

---

# Armadilha da renda média: Uma análise para o Brasil

## Middle-Income Trap: An Analysis for Brazil

Pereira Takata, Wagner Murilo; Santos Fernandes, Carlândia Brito



 **Wagner Murilo Pereira Takata**  
wagnermpt@gmail.com  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil

 **Carlândia Brito Santos Fernandes**  
cbsfernandes@uem.br  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil

**Revista de Economía del Caribe**  
Universidad del Norte, Colombia  
ISSN: 2011-2106  
ISSN-e: 2145-9363  
Periodicidade: Semestral  
núm. 32, 2023  
rev-ecocaribe@uninorte.edu.co

Recepção: 01 Março 2023  
Aprovação: 08 Setembro 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/318/3184628022/>

Autor correspondente: wagnermpt@gmail.com

**Resumo:** O baixo crescimento econômico do Brasil nos anos 2010 tem sido abordado de forma recorrente na literatura econômica e vários autores defendem a existência de uma armadilha da renda média (ARM). Este trabalho verifica se o Brasil se encontra nessa armadilha e quais fatores seriam potenciais candidatos para ajudar o país a escapar e avançar à níveis superiores de renda. Para isto, através da análise de cointegração de Johansen (1988), investigou-se a existência de uma relação de longo prazo entre os *triggering factors* e o PIB per capita do Brasil. A análise compreende o período entre 1954 e 2019 e os resultados indicam que o capital humano, a produtividade total dos fatores e os gastos do governo impactam o PIB per capita do Brasil positivamente. Desta forma, as evidências sugerem que uma melhora destes indicadores contribuiria para o país escapar da armadilha.

**Palavras-chave:** armadilha da renda média, PIB per capita, crescimento econômico.

**Abstract:** The low economic growth of Brazil in the years 2010 has been studied in economic literature and many authors defend the existence of a middle-income trap (MIT). This paper verifies if Brazil is in such trap and which factors would be potential candidates to help the country escape this condition and advance to higher levels of income. Using Johansen (1988) cointegration analysis, a long-term relation between the triggering factors and GDP per capita of Brazil was investigated. The analysis comprehends the period between 1954 and 2019 and the results indicate that human capital, total factor productivity and government spending positively impacted Brazil's per capita GDP. Thus, the analysis suggests that an improvement on these indicators could help the country escape the MIT.

**Keywords:** middle-income trap, GDP per capita, economic growth.

---

### AUTOR NOTES

wagnermpt@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a crise financeira internacional de 2008 e seus desdobramentos o Brasil não tem encontrado um caminho para a retomada do crescimento. De fato, ao longo da última década, déficits fiscais, fatores externos e instabilidade política contribuíram para um baixo crescimento e até mesmo contração do PIB per capita de US\$ 16.538 em 2011 para US\$ 14.600 em 2019, conforme dados da Penn World Table 10.0 (PWT 10.0).

Ao analisar a trajetória de crescimento do PIB per capita do Brasil, observa-se que há períodos de crescimento intercalados com períodos de estagnação ao longo de sua história. Estas desacelerações são recorrentes em países nos níveis de renda média, como o Brasil, nos quais os períodos de estagnação e contração do crescimento acarretam outros problemas, como desemprego, inflação e redução da capacidade de investimento público e privado.

Essa dificuldade dos países emergentes em atingir o crescimento que se espera é abordada de diversas formas na literatura do crescimento e desenvolvimento econômico, destacando-se o campo que trata da armadilha da renda média (ARM). Esse conceito foi formulado por Gill e Kharas (2007) e passou a ser utilizado como base para várias investigações.

A ARM ocorre quando países em desenvolvimento, que possuíam uma trajetória acelerada de crescimento, ao atingirem um determinado nível de renda per capita, passem a apresentar taxas muito baixas de crescimento, ficando presos nesse nível de renda e não atingindo a renda alta. Os motivos desta armadilha podem estar associados à ausência de mudanças estruturais necessárias ao adentrar uma faixa de renda superior, que vão desde o aumento da complexidade da indústria e da pauta exportadora à manutenção da estabilidade macroeconômica e melhora das instituições, tais como aplicação da lei e segurança jurídica. (Felipe et al., 2012; Aiyar et al., 2018).

Grande parte da literatura sobre o tema (como, Eichengreen et al., 2014 e Cai, 2012) analisa a situação da China e outros países asiáticos, devido à importância da China no cenário econômico mundial e às altas taxas de crescimento que o país apresentou ao longo dos anos e a preocupação com a desaceleração a partir dos anos 2010. Além disso, a maioria dos países que conseguiu escapar da ARM, é dessa região, por exemplo, a Coreia do Sul e Singapura, conforme análise realizada por Zagato et al., (2019).

Os estudos sobre o tema também destacam as características dos países que escaparam, que são distintas das do Brasil em diversos aspectos como os demográficos, estruturais e comerciais. Assim, este trabalho contribui para a discussão sobre o tema ao realizar uma análise exclusivamente para o Brasil e ao apresentar os fatores que necessitam de melhoras, a fim de estimular o crescimento no médio e longo prazo.

O objetivo deste trabalho é analisar se o Brasil se encontra em ARM e investigar quais fatores poderiam ajudar o país a escapar dessa condição. De outra forma, as perguntas que se pretende responder são: O Brasil se encontra em ARM? Quais fatores poderiam ajudar o Brasil a escapar dessa armadilha?

Para responder à primeira pergunta foram utilizadas como parâmetros as abordagens “absoluta” e a “relativa” da ARM. A segunda pergunta foi investigada com base na metodologia de cointegração de Johansen (1988), analisando as relações entre os triggering factors (capital humano, produtividade total dos fatores, gastos do governo e estoque de capital) e o PIB real per capita do Brasil. Os resultados indicaram que o capital humano, a produtividade total dos fatores e os gastos do governo impactam o PIB per capita do Brasil positivamente. Desta forma, as evidências sugerem que uma melhora destes indicadores contribuiria para o país escapar da armadilha.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA: EXPLICAÇÕES TEÓRICAS, TRIGGERING FACTORS E DEFINIÇÕES DA ARM.

Desde o início dos anos 2000 o termo ARM passou a ser frequente na literatura sobre crescimento econômico. O mesmo se refere a países que em algum momento de sua história apresentaram crescimento

acelerado, mas que ao atingirem a renda média, registraram uma desaceleração do crescimento de forma a não conseguirem avançar para o estágio de renda alta, sendo analisado por Agénor et al. (2012), Felipe et al. (2012), Eichengreen et al. (2014), Glawe e Wagner (2016) e Aiyar et al. (2018). Nesta seção são apresentadas as definições da armadilha de renda média, bem como, suas explicações teóricas e causas empíricas (*triggering factors*).

## 2.1 Definições de ARM

Há duas definições para mensurar se um país está em ARM: a absoluta e a relativa. A primeira se refere a limites absolutos da renda média, como a classificação realizada pelo Banco Mundial. A segunda, define um intervalo percentual da renda per capita de um país desenvolvido, normalmente os Estados Unidos. Lembrando que há diferença entre identificar um país como pertencente a um estrato de renda média e em situação de armadilha da renda média, estas diferenças foram destacadas de acordo com cada estudo.

Para definir os valores dos limiares de renda absolutos Eichengreen et al. (2014) identificam as reduções no crescimento através de três critérios: taxa de crescimento média de 3,5% nos sete anos que antecedem a redução, redução mínima de 2% no crescimento e países com PIB per capita mínimo de 10.000 dólares americanos de 2005. Utilizando estes critérios e a base de dados PWT 6.3 apontam que os limiares absolutos em que as desacelerações ocorrem estão entre dois intervalos: o primeiro seria entre 10.000 e 11.000 dólares americanos e o segundo intervalo entre 15.000 e 16.000 dólares no período entre 1957 e 2007.

Felipe et al. (2012) analisam 124 países entre 1950 e 2010 e propõem uma definição absoluta utilizando o PIB per capita em dólares americanos de 1990 em paridade do poder de compra (PPCs) e definem quatro categorias: renda baixa, abaixo de 2.000; renda média-baixa, entre 2.000 e 7.250; renda média-alta, entre 7.250 e 11.750 e renda alta acima de 11.750. De acordo com a metodologia proposta pelos autores, um país deve permanecer 14 anos na renda média-baixa e 28 anos na renda média-alta ou um total de 42 anos nos níveis de renda média para ser considerado em situação de armadilha.

Zhuang et al. (2012) utilizaram a metodologia Atlas do World Bank e definiram limiares absolutos da renda nacional bruta dos países em dólares americanos de 2011, sendo países de renda baixa, até 1.025, renda média baixa, entre 1.026 e 4.035, renda média alta, entre 4.036 e 12.475 e renda alta acima de 12.475. De uma amostra de 125 países identificaram 28 países que se encontram no nível de renda média desde 1987, sendo que 18 destes países estavam na renda média desde 1962, o que implica uma situação de ARM há mais de 50 anos.

Aiyar et al. (2018) utilizam limiares do PIB per capita em dólares (PPCs) de 2005 e definem frações de renda, sendo a renda baixa até 2.000, renda média até 15.000 e renda alta acima de 15.000 e concluem, ao analisarem 138 países, que os episódios de desaceleração do crescimento ocorrem com maior frequência em países de renda média.

Na abordagem relativa os autores definem limiares de renda percentuais em comparação a renda de países avançados, normalmente os Estados Unidos. Woo et al. (2012) definem um catch-up index (índice de alcance) entre 20% e 55% do PIB per capita dos EUA, em dólares de 1990, e utiliza a base de dados de Maddison (2010) entre 1962 e 2006. Para os autores é necessário um período de 50 anos dentro destes limiares para um país ser considerado em ARM. Im e Rosenblatt (2015), utilizando a mesma base de dados para o período de 1950 a 2008, investigam para 127 países a probabilidade de um país avançar para o próximo nível de renda sendo classificados com renda relativa à dos Estados Unidos entre: 15% e 30%, entre 30% e 45% e entre 45% e 60%, que indicam respectivamente os grupos de renda média baixa, média-média e média-alta.

A definição conceitual e relativa utiliza por Robertson e Ye (2016) é um pouco diferente das desses outros autores, especificamente, uma condição necessária para que determinado país esteja em ARM é que a previsão de longo prazo da sua renda per capita em relação ao país de referência seja invariante no tempo e esteja dentro

da faixa de renda média, sendo esta, de acordo com os resultados encontrados pelos autores, entre 8 e 36% do nível de renda dos Estados Unidos.

Por sua vez, a definição relativa de Bulman et al. (2016) é de que, países de baixa, média e alta renda são aqueles que têm produto interno bruto per capita, em paridade de poder de compra, menor ou igual a 10%, entre 10% e 50%, e acima de 50% do PIB per capita dos EUA, respectivamente.

## 2.2 Explicações teóricas

De acordo com Glawe e Wagner (2016), há duas linhas de raciocínio teórico para explicar o mecanismo por trás da ocorrência da ARM. A primeira explicação sobre as desacelerações do crescimento é baseada no modelo dual de Arthur Lewis (1954). Este modelo tem como base economias de dois setores: o setor capitalista ou moderno, que utiliza e acumula capital, e o setor tradicional, que possui oferta de mão de obra ilimitada. O excedente de trabalho faz com que seja possível realocar trabalhadores deste último setor para o setor capitalista a um salário constante. Assim, ao se aumentar a quantidade de capital acumulado, mais trabalhadores são deslocados do setor tradicional para o capitalista, o que causa aumento do produto per capita, gerando um excedente que é reinvestido e que, conseqüentemente, leva a uma ampliação do setor capitalista. No entanto, a expansão deste setor não ocorre indefinidamente pois, o excedente de trabalhadores será exaurido e os salários terão que aumentar além do nível de subsistência para se atrair trabalhadores.<sup>[1]</sup>

Neste sentido, Cai (2012) destaca que os países de crescimento tardio crescem em uma estrutura econômica dual e que este crescimento termina no ponto de virada previsto por Lewis. Portanto, teoricamente, isso poderia levar a economia a cair na ARM. O pré-requisito para superar o ponto de inflexão de Lewis e a perda do dividendo populacional seria alterar o padrão de crescimento econômico para o aumento da produtividade total dos fatores. Ao ocorrer essa mudança o crescimento econômico de longo prazo passaria a depender da inovação, e assim, estaríamos na situação do modelo clássico de Solow, no qual, a estagnação desta produtividade é a explicação para a desaceleração (Cai, 2012).

A segunda explicação para a ocorrência de ARM foca na imitação de tecnologias estrangeiras e vantagens comparativas entre países. Assim, uma economia em suas fases iniciais de desenvolvimento gera crescimento através da especialização em produtos de baixo custo e intensivos em mão de obra e imita a tecnologia de países avançados. Com o passar do tempo, os ganhos com imitação de tecnologia cessam e o país teria que buscar outras formas de impulsionar o crescimento (Glawe e Wagner, 2016).

Partindo destas duas explicações teóricas, os fatores que geram o crescimento deixam de fazer efeito quando o país entra no nível de renda média, seja pelo argumento de Lewis, de esgotamento da realocação de trabalhadores, ou pela queda nos retornos advindos da imitação de tecnologia estrangeira. Dentre as estratégias recomendadas pela literatura, para se retomar o crescimento econômico e superar a armadilha, estão, entre outras, as políticas que motivam os agentes econômicos a gastar mais em educação, saúde e P&D, a exportação de bens de alta tecnologia/inovação e que incentivam o investimento em manufatura, além dos ajustes institucionais e estruturais (Felipe et al. (2012), Eichengreen et al. (2014), Tuğcu (2015)).

Na literatura foram desenvolvidos modelos matemáticos para representar a ARM. Agénor e Canuto (2015) utilizam um modelo de gerações sobrepostas (OGM) com dois tipos de infraestrutura, básica e avançada. Em um dos equilíbrios encontrados no modelo ocorre uma forma de armadilha de baixo crescimento, onde um aumento no acesso à infraestrutura avançada pode ajudar um país a escapar da armadilha.

Dabús et al. (2016) desenvolveram um modelo de equilíbrio geral sobre a ARM para analisar a situação da Argentina enquanto uma economia aberta, pequena e produtora de bens agrícolas que passa por várias fases de crescimento até atingir o estado estacionário com retornos decrescentes, ponto em que apenas um aumento na demanda mundial por produtos agrícolas faria com a economia escapasse da ARM.

Glawe e Wagner (2017) construíram um modelo multisetorial para a China com foco em três períodos de reformas: na agricultura (1978-1984), industrial (1984-1992) e no comércio exterior a partir de 1992 que explica o processo de crescimento da China como uma sequência de fases transitórias de crescimento gerado pelas reformas. Estas fases transitórias foram descritas por autores como Ohno (2009) e Aoki (2011) como diferentes estágios de desenvolvimento para os países do sudeste e extremo leste asiático, pelos quais as economias transitam desde a agricultura de subsistência até níveis avançados de economias voltadas para a geração de inovação e tecnologia.

## 2.3 Triggering Factors

Muitos autores procuram identificar quais são os fatores responsáveis por um país ficar preso ou escapar da ARM, estes são os chamados “*triggering factors*”. Sendo que o capital humano, a estrutura de exportações e a produtividade total dos fatores são os que têm tido maior destaque nessa literatura.

Sobre os “*triggering factors*” Gill e Kharas (2007) argumentam que a ARM resulta do fato dos países não passarem por mudanças estruturais e institucionais ao adentrarem o nível de renda média. Estas mudanças deveriam ocorrer através de políticas públicas que induziriam as instituições a se transformar, pois a consequência da estagnação, seria os países ficarem “presos” entre as economias de alta renda, que estão na fronteira tecnológica de inovação, e as de baixa renda, com excedente populacional, que dominam as indústrias manufatureiras tradicionais. Gill e Kharas (2015) afirmam que estas transformações estruturais e institucionais levam tempo e esforço para serem implementadas, e em muitos casos estas mudanças enfrentam barreiras como motivações de curto prazo e falta de consenso político.

Para Agénor e Canuto (2015) bem como Aiyar et al. (2018), estas reformas estruturais e institucionais serviriam para suprir o esgotamento do modelo dual de crescimento e da queda dos retornos sobre a tecnologia importada. Esses autores também apontam que os países devem fazer uma transição para setores mais produtivos, com produtos intensivos em tecnologia e inovação.

Nesta linha, Felipe et al. (2012) e Doner e Schneider (2016) concordam que as transformações estruturais e ou institucionais devem ocorrer para manter o crescimento das economias ao entrarem nos níveis de renda média. No entanto, estes últimos destacam que é a desigualdade de renda dentro de um país que dificulta estas transformações, devido à falta de consenso político para efetivar as mudanças, argumento este que é também compartilhado por (Gill e Kharas, 2015).

Bulman et al. (2016) também identificam uma distribuição de renda menos desigual nos países que conseguiram avançar à alta renda e Doner e Schneider (2016) destacam que ao reduzir a desigualdade os países removem obstáculos políticos internos e abrem caminho para o aprimoramento das instituições e, a partir daí, aumentam a produtividade via capital humano e inovação.

Sobre a produtividade Eichengreen et al. (2014) afirmam que a sua queda é o principal causador das desacelerações. Agénor et al. (2015) concordam e afirmam que para evitá-la seriam necessárias interações entre os determinantes do crescimento da produtividade como as decisões dos indivíduos de se adquirir ou ampliar habilidades e o acesso a diferentes tipos de infraestrutura e externalidades advindas de redes de conhecimento, ou seja, a habilidade de se aproveitar o conhecimento oriundo do maior percentual de trabalhadores com níveis de educação avançados.

A abertura comercial e a composição das exportações também são apontadas por alguns autores como *triggering factors* da ARM. Felipe et al. (2012) afirmam que uma pauta exportadora diversificada pode ajudar a evitar desacelerações do crescimento do PIB per capita, o que é reforçado por Eichengreen et al. (2014) que afirmam que a participação dos produtos altamente tecnológicos na composição das exportações é bem maior nos países de renda alta do que nos países que se encontram na ARM. Já Aiyar et al. (2018) encontraram indícios de que a abertura comercial faz com que as economias se tornem menos suscetíveis às desacelerações do crescimento. Bulman et al. (2016) identificam uma relação positiva entre abertura comercial e crescimento

nos países de renda média e afirmam que os países que escaparam da renda média possuíam uma forte orientação exportadora com uma pauta de exportação diversificada e melhores indicadores de estabilidade macroeconômica. Zagato et al. (2019) destacam que Coreia do Sul, Irlanda, Israel e Singapura aumentaram a complexidade de suas exportações e, conseqüentemente, avançaram à níveis superiores de renda.

Agénor e Canuto (2015) afirmam que a infraestrutura também é importante para os países em armadilha avançarem para a alta renda. Os autores a dividem em infraestrutura básica e avançada, sendo a básica formada por estradas e ferrovias que fomentam a manufatura e a avançada formada por tecnologia da informação e redes de comunicação de alta velocidade que fomentam, por sua vez, a inovação. Aiyar et al. (2018) afirmam que nos países em ARM há insuficiência de estradas e que quanto maior a integração regional, menor é a chance de uma desaceleração.

Um dos principais determinantes do crescimento, seja de forma direta ou através de seus efeitos positivos sobre a produtividade é o capital humano. No modelo apresentado por Agénor e Canuto (2015) o capital humano é dividido em básico e avançado, sendo o último adquirido através do investimento do indivíduo em educação e utilizado no setor de inovação, o que impactaria positivamente a produtividade e manteria o crescimento da economia. Eichengreen et al. (2014) lembram que as desacelerações do crescimento ocorrem relativamente menos em países que apresentam alto percentual da sua população com educação de níveis médio e superior. Bulman et al. (2016) também identificam altos índices de capital humano nos países que conseguiram avançar da renda média para a renda alta.

Além dos “*triggering factors*” discutidos acima, alguns autores investigam adicionalmente o impacto da participação do governo na economia de países em situação de armadilha. Aiyar et al. (2018), por exemplo, investigam a influência do tamanho do governo, como uma variável institucional, e encontram que um país que reduz a participação do governo na economia é menos suscetível a sofrer uma desaceleração na sua taxa de crescimento. Agénor e Canuto (2015), por outro lado, afirmam que um aumento suficientemente elevado dos gastos públicos em infraestrutura avançada pode ajudar um país a escapar da armadilha de renda média. Adicionalmente, os gastos públicos seriam importantes para um país escapar da renda média através dos impactos que teriam nos *triggering factors*, principalmente como investimento na acumulação de capital humano Agénor e Canuto (2015) ou em programas de bem-estar social que reduzam as desigualdades e abram caminho para as transformações institucionais (Doner e Schneider, 2016).

### 3. METODOLOGIA

A base de dados utilizada é a Penn World Table 10.0 e as variáveis selecionadas, os *triggering factors*, foram o PIB per capita (PIB), o capital humano (CH)<sup>[2]</sup>, o estoque de capital físico (CF), a produtividade total dos fatores (PTF), o índice de abertura comercial (IAC) e por fim os gastos do governo (GOV). As variáveis em nível como o PIB e o CF foram convertidas em log. O período analisado é de 1954 a 2019, totalizando 66 observações.

Foi executada uma comparação do PIB per capita brasileiro com os limiares de renda média utilizados por diversos autores, seguindo a abordagem relativa, para identificar em qual patamar de renda o Brasil se encontra, o que é uma forma de verificar se o país está ou não em ARM.

Com base nos dados da PWT 10.0, de 1950 a 2019 o PIB per capita do Brasil esteve em média no nível de 17,4% do PIB dos EUA. Sendo o percentual mínimo de 9,4% em 1951 e o valor máximo de 30,2% em 2011. No ano de 2019, o PIB per capita brasileiro estava em torno de 23% do PIB per capita norte-americano. Em termos absolutos, 2011 foi o ano em que o PIB per capita brasileiro atingiu o maior valor histórico de 16.538 dólares americanos. Valor que passou a decrescer ao longo da década de 2010, atingindo em 2019 o valor de 14.600 dólares americanos.

Assim, seguindo as definições para os países de renda média em relação à renda dos Estados Unidos, de Robertson e Ye (2016) de 8% a 36%, Woo et al. (2012) de 20% a 55%, Im e Rosenblatt (2015) de 15% a

60% e de Bulman et al. (2016) de 10 a 50%, o Brasil não conseguiu ultrapassar o limiar de renda média em nenhum momento do período analisado. Desta forma, pela definição relativa de ARM, pode se afirmar que o Brasil se encontra nessa situação.

Utilizando a abordagem absoluta e tendo como base Eichengreen et al. (2014), em que os autores identificam desacelerações nos níveis de renda (limiares absolutos) entre 10.000 e 11.000 dólares americanos e entre 15.000 e 16.000, foi identificado que o Brasil atingiu estes níveis do PIB per capita nos anos de 1995 e 2009, respectivamente, e que ocorreram desacelerações da taxa de crescimento, conforme a metodologia proposta pelos autores, sendo um indicativo de que o país estaria em uma armadilha da renda média.

Em resumo, o fato de o Brasil não ter conseguido ultrapassar os limiares de renda média do PIB per capita, tanto pela abordagem relativa quanto pela absoluta, e por ter apresentado desacelerações na taxa de crescimento, são indícios de que o país se encontraria em situação de ARM.

### 3.1 Análise de cointegração

A estratégia empírica seguiu os seguintes passos: testes de estacionariedade em nível e em primeira e segunda diferenças, especificação do modelo, determinação do número de defasagens do modelo, utilizando os critérios de informação, execução dos testes de cointegração de Johansen, estimação do vetor de cointegração (VEC), execução dos testes de diagnósticos e, por fim, estimação da função impulso-resposta.

Greene (2012) afirma que quando duas séries de tempo são não estacionárias [I(1)], por exemplo  $y_t$  e  $x_t$ , mas uma combinação linear dessas duas séries é estacionária [I(0)], considera-se que elas são cointegradas. Isto é, se as duas séries forem [I(1)], a diferença parcial entre elas,  $\beta$ , pode ser estável em torno de uma média fixa, conforme a equação (1).

$$\square_t = y_t - \beta x_t \quad [1]$$

Existe uma relação entre os modelos de correção de erro e de cointegração. A equação 2 ao assumir a cointegração implica a existência de um modelo de correção de erro que sugere um caminho para a construção de um modelo elaborado de variação de longo prazo, conforme a equação (2).

$$\Delta y_t = x_t' \beta + \gamma (\Delta z_t) + \lambda (y_{t-1} - \theta z_{t-1}) + \square_t \quad [2]$$

Supondo que as duas variáveis [I(1)],  $y_t$  e  $z_t$ , são cointegradas e que o vetor de cointegração é  $[1, -\#]$ , então, todas as três variáveis,  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ,  $\Delta z_t e (y_t - \theta z_t)$  são [I(0)] (Greene, 2012).

Para verificar se as séries são cointegradas é utilizado o teste de cointegração de Johansen (1988), cujo modelo parte da seguinte equação, que formula o Modelo Vetorial Autorregressivo (VAR):

$$y_t = \Gamma_1 y_{t-1} + \Gamma_2 y_{t-2} + \dots + \Gamma_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad [3]$$

Para testar a cointegração realiza-se o teste do traço conforme equação 4, e o teste do máximo autovalor. Em ambos os testes, caso a hipótese nula seja rejeitada, confirma-se a existência de cointegração. Os testes também mostram a quantidade de vetores de cointegração presentes nas séries analisadas.

$$\text{TestedoTraço} = -T \sum_{i=r+1}^M \ln \left[ 1 - \left( \frac{\lambda_i^*}{\lambda_i} \right)^2 \right] \quad [4]$$

O modelo VEC é utilizado nesta pesquisa para verificar as relações entre o PIB per capita e alguns dos triggering factors mais comuns na literatura sobre a ARM. A equação para descrever estas relações é descrita da seguinte forma:

$$IPIBpercapita = \beta_0 + \beta_1 CH_{t-1} + \beta_2 ICF_{t-1} + \beta_3 PTF_{t-1} + \beta_4 GOV_{t-1} + \beta_5 IAC_{t-1} \quad [5]$$

O primeiro requisito para se realizar o teste de cointegração é que as séries sejam não estacionárias. A variável de interesse foi o PIB per capita e as variáveis explicativas foram: capital humano, capital físico, produtividade total dos fatores, abertura comercial e gastos do governo. Foram realizados os testes Dickey-Fuller aumentado, Phillips-Perron e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) para verificar a estacionariedade das séries. Nos dois primeiros casos, a hipótese nula a ser testada é de que a variável contém uma raiz unitária e a hipótese alternativa é de que a variável foi gerada por um processo estacionário, no caso do KPSS a hipótese nula é o inverso desta. Os resultados indicaram que o PIB per capita, a produtividade, a abertura comercial e os gastos do governo possuem raiz unitária em nível e são estacionários em primeira diferença, o capital humano é estacionário em nível e o capital físico é estacionário em segunda diferença.

O próximo passo foi executar o teste para determinar o número máximo de defasagens para estimar o vetor de correção de erros (VEC). Os critérios de informação Akaike (AIC) e Hannan Quinn (HQIC) indicaram modelos com quatro defasagens, mas o VEC estimado utilizando este número de defasagens apresentou cinco ou mais vetores de cointegração. Por isso, optou-se por utilizar o critério de informação bayesiano de Schwarz (SBIC), na qual a defasagem utilizada para estimar o modelo é igual a um e o VEC estimado possui dois vetores de cointegração.

### 3.2 Resultados e discussões

A tabela 1 apresenta os resultados dos testes do traço e de máximo autovalor. Ambos indicam que existem duas equações de cointegração.

TABELA 1  
Testes de cointegração

Tabela 1 - Testes de cointegração				
Rank	Estatística do traço	Valor crítico a 5%	Máximo autovalor	Valor crítico a 5%
r=0	257.5	114.9	158.72	43.97
r=1	98.78	87.31	48.94	37.52
r=2	49.53*	62.99	19.94*	31.46
r=3	29.89	42.44	14.76	25.54
r=4	15.12	23.32	10.64	18.96
r=5	4.48	12.25	4.48	12.52

Elaboração própria Nota: \* indica o número de vetores de cointegração.

Elaboração própria

Nota: \* indica o número de vetores de cointegração.

Apesar de haver duas equações de cointegração, conforme apresentado na tabela 2, os sinais das variáveis são idênticos em ambas, assim como a significância estatística. Nos dois casos apenas o índice de abertura comercial não possui significância estatística. O índice de capital humano, a produtividade total dos fatores e os gastos do governo possuem uma relação positiva em relação ao log do PIB per capita, enquanto o log do capital físico e o índice de abertura comercial possuem uma relação negativa. Dentre as variáveis selecionadas, a PTF é a que possui a relação mais forte com o PIB em ambas as equações de cointegração.

Após estimar as duas equações de cointegração procederam-se os testes. Os testes de Jarque-Bera, curtose e distorção indicaram que os resíduos possuem distribuição normal. O teste de estabilidade indicou que não houve problema de especificação do modelo, devido ao posicionamento dos autovalores. O teste do multiplicador de Lagrange indicou que não é possível rejeitar a hipótese de autocorrelação dos resíduos.

TABELA 2  
Coeficientes de cointegração normalizados

Tabela 2 - Coeficientes de cointegração normalizados								
Variáveis	Equação 1				Equação 2			
	Coeficiente	Erro Padrão	z	P> z	Coeficiente	Erro Padrão	z	P> z
log PIB per capita	1				0			
Capital humano	0				1			
Capital físico	2.45	0.90	2.72	0.007	21.14	6.61	3.19	0.001
Produtividade	-3.35	0.41	-8.18	0.000	-20.37	3.00	-6.78	0.000
Abertura comercial	0.42	1.10	0.38	0.702	6.18	8.11	0.76	0.446
Gastos do governo	-2.45	0.86	-2.83	0.005	-14.70	6.33	-2.32	0.020
tendência	-0.03	0.025	-1.26	0.209	-0.26	0.18	-1.41	0.159
constante	-13.82				-100.11			

Elaboração própria

Elaboração própria

A equação 6 apresenta os coeficientes da primeira equação, que estão normalizados para o PIB per capita, em que é possível entender como as variáveis se comportam no longo prazo. Todas as variáveis explicativas estão no lado esquerdo da equação, assim, os sinais dos coeficientes precisam ser invertidos no momento da interpretação.

$$IPIBpercapita = 13,82 + 0,00CH_{t-1} - 2,45ICF_{t-1} + 3,35PTF_{t-1} + 2,45GOV_{t-1} - 0,42IAC_{t-1} \quad [6]$$

Primeiramente, nas equações de cointegração estimadas o índice de capital humano possui uma relação negativa com o PIB per capita, mas o seu coeficiente é praticamente zero. O log do capital físico possui uma relação negativa e estatisticamente significativa com o PIB per capita. Tal relação poderia ser explicada com base no modelo de Lewis, em que os ganhos da transferência de trabalhadores do setor tradicional para o capitalista se esgotam sendo necessário uma forte mudança nessa economia, como em inovação, para que consiga avançar em direção a um novo estágio de renda.

A produtividade total dos fatores é a variável que possui relação mais forte com o PIB em ambas as equações de cointegração. Este resultado também foi identificado por Eichengreen (2014), que afirma que a produtividade é a principal responsável pelas desacelerações do crescimento dos países de renda média e Sonaglio et al. (2016) que constatou que a produtividade do Brasil teve uma forte queda no início dos anos 1980 que impactou o crescimento do PIB per capita.

Nas duas equações apenas o índice de abertura comercial não possui significância estatística e afeta negativamente o PIB per capita. Já os gastos do governo impactam positivamente o PIB per capita e são estatisticamente significantes, o que indica que um aumento nos gastos do governo teria um impacto positivo no crescimento. Este resultado está de acordo com Agénor e Canuto (2015) que afirmam que um aumento suficientemente elevado dos gastos públicos em infraestrutura avançada pode ajudar um país a escapar da armadilha de renda média.

Por fim, foi estimada uma função impulso-resposta para verificar como os efeitos de choques nos triggering factors afetam o PIB per capita. A figura 1 apresenta os resultados da função impulso-resposta.

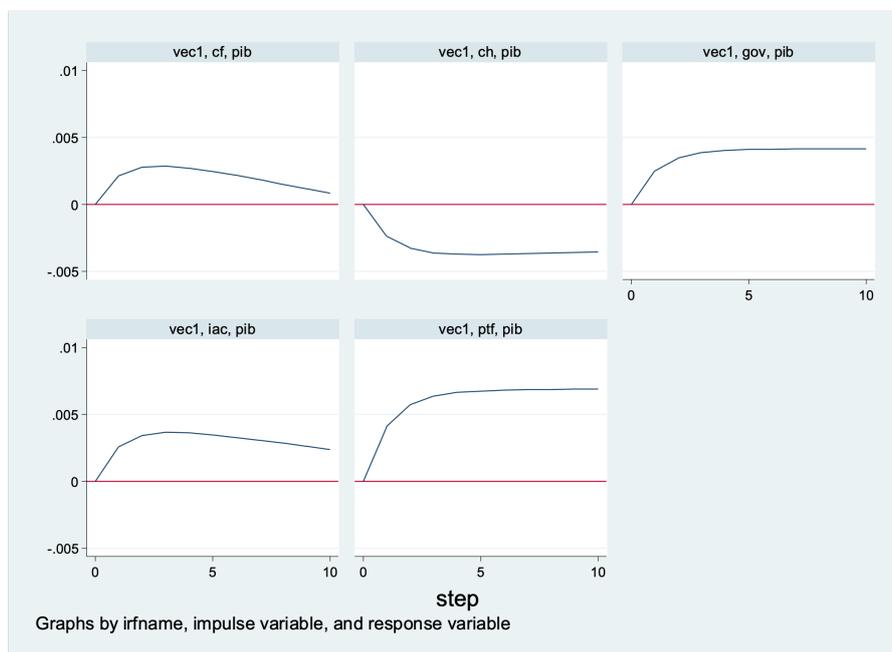


FIGURA 1  
Resultados da função impulso-resposta.  
Elaboração própria

Conforme resultados da função impulso-resposta, o capital humano impacta negativamente o PIB per capita nos períodos iniciais, mas tende a reverter esta tendência nos períodos posteriores. Isto poderia indicar que os efeitos do capital humano sobre o crescimento do PIB per capita levam mais tempo para serem identificados. Este resultado está de acordo com Lucas (1988) que afirma que somente através de um esforço constante de acumulação do capital humano seria possível gerar um crescimento sustentável. Outro motivo para este resultado é que não foi levada em conta a qualidade do capital humano. Por exemplo, para Agénor e Canuto (2015) o capital humano é dividido em básico e avançado, sendo o avançado adquirido através do investimento do indivíduo em educação e utilizado no setor de inovação, o que impactaria positivamente a produtividade e manteria o crescimento da economia.

Os resultados da função impulso-resposta para o capital físico indicam que o mesmo impacta positivamente o PIB per capita nos períodos iniciais, mas essa relação passa a decrescer ao longo do tempo. Tais resultados condizem com o modelo dual de Lewis, no qual devido à transferência do excedente de trabalhadores nos períodos iniciais, qualquer incremento no nível de capital resulta em maiores retornos, que cessam à medida que se esgota essa transferência. O resultado para o capital físico também corrobora o que diz Eichengreen et al. (2014), que afirma que o impacto do capital físico é maior nos períodos iniciais e se reduz ao longo do tempo.

A produtividade é o fator com maior impacto no crescimento tanto nos períodos iniciais e que se mantém ao longo do tempo. A abertura comercial apesar de possuir uma relação negativa com o PIB per capita na equação de cointegração, impacta positivamente na estimação da função impulso-resposta nos primeiros períodos após um aumento na abertura e se reduz nos períodos seguintes. Estes resultados podem ser explicados por Dabús et al. (2016) pois o país estaria sujeito a oscilações nos mercados internacionais de commodities e o crescimento da renda dependeria de um aumento na demanda por produtos agrícolas em economias avançadas

Com relação ao papel dos gastos públicos, os resultados apontaram que há uma relação positiva com o PIB per capita. Entretanto, na função impulso-resposta, o impacto é grande nos períodos iniciais, mas se estabiliza nos períodos posteriores. Eichengreen et al. (2014) menciona justamente o papel que o investimento público tem em fases iniciais do crescimento da renda. No entanto, ressalta que pode ocorrer acumulação de capital físico não produtivo quando os países atingem a renda média, ponto no qual a composição do investimento passa a ter maior importância. O fato de os gastos do governo impactarem mais o PIB per capita nos períodos iniciais também teria proximidade com as pesquisas sobre gastos públicos, nas quais é comum a identificação de curvas em forma de U invertido Fernandes (2019) ao analisar os impactos do gasto público sobre a renda. No entanto no caso desta pesquisa, ao invés da curva em forma de U invertido, o impacto dos gastos se estabiliza após o período inicial.

#### 4. CONCLUSÃO

O objetivo desse artigo foi verificar se o Brasil se encontra em armadilha de renda média e identificar os fatores (triggering factors) que poderiam ajudar o país a escapar dessa condição. As análises via abordagem relativa e absoluta apontam que o Brasil está em ARM, como evidenciam Felipe et al. (2012), Jakowska et al. (2012), Woo et al. (2012) e Andreoni e Tregenna (2020), sendo que estes últimos vão além ao afirmarem que o Brasil se encontra uma armadilha de renda média tecnológica.

Foi utilizado o método de cointegração de Johansen (1988) para verificar as relações entre os triggering factors, quais sejam, o capital humano, o capital físico, a produtividade total dos fatores, a abertura comercial, os gastos do governo e o PIB per capita. Os resultados indicaram que há uma relação de longo prazo entre as variáveis e que a produtividade é o fator que mais impacta positivamente no crescimento do PIB per capita brasileiro. Os resultados da função impulso-resposta também indicaram que o capital físico, a produtividade, a abertura comercial e os gastos do governo impactam positivamente no PIB per capita brasileiro. Desse modo, seria necessário investigar o que poderia ser feito em termos de políticas públicas para gerar um aumento na produtividade e evitar as desacelerações, de modo a contribuir para o Brasil avance em seu processo de crescimento e desenvolvimento econômico.

Em termos de políticas públicas, deve-se pensar em quais políticas causariam as mudanças estruturais necessárias com efeito sobre as variáveis que afetam a renda. Uma possibilidade seria via planejamento de longo prazo, no qual a composição dos gastos públicos é ajustada em consonância com certos objetivos, tais como o fomento a setores estratégicos, fortalecimento de instituições e ampliação do capital humano.

Por fim, há fatores que são importantes na geração de crescimento econômico que não foram abordados nesta pesquisa. Um deles é o bônus demográfico que ocorre quando há um percentual maior da população economicamente ativa em relação à população não ativa (crianças e idosos) e é também o que determina o nível de dependência da população. Outro ponto não abordado é a dependência do Brasil das exportações de commodities. Assim, este estudo poderia ser expandido de forma a incluir esses fatores na análise.

#### REFERÊNCIAS

- Agénor, P. R., Canuto, O., & Jelenic, M. (2012). Avoiding Middle-Income Growth Traps. *World Bank-Economic Premise*, (98), 1-7.
- Agénor, P. R. Canuto, O. (2015). Middle-Income Growth Traps. *Research in Economics* 69, 641-660.
- Aiyar, S. Duval, R. Puy, D. Wu, Y. Zhang, L. (2018). Growth Slowdowns and the Middle-Income Trap. *Japan & The World Economy* 48.
- Andreoni, A. Tregenna, F. (2020). Escaping the middle-income technology trap: A comparative analysis of industrial policies in China, Brazil and South Africa. *Structural Change and Economic Dynamics, Volume 54*.

- Aoki, M. (2011). The Five-Phases of Economic Development and Institutional Evolution in China and Japan. *ADB Working Paper 340*.
- Bulman, D. Eden, M. Nguyen, H. (2016). Transitioning from low-income to high-income growth: is there a middle-income trap? *ADB Working Paper Series No. 646*.
- Cai, F. (2012). Is There a “Middle-income Trap”? Theories, Experiences and Relevance to China. *China & World Economy Vol. 20, No. 1*.
- Dabús, C. Tohmé, F. Caraballo, M. Á. (2016). A Middle-income trap in a small open economy: Modeling the Argentinian case. *Economic Modelling 53, 436-444*.
- Doner, R. F. Schneider, B. R. (2016). The Middle Income Trap: More Politics than Economics. *World Politics 68, No. 4*.
- Eichengreen, B. Park, D. Shin, K. (2014). Growth Slodown Redux. *Japan and the World Economy No. 32*.
- Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table" *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182, available for download at [www.ggd.net/pwt](http://www.ggd.net/pwt)
- Felipe, J. Abdon, A. Kumar, U. (2012). Tracking the middle-income trap: What is it, who is in it, and why? *Levy Economics Institute, Working Paper (715)*.
- Fernandes, C. B. S. (2019). Government's Consumption and Investment: to Improve or Worsen the Economic Growth? *The Empirical Economics Letters, 18(1), 39-44*.
- Gill, I. Kharas, H. (2007). An East Asian Renaissance. The World Bank.
- Gill, I. Kharas, H. (2015). The Middle-Income Trap Turns Ten. *Policy Research Working Paper 7403*.
- Glawe, L. Wagner, H. (2016). The middle-income trap: Definitions, theories and countries concerned – a literature survey. *Comparative Economic Studies, 58(4), 507-538*.
- Glawe, L. Wagner, H. (2017). A Stylized Model of China's Growth Since 1978. *CEAMeSDiscussion Paper No. 5/2017*.
- Greene, H. W. (2012). *Econometric Analysis*. Seventh Edition.
- Im, F. G. Rosenblatt, D. (2015). Middle-income traps: a conceptual and empirical survey. *Journal of International Commerce, Economics and Policy, v. 6, n. 03, p. 1550013*.
- Jankowska, A. Nagengast, A. Perea, J. R. (2012). The Product Space and the Middle-Income Trap: Comparing Asian and Latin American Experiences. *OECD Working Paper No. 311*.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 12*.
- Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School, v. 22 (2), p. 139-191*.
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics, Volume 22, Issue 1*.
- Maddison, A. (2010). Statistics on world population. GDP and per capita GDP, 1, 2008.
- Ohno, K. (2009). Avoiding the Middle-Income Trap: Renovating Industrial Policy Formulation in Vietnam. *ASEAN Economic Bulletin, Vol 26, no, 1*.
- Penn World Table. Version 10.0. Disponível em: <https://www.rug.nl/ggd/productivity/pwt/> . Acesso em: 17 de Março de 2021.
- Robertson, P. Ye, L. (2016). On the Existence of a Middle-Income Trap. *Economic Record, No. 297*.
- Sonaglio, C. M., Missio, F. J., & Pereira, H. C. I. (2016). A armadilha da renda média: trajetória brasileira e apreciações críticas. *Revista Debate Econômico, 4(2), 6-34*.
- Tuçcu, C. T. (2015). How to escape the middle income trap: international evidence from a binary dependent variable model. *Theoretical & Applied Economics, 22(1)*.
- Woo, W, T. Lu, M. Sachs, J. D. Chen, Z. (2012). A New Economic Growth Engine for China: Escaping the Middle-Income Trap by Not Doing More of the Same. *World Scientific Publishing Company and London: Imperial College Press*.
- Zagato, L. Gala, P. Pinheiro, F. L. Hartmann, D. (2019). A armadilha da renda média e os obstáculos à transformação estrutural: a curva s da complexidade econômica. *FGV Working Paper 508*.

Zhuang, J. Vendenberg, Paul. Huang, Y. (2012). Growing beyond the Low-Cost Advantage: How the People's Republic of China can avoid the Middle-Income trap. *Asian Development Bank*.

## NOTAS

- . Os autores afirmam que não há conflito de interesses na produção deste artigo.
- 1 Para detalhes sobre este modelo consulte Lewis (1954).
- 2 A variável de capital humano utilizada, da PWT 10.0, é o Índice de capital humano por pessoa, com base nos anos de escolaridade e no retorno à educação. O documento "Capital Humano na PWT 9.0" detalha como os dados sobre a média de anos de escolaridade foram compilados e como essas informações foram utilizadas para construir o índice de capital humano (Feenstra et al., 2015).