

40 ANOS DE ESTAGNAÇÃO: O BRASIL E ARMADILHA DE RENDA MÉDIA

Yasmin S. de Oliveira¹

Resumo: O objetivo deste trabalho consiste em analisar a performance da economia brasileira durante os anos de 1953 a 2019, afim de comprovar a hipótese de que o Brasil se encontra preso em uma Armadilha de Renda Média. O termo armadilha da renda média é caracterizado como uma inconstância ou desaceleração das taxas de crescimento após a economia atingir o patamar de renda média. Ademais, partindo da observação que a economia brasileira passou a perder participação na economia mundial e em relação às economias de referência, busca-se entender quais as possíveis causas dessa estagnação que já dura cerca de 40 anos. Utilizando de técnicas de análise de convergência, de clusters e de análise de discriminante, obteve-se os seguintes resultados: a análise de convergência absoluta indica que a totalidade das economias não estão convergindo para o mesmo estado estacionário. A análise de convergência condicional aponta que paramos de convergir por duas causas básicas e prováveis: i) produtividade e ii) capital humano. É razoável, então, supor que os países estão convergindo apenas com os grupos de países com os quais dividem características estruturais semelhantes, formando clubes de convergência ou conglomerados. A análise de discriminante realizada indica que as diferenças entre as características estruturais como capital humano e produtividade são significativas entre os grupos e essas variáveis são capazes de prever em qual grupo determinado país estará.

Palavras-chave: Armadilha de Renda Média; Convergência de Renda; Economia Brasileira.

Classificação J.E.L: O10;O11;O47

40 YEARS OF STAGNATION: BRAZIL AND THE MIDDLE INCOME TRAP

Abstract: The objective of this paper is to analyze the performance of the Brazilian economy during the years 1953 to 2019, in order to prove the hypothesis that Brazil is stuck in a Middle-Income Trap. Using techniques of convergence analysis, cluster analysis and discriminant analysis, the following results were obtained: absolute convergence analysis indicates that all economies are not converging to the same steady state. The conditional convergence analysis points out that we stop converging for two basic and probable causes: i) productivity and ii) human capital. It is reasonable, then, to assume that countries are converging only with groups of countries with which they share similar structural characteristics, forming convergence clubs or conglomerates. The discriminant analysis performed indicates that the differences between structural characteristics such as human capital and productivity are significant across groups and these variables are able to predict which group a given country will be in.

Keywords: Middle Income Trap; Income Convergence; Brazilian Economy.

JEL Codes: O10;O11;O47

¹Graduada em Ciências Econômicas na Universidade Estadual de Feira de Santana e Integrante do Programa de Educação Tutorial (PetEconomia – UEFS). yasminoliveirauefs@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Entre os anos de 1930 e 1980 a economia brasileira cresceu a taxas médias em torno de 7,5% ao ano. Essas taxas de crescimento contribuíram para reduzir a Grande Divergência que separava a economia brasileira das economias desenvolvidas. Entretanto, a partir do início dos anos de 1980, a economia brasileira passou a enfrentar um processo de estagnação, resultando em um aumento da distância do seu PIB per capita com relação àqueles observados nas economias desenvolvidas. Em outras palavras, após atingir um nível de renda, a economia brasileira parece presa a uma armadilha de renda média, seguindo o conceito seminal desenvolvido por Garrett (2004).

O termo armadilha da renda média é caracterizado como uma inconstância ou desaceleração das taxas de crescimento após a economia atingir o patamar de renda média (definida pelo Banco Mundial como a faixa de renda entre U\$ 996 e U\$ 12.055). Ao atingirem o status de renda média, alguns países se veem presos a essa armadilha, tornando-o incapaz de alcançar o estágio de desenvolvimento de economias avançadas, por duas razões: i) não são capazes de competir com economias de baixa renda, baixos salários em exportações de manufaturado; e ii) também não são capazes de competir com economias desenvolvidas com alto índice de inovação.

No que concerne a incapacidade de continuar competindo com as economias de baixa renda tem-se que nos estágios iniciais de desenvolvimento, os países podem obter ganhos elevados de produtividade, transferindo trabalhadores de setores menos produtivos, como a agricultura tradicional, para setores mais produtivos, como a indústria. Situando-se distantes da fronteira tecnológica, os países podem acelerar o processo de transformação estrutural por meio da adoção de tecnologias importadas das economias mais desenvolvidas, competindo em mercados internacionais com a oferta de produtos intensivos em mão-de-obra.

No que diz respeito a incapacidade de competir com as economias desenvolvidas, à medida que se aproximam de um nível de renda média, os fatores que foram responsáveis pelo crescimento nas fases iniciais começam a se esgotar, os salários se elevam, reduzindo a competitividade de bens intensivos em mão-de-obra, os ganhos de produtividade associados à realocação de recursos entre setores e à adoção de tecnologia importada também tendem a diminuir e o crescimento passa então a depender da produtividade dentro dos setores. Para garantir a continuidade do crescimento, os países devem passar da etapa de importadores de tecnologia para criadores de tecnologia (Garrett, 2004; Gill e Kharas, 2006; Kharas e Kohli, 2011).

Em 2013, o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas organizou um estudo sobre a Armadilha da Renda Média: visões do Brasil e China. Esse trabalho traz uma coletânea de textos sobre os entraves do crescimento econômico da economia brasileira. Entretanto, a obra deixa em aberto a questão da convergência condicional ou incondicional da economia brasileira. Em termos empíricos, comparativamente a outras economias emergentes, sobretudo as economias do BRICS, a economia brasileira parou de convergir para as economias desenvolvidas.

Dessas constatações, surgem duas questões que balizarão o desenvolvimento dessa pesquisa: i) por que a renda per capita da economia brasileira parou de convergir para as economias desenvolvidas, e; ii) quais as causas dessa estagnação que já dura cerca de 40 anos.

Para responder essas questões, o presente estudo se apoia em três bases: em um primeiro momento será testada a hipótese de convergência absoluta e condicional de renda entre as economias do mundo e caso será comprovada a hipótese de convergência, será possível calcular a velocidade de convergência das economias e o tempo em que esses países levariam para reduzir suas desigualdades pela metade. Em um segundo momento, será feita uma análise de cluster, levando em consideração três fatores: PIB per capita, capital humano e produtividade total dos fatores. Por fim, testaremos através da se as variáveis relativas ao capital humano e a produtividade são fatores discriminantes para a formação dos clusters.

O presente trabalho está organizado em mais cinco seções, além desta introdução. O capítulo um apresenta uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados sobre a Armadilha de Renda Média, tanto de uma perspectiva mundial, quanto voltada para os países da América Latina. No capítulo dois, uma breve recapitulação da história do crescimento econômico brasileiro é contada. No capítulo três descreve-se a metodologia utilizada. No capítulo quatro são discutidos os resultados encontrados por meio da abordagem empírica. Por fim, serão feitas as considerações finais e as limitações deste trabalho também serão apontadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Desde a década de 1950, o crescimento acelerado permitiu que muitos países alcançassem o status de renda média. Outros, só conseguiram dar a virada em seu patamar de renda anos mais tarde, como é o caso da China, Coréia, Turquia etc. Contudo, os fatores e vantagens que corroboraram tal progresso econômico, como os ganhos elevados de produtividade, o processo de transferência de trabalhadores de setores menos produtivos para setores mais produtivos, se exauriram, não sendo possível sustentar as altas taxas de crescimento (Eichengreen et al. 2012 e 2014).

A literatura envolvendo esse debate é ligeiramente recente e não há um consenso tanto sobre o conceito de armadilha de renda média quanto sobre a existência desse fenômeno. Além disso, a discussão costuma se concentrar em torno de dois eixos: o primeiro com foco no crescimento lento dos países e na dificuldade de convergência aos padrões de riqueza das economias com maiores níveis de renda per capita e o segundo que discute as forças motrizes e a falta de mudança estrutural nessas economias, além das implicações do processo de competição global.

Dentro da primeira linha de pesquisas sobre a Armadilha, Gill et al. (2007) tratam a Armadilha da Renda Média como a situação em que um país de renda média se encontra quando não é mais capaz de competir internacionalmente na produção de bens padronizados e trabalho-intensivos, devido ao crescimento dos salários e tão pouco na

produção de atividades com alto valor adicionado e em escala suficientemente grande, uma vez que a produtividade é baixa.

Kharas e Kohli (2011) caracterizam armadilha de renda média pela ocorrência de explosões de crescimento seguidos por períodos de estagnação ou mesmo declínio, ou estão presos em baixas taxas de crescimento. Em vez de constantemente movendo-se ao longo do tempo, seu PIB per capita simplesmente gira para cima e para baixo. Para Im e Roseblatt (2013), tal fenômeno pode ser descrito em termos de um relativo catch-up com algum país rico de referência, como os Estados Unidos ou, em outros casos, se baseia em estagnação ou crescimento lento em relação aos níveis de renda absolutos, o que implica em um maior período de tempo para transpor as categorias de renda.

Dentro da segunda linha de pesquisa dentro do debate sobre Armadilha de Renda Média, podemos destacar trabalhos como o de Paus (2012). Em seu estudo a autora considerou que os países em situação de Armadilha são aqueles que possuem acumulação insuficiente de capacidades no que tange às inovações tecnológicas. Dando ênfase ao firm-learning e destacando o papel de oportunidades e desafios no ambiente global contemporâneo, a autora afirma que países de renda média bem-sucedidos tendem a exibir três aspectos: i) adaptação do conhecimento tecnológico pelas firmas locais, ii) absorção de spillovers tecnológicos de outros países e iii) entrada de empresas transnacionais que buscam produtores de bens medium e high-tech.

Felipe et al. (2012) analisaram as transformações pelas quais países que realizaram transições entre os níveis de renda, no período de 1950 a 2010, passaram para que isso ocorresse. Indicadores de mudança estrutural referentes à vantagem comparativa revelada do país, à sofisticação da pauta de exportações e ao potencial de mudança estrutural foram analisados e como resultado, os autores encontraram que os países que foram capazes de superar a renda média possuíam uma pauta de exportações mais diversificada, sofisticada e com produtos não tradicionais.

Ambas as abordagens recebem críticas relacionadas ao critério usado para definir se um país se encontra preso numa Armadilha de Renda Média ou não. O primeiro grupo de pesquisadores é criticado pela forma de associação entre desacelerações do crescimento econômico com o fenômeno da Armadilha. O segundo grupo é criticado pela dificuldade de classificação dos países em relação à Armadilha sem a escolha de um critério quantitativo. Em consonância com as diferenças entre as interpretações sobre a temática, diferentes sugestões de políticas econômicas são indicadas: para o primeiro grupo, a recomendação é avançar em questões ligadas à educação e a infraestrutura enquanto o segundo grupo defende a implantação de políticas governamentais ativas e coordenadas para o desenvolvimento de capacidades requeridas pelo intenso processo de competição global.

Mesmo que, muitos dos estudos que tratam da Armadilha da Renda Média tenham como foco os países asiáticos, para autores como Eichengreen et al. (2011, 2013), Jankowska et al. (2012), Vivarelli (2014), Daude (2010) e Sanguinetti e Villar (2012), a América Latina pode ser considerada o caso típico da Armadilha, uma vez que é a região que concentra o maior número desses países que foram incapazes de atingir o nível de renda alta nos últimos 50 anos.

O PIB per capita na América Latina tem ficado atrás dos países de elevado rendimento e outros de referência durante décadas e o desempenho medíocre da região em termos de crescimento é uma das principais razões pelas quais a redução da pobreza, e o nível de vida em geral, na região está muito abaixo do que se observou nos países pares, argumenta Daude (2010). Os resultados empíricos de seu trabalho mostram que as instituições, a capacidade de absorção (capital humano), e restrições financeiras são as principais variáveis explicativas das lacunas de difusão destas tecnologias entre a OCDE e a América Latina.

Sanguinetti e Villar (2012), às enormes disparidades sociais as enormes disparidades sociais, os baixos níveis de poupança e investimento domésticos, a concentração excessiva das exportações em matérias-primas e outros produtos de baixo valor acrescentado e a falta de competitividade e produtividade das indústrias em relação às de outros países são razões para a América Latina ter perdido relevância mundialmente e se encontrar presa a Armadilha de Renda Média.

Em seu trabalho Jankowska et al. (2012), argumentam que, ao contrário de outras regiões, a América Latina acolhe poucos casos de transições eficazes aos níveis de renda médio a alto. Em uma análise comparativa da Coreia e da América Latina, os autores ressaltam as importâncias de uma boa concepção e implementação de políticas para a evolução da estrutura econômica. Para as pequenas e médias empresas, países em desenvolvimento que dependem dos mercados externos para conduzir a sua produção e desenvolvimento, as políticas precisam ser orientadas pelas estruturas temporárias de incentivo adequadas, em linha com as dotações de fatores, e serem coerentes com outras áreas políticas complementares relevantes.

Paus (2014), realiza uma análise focada nas capacidades produtivas revelando graves lacunas nas capacidades sociais e de nível empresarial nas economias da América Latina, embora a magnitude difira entre indicadores e países. As experiências da China e dos pequenos retardatários tentando passar do nível de renda média para o alto (Chile, República Dominicana, Jordânia, Irlanda e Cingapura) sugerem que um desenvolvimento coeso com foco em capacidades produtivas representa uma grande promessa para gerar mudanças estruturais que aumentem o crescimento.

Dabús et al. (2015), argumentam que a armadilha de renda média é uma situação omnipresente na América Latina, usando a Argentina como um exemplo desse fenômeno, tendo a economia argentina como uma amostra de todas as características que podem servir para uma explicação da existência de armadilhas de rendimento médio. Domínguez e Caria (2016), com base em uma análise das causas imediatas e finais da Armadilha de Renda Média e do caso específico do Equador, deduziram uma série de recomendações de política econômica e reformas estruturais: uma combinação adequada de incentivos e penalizações, dando prioridade ao investimento público que irá impulsionar o crescimento da produtividade total dos fatores, desenvolvendo instituições de alta qualidade, incluindo burocracias estatais qualificadas, melhorar a eficiência do governo e reforçar o sector privado, e a sua desagregação barreiras à entrada, o que implica reduzir as desigualdades (de recursos, oportunidades, e rendimento) como obstáculo à criação de ciclos virtuosos entre a qualidade institucional e desenvolvimento.

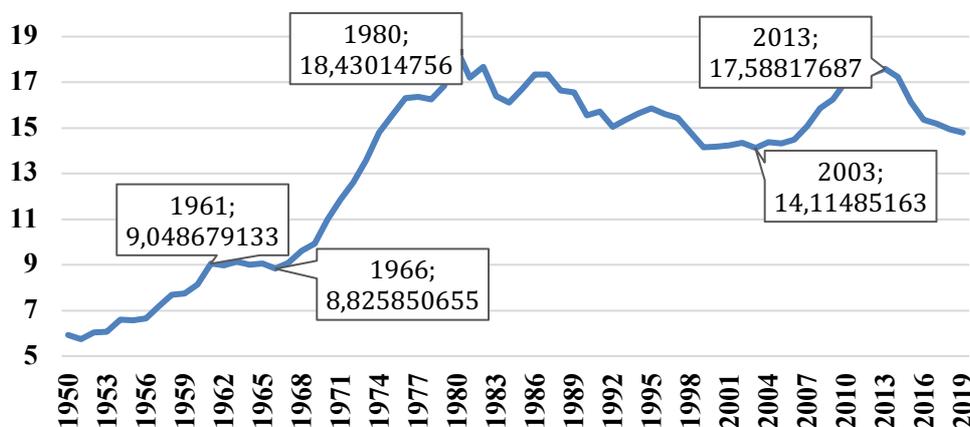
Bresser-Pereira (2020), ao comparar os países do Leste Asiático e os latino-americanos percebe que durante os anos de 1980 houve um descolamento entre as trajetórias de crescimento desses países. Enquanto o grupo asiático continuou a crescer, o grupo latino-americano estagnou. O autor atribui a causa dessa estagnação ao fenômeno que ele chama de “armadilha de liberalização”, as reformas neoliberais adotadas pelos países da América Latina sob pressão dos Estados Unidos e Banco Mundial.

3 CONVERGÊNCIA PERDIDA

Nessa seção, examina-se o crescimento econômico da economia brasileira em comparação com a economia estadunidense, bem como em comparação com economias semelhantes à brasileira, a exemplo, as economias do BRICS e as economias latino-americanas. maior potência da economia mundial. Na tentativa de inferências relacionadas a possíveis movimentos de convergência, estagnação ou divergência, utiliza-se o indicador de PIB real em preços nacionais constantes de 2017 (em US \$ mil 2017) . O Brasil apresentou taxas elevadas de crescimento durante a maior parte do século XX, apresentando uma convergência para o PIB das grandes economias.

A Figura 1 apresenta o PIB real brasileiro em comparação ao PIB real estadunidense. No início da década de 1950, o PIB brasileiro constituía-se em aproximadamente 6% do PIB norte-americano. Entre 1950 e 1980, a economia brasileira mantém taxas de crescimento capazes de sustentar um processo de convergência em direção às economias desenvolvidas. Esse processo tem início na década de 1980, quando o Brasil atinge cerca de 18,43% do PIB real estadunidense. Nos anos seguintes, percebe-se que o ritmo de crescimento da economia brasileira perde a força, tornando-se instável, até atingir em 2003 seu patamar mais baixo de aproximadamente 14,11% do PIB americano. Somente em meados dos anos 2000, impulsionada pelo boom das commodities, a economia brasileira volta a se recuperar timidamente, contudo, sem alcançar o patamar estabelecido no início da década de 80. São quarenta anos de estagnação. Em relação ao PIB per capita, observa-se também a perda de participação, representávamos cerca de 17%, aumentamos nossa participação para 35% em 1980 e caímos para 23% em 2019. O que explicaria, então, o crescimento acelerado entre os anos de 1950 e 1980? E o que explicaria a estagnação após os anos de 1980?

Gráfico 1: PIB real a preços nacionais constantes de 2017 (em US \$ mil. 2017) do Brasil em relação ao estadunidense em %

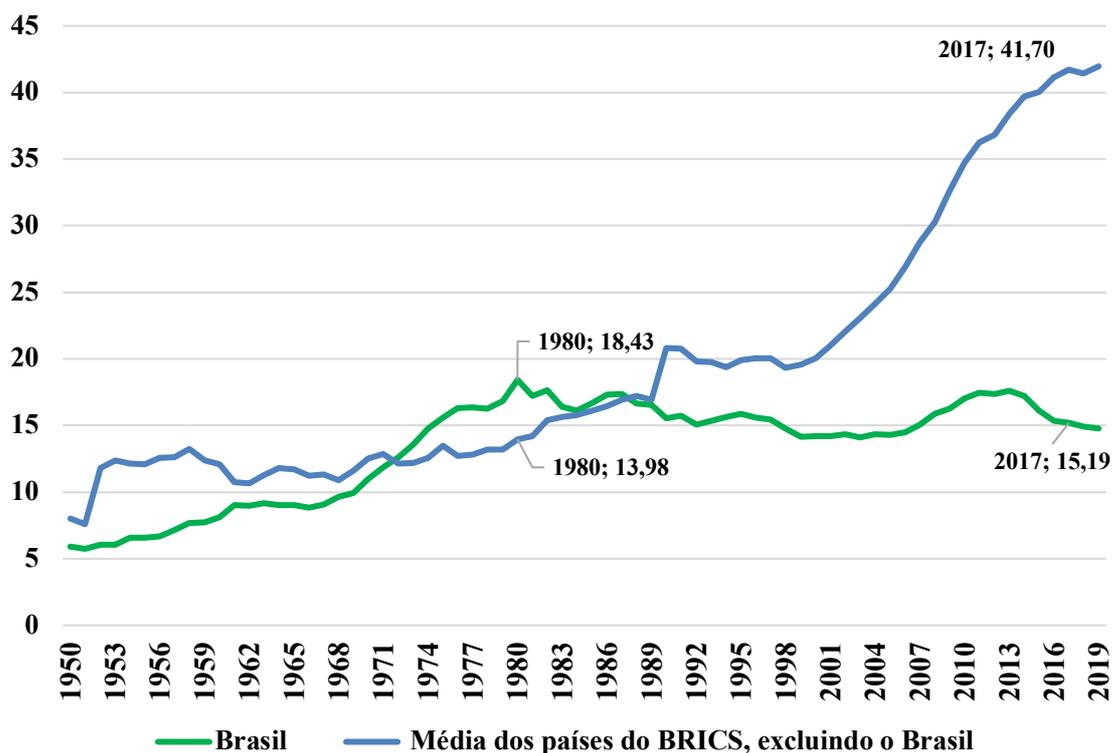


Fonte: Elaboração própria. Dados PENN TABLE versão 10.0.

A história do crescimento brasileiro, foi marcada por fortes inconstâncias, como apresentado no Gráfico 1. Entre 1950 e 1979, o Brasil cresceu a uma taxa média de 7,66%. Entre 1980 e 2019, o Brasil cresceu a uma taxa média de 2,35%. Comparada às taxas de crescimento das demais economias emergentes, como por exemplo, as economias do BRICS, paramos de convergir em direção às economias desenvolvidas, a exemplo dos Estados Unidos, que crescia a taxas médias de 3,70% e 2,71% nos mesmos períodos. Segundo Mueller (2014), a taxa média de crescimento do PIB per capita deve ser de aproximadamente 4%, ao longo de meio século, para que o Brasil possa atingir os níveis de renda dos países de alta renda.

Os países do BRICS, África do Sul, China, Índia e Rússia, em conjunto, performaram muito melhor a partir da década de 80 do que o Brasil. Individualmente, grande parte dessa boa performance do bloco deve-se aos desempenhos da China, que sozinha passou a representar em média 44% do PIB total do bloco, e a Índia. Entre 1950 e 1979, esses países cresceram a taxas médias de 4,55% e 3,69%, respectivamente e entre 1980 e 2019, cresceram a taxas médias de 6,44% e 6,1%, respectivamente.

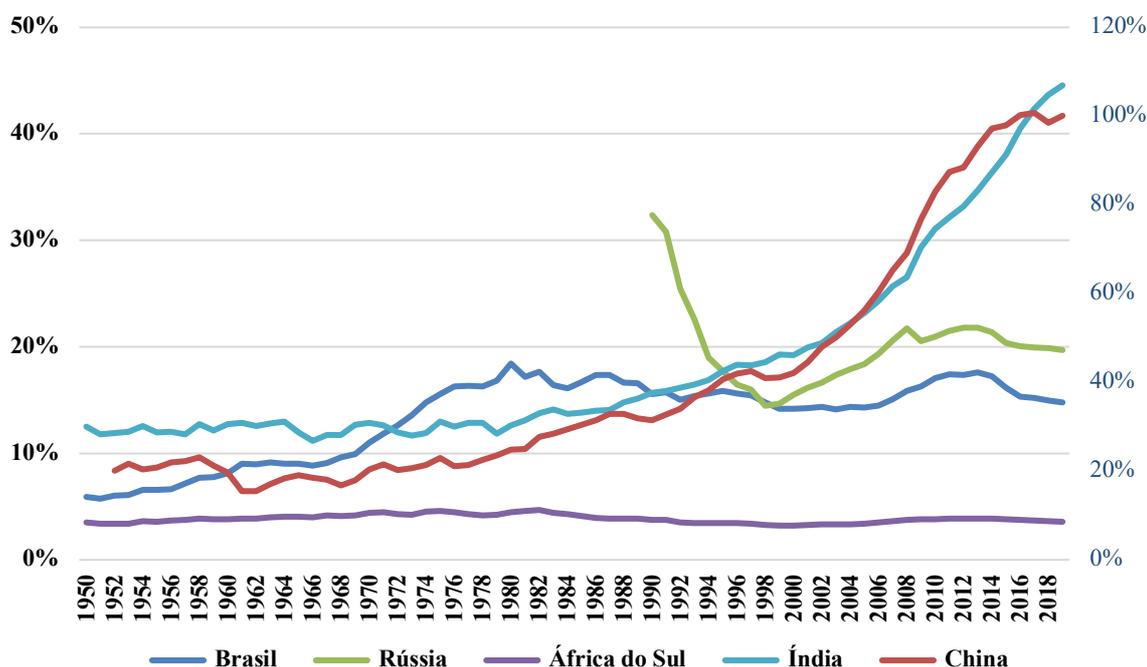
Gráfico 2: PIB real a preços nacionais constantes de 2017 (em US \$ mil. 2017) do BRICS e do Brasil em relação ao estadunidense em %



Fonte: Elaboração própria. Dados PENN TABLE versão 10.0. Para a Rússia, país que os dados de 1950 a 1989 não estão disponíveis, considerou-se como zero o PIB referente a esse período.

No Gráfico 3, examina-se, separadamente, o PIB real de cada membro do BRICS em relação ao PIB real dos Estados Unidos. Com o Brasil, a Rússia, a Índia, e a África do Sul dispostos no eixo direito e a China no eixo esquerdo. Nos últimos setenta anos, o Brasil, a Rússia, a Índia, a China, e a África do Sul seguiram distintas trajetórias de crescimento. Com exceção da Rússia, já que seus dados só estão disponíveis a partir de 1990, observa-se que os países do BRICS, possuíam o PIB correspondente ao estadunidense nas seguintes proporções: 20,1% (China), 11,8% (Índia), 6,04% (Brasil) e 3,4% (África do Sul).

Gráfico 3: PIB real a preços nacionais constantes de 2017 (em US \$ mil. 2017) dos países do BRICS separadamente em relação ao estadunidense em %



Fonte: Elaboração própria. Dados PENN TABLE versão 10.0. Para a Rússia os dados só estão disponíveis a partir de 1990.

Entre as décadas de 1950 e 1970, o Brasil reduziu gradualmente a distância do seu PIB com a China em relação ao PIB norte-americano, mas nunca chegando a ultrapassá-la. No entanto, em meados dos anos 1980, a economia brasileira iniciou um processo de estagnação, já apontado anteriormente, atingindo uma taxa em 2019 de apenas 14,79% do PIB real norte-americano. Ao passo que, a China continuou com seu ritmo de crescimento, entrando em uma rápida dinâmica de convergência com os EUA, ultrapassando em 2019 o PIB real estadunidense.

Quando comparamos o Brasil com as economias latino-americanas, que passaram por processos históricos semelhantes aos do nosso país, o cenário não é muito diferente. A política de crescimento via endividamento era aplicada não apenas no Brasil, mas também em boa parte dos países da América Latina. Sendo assim, os problemas do final da década

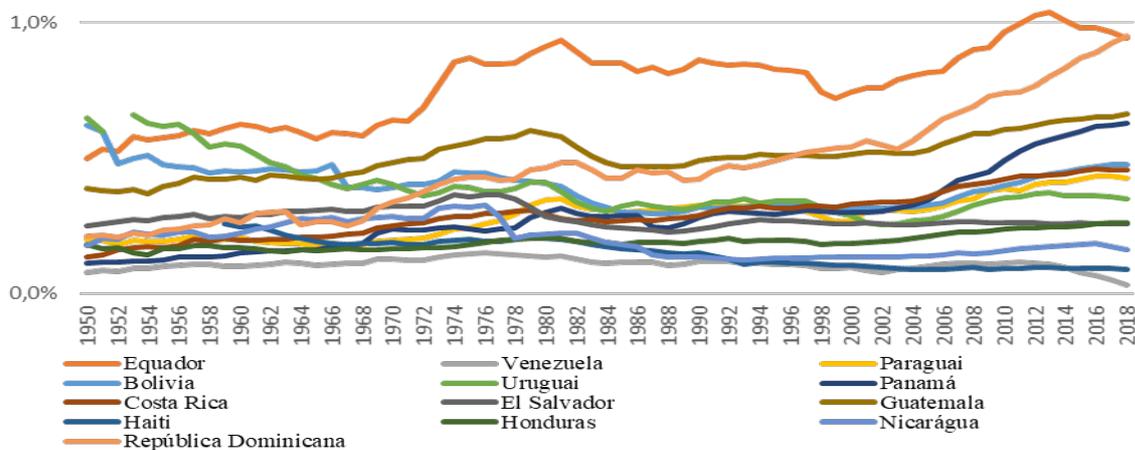
de 1970, com a explosão dos preços do petróleo, que provocou um aumento na inflação americana e forçou a maior economia global a aumentar os juros para conter a inflação, causou impactos semelhantes para todos os países da região.

A partir de 1980, a economia brasileira também deixou de ser comparada à economia indiana. A Índia começou sua trajetória com o PIB real representando cerca de 12,59% do PIB real dos EUA, tendo altos e baixos até o início da década de 1980, quando começou a apresentar taxas de crescimento positivas e sustentadas. Em 1990 a economia indiana conseguiu ultrapassar a brasileira, enquanto o PIB real do Brasil representava cerca de 15,55% do PIB real norte-americano, o PIB real da Índia representava 15,67%. Em 2019 essa marca chegou a 44,56%.

No período de 1950 a 1979, enquanto a economia brasileira crescia a taxas aceleradas, as economias do México e Argentina cresciam a taxas de 6,49% e 3,30%, respectivamente. O Brasil possuía uma dívida externa em proporção do PIB no período de 30,6%, enquanto México e Argentina possuíam dívidas nos patamares de 30,3% e 48,4%. Já entre 1980 e 2019, observando países selecionados da América Latina, as taxas de crescimento brasileiras só ficam à frente das taxas experimentadas pela Argentina (que enfrentou uma crise forte em 2001 e outra em 2018, que forçou novamente o país a recorrer ao FMI) e pela Venezuela.

No Gráfico 4, analisa-se o PIB real de cada país da América Latina em relação ao PIB real dos Estados Unidos. Com base neste gráfico, treze dos vinte países da América Latina, embora tenham apresentado uma tendência de crescimento positiva, tiveram uma variação da taxa de seu PIB real em relação ao dos Estados Unidos inferior a 1% nos últimos 70 anos. Dentre eles estão a Bolívia, Costa Rica, El Salvador, Equador, Guatemala, Haiti, Honduras, Nicarágua, Panamá, Paraguai, República Dominicana, Uruguai e Venezuela.

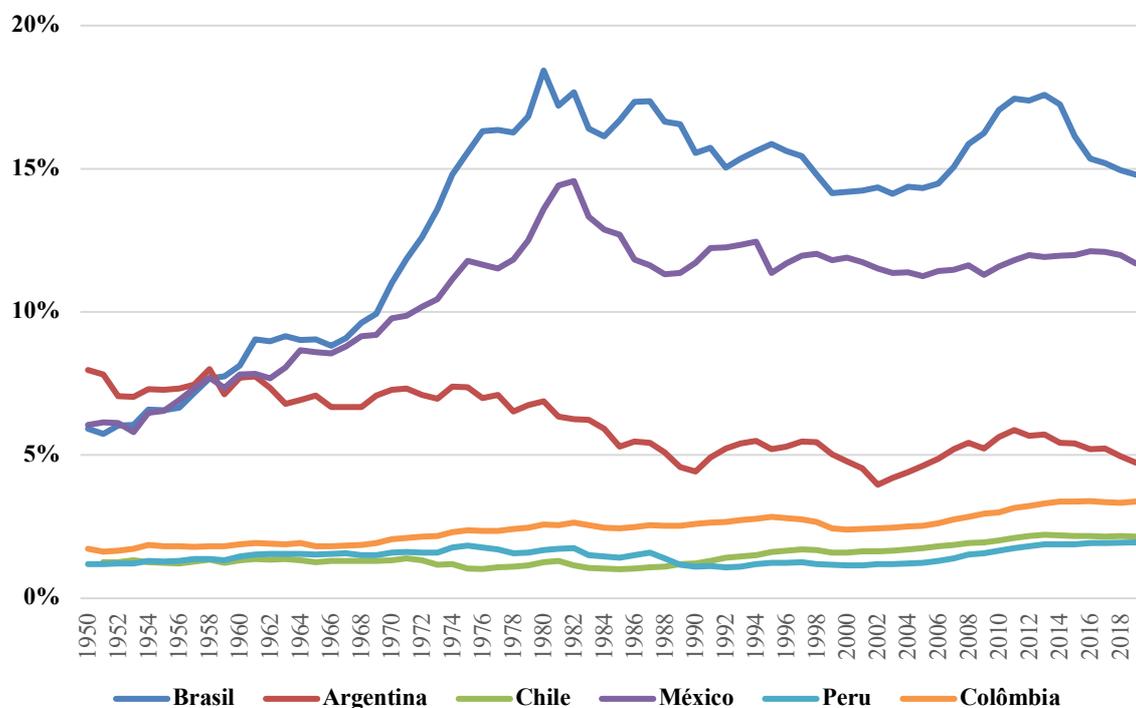
Gráfico 4: PIB real a preços nacionais constantes de 2017 (em US \$ mil. 2017) de países da ALC em relação ao estadunidense em %



Fonte: Elaboração própria. Dados PENN TABLE versão 10.0.

Três dos vinte (Colômbia, Chile e Peru) iniciaram a série com uma taxa um pouco superior a 1% chegando em 2019 com uma taxa inferior a 4%, como pode ser visto no Gráfico 5. A Argentina, o Brasil e o México, por outro lado, iniciaram com uma taxa do PIB real em relação ao estadunidense entre 5% e 8%, mas divergiram no decorrer do percurso. Enquanto, o Brasil e o México seguiram uma trajetória de convergência semelhante, invertendo apenas as posições iniciais e finais, com uma taxa de 5,91% e 6,05%; e 14,79% e 11,7%, respectivamente. A Argentina, fez o caminho inverso seguindo um processo de declínio e oscilação, ficando para trás a partir da década de 1970, e em 2019 atingiu 4,74% do seu PIB real em relação ao PIB norte-americano, taxa inferior à apresentada setenta anos atrás. Cuba, no entanto, é o único país que não apresentou dados para o período.

Gráfico 5: PIB real a preços nacionais constantes de 2017 (em US \$ mil. 2017) de países da ALC em relação ao estadunidense em % (economias com melhor desempenho)



Fonte: Elaboração própria. Dados PENN TABLE versão 10.0.

Em resumo, desde o início da década de 80 o Brasil foi perdendo dinamismo econômico, crescendo menos que a média da economia global e até de seus pares. Depois de um crescimento acelerado em grande parte do século XX, onde a participação da economia brasileira saiu de pouco mais de 2% do PIB mundial para cerca de 4%, as últimas 4 décadas presenciaram uma forte retração dessa participação.

4 METODOLOGIA

Nesta seção, apresenta-se os procedimentos metodológicos utilizados na elaboração deste trabalho. Em linhas gerais, este capítulo será dividido em três subseções: a primeira descreve as informações a respeito da base de dados utilizada; em seguida será feita uma apresentação teórica das técnicas existentes para analisar a questão da convergência de renda; na terceira, trata-se dos métodos para análise de cluster e por fim, trata-se da técnica de análise de discriminante.

4.1 DADOS

Neste trabalho foram utilizados os dados disponibilizados na versão 10.0 da Penn World Table, de 1953 a 2019. Utiliza-se dados referentes ao PIB real a preços nacionais constantes de 2017 (em US \$ mil. 2017), a população (em milhões), ao índice de capital humano, baseado em anos de escolaridade e retornos à educação e ao nível de produtividade total dos fatores nos PPPs atuais (EUA = 1). Apesar dos dados da Penn World Table estarem disponíveis a partir de 1950, muitas economias não têm informações disponíveis para esse período. Sendo assim, para fins de contemplar o maior número de economias, sem deixar de fora países que se destacaram nos últimos anos. Por exemplo, se utilizássemos apenas as economias com dados disponíveis a partir de 1950, deixaríamos de fora a China, que só possui dados a partir de 1952, e que aumentou seu PIB em 36,9 vezes. Se escolhêssemos utilizar dados a partir de 1952, deixar-se-ia de fora a economia sul-coreana, outra economia asiática importante e que aumentou seu PIB 71,02 vezes. Somente a partir de 1954, a maioria das economias passam a apresentar dados para todas as variáveis escolhidas.

4.2 ANÁLISE DE CONVERGÊNCIA

O conceito de beta convergência absoluta, tal como definido formalmente em Barro e Sala-I-Martin (1992), é utilizado quando as economias mais pobres tendem a crescer mais rápido que as economias mais ricas. Se tivermos a renda per capita dos países em dois períodos distintos, o seguinte modelo univariado pode ser estimado por mínimos quadrados ordinários:

$$\log\left(\frac{Y_{i,t+T}}{Y_{i,t}}\right) = a + \beta \cdot \log(Y_{i,t}) + u_{i,t}$$

De modo que a e β são os parâmetros que serão estimados, $u_{i,t}$ é o termo de erro, $Y_{i,t}$ é a renda per capita do país i no período inicial e $Y_{i,t+T}$ é a renda per capita deste mesmo país em um período futuro, de modo que a diferença entre um período e outro (T) deve ser suficientemente grande. O logaritmo da razão entre estes níveis de renda em dois períodos distintos nada mais é do que a taxa de crescimento da renda per capita entre os períodos t e $t+T$. Assim, se o beta estimado for negativo, pode-se afirmar que há convergência de renda absoluta entre os países: a taxa de crescimento da renda per capita nos países inicialmente mais pobres foi de fato maior que a taxa de crescimento dos países inicialmente mais ricos.

Outra hipótese é a da existência de convergências condicionais: duas economias com características estruturais comuns (mesmas preferências, tecnologias, taxas de crescimento populacional, políticas públicas etc.) tenderão para o mesmo nível médio de

renda per capita no longo prazo. Ou de clubes de convergência: duas economias quaisquer que compartilham das mesmas características estruturais e que possuem condições iniciais semelhantes tenderão a possuir o mesmo nível médio de renda per capita no longo prazo

Segundo Mankiw, Romer e Weil (1992), o modelo de crescimento neoclássico não prevê convergência absoluta da renda per capita entre os países ou regiões, mas, sim, convergência para a renda per capita de estado estacionário de cada país ou região, de forma que economias heterogêneas tenderiam para níveis de renda per capita diferentes, existindo, desta forma, um processo de convergência condicional. Ainda de acordo com aqueles autores, o teste da hipótese da convergência condicional consiste em estimar o seguinte modelo econométrico:

$$\log\left(\frac{Y_{i,t+T}}{Y_{i,t}}\right) = a + \beta \cdot \log(Y_{i,t}) + \gamma X_i u_{i,t}$$

Em que X_i representa o vetor de variáveis específicas do estado estacionário da economia da região i . Novamente, o processo de convergência é verificado se o parâmetro β é negativo e estatisticamente significativo. No entanto, algumas variáveis que tornam as regiões diferentes entre si são isoladas e mantidas constantes. Em geral, essas variáveis correspondem ao capital humano, ao consumo público e investimento como participação do PIB, ao grau de instabilidade política, entre outras (Barro e Sala-I-Martin, 1995).

Também testaremos nesse trabalho a hipótese de sigma convergência. O conceito de sigma convergência refere-se à evolução da dispersão da renda per capita ao longo do tempo. De acordo com Sala-i-Martin (1996), um grupo de economias apresenta sigma convergência se a dispersão dos seus níveis de renda tende a diminuir ao longo do tempo. Formalmente,

$$\sigma_{t+T} < \sigma_t,$$

Onde σ_t é o desvio padrão do $\log(y_{i,t})$ no tempo t . Se o desvio padrão do logaritmo da renda per capita dos países cai ao longo do tempo, as economias desses países estarão mais parecidas, em termos de renda per capita, à medida em que o tempo passa. Para isso ocorrer, evidentemente, uma condição necessária (mas não suficiente) é que os países mais pobres cresçam mais rápido que os mais ricos.

4.3 ANÁLISE DE CLUSTER

A ideia central da Análise de Cluster é a possibilidade de efetuar a classificação dos objetos em grupos, de forma que os objetos dentro do mesmo grupo sejam mais similares quanto possível e, de forma análoga, que os diversos grupos (clusters) sejam mais diferentes o possível em sua constituição. A Clusterização de Dados ou Análise de Agrupamentos é uma técnica de mineração de dados multivariados que através de métodos numéricos e a partir somente das informações das variáveis de cada caso, tem por objetivo agrupar automaticamente por aprendizado não supervisionado os n casos da base de dados em k grupos, geralmente disjuntos denominados clusters ou agrupamentos.

A grande vantagem do uso das técnicas de Clusterização é que, ao agrupar dados similares, pode-se descrever de forma mais eficiente e eficaz as características peculiares de cada um dos grupos identificados. Isso fornece um maior entendimento do conjunto de

dados original, além de possibilitar o desenvolvimento de esquemas de classificação para novos dados e descobrir correlações interessantes entre os atributos dos dados que não seriam facilmente visualizados sem o emprego de tais técnicas. Alternativamente, a Clusterização pode ser usada como uma etapa de pré-processamento para outros algoritmos, tais como caracterização e classificação, que trabalhariam nos clusters identificados.

Os métodos de Clusterização Hierárquica, que serão utilizados neste trabalho, organizam um conjunto de dados em uma estrutura hierárquica de acordo com a proximidade entre os indivíduos. Os resultados de um algoritmo de cluster hierárquico são normalmente mostrados como uma árvore binária ou dendograma, que é uma árvore que interativamente divide a base de dados em subconjuntos menores. A raiz do dendograma representa o conjunto de dados inteiro e as folhas representam os indivíduos. O resultado da clusterização pode ser obtido cortando-se o dendograma em diferentes níveis de acordo com o número de cluster k desejado.

Esta forma de representação fornece descrições informativas e visualização para as estruturas de grupos em potencial, especialmente quando há realmente relações hierárquicas nos dados. Em tais hierarquias, cada nó da árvore representa um cluster da base de dados. O dendograma pode ser criado de duas formas: i) abordagem aglomerativa, onde inicia-se considerando cada objeto como sendo um cluster, totalizando n clusters. Em cada etapa, calcula-se a distância entre cada par de clusters. Estas distâncias são, geralmente, armazenadas em uma matriz de dissimilaridade simétrica. Daí, escolhe-se 2 clusters com a distância mínima e junta-os. A seguir, atualizamos a matriz de distâncias. Este processo continua até que todos os objetos estejam em um único cluster (o nível mais alto da hierarquia), ou até que uma condição de término ocorra (Agrawal et al., 1998; NG & Han, 1994; Han & Kamber, 2001), e; ii) abordagem divisiva, inicia-se com todos os objetos em um único cluster. Em cada etapa, um cluster é escolhido e dividido em dois clusters menores. Este processo continua até que se tenham n clusters ou até que uma condição de término, por exemplo, o número de clusters k desejado aconteça.

4.4 ANÁLISE DE DISCRIMINANTE

A análise de discriminante é um procedimento estatístico que pode ser usado para prever a probabilidade de um indivíduo pertencer a um grupo, usando duas ou mais variáveis independentes. Segundo Khattree & Naik (2000) é uma técnica da estatística multivariada que estuda a separação de objetos de uma população em duas ou mais classes. A discriminação ou separação é a primeira etapa, sendo a parte exploratória da análise e consiste em se procurar características capazes de serem utilizadas para alocar objetos em diferentes grupos previamente definidos.

A análise discriminante é a técnica estatística apropriada para testar a hipótese nula de que as médias das variáveis independentes de dois ou mais grupos são as mesmas. A técnica emprega diversas variáveis independentes métricas para prever uma única variável dependente métrica. A variável dependente pode ter duas, três, quatro ou mais categorias. Quando a análise de discriminante é aplicada, examina-se as diferenças dos grupos

descobrir uma combinação linear das variáveis independentes – a função discriminante –, que identifica diferenças entre as médias dos grupos.

Uma função discriminante em uma análise discriminante é muito semelhante a uma equação de regressão. Uma equação de regressão usa uma combinação balanceada de valores para variáveis independentes métricas selecionadas a fim de prever o valor de um objeto em uma variável dependente mensurada (Y). Com a análise de discriminante, a função discriminante utiliza uma combinação balanceada dos valores de variáveis independentes para classificar um objeto em um dos grupos de variáveis dependentes. Ou seja, atribui ao objeto um valor que o identifica como pertencente a um dos grupos de variáveis dependentes.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para instituir se a economia brasileira encontra-se presa em uma armadilha de renda média, em um primeiro momento, foram testadas as hipóteses de convergência absoluta e convergência condicional entre os países selecionados. Para a verificação da hipótese de convergência absoluta, testa-se a hipótese de que a taxa de crescimento dos países inicialmente mais pobres é maior ou não do que a taxa de crescimento dos países inicialmente mais ricos, aplicando um modelo de regressão simples ao logaritmo da taxa de crescimento dos países entre 1954 e 2019 versus o logaritmo da renda per capita dos países em 1954. Encontrou-se por meio da estimação, um beta negativo, mas estatisticamente insignificante, o que indica que a totalidade de economias não está convergindo para o mesmo estado estacionário.

Quando foi testada a hipótese de convergência condicional entre os países, estimou-se o mesmo modelo de regressão simples com a adição de duas variáveis que representassem características estruturais das economias e obteve-se um beta negativo e estatisticamente significativo, o que indica que as economias com determinadas condicionantes tenderão no longo prazo para o mesmo estado estacionário e possivelmente, formarão clubes de convergência. Como variáveis específicas do estado estacionário da economia foram utilizados os níveis de produtividade (ptf) e capital humano (hc). Os resultados obtidos estão sumarizados no Quadro 1:

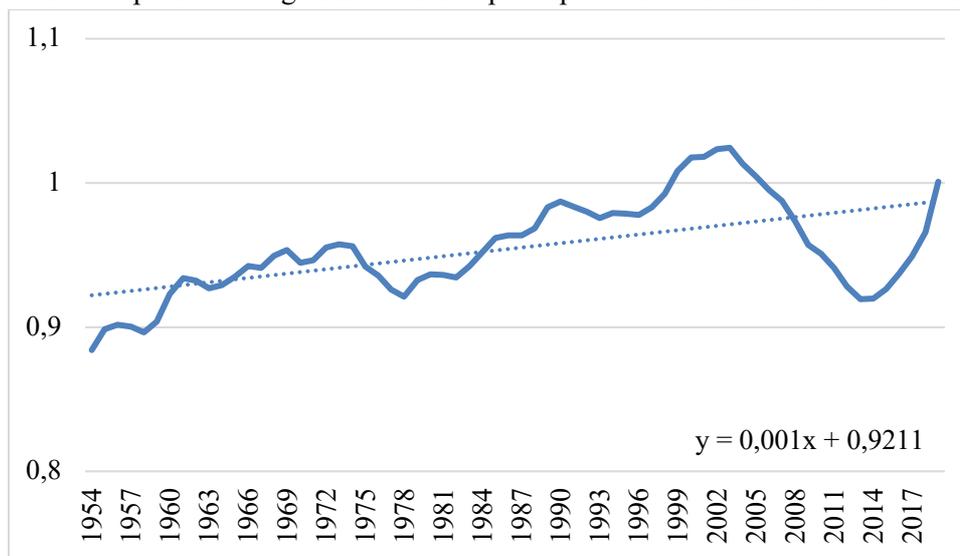
Quadro 1: Sumarização dos resultados dos testes de hipótese de beta convergência

Convergência Absoluta		
Variável	Coefficiente	Prob.
α	16.768	0.00
β	-26.700	0.11
Convergência Condicional		
Variável	Coefficiente	Prob.
α	-12.023	0.03
β	-0.0001	0.00
hc	0.7392	0.00
Ptf	17.036	0.00

Fonte: Elaboração própria

Por fim, realizou-se o teste de sigma convergência, estimando-se o desvio padrão do logaritmo da renda per capita de cada país para todos os anos do período de 1953 a 2019. Nota-se que o desvio padrão do logaritmo da renda per capita, de forma geral, aumenta ao longo do tempo, passou de 0,88 em 1954, para 0,93 em 1980 e 1,00 em 2019 (Gráfico 6). Sendo assim, é razoável rejeitar a hipótese de que as economias desses países tornaram-se mais parecidas, em termos de renda per capita, ao longo dos anos. Os dados também apontam que entre os anos de 2007 e 2015, as economias selecionadas experimentaram um período de convergência sigma, mas que não se manteve.

Gráfico 6: Desvio padrão do logaritmo da renda per capita das economias selecionadas 1953-2019



Fonte: Elaboração própria

Outra forma de confirmar a hipótese se sigma convergência seria através da estimação de um modelo de regressão linear simples, tendo o desvio padrão do logaritmo da renda per capita dos países como variável dependente e o tempo como variável explicativa. Obtêm-se através da estimação um coeficiente positivo e altamente significativo, resulta que aponta para a não existência de sigma convergência entre a totalidade de economias.

No segundo momento, testou-se a hipótese que as economias selecionadas formariam clusters ou clubes de acordo com o nível de PIB per capita, capital humano e produtividade de cada uma delas. Como o objetivo da análise de cluster é agrupar objetos semelhantes, é necessária uma medida da distância entre os mesmos. Os objetos com menor distância entre si são mais semelhantes, logo são aglomerados em um mesmo conglomerado. Já os mais distantes participam de conglomerados distintos. Existem várias formas de medir a distância entre os objetos, porém, a mais utilizada é a distância euclidiana, a qual será utilizada neste estudo. A distância euclidiana é a raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças de valores para cada variável.

Neste estudo, utiliza-se o método de Ward para os processos de aglomeração. Este é um método de variância, derivado de um processo hierárquico e aglomerativo. No

processo aglomerativo cada objeto tem início em um conglomerado separado. Formam-se os conglomerados agrupando-se os objetos em conglomerados cada vez maiores. No método de variância, os conglomerados são gerados de modo a minimizar a variância dentro do conglomerado. Finalmente, no método de Ward, o objetivo é minimizar o quadrado da distância euclidiana às médias dos conglomerados. Este é o método mais utilizado em estudos de cluster na atualidade.

A análise de cluster exige determinar o número ótimo de clusters. Uma solução com poucos grupos, poderia tornar cada um deles com uma agregação muito grande, quase todos os países juntos, o que foge do ideal. Uma solução com muitos grupos, tornaria a análise e o processo de nomenclatura dos grupos mais difícil. Além disso, quando os países são analisados em um único grupo, por exemplo, há muito erro associado com esse grupo, pois essa seria uma combinação com muita variação. Quando se separa o grupo único em dois, o erro é reduzido substancialmente e continua a diminuir à medida que mais conglomerados são identificados. A redução do erro é mensurada por um coeficiente de erro. Procura-se o ponto onde a diferença entre eles torna-se substancialmente menor, porém pequenas quedas no coeficiente de erro não justifica um maior número de conglomerados. Neste estudo trabalharemos com uma solução de 5 conglomerados.

Dessa forma será possível classificar os países nas seguintes categorias: i) países de renda alta; ii) países de alta renda média; iii) países de renda média; iv) países de baixa renda média e v) países de renda baixa. A distribuição das economias por esses grupamentos deve ser avaliada com cuidado. Todas as economias cresceram. Entretanto, houve um crescimento bastante desigual entre as economias. Por exemplo, enquanto Taiwan aumentou o seu PIB em 99,46 vezes e seu PIB per capita em 35,12 vezes, a economia da Venezuela aumentou o seu PIB e seu PIB per capita em apenas 2,75 e 0,58 vezes, respectivamente. Aplicando os dados de PIB per capita, de capital humano e de produtividade total dos fatores das 57 economias selecionadas de acordo com o método de Ward, tem-se o resultado na **Tabela 1**:

Tabela 1: Classificação dos países para solução de 5 clusters

País	1954	1980	2019
Argentina	Média	Média	Média Baixa
Australia	Média Alta	Média Alta	Média
Austria	Média	Média Alta	Média
Belgium	Média	Média Alta	Média
Bolivia (Plurinational State of)	Média Baixa	Baixa	Baixa
Brazil	Média Baixa	Média Baixa	Baixa
Canada	Média Alta	Média Alta	Média
Chile	Média Baixa	Média Baixa	Média Baixa
China	-	Baixa	Baixa
Colombia	Média Baixa	Média Baixa	Baixa
Costa Rica	Média Baixa	Média Baixa	Baixa

País	1954	1980	2019
Cyprus	Média Baixa	Média Baixa	Média Baixa
Denmark	Média Alta	Média Alta	Média
Dominican Republic	-	Baixa	Baixa
Ecuador	Média Baixa	Média Baixa	Baixa
Egypt	Baixa	Baixa	Baixa
Finland	Média	Média	Média
France	Média	Média Alta	Média
Germany	Média	Média Alta	Média
Greece	-	Média	Média Baixa
Guatemala	Média Baixa	Baixa	Baixa
Honduras	-	Baixa	Baixa
Iceland	Média	Média Alta	Média
India	Baixa	Baixa	Baixa
Ireland	Média	Média	Alta Renda
Israel	Média Baixa	Média	Média
Italy	Média	Média Alta	Média
Jamaica	-	Média Baixa	Baixa
Japan	Média Baixa	Média	Média
Kenya	Média Baixa	Baixa	Baixa
Luxembourg	Média Alta	Média Alta	Alta Renda
Mauritius	Média Baixa	Baixa	Média Baixa
Mexico	Média Baixa	Média	Baixa
Morocco	Baixa	Baixa	Baixa
Netherlands	Média Alta	Média Alta	Média
New Zealand	Média Alta	Média	Média
Nicaragua	-	Baixa	Baixa
Norway	Média Alta	Média Alta	Média Alta
Panama	-	Média Baixa	Média Baixa
Paraguay	-	Média Baixa	Baixa
Peru	Média Baixa	Média Baixa	Baixa
Philippines	Média Baixa	Baixa	Baixa
Portugal	Média Baixa	Média	Média Baixa
Republic of Korea	-	Baixa	Média
South Africa	Média Baixa	Média Baixa	Baixa
Spain	Média Baixa	Média	Média
Sri Lanka	Baixa	Baixa	Baixa
Sweden	Média Alta	Média Alta	Média
Switzerland	Alta Renda	Alta Renda	Média Alta
Taiwan	-	Média Baixa	Média

País	1954	1980	2019
Thailand	Baixa	Baixa	Baixa
Trinidad and Tobago	Média Baixa	Média	Média Baixa
Turkey	Média Baixa	Média Baixa	Média Baixa
United Kingdom	Média Alta	Média	Média
United States	Média Alta	Média Alta	Média Alta
Uruguay	Média	Média Baixa	Média Baixa
Venezuela (BolivarianRepublicof)	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: Elaboração própria.

Uma análise apenas desses dados sugere que não houve convergência de renda entre a totalidade dos países. Em 1954 existia apenas uma economia alocada no primeiro cluster, de alta renda e em 2019, somente mais uma economia passou a integrar esse grupo. Algumas ficaram presas a uma armadilha da pobreza e outras ficaram presas a uma armadilha da renda média. Poucas aproveitaram as oportunidades para se distanciarem.

Em 1954, o Brasil encontrava-se em um cluster com outros 19 países, classificados como de renda média baixa. Desse conjunto de países, apenas dois deles (Israel e Japão), conseguiram migrar para outro cluster. Os demais países tiveram transições temporárias para outros grupos ao longo dos anos, mas acabaram voltando ao mesmo patamar inicial ou para um patamar mais baixo em 2019. A economia brasileira é um exemplo de uma economia que perdeu participação, passando a compor o grupo de economias de baixa renda em 2019.

Com os conglomerados definidos, é possível testar a hipótese de convergência intra-cluster, ou seja, se os países que juntos formam um cluster estão convergindo para o mesmo estado estacionário, formando clubes de convergência entre a totalidade de economias analisadas. Para tal, utilizou-se como referência para os clubes, os conglomerados formados com os dados de 2019. Como existem clusters com um número pequeno de observações (o cluster de alta renda, por exemplo, possui apenas dois países), uma análise de beta convergência não é apropriada, visto que a mesma é baseada em uma regressão crosssection.

Portanto, realizaremos apenas o teste de sigma convergência, analisando o desvio padrão do logaritmo da renda per capita dos países que formam cada um dos conglomerados ao longo do tempo. Verifica-se a diminuição dos desvios de cada cluster ao longo do tempo (Tabela 2), o que sugere que os países que formam cada um dos grupos estão convergindo. A única exceção é o grupo de economias de baixa renda, cujo desvio padrão do logaritmo da renda per capita aumentou ao longo do tempo. Os resultados obtidos através da estimação de um modelo de regressão linear para cada cluster (Tabela 3) confirmam as conclusões tiradas nos parágrafos anteriores. Todos os conglomerados parecem estar convergindo em sigma com exceção do grupo formado por economias de baixa renda.

Tabela 2: Desvio padrão do logaritmo da renda per capita intra-cluster

	1959	1969	1979	1989	1999	2009	2019
Alta Renda	0,52	0,44	0,36	0,46	0,26	0,26	0,04
Média Alta	0,35	0,33	0,22	0,20	0,13	0,14	0,10
Média	0,68	0,62	0,45	0,31	0,20	0,14	0,12
MédiaBaixa	0,33	0,44	0,42	0,37	0,31	0,27	0,16
Baixa	0,72	0,73	0,73	0,71	0,71	0,71	0,92

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3: Sumarização dos resultados da regressão para sigma convergência intra-clusters

Classificação	Coefficiente	Prob.
Alta Renda	-0.006	0.000
Média Alta	-0.004	0.000
Média	-0.011	0.000
MédiaBaixa	-0.003	0.000
Baixa	0.0003	0.134

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, foi realizada a análise discriminante para confirmar se os países, de fato, possuem características estruturais diferentes entre os conglomerados formados, como apontam os resultados de convergência condicional. A hipótese nula é a de que não há diferença nas características estruturais dos países, sendo estas relacionadas ao capital humano e produtividade total dos fatores. O objetivo dessa análise é determinar se as características de cada cluster são diferentes, ou seja, será que as variáveis relativas às características estruturais são capazes de prever se os países pertencerão a um cluster ou a outro? O Quadro 2 sumariza os resultados do teste de Lambda de Wilk que é uma estatística que avalia se a função discriminante identificou uma diferença estatística entre os grupos. O resultado desse teste sugere um Lambda de Wilk altamente significativo para todos os anos, ou seja, existe uma diferença estatística significativa entre os grupos formados

Quadro 2: Estatísticas de Lambda de Wilk

Lambda de Wilk (1954)		
Teste de Função (ões)	Lambda de Wilk	Sig.
1	0,04	0,00

Lambda de Wilk (1980)		
Teste de Função (ões)	Lambda de Wilk	Sig.
1	0,035	0,00

Lambda de Wilk (2019)		
Teste de Função (ões)	Lambda de Wilk	Sig.
1	0,026	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Quando essa estatística é significativa, se faz necessário observar as informações dos resultados de classificação. Verifica-se na parte inferior do Quadro 3 que a habilidade total de previsão da função discriminante é em média aproximadamente 98%. Com base nesses resultados, é razoável rejeitar a hipótese nula de que as médias dos grupos são as mesmas para o conjunto de variáveis estruturais.

Quadro 3: Resultados de Classificação dos Conglomerados para os anos de 1954, 1980 e 2019.

Resultados de Classificação* (1954)						
Cluster	Alta Renda	Média Alta	Média	MédiaBaixa	Baixa	Total
Alta Renda	100	0	0	0	0	100
Média Alta	0	100	0	0	0	100
Média	5	0	95	0	0	100
MédiaBaixa	0	0	0	100	0	100
Baixa	0	0	0	0	100	100

*97,9% dos casos de grupo original foram classificados corretamente.

Resultados de Classificação* (1980)						
Cluster	Alta Renda	Média Alta	Média	MédiaBaixa	Baixa	Total
Alta Renda	100	0	0	0	0	100
Média Alta	0	100	0	0	0	100
Média	0	0	100	0	0	100
MédiaBaixa	0	0	0	92,9	7,1	100
Baixa	0	0	0	5,9	94,1	100

*96,6% dos casos de grupo original foram classificados corretamente.

Resultados de Classificação* (2019)						
Cluster	Alta Renda	Média Alta	Média	MédiaBaixa	Baixa	Total
Alta Renda	100	0	0	0	0	100
Média Alta	0	100	0	0	0	100
Média	0	0	100	0	0	100
MédiaBaixa	0	0	0	100	0	100
Baixa	0	0	0	0	100	100

Fonte: Elaboração própria. *100,0% dos casos de grupo original foram classificados corretamente.

Como os resultados indicam que foi possível desenvolver uma função discriminante com alto poder de previsão, agora se faz necessário descobrir quais as variáveis independentes que têm maior poder de previsão. As informações do Quadro 4, indicam que para os grupos formados tendo como base os dados dos anos de 1954, 1980 e 2019 apenas a produtividade total dos fatores não é uma variável significativamente diferente em uma base univariada em 1954 a um nível de 5% de confiança. As demais variáveis são altamente significativas.

Quadro 4: Teste de Igualdade de Médias de Grupos dos Conglomerados para os anos de 1954, 1980 e 2019

Teste de Igualdade de Médias de Grupos (1954)		
Variáveis	F	Sig.
Capital Humano	23,075	0,00
Produtividade Total dos Fatores	0,234	0,91
Renda per capita	213,648	0,0

Teste de Igualdade de Médias de Grupos (1980)		
Variáveis	F	Sig.
Capital Humano	30,134	0,00
Produtividade Total dos Fatores	2,823	0,03
Renda per capita	305,729	0,00

Teste de Igualdade de Médias de Grupos (2019)		
Variáveis	F	Sig.
Capital Humano	31,374	0,00
Produtividade Total dos Fatores	13,604	0,00
Renda per capita	264,140	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8: Matriz de Estrutura para as variáveis estruturais

Variáveis	1954	1980	2019
PIB per capita	0,982	0,979	0,986
Produtividade Total dos Fatores	0,025	0,087	0,199
Capital Humano	0,315	0,303	0,311

Fonte: Elaboração própria.

Uma análise das variáveis independentes a partir de uma perspectiva multivariada também foi realizada (Tabela 3). Podemos observar que para os anos de 1954, 1980 e 2019, a variável referente a produtividade tem uma correlação muito baixa, em comparação com as demais, portanto, é pouco preditiva. Mas, em uma base univariada é altamente significativa, exceto para o ano inicial, 1954.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alicerçado pelo exame realizado nas seções anteriores, conclui-se este trabalho com a hipótese de que o Brasil se encontra, de fato, preso na Armadilha de Renda Média. A partir no início da década de 1980 a economia brasileira estagnou e esse processo pode ser observado se compararmos o PIB brasileiro ao PIB estadunidense. Representávamos 5% da economia dos EUA em 1950, passamos a representar cerca de 18% em 1980 e caímos para cerca de 15% da economia norte-americana em 2019. Com relação à economia mundial, saímos de cerca de 2% para 4% entre 1950 e 1980, mas voltamos para o patamar dos 2% em 2019.

A análise de convergência absoluta indica que a totalidade das economias não estão convergindo para o mesmo estado estacionário. A análise de convergência condicional aponta que paramos de convergir por duas causas básicas e prováveis: i) produtividade e ii) capital humano. Falhamos em alcançar o mesmo patamar de características estruturais comuns das economias de referência. É razoável supor que os países estão convergindo apenas com os grupos de países com os quais dividem características estruturais semelhantes, formando clubes de convergência ou conglomerados. A análise de discriminante realizada indica que as diferenças entre as características estruturais como capital humano e produtividade são significativas entre os grupos e essas variáveis são capazes de prever em qual grupo determinado país estará.

Por fim, os resultados desse trabalho devem ser analisados com cautela. Não se pode afirmar que as rendas per capita de cada país convergirão para o mesmo nível em algum momento futuro, pois não é claro se os parâmetros estruturais das economias aqui utilizados (capital humano e produtividade total dos fatores) sejam (e continuarão sendo) similares. Os resultados obtidos deixam claro que os países de elevado capital humano e produtividade foram os que mais cresceram e por consequência romperam com a armadilha de renda média. A economia brasileira, por exemplo, se perdeu durante sua trajetória de crescimento. E ao que parece, também ficou para trás no quesito capital humano e produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÉNOR, P; CANUTO, O; e JELENIC, M. Avoiding Middle-Income Growth Traps. Washington DC: WORLD BANK, Poverty Reduction and Economic Management (Prem) Network, Nov. 2012.

AGRAWAL, R., GEHRKE, J., GUNOPULOS, D., et al. "Automatic Subspace Clustering on High Dimensional Data for Data Mining Applications", In: Proceedings of the ACM

SIGMOD Conference on Management of Data, pp. 94- 105, Seattle, Washington, USA, June, 1998.

AIYAR, S. S.; DUVAL, R.; PUY, D.; WU, Y.; ZHANG, L. Growth Slowdowns and the Middle-Income Trap. IMF Working Paper, v.71, n.13, 2013

BARRO, R. J., SALA-i-MARTIN, X. Economic growth. 1ª edição. Massachusetts: MIT Press, 1995. 539 p.

BARRO, Robert J; SALA-I-MARTIN, Xavier, 1992. Convergence. Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 100(2), pages 223-251, April.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. A armadilha da liberalização: Por que a América Latina parou nos anos 1980, enquanto o Leste da Ásia continuou a crescer? Revista de Economia Política, vol 40, nº 2, pp 405-410, Abril-Junho/2020.

DAUDE, C. Innovation, Productivity and Economic Development in Latin America and the Caribbean. Paris: OECD Development Centre Working Papers; OECD Publishing, 2010.

DOMÍNGUEZ, Rafael; CARIA, Sara. Ecuador in the middle income trap. Prob. Des vol.47 no.187 México oct./dic. 2016.

EICHENGREEN, Barry, DONGHYUN Park e KWANHO Shin. When fast growing economies slow down: international evidence and implications for China. Asian Economic Papers 11(1):42-87.2011.

EICHENGREEN, Barry; PARK, Donghyun; SKIN, Kwanho. Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap. National Bureau of Economic Research: Working Paper. Cambridge, p. 3-54. jan. 2013.

FELIPE, Jesus, ARNELYN, Abdon; UTSAV, Kumar. Tracking the Middle- income Trap: What Is It, Who Is in It, and Why?"; Levy Economics Institute Working Paper, New York, num. 715, April, pp. 59.2012.

FOXLEY, Alejandro (2012), La trampa del ingreso medio. El desafío de esta década para América Latina, Santiago de Chile, CIEPLAN, pp. 165.

GARRETT, Geoffrey. Globalization's missing middle. Foreign Affairs, Los Angeles, p.84-96, nov. 2004.

GILL, Indermit; KHARAS, Homi. An East Asian Renaissance: Ideas for Economic Growth. The World Bank. Washington, D.C., p. 1-181. 2006.

HAIR, Joseph F., WILLIAM C. Black, Barry J. Babin, e Ronald L. Tatham. 2009. Análise Multivariada de Dados. 6a ed. São Paulo: Bookman.

HAN, J; KAMBER, M. Data Mining: Concepts and Techniques. San Diego: Academic Press, 2001.

IM, F. G; ROSENBLATT, D. Middle-income Traps. A Conceptual and Empirical Survey. World Bank Policy Research Working Paper, Washington D.C., num. 6594, September, pp. 38. 2013.

JANKOWSKA, A.; NAGENGAST, A; PEREA, J. R. The product space and the middle income trap: comparing Asian and Latin American experiences. Working Paper No. 311, OECD Development Centre, April, 2012.

KASSAMBARA, Al. Practical Guide To Cluster Analysis in R. 1 ed. USA: STHDA. 2017a.

KHARAS, H; KOHLI, H. What Is the Middle Income Trap, Why do Countries Fall into It, and How Can It Be Avoided? Global Journal of Emerging Market Economies: Emerging Market Forum. Washington DC, p. 281-289. Nov. 2011.

KHATTREE, R. & NAIK, D.N. Multivariate data reduction and discrimination with SAS software. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., 2000.

MUELLER, A. P. O Brasil na Armadilha da Renda Média. 2013.

NG, R. T.; HAN, J. Efficient and Effective Clustering Methods for Spatial Data Mining. In: International Conference on Very Large Data Bases. Santiago, Chile. 1994.

PAUS, E. Confronting the middle income trap: insights from small latecomers. Studies in comparative international development, v.47, n.2, p.115-138. 2012.

PAUS, E. Latin America and the Middle Income Trap (June 1, 2014). ECLAC, Financing for Development Series, No. 250, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2473823> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2473823>

PEREIRA, L. V.; VELOSO, F. A perspectiva brasileira sobre a armadilha de renda média. In: PEREIRA, Lia Valls; VELOSO, Fernando; BINGWEN, Zheng (Org.). Armadilha da renda média: visões do Brasil e China. Rio de Janeiro: Fgv, 2013. 420 p.

REGAZZI, A.J. Análise multivariada, notas de aula INF 766, Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa, v.2, 2000.

SACHS, Jeffrey D. O fim da pobreza: como acabar com a miséria mundial nos próximos vinte anos. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. Tradutor: Pedro Maia Soares.

SANGUINETTI, P.; VILLAR, L. Patrones de desarrollo en América Latina: ¿Convergencia o caída en la trampa del ingreso medio? Coyuntura Económica. Bogotá, 2012.

VILELA, A; O desenvolvimento econômico em perspectiva histórica. In: VELOSO, Fernando; FERREIRA, Pedro C.; GIAMBIAGI, Favio; PESSÔA, Samuel (Org). O desenvolvimento econômico uma perspectiva brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier. 2013. 467 p.

VIVARELLI, M. Structural Change and Innovation as Exit Strategies from the Middle Income Trap. Institute for the Study of Labor (IZA). Bonn, 2014.

WORLD BANK. World Development Report 2017: Governance and the Law. Washington D.C, 2017.