



RELISE

EFICIÊNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EMPREENDEDORISMO: UMA AVALIAÇÃO PELO MÉTODO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NO BRICS POR MEIO DO INDICADOR GEM (*GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR*)¹

*Marcelo do Vale Neto*²

*Rodrigo Lacerda Sales*³

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo propor uma análise da eficiência das Políticas de Empreendedorismo nos países do BRICS, pelo método de análise envoltória de dados por meio do indicador GEM (*Global Entrepreneurship Monitor*) e com base nos indicadores PIB per capita e IDH dos países. No método utilizado buscou-se identificar os índices de eficiência de cada país para posteriormente, compará-los com os indicadores GEM utilizados, adotando como parâmetros a Taxa de Empreendedorismo Estabelecido (TEE) e a Taxa de Programas de empreendedorismo do governo (TEG). Desta forma foi possível medir o quanto esses indicadores influenciam nos fatores econômicos e sociais das nações em análise. Para atingir o objetivo desse estudo, utilizou-se a técnica DEA – *Data Envelopment Analysis*, ou Análise Envoltória de Dados, que é uma ferramenta analítica que pode fornecer a identificação das melhores práticas na utilização de recursos colocados à disposição de uma determinada organização e, simultaneamente, pode-se identificar a possível fronteira de eficiência de um grupo de organizações afins, por meio de comparações entre recursos usados e os resultados obtidos. Dos cinco países do BRICS, apenas a Rússia se apresentou eficiente obtendo 100%, ou seja, eficiência máxima. Por fim, a análise sugere que as taxas de empreendedorismo do GEM, aqui utilizadas, não exercem nenhuma influência sobre os resultados econômicos e sociais medidos por meio do PIB per capita e do IDH.

Palavras-chave: empreendedorismo, BRICS, eficiência, análise envoltória de dados.

¹ Recebido em 27/05/2020

² Instituto Federal Catarinense. marcelovneto@gmail.com

³ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. rodrigosaes13@gmail.com

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 5, E. Especial, p. 88-108, ago, 2020

ISSN: 2448-2889



RELISE

89

*EFFICIENCY OF PUBLIC ENTREPRENEURSHIP POLICIES: AN
EVALUATION BY THE METHOD OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS IN
THE BRICS THROUGH THE GEM (GLOBAL ENTREPRENEURSHIP
MONITOR) INDICATOR*

/

ABSTRACT

This article aims to propose an analysis of the efficiency of Entrepreneurship Policies in the BRIC countries, through the GEM (Global Entrepreneurship Monitor) indicator and based on the countries' GDP per capita and HDI indicators. In the method used, we sought to identify the efficiency indexes of each country to then compare to the GEM indicators used, adopting as parameters TEE (EER; Established Entrepreneurial Rate) and the TEG (GEPR; Government Entrepreneurship Program Rate). This way, it was possible to measure how much indicators influence the economic and social factors of the nations under analysis. To achieve this goal of this study, we used the DEA technique - Data Envelopment Analysis, which is an analytical tool that can provide the identification of the best practices in the use of resources made available to a given organization and, simultaneously, it becomes possible to identify the possible frontier of efficiency of a group of similar organizations, through comparisons between resources and the results obtained. Of the five BRICS countries, only Russia was efficient with 100%, that is, maximum efficiency. Finally, the analysis suggests that the GEM entrepreneurship rates used here have no influence on the economic and social results measured through GDP per capita and the HDI.

Keywords: entrepreneurship, BRICS, efficiency, data envelopment analysis.

INTRODUÇÃO

O BRICS, abreviatura de Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, foi a primeira agregação multilateral gerida e criada por nações fora do complexo econômico dos países ocidentais desenvolvidos (LOBATO, 2018). O Grupo *Goldman Sachs*⁴, o primeiro a caracterizar o termo BRIC, que à época, ainda

⁴ Goldman Sachs é um grupo financeiro multinacional, sediado em Nova Iorque. É uma das principais empresas globais de investimentos privados, gestão de valores mobiliários e financeiros.



RELISE

90

não incluía a África do Sul, também acreditava na ideia que esses países teriam cada vez mais importância no contexto econômico global e que, em poucas décadas, se configurariam entre as seis maiores economias do mundo. Apesar da previsão do *Goldman Sachs* não se confirmar em plenitude, percebe-se que o BRICS tem importância real e fundamental para a economia mundial, conforme observamos na Tabela 01 que traz o *ranking* dos Países, baseado no Produto Interno Bruto (PIB), em bilhões de US\$ do ano de 2016 desenvolvida pelo Fundo Monetário Internacional (FMI).

Tabela 01 - Produto Interno Bruto (PIB), em bilhões de US\$ do ano de 2016

Posição	País	US\$ bilhões
2º	China	US\$ 11.218,28
7º	Índia	US\$ 2.256,40
9º	Brasil	US\$ 1.798,62
12º	Rússia	US\$ 1.280,73
39º	África do Sul	US\$ 294,132

Fonte: FMI, *World Economic Outlook Database* (2017).

Como observado na Tabela 01, verifica-se a importância econômica do BRICS no Mundo, estando três dos países-membros, entre os nove primeiros no quesito Produto Interno Bruto (PIB), em bilhões de US\$.

No que se refere ao aspecto demográfico, o BRICS abriga as duas nações mais populosas do planeta, China e Índia, além de Brasil, África do Sul e Rússia com contingentes populacionais consideráveis. Quase um quinto da população mundial está na China (18,5%), logo em seguida a Índia aparece com 17,9% da população mundial e mais distante no quesito populacional, vem o Brasil, com aproximadamente 2,8%, Rússia com 1,9% e África do Sul com módicos 0,76% da população mundial. Em Queiroz, Cavalheiro e Schlindwein (2017, p.2), observamos a importância e pujança mundial do BRICS:

(...) os BRICS alcançaram repercussão internacional e, desde 2009, vêm realizando, anualmente, suas conferências de cúpula. Pode-se observar, a cada ano, maior empenho e solidez na expansão de suas atividades econômico-financeiras e políticas, além da construção de uma agenda de cooperação entre seus membros.



RELISE

91

Andrade (2019) alerta que apesar da definição do papel e relevância do BRICS, ainda se encontrar em construção, já é possível encará-lo como protagonista nos grandes movimentos que sustentam a economia, agricultura, saúde e ciência e tecnologia, com importância econômica, política ou estratégica no desenvolvimento econômico de cada membro.

Um aspecto importante observado em diversos estudos, sobre desenvolvimento econômico, é a possível relação entre empreendedorismo e crescimento econômico. Nogami e Machado (2017) discutem a importância da atividade empreendedora e o relacionamento desta com o crescimento econômico. Fontenele, Souza e Lima (2011) alegam que, mesmo o empreendedorismo não fazendo parte das maiores das teorias de crescimento econômico, muitos economistas já admitem que a capacidade empreendedora é vital para o progresso econômico. Porém, evidencia-se em Autio e Rannikko (2016) que o empreendedorismo de alto crescimento é capaz de fornecer uma contribuição positiva para o crescimento de novas empresas de alto potencial, o que, consequentemente resultaria no crescimento econômico da nação. Os novos empreendimentos tornam-se matrizes cruciais para os benefícios econômicos e sociais, como inovação e geração de emprego e renda.

Virtanen e Kiuru (2013) realizaram um estudo com empresas de alto impacto e alto crescimento (chamadas gazelas), graduadas em uma incubadora da Finlândia. Procuraram analisar que tipo de desempenho aquelas que passaram pela incubadora tiveram entre 2005 e 2011 e como ele contribuiu para a criação de emprego. Dentre os principais resultados, destaca-se que o volume de negócios cresceu continuamente, aumentando substancialmente a quantidade de empregos no país.



RELISE

92

Neste contexto e considerando os indicadores GEM Taxa de Empreendedorismo Estabelecido (TEE⁵) e Taxa de Programas de Empreendedorismo do Governo (TEG⁶), o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e o PIB per capita, surge a seguinte questão: qual(is) país(es) do BRICS foi(ram) mais eficiente(s) nas políticas de empreendedorismo? Buscando respostas para essa questão, esse estudo utilizou o método da análise envoltória de dados, que cria um ranking entre os países. Ou seja, procurou-se comparar, dadas as variáveis TEE, TEG, IDH e PIB per capita, a eficiência das políticas de empreendedorismo de cada membro do BRICS, objetivando propor um modelo de análise dessa eficiência. Para tanto, identificou-se dentre os países, quais deles são eficientes e quais são ineficientes, ou seja, aqueles que apresentam os melhores resultados econômicos com os resultados apurados no GEM.

Este trabalho visa analisar a eficiência das políticas de empreendedorismo nos países do BRICS, com o objetivo de mensurar a eficiência do BRICS, com utilização de base de dados secundária e o modelo de análise envoltória de dados (DEA), além da criação de um *ranking* e, conseqüentemente, um índice de eficiência para mensuração da aplicabilidade das políticas de empreendedorismo nos respectivos países do BRICS. Com isso, propõe-se fornecer subsídios para um melhor entendimento da relação empreendedorismo e crescimento econômico. Desta forma, foi necessário identificar os países eficientes e os ineficientes; comparar os índices de eficiência proposto com o GEM, e analisar o uso do método aplicado como suporte para a tomada de decisão no impacto econômico gerado pelo empreendedorismo.

⁵ Taxa de Empreendedorismo Estabelecido (TEE), definida pela metodologia como sendo os proprietários que administram um negócio capaz de gratificar-se monetariamente por mais de 42 meses (3,5 anos)

⁶ Taxa de medição das políticas públicas de empreendedorismo dos países.



RELISE

93

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Costa (2011), a eficiência é como a gestão que realiza determinada função da maneira racional e ao menor custo. Peña (2008) define eficiência técnica como um ajuste perfeito entre insumos e métodos (*inputs*) e a geração máxima de produto (*output*) no processo produtivo.

A eficiência técnica, que é abordada nesse estudo, traz a ideia de relatividade entre recursos e produtos gerados. Compara as saídas ou resultados (*outputs*) com os recursos empregados (*inputs*). Portanto compara-se relativamente o que é gerado (*outputs*) com os mesmos níveis de recursos disponibilizados (*inputs*).

A criação de um método de avaliação de eficiência do setor público que possua a capacidade de analisar simultaneamente aspectos quantitativos e qualitativos é um desafio dos gestores públicos e da sociedade. Segundo Trevisan e Van Bellen (2008), a avaliação tem um papel de destaque nas reformas do setor público, assim como tem estado cada vez mais presente nos processos de análise das políticas públicas.

Considerando a escassez de recursos para todas as demandas é imperativa a necessidade de otimização dos recursos disponíveis. Costa (2011) pondera para necessidade de maior eficiência dos recursos públicos, em face da escassez de recursos para atendimento geral à sociedade. Além de reforçar que estudos voltados para a aplicação eficiente dos recursos são fomentadores do desenvolvimento socioeconômico nacional.

Modelo e ferramentas

Tendo como proposta principal, a avaliação da eficiência pelo método DEA (*Data Envelopment Analysis*), que permite medir a distância que as DMU'S⁷ ineficientes estão daquelas com melhor desempenho. Desta maneira,

⁷ Decision Making Unit (Unidade tomadora de decisão)
Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 5, E. Especial, p.88-108, ago, 2020
ISSN: 2448-2889



RELISE

94

a distância pode ser entendida como uma meta de melhorias para as DMU's ineficientes que, por sua vez, passam a enxergar aquelas eficientes como modelos, *benchmark* para conquista de suas metas para melhoria da eficiência.

Existem dois modelos clássicos principais na metodologia DEA, o CCR proposto por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978, também conhecido por CRS (*Constant Returns to Scale*) e o BCC proposto por Banker, Charnes e Cooper, em 1984, também conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*).

O CCR, também conhecido por CRS (*Contant Returns to Scale*), pressupõe retornos constantes de escala e orientação tanto para os *inputs* (recursos) como para *outputs* (produtos). O modelo orientado por *inputs* determina a eficiência pela otimização da divisão entre a soma ponderadas dos *outputs* e a soma ponderada dos *inputs*. Já o modelo orientado por *outputs* maximiza as saídas mantendo constantes as escalas.

O modelo BCC, tem em sua configuração retornos variáveis de escala, ou seja, os retornos consideram que o acréscimo em uma unidade de insumo pode gerar um acréscimo não proporcional no volume de produtos. Apesar das vantagens já enumeradas na utilização dos modelos DEA para avaliação da eficiência na gestão pública, eles apresentam uma certa benevolência com as unidades avaliadas. Além disso, o modelo BCC (Retorno Variável) aqui utilizado pode gerar unidades com eficiência falsa conforme constatamos: *a fronteira invertida surgiu a partir da necessidade de se lidar com os inúmeros empates de DMUs com índices 100% eficientes, que são bastante comuns nesses modelos* (BROCHADO, MARIANO; REBELATTO, 2008, p. 6).

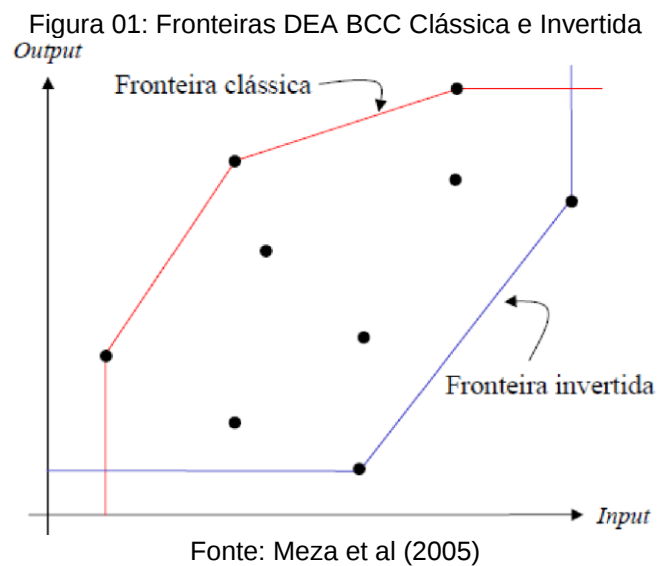
A fronteira invertida é obtida pela alteração dos *outputs* e dos *inputs*, conforme observamos em Silveira et al (2012) que também a define como uma avaliação pessimista. Considera, desta forma, a ineficiência da unidade em análise, construindo uma fronteira com as piores práticas gerenciais. Sua utilização tem como objetivo o aumento da capacidade discriminatória nos



RELISE

95

modelos BCC. Além disto, para a construção do índice de eficiência composta, que é definido pela média aritmética entre a eficiência convencional e a eficiência invertida, conforme nos esclarecem Meza et al (2005). A Figura 01 apresenta a fronteira clássica e a invertida em um modelo BCC.



Além do fato já apresentado referente à eficiência invertida, outro ponto de vital interesse, principalmente no modelo BCC aqui utilizado, é a utilização da eficiência composta normatizada, que permite um equilíbrio nos resultados. A construção da eficiência composta pode ser utilizada para aprimorar o problema da pouca discriminação nos modelos DEA, principalmente os BCC. Para o seu cálculo observamos em Sonza, Corte e Filho (2007) a seguinte expressão:

$$EficiênciaComposta = \frac{[(EficiênciaPadrão) + (1 - EficiênciaInvertida)]}{2}$$

E para a normatização do índice da eficiência composta usa-se a seguinte expressão:

$$EficiênciaCompostaNormatizada = \frac{(EficiênciaComposta)}{MaiorEficiênciaComposta}$$



RELISE

96

Assim, para um melhor ranqueamento no índice da eficiência composta, a unidade tem que combinar um bom resultado na fronteira padrão e um resultado pior na fronteira invertida. Portanto, pelo exposto, nossa escolha para cálculo do índice de eficiência será a eficiência composta normatizada.

Neste artigo, optou-se por utilizar o método com retornos variáveis à escala, devido aos vários argumentos encontrados na literatura, como em Peña (2008), Senra et al, (2007) e Almeida (2008), visto que em geral, as relações que se estabelecem no campo das políticas públicas não supõem retornos constantes de escalas. Os retornos variáveis de escala consideram a diversidade de porte existente nas DMUs, que na presente pesquisa são os países do BRICS. Assim, países menores são comparados com seus pares, acontecendo o mesmo com os maiores. Utilizando o retorno variável à escala, leva-se em consideração realidades desiguais, de modo a evitar distorções no resultado.

O período de análise foi 2016 para os indicadores do GEM e 2017 para o PIB per capita e o IDH. Os dados são de característica secundária, pois serão retirados de terceiros. Para manipulação eletrônica e análise dos dados foi usado o programa computacional SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão em sua versão 3 disponibilizado pela UFF (Universidade Federal Fluminense), Meza et. al, (2005) e a planilha eletrônica Excel que é considerado um recurso com adequada capacidade de processamento em uma plataforma de uso popular (FERREIRA; GOMES, 2009), além de ser considerada uma ferramenta que facilita a compreensão das especificidades dos métodos de solução dos modelos.

Pesquisa GEM (Global Entrepreneurship Monitor)

O programa de pesquisa *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), de abrangência mundial, é uma avaliação anual do nível nacional da atividade



RELISE

97

empreendedora. Teve início em 1999, com a participação de 10 países, por meio de uma parceria entre a *London Business School*, da Inglaterra, e o *Babson College*, dos Estados Unidos. Neste período, mais de 80 países participaram do programa, que permanece crescendo ano a ano. Atualmente, no mundo, o GEM é o maior estudo contínuo sobre a dinâmica empreendedora.

O programa da pesquisa GEM, baseado em avaliações sobre o nível de atividade empreendedora nacional para todos os países participantes, envolve uma exploração do papel do empreendedorismo no crescimento econômico nacional e revela a riqueza das características associadas com a atividade empreendedora.

A pesquisa pode ser considerada única, pois enquanto a maioria dos dados sobre empreendedorismo mede novas e pequenas empresas, o GEM estuda, em nível detalhado, o comportamento dos indivíduos com respeito à criação e gerenciamento de novos negócios.

Nossa base de dados é baseada na pesquisa do *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM) ano 2016 que contou com (54) cinquenta e quatro economias mundiais, cobrindo 68% da população mundial e 86% do PIB mundial.

METODOLOGIA

A análise envoltória de dados DEA, foi a ferramenta utilizada para criação da fronteira de eficiência entre os países analisados. Esta técnica é um método quantitativo, empírico, não-paramétrico de programação linear que mensura o desempenho relativo das unidades produtivas similares ponderando uma razão entre resultados e recursos utilizados, criando um único indicador para cada unidade analisada. A capacidade comparativa dos índices relativos gerados pela DEA permite sua utilização de forma consagrada na literatura



RELISE

98

nacional e internacional. Peña (2008) demonstra o sucesso da aplicação destes métodos na análise da eficiência da Administração Pública e organizações sem fins lucrativos.

Segundo Macedo e Bengio (2008), a Análise Envoltória de Dados (DEA – do inglês *Data Envelopment Analysis*) tem como objetivo analisar comparativamente as unidades no que se refere ao seu desempenho operacional. A técnica permite, por meios das Unidades de tomada de decisão (DMU's), a possibilidade de avaliar a eficiência. Definimos aqui como unidades de tomada de decisão os países que compõem o BRICS, alvos de nossas análises.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) permite avaliar de forma não paramétrica a eficiência técnica referente às unidades de tomada de decisão (DMU's), pois possibilita comparar as unidades com atividades similares que é o caso em questão. Portanto, independente do PIB de cada país, em análise, essa metodologia cria uma fronteira de eficiência, ou seja, qual ou quais DMU's melhor otimizaram os seus recursos. Ferreira (2012) define assim a Análise envoltória de dados (DEA):

A Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*) é uma ferramenta não-paramétrica que avalia a eficiência técnica relativa de unidades produtivas, chamadas de Unidades tomadoras de decisão (DMU, da sigla em inglês *Decision Making Units*), comparando entidades que realizam tarefas similares e se diferenciam pela quantidade de recursos utilizados (*inputs*) e de bens produzidos (*outputs*) (FERREIRA, 2012, p. 07).

Ressaltamos que os resultados e análises aqui geridos, serão de exclusividade para os Países membros do BRICS. A abrangência do estudo com o aumento do número de países provavelmente alterará os resultados.

A escolha das variáveis (insumos e produtos) para efetivação do modelo proposto deve passar por três perguntas básicas: i) A variável tem relação com o objetivo do trabalho? ii) possui dados confiáveis e seguros; e iii) Ela explica a eficiência da DMU?



RELISE

99

Como o objetivo é propor uma análise da eficiência das Políticas de Empreendedorismo nos países do BRICs, pelo método de análise envoltória de dados, optou-se por utilizar indicadores econômicos de qualidade reconhecidos mundialmente para averiguação da eficiência dos índices GEM nos respectivos países. Recorrendo à Senra et al (2007), onde o mesmo considera como ponto principal do modelo a escolha das variáveis, ou seja, os produtos e insumos utilizados. No mesmo trabalho citado, o aconselhamento é alinhar o objetivo principal de estudo, aqui a eficiência do Empreendedorismo do Método GEM, com os objetivos de escolha das variáveis:

Deve-se ter em conta que o fato de uma diferente escolha de variáveis conduzir a resultados diferentes não deve ser interpretado como uma fraqueza de DEA. Na verdade, escolher variáveis diferentes significa que se pretende levar em conta uma dimensão diferente do problema, ou seja, olhar para as DMUs segundo outro ponto de vista (SENRA et al, 2007, p. 192).

Outro ponto importante levantado pelos autores é o fato de que o uso de grande número de variáveis pode alterar o sentido da análise. Como nosso objetivo é criação da fronteira de eficiência para os cinco países do BRICS, optamos por definir como insumo os indicadores GEM e como produtos, as variáveis PIB per capita e o IDH, indicadores esses consultados no portal público do Fundo Monetário Internacional (FMI).

Insumos e Produtos e suas funções no Modelo

Uma satisfatória definição das variáveis é de fundamental importância para o modelo conforme verificamos em Machado Junior, Irffi e Benegas (2011). Os autores alegam que a seleção das variáveis deve ser representativa para o objeto de pesquisa proposto, portanto, considerar o objetivo principal da pesquisa. Isto posto, identificamos os insumos e os produtos que compõem o modelo para cálculo do índice de eficiência proposto por meio da análise envoltória de dados que produzirá o índice de eficiência do BRICS.



RELISE

100

Aplicando as três perguntas básicas para definição das variáveis em modelo de análise envoltória de dados, temos:

1) A variável tem relação com o objetivo do trabalho?

As variáveis propostas têm relação direta com o proposto, pois representam a possibilidade real de explicar a hipótese de que o empreendedorismo pode intervir positivamente na economia de um país.

2) Possui dados confiáveis e seguros?

Todas as variáveis utilizadas são originárias de estudos reconhecidos mundialmente.

3) Ela explica a eficiência da DMU?

Entendemos que, se o empreendedorismo já é variável reconhecida como matriz do desenvolvimento econômico, pressupõe-se que seus indicadores, quando em bons níveis, a economia responderá por meio dos seus indicadores de qualidade de vida, desigualdade e renda.

No quadro 1 apresentamos os insumos e produtos que serão utilizados no modelo.

Quadro 1 - Indicadores e suas funções no modelo

Indicadores	Definição/Indicadores	Função no Modelo (INPUT/OUTPUT)
Taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE)	Taxa definida pela metodologia como sendo os proprietários que administram um negócio capaz de gratificar-se monetariamente por mais de 42 meses (3,5 anos).	INPUT
Taxa de Programas de empreendedorismo do governo (TEG)	Avalia a presença de programas diretos para auxiliar novos negócios, em todos os níveis de governo – nacional, regional e municipal.	INPUT
PIB Per capita	Indicador avaliativo utilizado para analisar a qualidade de vida em um país.	OUTPUT
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	Medida comparativa usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento humano.	OUTPUT

Fonte: Elaborado pelos autores

A escolha das Taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE) e Taxa de programas de empreendedorismo do governo (TEG) como variáveis de

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 5, E. Especial, p.88-108, ago, 2020
ISSN: 2448-2889



RELISE

101

Input ou simplesmente de insumo no nosso modelo, é explicada pelo fato de a primeira representar uma taxa de empreendedores com ganhos de renda, justificando nossa hipótese de melhoria na economia. A segunda, por sua vez, mede os recursos disponibilizados pelos governos com as políticas públicas de empreendedorismo, o que obviamente, também deveria ter impacto na Taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE) e consequentemente na economia.

RESULTADOS

Com uma amostra de cinco países que integram o BRICS e dados secundários recolhidos da base de dados do FMI e do GEM, ano base 2016, para os dados do GEM e 2017 para o PIB *per capita* e o IDH. A diferença temporal entre as duas bases de dados é justificada pela necessidade de maturação dos impactos esperados pelas Taxas GEM na economia. Portanto, uma diferença de um ano entre as taxas do GEM e os indicadores econômicos, nos parece razoável para a efetivação dos impactos na economia.

A taxa de Empreendedorismo Estabelecido (TEE), apurada no GEM de 2016, coloca o Brasil com o maior resultado, 19,6%, seguido de Índia com 10,6%, China com 10,3%, África do Sul com 6,9% e Rússia com 6,3%. No que se refere à Taxa de Programas de empreendedorismo do governo (TEG), Índia aparece em primeiro com 4,7%, seguida da China com 4,4%, Brasil com 3,4%, África do Sul com 3,0% e por último Rússia com 2,9%.

Na Tabela 02, apresentamos as estatísticas descritivas, média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação de Pearson; assimetria, intervalo, valor mínimo observado, valor máximo observado e a soma, da taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE) e da taxa de programas de empreendedorismo do governo (TEG).



RELISE

102

Tabela 02 - Estatísticas descritivas da taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE) e da Taxa de programas de empreendedorismo do governo

Estatísticas	Taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE)	Taxa de programa de empreendedorismo do governo (TEG)
Média	9,27	3,68
Mediana	10,3	3,4
Desvio padrão	2,06	0,82
Coefficiente de Variação de Pearson	49,53 %	22,36 %
Variância	4,22	0,68
Intervalo	3,7	1,8
Mínimo	6,9	2,9
Máximo	10,6	4,7
Soma	27,8	18,4

Fonte: Elaborado pelos autores

Destacamos uma menor variação na TEG, que apresentou um desvio padrão 168,92% menor do que aquele observado na TEE, fato corroborado pelo coeficiente de variação de *Pearson* que também demonstrou uma maior dispersão na taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE) em relação à taxa de programas de empreendedorismo do governo (TEG).

Nos resultados do PIB *per capita*, valores estimados pelo FMI, a Rússia aparece em primeiro no BRICS, com, R\$ 10.885,48, seguida do Brasil, com R\$ 10.308,81, China, com R\$ 8.480,65, África do Sul, com R\$ 5.588,96 e Índia, com R\$ 1.850,23. No IDH, temos os seguintes resultados em 2017, Rússia 0,822, Brasil, 0,760, China 0,753, África do Sul, 0,704 e Índia, 0,643. Na Tabela 03, veremos os indicadores, PIB *per capita*⁸ e o IDH e suas respectivas estatísticas descritivas.

⁸ Valores estimados pelo FMI



RELISE

103

Tabela 03 - Estatísticas descritivas do PIB per capita e IDH

Estatísticas	PIB per capita	IDH
Média	7.422,826	0,7364
Mediana	8.480,65	0,753
Desvio padrão	3.736,80	0,6696
Coeficiente de Variação de Pearson	50,34%	9,09%
Variância	13.963.689,67	0,00448
Intervalo	9.035,25	0,179
Mínimo	1.850,23	0,643
Máximo	10.885,48	0,822
Soma	37.114,13	3,682

Fonte: Elaborado pelos autores

Destaca-se a grande dispersão entre o BRICS no quesito PIB *per capita*, que apresentou um coeficiente de variação de Pearson maior que 50%, indicando uma enorme variação entre os países-membros do BRICS.

Conforme proposto, seguem os resultados auferidos, inicialmente apresentaremos os índices de eficiência calculados pelo modelo, posteriormente as comparações com as taxas GEM utilizadas e por fim, as conclusões baseadas nas hipóteses levantadas. A Tabela 04 apresenta as eficiências calculadas pelo modelo proposto.

Tabela 04: Eficiência pelo modelo BCC com orientação ao *output*

DMU's (Países do BRICS)	Padrão	Invertida	Composta	Normalizada
Brasil	0,947024	1,000000	0,473512	0,777676
Rússia	1,000000	0,782238	0,608881	1,000000
Índia	0,782238	1,000000	0,391119	0,642358
China	0,916058	0,853918	0,531070	0,872207
África do Sul	0,856448	0,913352	0,471548	0,774450

Fonte: Elaborado pelos autores

A Rússia se apresenta como única nação eficiente no BRICS conforme modelo proposto, 100% eficiente, considerando seus resultados econômicos como resultados das taxas de empreendedorismo estabelecido (TEE) e de programas de empreendedorismo do governo (TEG). Na Tabela 05 podemos observar as posições de cada nação dentro das variáveis utilizadas em nosso modelo.



RELISE

104

Tabela 05 - Comparativo dos indicadores

DMU's (Países do BRICS)	TEE		TEG		PIB		IDH		Eficiência	
Brasil	19,6%	1 ^o	3,4%	3 ^o	10.308,81	2 ^o	0,760	2 ^o	0,777676	3 ^o
Rússia	6,3%	5 ^o	2,9%	5 ^o	10.885,48	1 ^o	0,822	1 ^o	1,000000	1 ^o
Índia	10,6%	2 ^o	4,7%	1 ^o	1.850,23	5 ^o	0,643	5 ^o	0,642358	5 ^o
China	10,3%	3 ^o	4,4%	2 ^o	8.480,65	3 ^o	0,753	3 ^o	0,872207	2 ^o
África do Sul	6,9%	4 ^o	3,0%	4 ^o	5.588,96	4 ^o	0,704	4 ^o	0,774450	4 ^o

Fonte: Elaborado pelos autores

Verificando só resultados, observamos que a Rússia com uma Taxa de Empreendedorismo Estabelecido (TEE), aquela que retrata o quantitativo de proprietários que administram um negócio capaz de gratificar-se monetariamente por mais de 42 meses, obteve um mísero 6,3%. Mesmo fenômeno aconteceu com a taxa de Programas de empreendedorismo do governo (TEG), onde a Rússia obteve também a última posição com apenas 2,9%. Evidenciando, que a hipótese de impacto na economia auferido pelos indicadores do GEM, não se confirma.

Corroborando com a ideia que os indicadores do GEM não impactam na economia, podemos observar o Brasil, que obteve o melhor resultado na Taxa de Empreendedorismo Estabelecido (TEE), com 19,6% e ficou em terceiro no ranking da eficiência. O mesmo ocorrendo com a Índia, que ficou na segunda posição da Taxa de Empreendedorismo Estabelecido (TEE), com 10,6%, primeiro na taxa de Programas de empreendedorismo do governo (TEG) com 4,7% e na eficiência normatizada ficou em último lugar.

CONCLUSÃO

Os índices de eficiências aqui alcançados pela aplicação da análise envoltória de dados (DEA) tendo como referência as Taxas de Empreendedorismo Estabelecido (TEE) e a de Programas de empreendedorismo do governo (TEG), as duas geradas pelo GEM, servem como parâmetro na avaliação das aplicações das políticas públicas de



RELISE

105

empreendedorismo, visto que diferente das estimativas econométricas, eles são estruturados no conceito de fronteira sem padrão funcional estabelecido, de forma que a avaliação da eficiência aqui proposta é resultado da comparação com as melhores práticas dentre todos os países da amostra.

A aplicação do modelo propõe entre seus objetivos, verificar a eficiência dos indicadores GEM, nos países do BRICS em relação ao ganho econômico do empreendedorismo. O presente estudo buscou mensurar a eficiência dos países do BRICS, com utilização da base de dados do GEM como insumos no modelo. Para tal, se fez uso da metodologia análise envoltória de dados (DEA), modelo BCC com orientação ao produto.

Na aplicação da metodologia, foi possível identificar que apenas a Rússia obteve eficiência total (100%) ficando a China em segundo lugar com o indicador de 87,22%. Ressalta-se que a Rússia com eficiência máxima, quando se trata dos indicadores GEM, alcançou a última posição nas duas taxas, indicando pouca ou nenhuma relação entre os indicadores GEM com a melhoria da economia.

Outro objetivo proposto foi o confronto da eficiência calculada com as taxas do GEM, o que sugeriu pouca ou nenhuma relação entre as mesmas, ou seja, a eficiência econômica baseada no PIB per capita e no IDH, pouco ou nenhuma interferência sofrem das taxas do GEM. Portanto, fica claro que a melhor alocação de recursos baseada nas taxas do GEM, não contribui para a geração de renda e bem-estar social nas nações, baseados nesse modelo proposto.

Em relação às limitações do trabalho, os resultados alcançados neste trabalho necessitam ser observados como apenas indicadores de desempenho dos países do BRICS, não sendo possível sua extrapolação para demais países. Outro ponto de destaque é a necessidade de uma amostra maior para confrontarmos os resultados aqui auferidos com algum modelo de correlação e



RELISE

106

teste estatístico. Outro fator importante é que esse conjunto de indicadores proposto pode ser expandido visando oferecer uma visão mais precisa da situação dos países, através da entrada de outras variáveis e principalmente com um espaço temporal maior. Recomenda-se para futuros trabalhos uma análise mais detalhada nas causas da ineficiência aqui observada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. **Análise dos indicadores de empreendedorismo e índices macroeconômicos dos países que compõem o grupo BRICs:** Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal de Santa Maria. Engenharia de produção. Rio Grande do Sul, 2019.

AUTIO, E.; RANNIKKO, H. Retaining winners: Can policy boost high-growth entrepreneurship? **Research policy**, v. 45, n.1, p. 42-55, 2016

BROCHADO, Marina Rodriguez; MARIANO, Enzo Barberio; DO NASCIMENTO REBELATTO, Daisy Aparecida. Análise de eficiência dos aeroportos internacionais brasileiros. **Revista Produção Online**, v. 7, n. 4, 2007.

COSTA, I. S. Eficiência Técnica Municipal na Alocação dos Gastos Públicos no Estado do Paraná. **EnANPAD**, 2011

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. **Introdução à Análise Envoltória de Dados:** Teoria, Modelos e Aplicações. Editora UFV, 2009.

FERREIRA, Marco Aurélio Marques. Eficiência na Gestão dos Gastos com Educação, Saúde, Habitação e Emprego no Estado de Minas Gerais.

FONTENELE, R. E. S., SOUZA, P. F. B., LIMA, A. O. Empreendedorismo crescimento econômico e competitividade dos BRICS: uma análise empírica a partir dos dados do GEM e GCI. **Anais. Rio de Janeiro. ANPAD**, 2011

MACHADO JUNIOR, S. P.; IRFFI, G. I., BENEGAS, M. B. B. Análise da eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 36, jan./jun. 2011



RELISE

107

LOBATO, L. D. V. C. A questão social no projeto do BRICS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 2133-2146, 2018

MEZA, L. A. et al . ISYDS- Integrated System for Decision Support (SIAD - Sistema Integrado de Apoio a Decisão): a software package for data envelopment analysis model. **Pesqui. Oper.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 493-503, Dec. 2005 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382005000300011&lng=en&nrm=iso>. access on 28 July 2020. <https://doi.org/10.1590/S0101-74382005000300011>.

NOGAMI, V. K; MACHADO, H. V. Atividade Empreendedora nos Países do BRIC: uma análise a partir dos relatórios GEM no período de 2000 a 2010. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, v. 5, n. 3, p. 114-128, 2011.

PEÑA, C. R. Um Modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **RAC**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 83-106, 2008.

QUEIROZ, R. G., CAVALHEIRO, R. T., SCHLINDWEIN, M. M. A influência da parceria político-econômica BRICS sobre o Índice de Desenvolvimento Humano: uma análise comparativa. **COLÓQUIO. Revista do Desenvolvimento Regional**, v.14, n.2, p. 139-158, 2017

SENRA, L; NANJI, L; MELLO, J; MEZA, L – Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, v. 27, n. 2, p. 191-207, 2007

SILVA MACEDO, Marcelo Alvaro da; COSTA BENGIO, Márcia da. AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA ORGANIZACIONAL ATRAVÉS DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.

SILVEIRA, J. Q.; MEZA, L. A.; MELLO, J. C. C. B. S. de. Identificação de benchmarks e anti-benchmarks para companhias aéreas usando modelos DEA e fronteira invertida. **Prod.**, São Paulo , v. 22, n. 4, p. 788-795, Dec. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000400011&lng=en&nrm=iso>. access on 27 July 2020. Epub Jan 26, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132011005000004>.

SONZA, I. B.; CORTE, VFD; MARION FILHO, P. J. Eficiência produtiva no transporte público urbano de Santa Maria (RS). **ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**, v. 31, 2007.



RELISE

108

TREVISAN, A. P; VAN BELLEN, H. M. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 3, p. 529-550, 2008.

VIRTANEN, M.; KIURU, P. Post-Incubation Performance – Are The Post-Incubation Firms High Impact Firms? **58th International Council For Small Business World Conference**. Paper. Ponce, Puerto Rico, june 20-23, 2013.