecnologia computacional de Big Data criando um moderno e grandioso banco de dados para a compreensão do comércio internacional e medição da sofisticação produtiva de países.

Analisando a pauta exportadora, Hausmann *et al.* (2014) quantificam o grau da complexidade da estrutura produtiva de um determinado país, para depois ranquear praticamente a totalidade dos países do sistema interestatal de acordo com sua sofisticação tecnológica. São dois os conceitos básicos para medir a complexidade econômica de um país: **ubiquidade** e **diversidade**, ambos referentes à estrutura da pauta exportadora. Ubiquidade significa estar presente ao mesmo tempo em todos os lugares; É a propriedade ou estado do que é ubíquo, que é a capacidade de estar ao mesmo tempo em diversos lugares. Um bem ubíquo, portanto, seria o equivalente a um bem situado na estrutura de mercado correspondente a concorrência perfeita, ou um bem característico de um país periférico segundo a perspectiva da EPSM.

---

<sup>1</sup> Esta seção, além da utilização dos autores e obras citados ao longo do texto, também se utilizou de vários artigos sobre Economia da Complexidade desenvolvidos por Paulo Gala, publicados em seu Blog PAULO GALA Economia, finanças e investimentos. Ver GALA, Paulo. Disponível em: <http://www.paulogala.com.br>.

Se um determinado país é capaz de produzir bens não ubíquos, para o Atlas da Complexidade Econômica é uma indicação de que o país possui uma sofisticada estrutura produtiva, ou seja, produz bens complexos, ou incomuns na pauta exportadora dos demais países. Todavia, um país pode produzir um bem raro a partir da escassez relativa desse bem, a partir de uma vantagem comparativa natural, ricardiana, como é o caso de bens como ouro e diamantes.

A forma que Hausmann *et al.* (2014) encontraram para contornar esse problema é a comparação da ubiquidade de uma mercadoria produzida em determinado país com a diversidade da pauta de exportação de outros países que também exportam esse produto. Por exemplo, Serra Leoa exporta um bem raro, não ubíquo, que são diamantes. Todavia, esse mesmo país possui uma pauta exportadora não diversificada. Portanto, Serra Leoa é um exemplo de país que exporta produtos não ubíquos, mas que não possui uma estrutura produtiva complexa. Outro exemplo é o caso do Japão, que exporta bens não ubíquos, como equipamentos médicos e eletrônicos, mas que apresenta uma pauta exportadora muito diversificada, indicando que sua estrutura produtiva é capaz de fabricar várias coisas. Portanto, não ubiquidade congregada com diversidade produtiva indica a presença de complexidade econômica em determinada economia nacional. Já países que possuem uma pauta exportadora diversificada, todavia só exportam bens ubíquos (como minérios, alimentos e têxteis), também possuem uma estrutura produtiva não complexa, pois produzem o que a maioria dos países produz. Assim, países com diversidade, mas sem ubiquidade, são exemplos de países com falta de complexidade (GALA, 2016).

O Indicador de Complexidade Econômica, produzido pelo Atlas da Complexidade Econômica, captura de maneira rigorosa medidas de ubiquidade e diversidade da pauta exportadora de diversos países, sendo um indicativo de países que possuem o domínio de tecnologias produtivas com sofisticação e elevado valor adicionado por trabalhador. Nesse sentido, o Atlas da Complexidade pode identificar padrões de especialização de países no comércio mundial, conforme sugerido pela EPSM: países periféricos seriam países com baixa complexidade, já que são especializados em bens ubíquos, commodities minerais e agrícolas em geral exportadas por uma grande quantidade de países; países centrais seriam especializados em bens tecnologicamente avançados, característicos de estruturas de mercado típicas de oligopólio ou quase-monopólio, não presentes na pauta de exportação da maioria dos países da economia-mundo. E logicamente teríamos países em uma situação intermediária, os semiperiféricos, exportadores de commodities e de produtos industriais com algum grau de sofisticação produtiva ou complexidade.

Percebe-se pela citação abaixo que a definição de complexidade econômica, proposta por Hausmann *et al.* (2014), ancorada nas características de ubiquidade e diversidade da pauta exportadora de um país, é surpreendentemente similar ao conceito de Wallerstein de troca desigual e cadeia mercantil.

“Como funciona essa troca desigual? A partir de qualquer diferencial real no mercado, por causa da escassez (temporária) de **um processo de produção complexo** ou por uma eventual escassez artificial criada manu militari, as mercadorias se deslocam através de regiões de tal modo que a região dotada do artigo menos escasso vende seus bens para outra região a um preço que incorpore

mais insumo real (custo) do que um bem de preço igual que se desloque na direção oposta (...) Podemos chamar a área perdedora de “periferia” e a área ganhadora de “centro”, nomes que na verdade refletem a estrutura geográfica dos fluxos econômicos.” (Wallerstein, 2001, p.29-30).

A característica produtiva tri-modal do sistema interestatal pode ser percebida pela avaliação do “espaço produtivo” de cada país, presente no Atlas da Complexidade. O “espaço produtivo” é um indicador de co-exportação, e é uma medida equivalente ao conhecimento produtivo contido nas mercadorias e capacidades locais necessárias para produzi-los. O Atlas identifica a capacidade de bens serem co-exportados, bens “irmãos” ou “primos”, em razão de serem mercadorias com características similares, que demandam capacidades produtivas equivalentes para serem produzidos. Também, esse indicador pode ser entendido como uma medida de encadeamento de conhecimento produtivo entre mercadorias, indicando conexões produtivas existentes entre elas graças aos pré-requisitos comuns necessários para produzi-los. Assim, mercadorias com elevada conectividade possuem elevado conhecimento tecnológico, enquanto as que possuem baixa conectividade são caracterizadas por reduzido potencial multiplicativo de conhecimento. Por exemplo, países que produzem turbinas para aviões comerciais provavelmente têm engenheiros e conhecimentos que os permitem produzir uma gama de mercadorias similares e sofisticadas, como automóveis, foguetes espaciais e computadores; ou seja, estariam próximos da definição de países centrais. Já países que produzem somente alimentos *in natura* têm conhecimento restrito e somente poderão produzir mercadorias menos complexas, típicos de países periféricos. Por fim, países que produzem alimentos processados e têxteis possuem um grau intermediário de complexidade e conectividade do conhecimento, figurando como exemplo de países semiperiféricos.

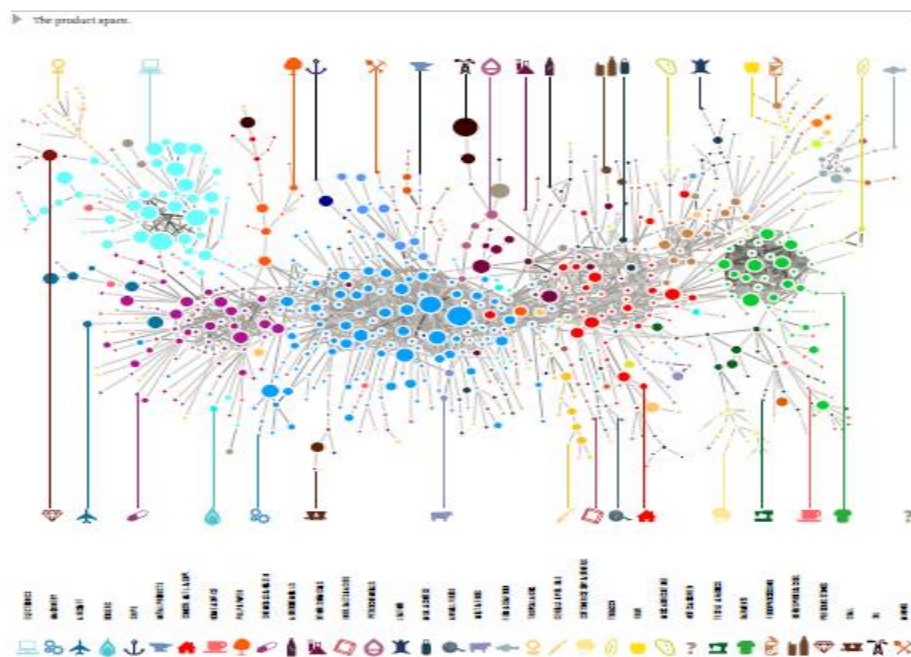
Países com estrutura produtiva e pauta de exportação complexa possuem atividades econômicas com elevados retornos crescentes de escala, elevada taxa de inovação tecnológica e amplas sinergias decorrentes da divisão do trabalho. Países com uma estrutura produtiva complexa possuem em geral atividades econômicas onde predominam a concorrência imperfeita, mercados com estrutura de oligopólio, e elevado valor adicionado por trabalhador. Também, suas estruturas produtivas demandam elevada presença de fornecedores locais com conhecimentos avançados. Produtos de baixa complexidade não demandam redes sofisticadas de fornecedores e produtores locais. A semelhança é de fato muito grande entre os conceitos de cadeias mercantis, intercâmbio desigual e hierarquia do sistema interestatal de Wallerstein e Arrighi com os conceitos de complexidade e espaço-produto do livro “O atlas de complexidade econômica” de Hausmann *et al.* (2014).

A seguir, a figura 2 apresenta o mapa do “espaço produtivo”, de acordo com a complexidade. As cores representam categorias de produtos, onde as mais mercadorias mais complexas e com vários encadeamentos de conhecimento, como as máquinas e equipamentos nas cores azul escura, vermelha e roxa, podem ser visualizados no centro da rede. As mercadorias de baixa complexidade são encontradas na periferia do mapa, nas cores azul clara e amarela, como commodities agrícolas e minerais. Produtos têxteis, na cor verde, podem ser caracterizados numa posição intermediária com graus reduzidos de



encadeamentos de conhecimento, característicos de uma posição semiperiférica. Dessa forma, mercadorias no centro do “espaço produto” também são as que possuem elevado encadeamento de conhecimento, inúmeras mercadorias “irmãs” ou “primas” com conexão de conhecimento, ao contrário das mercadorias periféricas que não possuem *linkages* de conhecimento por caracterizarem-se como commodities ubíquas.

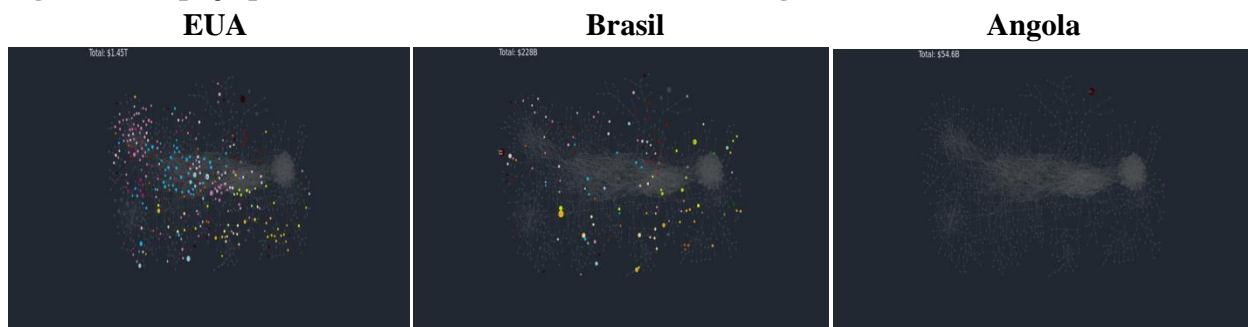
**Figura 2: A complexidade do “espaço produto”**



Fonte: Hausmann et al. (2014, p. 45)

A figura 3, mostra o “espaço produto” de três países que representam casos emblemáticos de países centrais (Estados Unidos), semiperiféricos (Brasil) e periféricos (Angola). No ano de 2014, os Estados Unidos exportaram US\$ 1.45 trilhões, o Brasil US\$ 228 bilhões e Angola US\$ 54.6 bilhões. Visualmente, percebe-se claramente que os EUA exportaram uma grande diversidade de mercadorias, sobretudo complexas situadas no centro do “espaço produto”. O Brasil exportou sobretudo commodities agrícolas e minerais, e em grau reduzido alguns bens complexos como maquinários, caracterizando sua posição como membro típico da categoria semiperiférica. Já Angola, concentrou praticamente a totalidade de suas exportações em petróleo cru e granito. Assim, os mapas do “espaço produto” dos três países mostram casos diferenciados de participação nas cadeias mercantis e apresentam de forma precisa a caracterização da hierarquia no sistema-mundo descrita por Wallerstein e Arrighi.

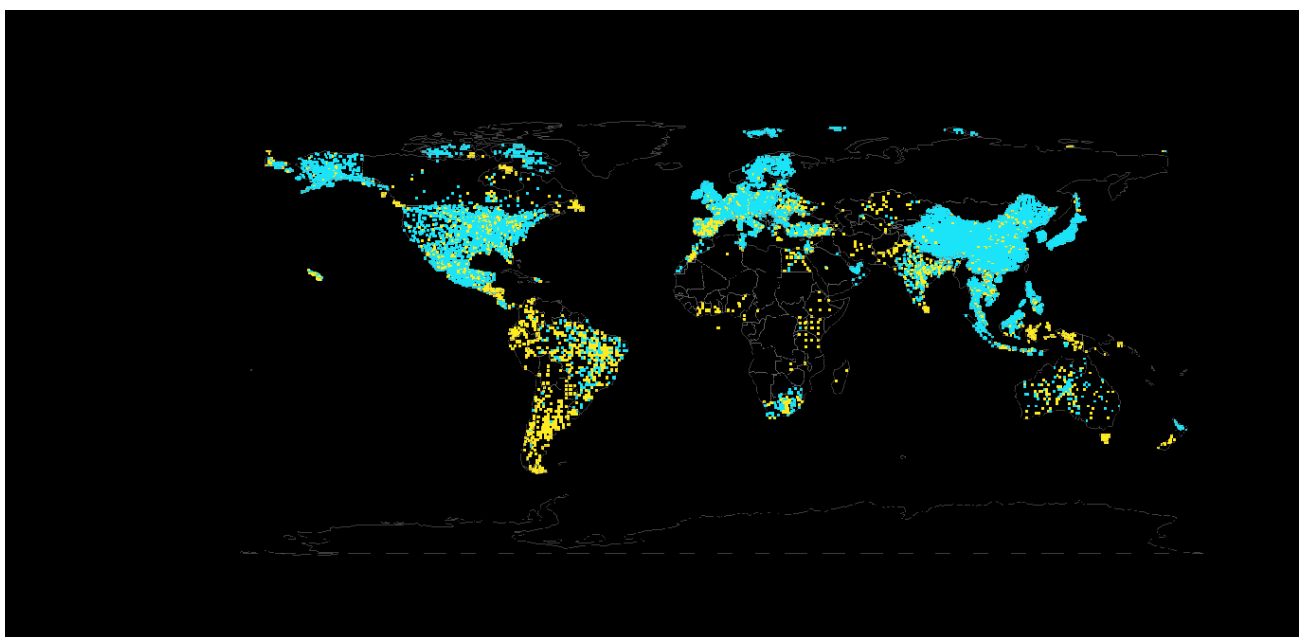
**Figura 3 – Espaço produto dos Estados Unidos, Brasil e Angola em 2014**



Fonte: <http://atlas.media.mit.edu>

Para deixar mais evidente a relação entre o “espaço produtivo” de um país e sua posição no sistema interestatal, o mapa 1 mostra a concentração espacial das exportações de dois setores para o ano de 2014, na cor azul Máquinas (tais como motores, circuitos integrados e telefones) e na cor amarela Vegetais (tais como café, soja e trigo). No ano de 2014 o valor das exportações mundiais foi de US\$ 15 trilhões, e cada ponto no mapa equivale a US\$ 100 milhões exportados. Percebe-se que nem todos os países possuem capacidade de exportar em bens complexos como máquinas, circuitos integrados e telefones. Somente os Estados Unidos, grande parcela dos países europeus e do leste asiático possuem capacidade para exportar esses produtos complexos. Já a cor amarela (Vegetais) predomina em países latino-americanos e alguns africanos. Países individuais, como o Brasil Rússia e Austrália, possuem uma capacidade produtiva intermediária, exportando em menor quantidade produtos complexos (Máquinas) e em maior quantidade bens periféricos (Vegetais), configurando novamente casos típicos de países semiperiféricos conforme classificação proposta por Wallerstein e Arrighi.

**Mapa 1. Concentração espacial das exportações de Máquinas e Vegetais, no anos de 2014.**



Fonte: <http://globe.cid.harvard.edu>

Outra contribuição do Atlas da Complexidade Econômica à abordagem da EPSM é a idéia da comparação entre mercadorias ao longo do tempo; ou seja, a dificuldade já manifesta por Wallerstein para a caracterização de atividades centrais e periféricas ao longo do tempo.

O que parece ter acontecido – aproximadamente a cada cinquenta anos – é que, pelo esforço de um número cada vez maior de empreendedores para controlar as mais e mais conexões nas cadeias mercantis, ocorreram desproporções de investimento, as quais chamamos, de forma um pouco equivocada, superprodução. (...) Esse processo também permitiu que alguns empreendedores “deslocassem” suas operações na hierarquia da cadeia mercantil, aplicando recursos e esforço para explorar novos elos das cadeias mercantis, os quais, por oferecerem inicialmente **insumos “mais escassos”, eram mais lucrativos**. O “deslocamento” de processos particulares na escala hierárquica também levou a freqüentes transferências geográficas, motivadas principalmente pela mudança para regiões em que o custo da mão-de-obra é inferior. (...) Contudo, apesar de as cadeias mercantis terem sofrido reestruturações significativas mais ou menos a cada cinquenta anos, preservaram-se as cadeias hierarquicamente organizadas. Processo produtivos tem decaído na escala hierárquica à medida que processos novos são inseridos no topo da hierarquia. Áreas geográficas específicas têm acolhido processos cujos níveis hierárquicos estão em constante alteração. Determinados bens experimentaram seus “ciclos de produto”, começando como centrais e acabando como periféricos. (Wallerstein, 2001, p.32-34).

O indicador de complexidade econômica fornecido pelo Atlas é resultado de medidas quantitativas a partir de cálculos de álgebra linear, não considerando questões qualitativas para produção e exportações dos bens. Assim, não há juízo de valor em relação ao que é um produto complexo, podendo o indicador captar enormes transformações tecnológicas e produtivas ao longo do tempo de forma coerente. A idéia é a de que um bem como um telefone dos anos 1970 é completamente diferente de um telefone do século XXI. Ou um país com capacidade para produzir um automóvel no século XXI talvez não fosse à década de 1970, em razão das tecnologias hoje existentes e o aprofundamento das cadeias mercantis.<sup>2</sup>

A metodologia do Atlas é capaz de capturar essa dificuldade relativa de se produzir cada mercadoria em qualquer ponto do tempo. Dessa forma, o conceito de complexidade demonstra robustez para análises de longo prazo, sempre como uma medida relativa entre produtos e países. Assim, o Atlas da Complexidade Econômica é capaz de solucionar o problema relacionado a industrialização de países periféricos, que emulam atividades produtivas de economias centrais num ponto do tempo. Como bem ressaltou Arrighi, “o foco na industrialização é uma outra fonte de ilusões desenvolvimentistas... a expansão da industrialização aparece não como desenvolvimento da semiperiferia, mas como periferação de atividades industriais” (Arrighi, 1997, p.231). É possível, portanto, identificar que um país não possui atividades centrais, ou complexas, mesmo este possuindo um elevado grau de industrialização. Como bem ressaltou Arrighi (1997), o importante não é a dicotomia indústria versus agricultura para caracterizar países centrais e periféricos, mas sim a capacidade de países possuírem atividades produtivas e tecnológicas do estado da arte internacional.

---

<sup>2</sup> Por exemplo, em 2014, o ranking dos bens mais complexos, identificados pelo Atlas da Complexidade, são mercadorias da indústria química, especificamente material de desenvolvimento de exposição fotográfica, haletos ou halogenetos e filmes fotográficos, instrumentos médicos, óticos e de precisão, como equipamento de laboratório fotográfico, LCDs, microscópios não óticos, gás e de fluxo líquido, instrumentos de medição, equipamentos de raios x e microscópios, máquinas e equipamentos, como máquinas têxteis artificiais, máquinas de acabamento de metais, máquinas de trabalhar com vidro e metais, como placas de ferramenta, lâminas de corte e zircônio.

“As relações núcleo orgânico-periferia são determinadas não por combinações específicas de atividades, mas pelo resultado sistêmico do vendaval perene de destruição criativa e não tão criativa engendrado pela disputa pelos benefícios da divisão mundial do trabalho. A alegação teórica central da análise dos sistemas mundiais a respeito desse resultado sistêmico é que a capacidade de um Estado de se apropriar dos benefícios da divisão internacional do trabalho é determinada principalmente por sua posição, não numa rede de trocas, mas numa hierarquia de riquezas. Quanto mais alto na hierarquia de riqueza está um Estado, melhor posicionados estão seus dirigentes e cidadãos na disputa por benefícios. Suas oportunidades de iniciar e controlar processos de inovação ou proteger-se dos efeitos negativos dos processos de inovação iniciados por e controlados por outros são distintamente melhores do que as oportunidades dos dirigentes e cidadãos posicionados mais abaixo na hierarquia de riqueza.”(Arrighi, 1997, p.214-215).

Arrighi (1997) utiliza a ideia schumpeteriana de que as inovações tecnológicas e organizacionais concentram-se em determinados períodos do tempo. Todavia, também adverte que as atividades inovativas concentram-se em determinados territórios, sobretudo em países centrais. O mesmo autor ressalta que a semiperiferia ultrapassou o centro em termos de grau de industrialização nas últimas décadas. Porém, ressalta a característica mutante do setor industrial, pois a indústria, ou vários elos das cadeias mercantis passaram a tornarem-se periféricos. A busca por um número significativo de países de capturar atividades centrais estimulou a competição, tornando-as periféricas.

Conforme enfatizado pelos principais expoentes do Atlas da Complexidade de Harvard e do MIT, Hidalgo *et al.* (2012), a capacidade produtiva de cada sociedade pode ser mensurada pela sua capacidade de reter, criar, modificar, organizar, distribuir e utilizar as capacidades embutidas nos trabalhadores. As sociedades mais desenvolvidas são aquelas que possuem maior poder computacional e que conseguem gerir de modo mais eficaz os conhecimentos que possuem. De forma análoga, os países periféricos possuem baixo poder computacional e não conseguem distribuir, administrar e reunir conjunto elevado de capacidades. Eles possuem menor quantidade de conhecimentos, o que limita a sua capacidade produtiva. A fabricação de produtos mais sofisticados exige maior capacidade organizacional e a formação de estruturas cada vez maiores, mais complexas e mais difíceis de serem coordenadas. Economias complexas conseguem coordenar quantidades vastas de conhecimentos através de redes extensas de trabalhadores, o que lhes permite fabricar diferentes mercadorias intensivas em conhecimento. Essas considerações confluem para a análise de Arrighi (1997), na qual afirma que o importante não é mais contrapor países industrializados e primários, mas sim contrapor “atividades cerebrais” e “atividades musculares”.

Ademais, segundo Hausmann e Hidalgo (2011), o que diferencia dois países não é o conhecimento codificável. Este pode ser facilmente adquirido e não restringe o desenvolvimento do país. O que distingue países na hierarquia do sistema interestatal é o conhecimento tácito. Este que é difícil de ser adquirido, fazendo com que o nível de renda dos países seja diferente. Ele não pode ser comercializado ou passado livremente entre os trabalhadores, já sua aquisição ocorre de forma lenta e gradual e está diretamente relacionado ao grau de diversificação da estrutura produtiva. Logo, a sua presença se reflete em renda mais elevada. Assim, para os teóricos da economia da complexidade, também existe uma hierarquia e estabilidade no sistema produtivo mundial, em termos capacidade de um

país ascender em termos de complexidade produtiva. A citação a seguir é elucidativa para a aproximação do pensamento da EPSM, em especial de Arrighi e Wallerstein.

“Expandir a quantidade de conhecimento produtivo disponível em um país envolve a ampliação do conjunto de atividades que o país é capaz de fazer. Este processo, no entanto, é complicado. Indústrias não podem existir se o conhecimento produtivo requerido é ausente, ainda acumulando pedaços de conhecimento produtivo fará pouco sentido em lugares onde as indústrias que necessitam dele não estão presentes. Este problema “da galinha e do ovo” retarda o acúmulo de conhecimento produtivo. Ele também cria importantes “*path dependencies*”. É mais fácil para os países mudar para as indústrias que reutilizam o que já sabem, uma vez que estas indústrias requerem a adição de quantidades modestas de conhecimento produtivo.” (Hidalgo *et al*, 2012, p. 7, tradução própria).

A fabricação de um produto completamente novo, não ubíquo, demanda um conjunto completamente diferente de conhecimentos (capacidades), que países semiperiféricos e periféricos não possuem, não se mostrando factível. Em outras palavras, **os países não produzem aquilo que eles querem. Eles produzem aquilo que conseguem.** Por mais que um país deseje fabricar e exportar um produto mais sofisticado, se ele não possuir o conjunto de conhecimentos (capacidades) necessários para a fabricação deste bem, todas as tentativas realizadas para a sua fabricação resultarão inevitavelmente em fracasso, ou parafraseando Arrighi (1997), em “ilusão do desenvolvimento”.

As próximas seções mostram como o Atlas da Complexidade Econômica é capaz de mensurar as atividades contemporâneas e passadas, complexas ou não, mais centrais e periféricas, e ranquear países de acordo com sua pauta de exportação, ou de sua forma de participação nas cadeias mercantis. A aproximação entre a EPSM e a abordagem da complexidade econômica possibilita avançar no problema empírico de mensurar a estratificação do sistema interestatal.

#### **4. Primeiros indícios de uma hierarquia no sistema interestatal através da complexidade econômica**

Esta seção objetiva de forma preliminar encontrar indícios de uma estratificação no sistema interestatal relacionando o Índice de Complexidade Econômica (Proxy para cadeias mercantis) e renda per capita. A idéia é encontrar uma correlação na economia-mundo entre maior complexidade econômica (cadeias mercantis centrais) e renda per capita.

A Tabela 1 apresenta a média do Índice de Complexidade Econômica e do PIB discriminado por regiões do sistema interestatal. Os dados consolidados nesta tabela indicam que a América do Norte é a região que apresenta o maior índice de complexidade econômica em 2014, 0,839, seguido pela Europa, 0,646, e pela Oceania, 0,117. Estas regiões também são as que apresentam maior PIB per capita corrigido pela paridade poder de compra (ppc), US\$ 35.877,69; US\$ 31.645,92 e US\$ 28.838,00, respectivamente. A Ásia se encontra classificada na quarta posição em termos de Índice de Complexidade Econômica, -0,302, mas apresenta elevado nível de renda per capita, US\$ 24.179,87. A África e a América do Sul e Caribe se encontram em condição oposta. Elas apresentam os piores indicadores de complexidade econômica e de PIB per capita entre as regiões discriminadas, sugerindo que na estrutura produtiva destas regiões predominam atividades periféricas.

**Tabela 1: Evolução do PIB e do Índice de Complexidade Econômica no período 1995-2014**

Região	Complexidade 1995	Complexidade 2014	PIB 1995	PIB 2014
<b>América do Norte</b>	1,428	0,839	18.380,39	35.877,69
<b>Europa</b>	1,159	0,646	13.431,08	31.645,92
<b>Oceania</b>	-0,703	0,117	13.476,75	28.838,00
<b>Ásia</b>	-0,071	-0,302	13.428,67	24.179,87
<b>África</b>	-0,999	-0,359	2.931,67	6.070,64
<b>América do Sul e Caribe</b>	-0,335	-0,614	6.497,18	15.137,34

Fonte: Adaptado do Atlas de Complexidade Econômica e Banco Mundial

A evolução do Índice de Complexidade Econômica pode trazer informações importantes sobre a evolução da participação destas regiões nas cadeias mercantis. Entre os anos de 1995 e 2014 não se observou nenhuma mudança na posição relativa nas cadeias mercantis para as duas regiões que se encontravam melhor posicionadas. A América do Norte e a Europa eram as regiões que apresentavam maior Índice de Complexidade Econômica em 1995, 1,428 e 1,159, respectivamente. Todavia, no agregado, ambas regiões apresentaram perda relativa de participação nas cadeias mercantis entre 1995 e 2014, mensurada pelo Índice de Complexidade Econômica. Os Índices de complexidade Econômica da América do Norte e da Europa recuaram para 0,839 e 0,646 respectivamente. Contudo, estas regiões apresentam posicionamento relativo consideravelmente superior ao apresentado pelas demais regiões. Deste modo, apesar de sua participação relativa nas cadeias mercantis ter recuado, a distância entre estas regiões e as demais continua elevada.

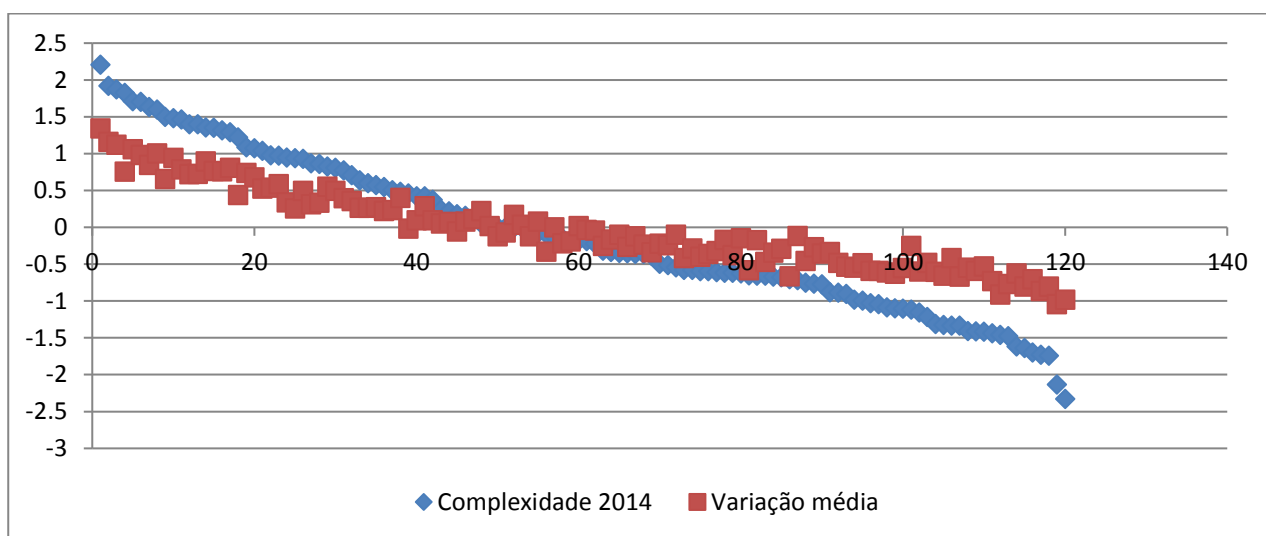
Ademais, em 1995 a Ásia era a região com a terceira melhor posição relativa nas cadeias mercantis. No entanto, no período 1995-2014 o seu Índice de Complexidade Econômica se reduz de -0,071 para -0,302 e ela passa para a quarta posição. Por outro lado, a Oceania apresenta melhora expressiva de sua participação nas cadeias mercantis. O seu Índice de Complexidade Econômica era de -0,703 em 1995 e avança para 0,117 em 2014. Isto faz com que esta região saia da quinta para a terceira posição no período.

A África também apresenta avanço em sua participação nas cadeias mercantis no período 1995-2014. Em 1995, o seu Índice de Complexidade Econômica era de -0,999. Este avança para -0,359 em 2014, o que faz o país deixar de ser a região que apresenta pior participação nas cadeias mercantis, passando para a quinta posição. A América do Sul e Caribe é a região que apresenta maior perda de posição relativa nas cadeias mercantis no período. Esta região se encontrava na terceira posição em 1995, com um Índice de Complexidade Econômica de -0,335, e recua para a última posição, -0,614.

A análise da evolução do PIB per capita mostra que todas as regiões apresentavam aumento em suas rendas. Destacam-se a Ásia e a Oceania, cujos PIBs per capita ppc eram de US\$ 13.428,67 e US\$ 13.476,75 em 1995 e avançam para US\$ 24.179,87 e US\$ 28.838,00 em 2014. A América do Sul e Caribe também apresentam aumento considerável de suas rendas no período. Esta passa de US\$ 6.497,18 em 1995 para US\$ 15.137,34 em 2014.

Como se sabe, a utilização de dados agregados por continente pode impor viés na análise da relação existente entre o nível de participação dos países nas cadeias mercantis e a variação nesta participação. Dada esta ressalva, para testar a hipótese de que os países que possuem menor participação nas cadeias mercantis são mais sensíveis às mudanças nos termos de troca se plota o nível de participação dos países nas cadeias mercantis em 2014 contra a média da variação anual desta participação no período 1995-2014. Os resultados obtidos se encontram consolidados no Gráfico 1.

**Gráfico 1: Relação existente entre a participação dos países nas cadeias mercantis e a variação nesta participação**

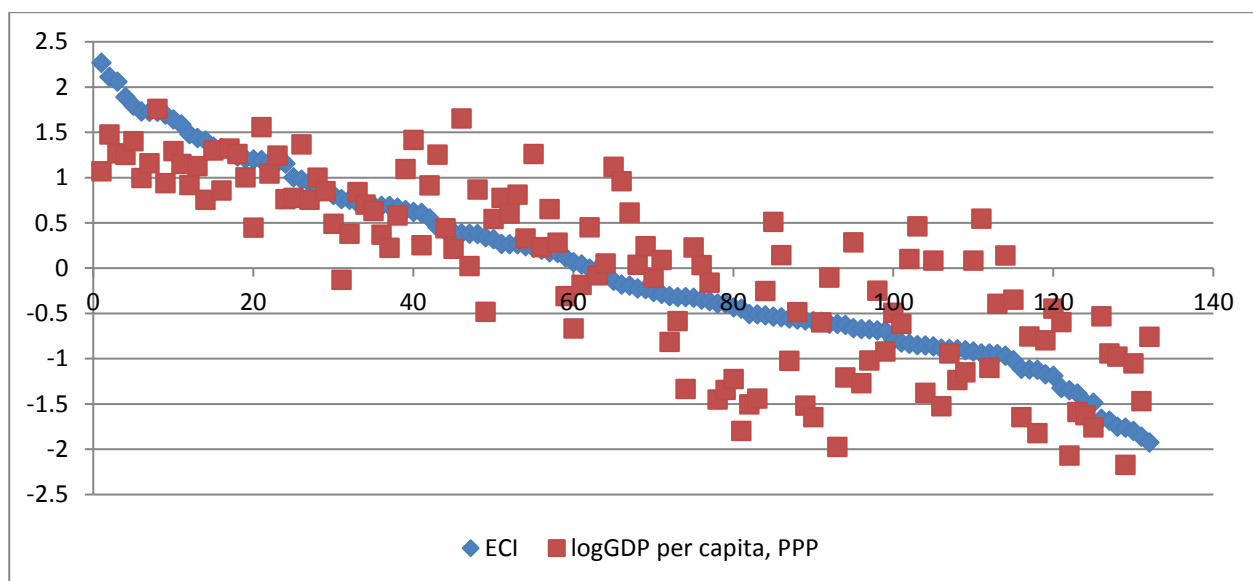


Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Atlas da Complexidade Econômica

O Gráfico 1 mostra a presença de uma relação elevada, correlação de 97%, entre o valor assumido pelo Índice de Complexidade Econômica em 2014 e a média da variação anual deste indicador no período 1995-2014. Isto é, os países que apresentaram maior Índice de Complexidade Econômica em 2014, (maior participação nas cadeias mercantis) observaram, em média, variações positivas neste indicador no período 1995-2014 (aumento de suas participações). Por outro lado, os países que apresentaram piores Índices de Complexidade Econômica (menor participação nas cadeias mercantis), observaram queda neste indicador (redução de sua participação nas cadeias mercantis) no período 1995-2014. Deste modo, se tem evidências de que os países que possuem maior participação nas cadeias mercantis observavam aumento de sua participação ao longo do período 1995-2014, em detrimento dos demais países.

No Gráfico 2 se encontra plotado o Índice de Complexidade contra o logaritmo do PIB per capita ppc para o ano de 2014, ambos padronizados. Conforme se observa, este gráfico evidencia a existência de relação direta entre a participação do país nas cadeias mercantis e o seu nível de renda. Com efeito, estes indicadores apresentam correlação de 80% para os 132 países que compõem a amostra em análise.

**Gráfico 2: Relação entre a participação dos países nas cadeias mercantis e o seu nível de renda**



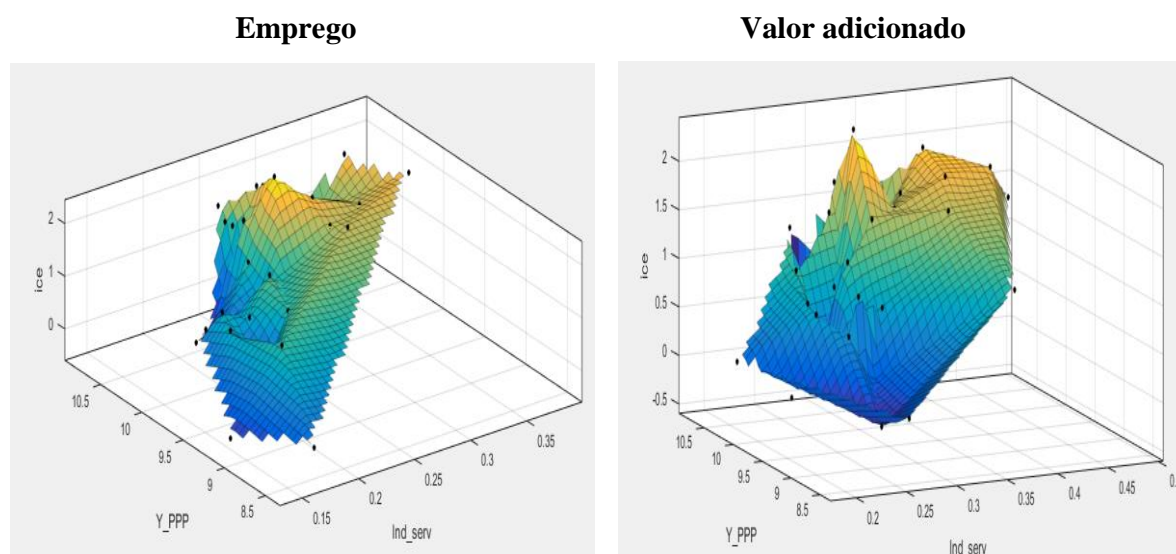
Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Observatório de Complexidade Econômica e pelo Banco Mundial

Aprofundando a análise da existência de uma hierarquia no sistema interestatal a partir do Índice de Complexidade Econômica (ICE), e buscando demonstrar sua relação com a presença de estruturas produtivas sofisticadas, a Figura 4 plota o valor adicionado do setor industrial e do setor de serviços sofisticados (Ind\_serv) no eixo X; o Índice de Complexidade Econômica (ICE) no eixo Z; e o logaritmo natural da renda per capita PPP (Y\_PPP) no eixo Y. Todos os dados para 36 países desenvolvidos e em desenvolvimento no ano de 2011.

Conforme se observa, os países que apresentam baixa participação do setor industrial e do setor de serviços sofisticados no valor adicionado também apresentam baixos ICE e renda per capita. Deste modo, este gráfico mostra a importância da estrutura produtiva e o quanto ela influencia no nível de desenvolvimento dos países. Os países que não conseguiram desenvolver um setor industrial moderno e um setor de serviços sofisticados, apresentam baixo nível de renda per capita e baixo ICE. Por outro lado, os países que conseguiram ingressar nestas atividades produtivas observaram o crescimento da sua renda per capita e o desenvolvimento de uma estrutura produtiva complexa e sofisticada. A análise da participação dos empregos no setor de serviços e no setor industrial revela padrão semelhante.



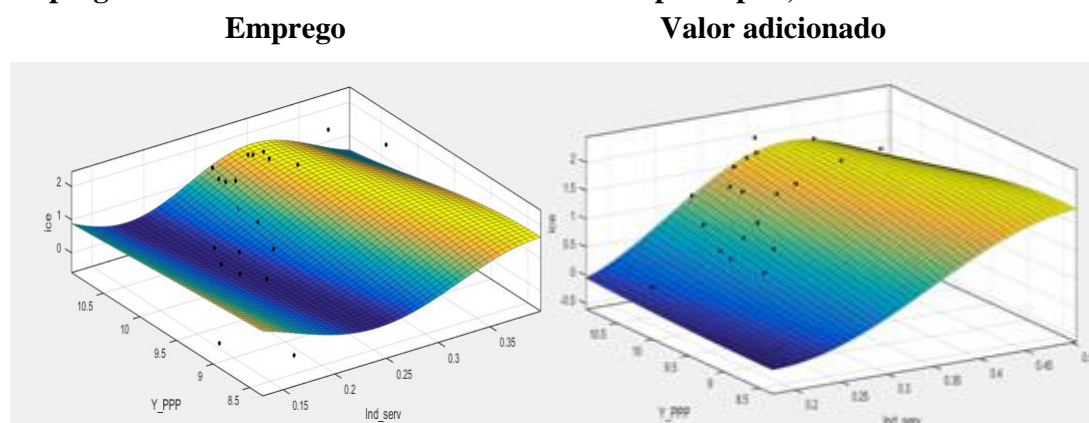
**Figura 4: Relação existente entre o ICE, a renda per capita e a participação do setor industrial e de serviços sofisticados no emprego e no valor adicionado, 2011.**



Fonte: Elaborado no MatLab com dados extraídos de Observatório de complexidade econômica, Banco Mundial e *Input Output database*

Outra forma utilizada para plotar a relação entre as variáveis é uma regressão de custos. Esta equação suaviza a relação existente entre as variáveis, o que facilita a constatação da relação existente entre elas. Conforme representado na Figura 5, esta equação apresenta um bom ajuste e pode ser utilizada para plotar a relação existente entre as variáveis. Ela aponta claramente para uma relação positiva entre o perfil da estrutura produtiva dos países e o nível de renda e complexidade econômica, no sentido mais indústria e mais serviços sofisticado maior ICE e renda per capita PPP.

**Figura 5 - Relação existente entre a participação do setor industrial e de serviços sofisticado no emprego e no valor adicionado e o ICE e a renda per capita, 2011.**



Fonte: Elaborado no MatLab com dados extraídos de Observatório de complexidade econômica, Banco Mundial e *Input Output database*

Fica evidente pelos gráficos, figuras e tabelas apresentados nessa seção que a relação fundamental da para a existência de uma hierarquia no sistema interestatal, de acordo com Wallerstein e Arrighi, se confirma; os países que detém o comando das cadeias mercantis centrais são os que possuem

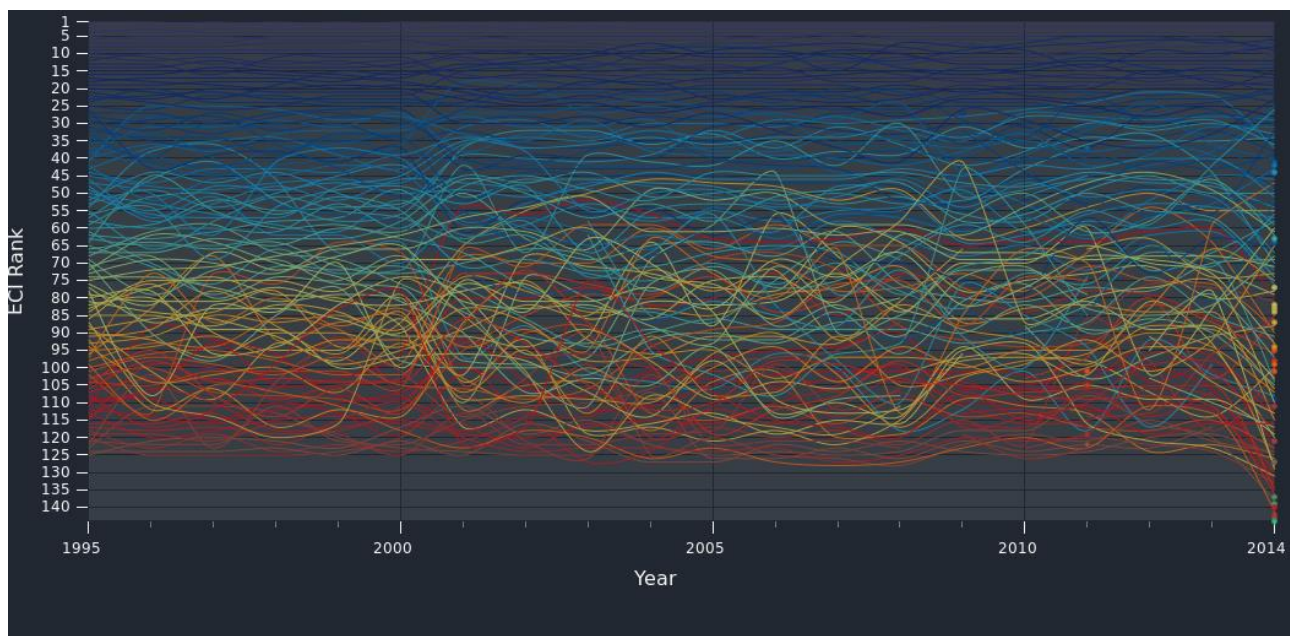
estrutura produtiva mais sofisticada e renda mais elevada, e que, conforme o grau de complexidade das estruturas produtivas dos países diminui, estes se deparam com menores níveis de renda.

## 5. A estratificação do sistema interestatal através do Índice de Complexidade Econômica

Nesta seção buscamos relacionar o grau de complexidade das exportações de inúmeros países (Proxy para cadeias mercantis) com seu nível de renda per capita, objetivando estratificar o sistema interestatal num padrão tri-modal. Conforme deve ter ficado claro na seção anterior, o Índice de Complexidade Econômica, construído por Haussman e Hidalgo, é um meio de quantificar a sofisticação comercial dos países, por isso consideramos como um equivalente do conceito de posicionamento nas cadeias mercantis, conforme conceito proposto originalmente por Wallerstein.

A figura 6 mostra a evolução do ranking do índice de complexidade econômica de 144 países, no período de 1995 a 2014. Percebe-se que nos países piores classificados no ranking da complexidade existe uma grande alternância de posições ao longo do tempo. Situação inversa é a dos países com os maiores índices de complexidade, onde se percebe um grande estabilidade em termos de classificação ao longo do tempo. Os vinte países mais complexos são de elevado nível de renda per capita, como se verá a seguir. Ainda, praticamente setenta países considerados de baixa renda são também países com baixos índices de complexidade econômica.

**Figura 6: Ranking dos países de acordo com o Índice de Complexidade Econômica no período 1995-2014**



Fonte: <http://atlas.media.mit.edu>

A análise realizada na sequência considera que os países podem ser classificados em três categorias distintas, as quais os discriminam segundo o seu grau de inserção nas cadeias mercantis. Na

primeira categoria, com Índice de Complexidade Econômica (ECI) acima de 1,3 se encontra o Centro. Isto é, aqueles países que possuem elevada participação nas cadeias mercantis. Os países que se encontram nesta categoria se caracterizam por possuir uma estrutura produtiva amplamente diversificada e por produzirem bens que são mais difíceis de serem produzidos, bens complexos, não ubíquos, ou “mais escassos” segundo Wallerstein (2001), por possuírem maior conteúdo tecnológico e exigirem maior conhecimento.

Em seguida, com ECI entre 0,3 e 1,3 se encontra a Semiperiferia. Esta categoria é composta por países que possuem estrutura produtiva intermediária, ao mesmo tempo em que possuem alguns fatores que lhes permitem algum grau de inserção nas cadeias mercantis, também apresentam graves limitações em suas estruturas produtivas. Isto é, são em sua maioria países industrializados, mas cuja estrutura comercial ainda está assentada em vantagens comparativas estáticas. Estes países possuem estrutura produtiva diversificada, mas sua inserção nas cadeias mercantis ainda depende de alguns produtos primários. Isto restringe a sua competitividade e a sua capacidade de inserção nas cadeias mercantis e faz com que eles ainda sejam vulneráveis, em algum grau, a variações nos preços dos produtos exportados.

Por fim, com ECI abaixo de 0,3 se encontra a periferia. Esta é composta por países que apresentam baixa participação nas cadeias mercantis. Os países deste grupo possuem estrutura produtiva limitada, marcada pelo baixo grau de industrialização. Eles não possuem estrutura produtiva diversificada e participam das cadeias mercantis através da exportação de produtos primários, com baixo valor agregado. A produção de bens commoditizados os torna altamente vulneráveis a variações nos preços dos produtos exportados. Isto limita imensamente a sua inserção nas cadeias mercantis.

O Gráfico 3 apresenta a estratificação no sistema interestatal conforme a metodologia acima descrita para o ano de 1995. No eixo horizontal se encontra o Índice de Complexidade Econômica e no Eixo vertical o PIB per capita a preços constantes de 2005. De acordo com a classificação realizada a maioria dos países do Oeste Europeu (Alemanha; Áustria; Finlândia; Reino Unido; França; Itália; Dinamarca; Irlanda; Finlândia; Espanha) e alguns países do leste europeu (Eslováquia; Eslovênia e República Tcheca) se encontravam no Centro em 1995. Estados Unidos e Canadá e um país da Ásia (Japão) também se encontravam nesta categoria. Todos os países classificados como Centro, exceto Eslováquia e República Tcheca, possuíam renda per capita superior à US\$ 10.000,00 no ano de 1995.

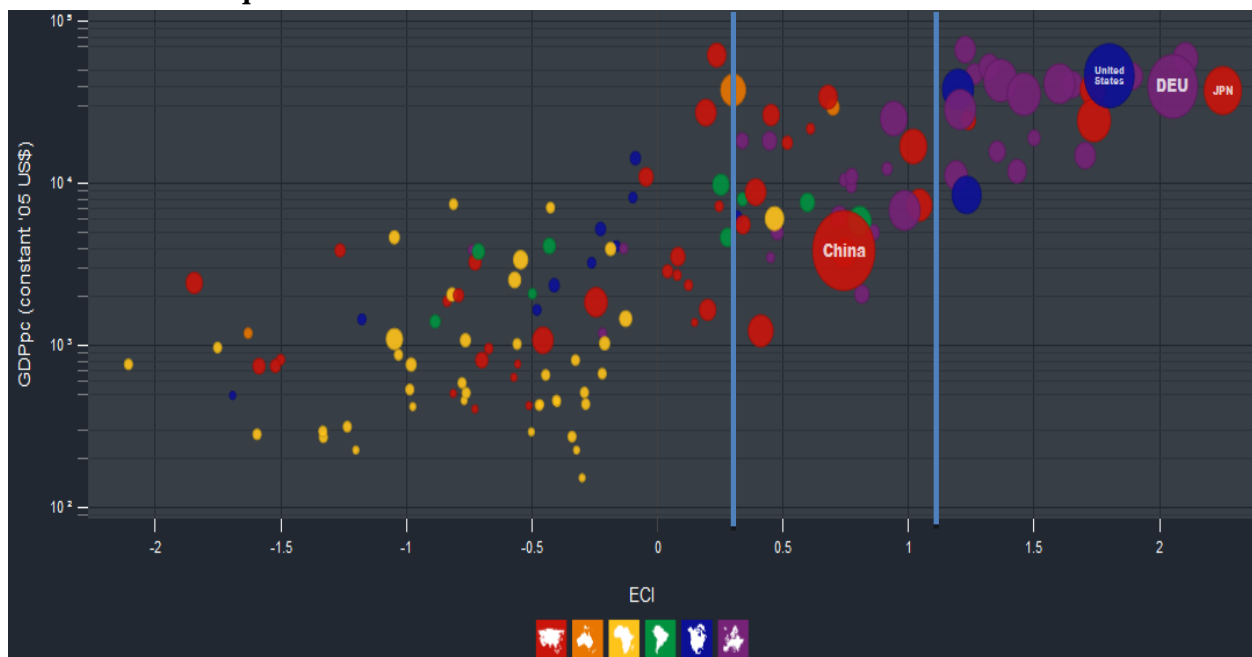
A semiperiferia era formada por apenas três países da América do Sul (Brasil, Uruguai e Argentina); sete países da Ásia (Israel; Singapura; Coreia do Sul; Geórgia; Cazaquistão; Malásia e Hong Kong); um país da Oceania (Nova Zelândia); um país da África (África do Sul); México; e alguns países da Europa (Noruega; Hungria; Polônia; Romênia; Belarus; Bósnia Herzegovina; Bulgária; Portugal; Rússia; Ucrânia e Estônia).

The scatter plot displays GDP per capita (constant 2005 US\$) on the y-axis (logarithmic scale from 10<sup>2</sup> to 10<sup>5</sup>) against an unlabeled variable on the x-axis (linear scale from -1.5 to 2.5). Data points are colored by country/region: China (red), India (orange), United States (blue), Germany (purple), Japan (red), and others. Two vertical blue lines are drawn at approximately x=0.3 and x=1.1.

Por sua vez, a periferia era composta por numerosos países oriundos de continentes distintos. A grande maioria eram países Africanos. Contudo, nesta categoria também se encontram alguns países da Ásia e América do Sul; e pelos países da Oceania (exceto Nova Zelândia que se encontrava na Semiperiferia).

Em relação à África, somente a África do Sul encontrava-se na semiperiferia, conforme situação em 1995 quando todos os demais países africanos situavam-se na periferia. Em relação à América do Sul, se observa estabilidade na classificação; não houveram rebaixamentos nem ascensão de categoria, e nenhum país da região conseguiu migrar da Periferia para a Semiperiferia. Ademais, entre os países da Oceania a Austrália consegue migrar para a Semiperiferia se juntando à Nova Zelândia. E, entre os países da Ásia a China; Hong Kong; Chipre; Bahrein; Kuwait e Índia conseguem migrar para a Semiperiferia. Além disto, entre os países da Europa não se observa grandes modificações na posição relativa dos países nas cadeias mercantis.

**Gráfico 4: Hierarquia do sistema interestatal em 2014**



Fonte: Observatório de Complexidade Econômica

Grosso modo, no período 1995-2014 os países com menor participação nas cadeias mercantis apresentaram redução ainda maior desta participação. Contudo, a análise do nível de renda mostra que o grau de heterogeneidade da Periferia e da Semiperiferia se reduziu assim como o nível de renda dos países que se encontram nestas categorias. Isto é, a diferença entre a participação do núcleo e da periferia na renda aumentou. Em especial, a participação dos países da periferia na renda gerada diminuiu, mesmo que a sua posição nas cadeias mercantis não tenha se modificado.

Uma possível explicação para isto se refere à emergência do paradigma da microeletrônica. Este paradigma aumentou a importância do conhecimento, pois demanda estruturas produtivas mais complexas e trabalhadores com maior nível de qualificação. Como resultado, empresas e trabalhadores de bens mais complexos passaram a receber lucros e salários mais elevados em termos relativos nas duas últimas décadas. Como estas empresas e trabalhadores se encontram no centro, a sua participação na renda aumentou.

Diversos países asiáticos (em especial a Índia e a China) realizaram políticas de mudança estrutural e migraram da Periferia para a Semiperiferia. Alguns destes países (Bahrein; Arábia Saudita e Kuwait) conseguiram tirar proveito do *superboom* de commodities. Eles utilizaram parte dos recursos obtidos para promover modificações em suas estruturas produtivas, melhorando as suas participações nas cadeias mercantis. Isto é válido para o Catar; Kuwait e Oman. Destaca-se a Arábia Saudita que observou aumento considerável em sua participação nas cadeias mercantis.

Ademais, a Austrália; Nova Zelândia; Argentina; Chile e Brasil também conseguiram aumentar a sua participação nas cadeias mercantis entre 1995 e 2014. Contudo, o aumento da participação destes países não se compara ao aumento observado pela China e Índia. Entre os anos de 1995 e 2014 estes

países conseguiram promover um avanço significativo em sua inserção nas cadeias mercantis e em seu nível de renda per capita passando da Periferia para a Semiperiferia.

Em suma, a análise da evolução da participação nas cadeias mercantis e da sua renda em duas décadas, período 1995-2014, revela a estabilidade dos países que se encontram melhor inseridos nestas cadeias. Entre estes se destacam os países europeus, o Japão e Estados Unidos cujo grau de inserção nas cadeias mercantis permanece entre os mais elevados em todo o período. Também, cabe destacar a ascensão da Coreia do Sul e Singapura para o grupo de países centrais.

Os países melhor posicionados da Semiperiferia conseguiram melhorar a sua posição relativa e se aproximar do Centro. Contudo, isto não foi suficiente para melhorar a sua condição, sendo possível se afirmar que entre 1995 e 2014 não se observa mudança significativa no perfil de inserção dos países nas cadeias mercantis. Alguns países específicos conseguiram melhorar a sua posição nas cadeias mercantis. Contudo, eles representam exceção e não regra e o aumento de participação nas cadeias mercantis registrado por eles não foi suficiente para colocá-los no Núcleo. Em 2014, a grande maioria dos países continua em situação semelhante à observada em 1995. A sua participação nas cadeias mercantis e na renda não se alterou consideravelmente e não há motivos para se acreditar que se altere em um futuro próximo. Ademais, nota-se a melhoria na inserção dos países do leste europeu nas cadeias mercantis. Isto pode ser explicado pelo colapso da união soviética e o reestabelecimento de relações comerciais destes países com a União Europeia. No mesmo período se observa a diminuição da participação de Portugal, Espanha e Grécia.

Ademais, entre os países que possuem menor inserção nas cadeias mercantis observa-se elevada instabilidade. Como estes países competem via vantagens comparativas, mudanças nos termos de troca resultam em modificações consideráveis na sua competitividade, ora favorecendo e ora prejudicando a sua inserção nas cadeias mercantis.

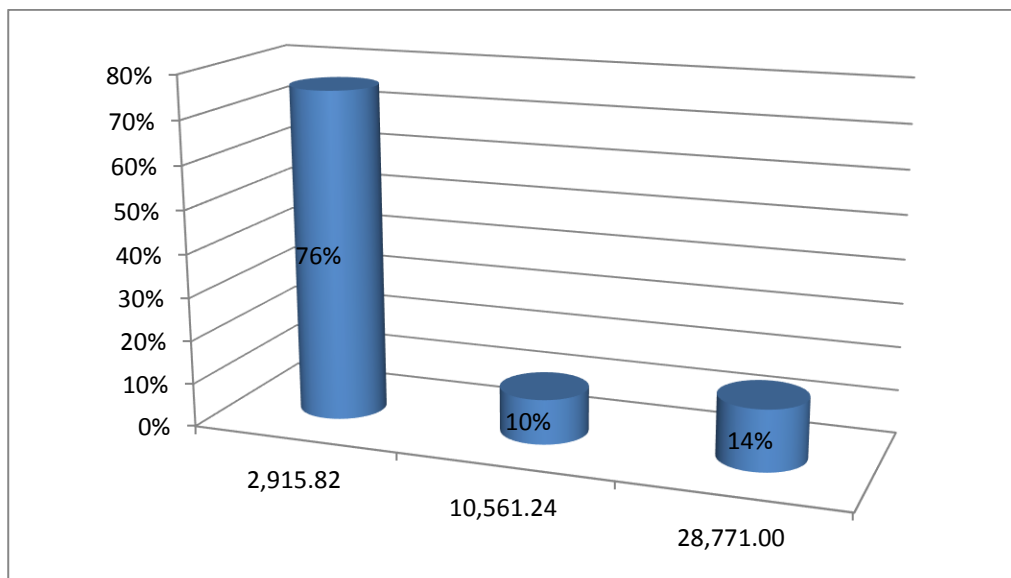
Os gráficos 5 e 6 ilustram melhor o movimento na hierarquia do sistema interestatal ocorrido nas duas últimas décadas. Os gráficos 5 e 6 possuem no eixo principal o PIB per capita médio e no eixo secundário a participação percentual na população total mundial, das três categorias em análise, centro, semiperiferia e periferia. Conforme se observa, em 1955 a categoria que continha maior participação percentual na população total mundial era a Periferia, 76%. Esta categoria também era a que apresentava menor PIB per capita médio, US\$ 2.915,00. Por sua vez, a participação percentual na população total mundial dos países da Semiperiferia foi de 10% e a renda per capita de US\$ 10.561,00. Já a participação percentual na população total mundial dos países do Núcleo foi de 12% e sua renda per capita média de US\$ 28.771,00.

Para o ano de 2014 a configuração do sistema interestatal modificou-se profundamente. Neste ano, a participação percentual na população total mundial da periferia foi de 28% e sua renda per capita média de US\$ 5254,00. A participação da Semiperiferia na população total mundial elevou-se para surpreendentes 59% e sua renda per capita foi de US\$ 22.156,00. Ademais, a participação percentual na



população total mundial dos países do núcleo manteve-se estável, em 13% e sua renda per capita média elevou-se para US\$ 46.177,00.

**Gráfico 5: Participação média na população mundial e renda per capita média, do centro, semiperiferia e periferia no ano de 1995**

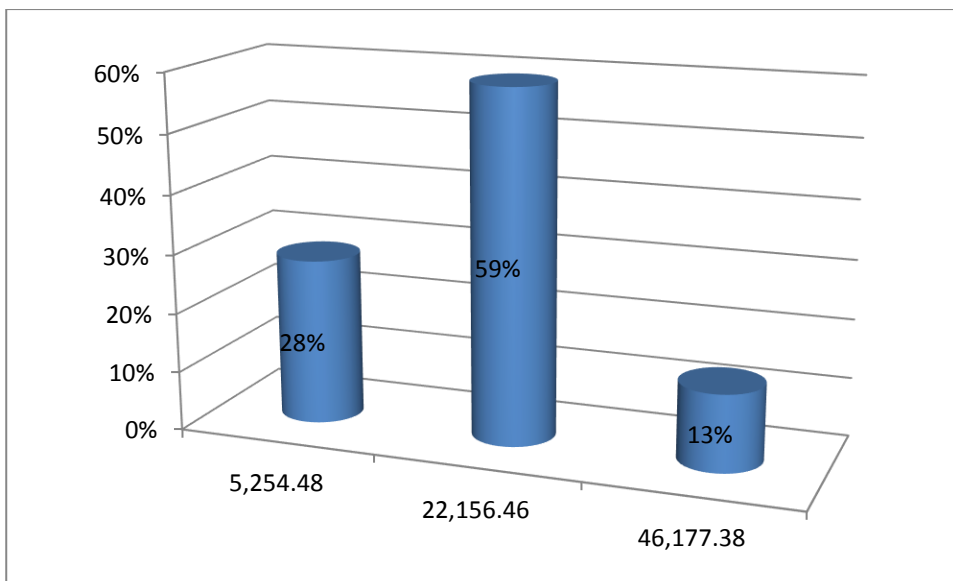


Fonte: Observatory of Economic Complexity e Banco Mundial

Em comparação com o ano de 1995, 46% da população mundial que se encontrava na Periferia avançou para a Semiperiferia. Isto é explicado principalmente pela mudança observada na participação da China e da Índia nas cadeias mercantis. Estes países, isolados, respondem por 20% e 19% da população mundial, respectivamente. Deste modo, a Semiperiferia, que se encontrava com apenas 10% da população em 1995, absorve num período de duas décadas praticamente a metade da população mundial, transformando completamente a arquitetura hierárquica histórica da economia-mundo capitalista.

Portanto, a arquitetura tri-modal do sistema interestatal no século XXI é bastante distinta da encontrada por Arrighi (1997) em meados do século XX, apesar de encontrarmos uma enorme estabilidade da participação da população total nos países centrais (12% em 1995 e 13% 2014). A questão mais relevante talvez seja o movimento provocado pela ascensão da China e Índia para a categoria semiperiférica. Tal ascensão acarretou uma enorme transição de parcela da população mundial (46%) para uma nova categoria (semiperiferia) nas duas últimas décadas. A primeira vista, acreditamos que esse movimento seja inédito na economia-mundo capitalista, e ajude a entender os contemporâneos tumultos econômicos, políticos e sociais ocorridos principalmente nos países centrais.

**Gráfico 6: Participação média na população mundial e renda per capita média, do centro, semiperiferia e periferia no ano de 2014**



Fonte: Observatory of Economic Complexity e Banco Mundial

## 6. Conclusão

O artigo procurou integrar a perspectiva teórica da Economia Política dos Sistemas-Mundo com a abordagem da Economia da Complexidade. Mostramos as possíveis similaridades conceituais entre ambas às teorias e concluímos que o conceito de cadeia mercantil, originalmente desenvolvido por Wallerstein é muito próximo ao de complexidade econômica, proposto por Hausman e Hidalgo no Atlas da Complexidade Econômica. Ressaltamos a importância do Atlas da Complexidade Econômica, uma parceria entre o Media Lab do MIT e a Kennedy School de Harvard que proporciona desde 2011 uma tecnologia computacional de Big Data que disponibiliza um moderno e grandioso banco de dados para a compreensão do comércio internacional e medição da sofisticação produtiva de mais de uma centena de países.

Acreditamos ter contribuído para o avanço da perspectiva da EPSM, ao relacionar a participação dos países em cadeias mercantis complexas com seu nível de renda per capita, classificando-os nas categorias centro, semiperiferia e periferia. Mostramos uma nova arquitetura presente no sistema interestatal século XXI, distinta da identificada por Arrighi em meados do século XX, a partir da ascensão de países como a China e Índia para a categoria de semiperiferia. Acreditamos que essa nova configuração da hierarquia do sistema interestatal em pleno século XXI, com a ascensão de praticamente metade da população mundial no comando relativo de cadeias mercantis mais complexas, seja um evento inédito no capitalismo histórico e ajude a entender as convulsões hodiernas, econômicas, políticas, sociais e militares, presentes nas principais economias do núcleo orgânico.



## Referencias bibliográficas

- ARRIGHI, G. A ilusão do desenvolvimento. 5 ed. Tradução: Sandra Vasconcelos. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
- HAUSMANN, Ricardo et al. The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity. Mit Press, 2014.
- HIDALGO, C. A et al. The Economic Complexity Observatory: An analytical tool for understanding the dynamics of economic development. Workshops at the Twenty-Fifth AAI Conference on Artificial Intelligence 2011. 2012.
- HIDALGO, C. A; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106: 10570 – 5, 2009.
- SHANNON, Thomas, R. An introduction to the World-System Perspective. Westview Press, 1996.
- WALLERSTEIN, I. The modern world-system I. Capitalist agriculture and the origins of the European world-economy in the sixteenth century. New York: Academic Press, 1974.
- WALLERSTEIN, I. The capitalist world-economy. Cambridge university press, 1979.
- WALLERSTEIN, I. The relevance of the concept of semiperiphery to the analysis of Southern Europe. In: ARRIGHI, G. (ed.) Semiperipheral development: the politics of Southern Europe in the twentieth century. Beverly Hills: Sage publications, 1985.
- WALLERSTEIN, I. Capitalismo histórico e civilização capitalista. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.
- WALLERSTEIN, I. World-systems analysis: an introduction. Durham and London: Duke University Press, 2004.
- WALLERSTEIN, I.; HOPKINS, Terence K. Commodity chains in the world-economy prior to 1800. In: WALLERSTEIN, Immanuel. The essential Wallerstein. New York: The New Press, 2000.