



**VII SINGEP**

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

## **ANÁLISE COMPORTAMENTAL DO BRASIL FRENTE AOS PAÍSES MAIS INOVADORES DO MUNDO**

**MARISA MOSER**  
UNIFESP

**MAURI APARECIDO DE OLIVEIRA**  
Universidade Federal de São Paulo



## **ANÁLISE COMPORTAMENTAL DO BRASIL FRENTE AOS PAÍSES MAIS INOVADORES DO MUNDO**

### **Resumo**

Esse artigo tem por objetivo retratar o comportamento do Brasil frente aos países mais inovadores do mundo no concerne as variáveis macroeconômicas, políticas e sociais. Através de uma análise onde foi utilizada a técnica de agrupamento, usando a distância euclidiana e representando os grupos através de dendrogramas nos anos de 2012 a 2016. Após essa análise foi construído um Teste de Desigualdade de Chebyshev para o ano de 2016 com a finalidade de identificar o quanto o Brasil precisa melhorar seu posicionamento nas variáveis apresentadas para estar no cluster dos países mais inovadores do mundo na série histórica apresentada neste trabalho.

**Palavras-chave:** Inovação; Países Inovadores, ambiente inovador.

### **Abstract**

The objective of this study was present the behaviour of Brazil in relation to the most innovative countries in the world when faced with macroeconomic, political and social variables. Through an analysis where the Grouping Technique was use, being considered the Euclidean distance and representing these groups with dendrograms in the years from 2012 to 2016. After this analysis was constructed, a Chebyshev Inequality Test for the year of 2016 with the purpose of identifying how much Brazil needs to improve its positioning in the presented variables to be in the cluster of the most innovative countries in the world in the historical series presented in this paper.

**Keywords:** Innovation, Innovative Countries, Innovative Environment.



## 1 Introdução

Inovação foi a palavra usada por Schumpeter para descrever uma série de atividades que podem ser introduzidas no sistema econômico e que alteram substancialmente as relações entre produtores e consumidores sendo que na definição do autor, a inovação é o elemento fundamental para que o desenvolvimento econômico aconteça. De acordo com Schumpeter o desenvolvimento econômico ocorre com o crescimento da produção no mesmo momento que sua mudança estrutural, a partir do surgimento de novas tecnologias, produtos e indústrias (SCHUMPETER, 1934).

De acordo com Dosi (1988), as inovações referem-se essencialmente à procura, à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e à adoção de novos produtos, às novas formas de organização e aos novos processos de produção.

Outro conceito importante, relativo à inovação corresponde ao grau de inovação. Assim, essas inovações podem se apresentar na forma de inovação radical ou incremental. A inovação radical ou destrutiva causa um impacto significativo no mercado e na atividade das empresas, resultando em obsolescência de produtos, mudança nas tecnologias e até a criação de novos mercados. Os padrões anteriormente utilizados pela empresa passam por um processo de reorientação, no entanto, envolvem riscos e imprevisibilidades. Em uma inovação incremental ocorrem pequenas adaptações. Deste modo, a maioria das inovações desenvolvidas são incrementais, com pequenas melhorias nos bens ou serviços já desenvolvidos (OSLO, 1997; HITT *et al.*, 2008).

A inovação incremental é resultante de pequenas, mas significativas melhorias. Já as inovações incrementais melhoram ou reconfiguram produtos que já existem para servir com outro propósito no mercado (LUECKE, 2003).

Estudos sobre inovação têm enfatizado que o conhecimento desenvolvido em universidades e institutos de pesquisa pode e deve ser incorporado pela sociedade, visando a promover o desenvolvimento econômico regional. Este novo modelo centralizou o papel da ciência e alterou a atividade-fim da universidade, introduzindo uma terceira missão – o desenvolvimento econômico regional, junto às missões já existentes de formação de recursos humanos e geração do conhecimento (TORKOMIAN, 2011; HAYTER, 2011). Deste modo, a inovação passou a ser compreendida como um elemento impulsionador para a geração de riquezas das organizações e conseqüentemente das nações, um elemento de definição da competitividade (LAWSON & SAMSON, 2001).

Para que a inovação ocorra, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apresenta que esta precisa ser influenciada por um conjunto de fatores, tais como o ambiente que cerca as instituições, os sistemas jurídicos, o contexto macroeconômico e outras condições que independem de quaisquer considerações sobre a própria inovação. Além desses fatores, a interação entre os diversos agentes e instituições (empresas privadas; instituições de ciência e tecnologia e entidades governamentais) cria um ambiente favorável para a criação de um Sistema Nacional de Inovação, possibilitando que as inovações de fato aconteçam e promovam o desenvolvimento nacional. O que se sabe é que há elementos que podem facilitar ou dificultar o surgimento da inovação. A cultura de inovação e desenvolvimento tecnológico, políticas nacionais, incentivos fiscais, despesas públicas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), incentivo a inovação podem representar esses fatores (ESTEVES & FELDMAN, 2016).

De acordo com Ashford (2000), a inovação tecnológica é a primeira aplicação bem-sucedida de uma nova ideia técnica. Ocorre em instituições e empresas privadas que buscam lucro.



## 2 Pesquisa e Desenvolvimento no processo inovativo

No Brasil os fundos setoriais de fomento à pesquisa se assemelham ao processo americano. O Governo Federal destina parte dos recursos oriundos de contribuições incidentes sobre o resultado de exploração de recursos naturais pertencentes à União e parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), de certos setores para criar um fundo de investimento para financiar a ciência, a tecnologia e a inovação nas empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas. Para receber o financiamento para a execução de projetos os órgãos interessados precisam enviar suas propostas as quais são avaliadas pelo Comitê Gestor que é composto por representantes de vários segmentos do Governo Federal, do setor acadêmico, empresarial e afins. No caso das universidades e instituições de pesquisa uma fundação de apoio sem fins lucrativos, avaliado pelo Ministério da Educação pode exercer esse papel (DIETRICH et al., 2013).

A alocação de recursos públicos destinados a Ciência e Tecnologia torna-se cada vez mais escassa uma vez que os recursos destinados a essa área concorrem com áreas consideradas prioritárias pelo governo como saúde, educação e segurança (CONTINI et al., 1998)

Empresas em setores estabelecidos, que dedicam parte dos seus recursos à P&D e que regularmente inovam, podem ser desafiadas se não souberem interpretar sinais de transformação em seus mercados e tecnologia. Em ambientes dinâmicos é preciso desenvolver habilidades para captar estes sinais de mudança e também competência e agilidade para mover-se para novas áreas e tecnologias que surgirem. Isso significa desenvolver e construir capacidades, adaptando e absorvendo novos conhecimentos quando necessário e superando conhecimentos redundantes ou obsoletos (TIDD et al.; 2001).

Para manter-se inovando as empresas realizam esforços internos e externos. Quanto aos esforços internos têm-se atividades internas de P&D, treinamentos internos dos recursos humanos para desenvolvimento de competências, utilização de recursos financeiros para subsidiar os desenvolvimentos, capacidade de lidar com mudanças, entre outros. Quanto aos esforços externos tem-se a contratação externa de P&D, o uso de novas tecnologias, a aquisição de conhecimentos externos materializados em know how, patentes e licenças, aquisição de softwares, a capacitação externa da equipe, entre outros. De maneira geral, inovar corresponde a empreender esforços em diversas atividades inovadoras (ANPEI, 2009).

No Brasil esforços sistemáticos e sustentados para inovar ainda são incipientes, de acordo com o levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A maioria das atividades inovativas corresponde à aquisição de máquinas e equipamentos, seguidas de projeto industrial e inovações no mercado. Poucas empresas realizam atividades de P&D efetivamente; ou aquisição de conhecimentos externos ou ainda o uso de licenças de patentes. Esses resultados diferem quando se compara os resultados com outros países, conforme já mencionado como por exemplo, com os países europeus, que embora também utilizem em demasia a aquisição de máquinas e equipamentos associados à inovação, também possuem maior envolvimento com atividades de P&D (ANPEI, 2009).

A Pesquisa e o Desenvolvimento têm um papel impulsionador para a inovação, e é fundamental para o crescimento da produtividade e competitividade dos países. De acordo com o relatório de competitividade global do World Economic Forum (2015-2016), a competitividade corresponde a um conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam um nível de produtividade de um país. A partir da competitividade é possível se calcular um indicador - Índice de Competitividade Global - que em sua essência contempla os fatores chaves responsáveis pelo crescimento econômico e nível de prosperidade de um país. Este índice é composto pelos seguintes pilares: instituições; infraestrutura; ambiente macroeconômico; saúde e educação primária; ensino superior e formação; eficiência no mercado de bens; eficiência no mercado de trabalho; desenvolvimento do mercado financeiro;



disponibilidade de tecnologias; tamanho de mercado; sofisticação dos negócios e por último a inovação. Embora todos os pilares sejam importantes, conseguir desenvolver atividades inovadoras pode gerar índices melhores e consequentemente se alcançar melhores posições competitivas. Deste modo, atividades de P&D, contribuem para a inovação e consequentemente para a competitividade dos países.

### 3 Inovação no Brasil

Estudos que tratem da inovação em países emergentes ainda não são frequentes. A maioria das pesquisas trata da inovação em países que detêm sistemas de inovação bem estruturados e maduros, conforme já mencionado. O Brasil é uma das maiores economias emergentes da América Latina, com um sistema nacional de inovação incipiente. Nesse contexto, o Brasil, se destaca em geral por manter baixos investimentos em P&D; volatilidade econômica e política; elevados níveis de corrupção; declínio do reconhecimento com relação ao número de trabalhadores em regime de escravidão; baixa qualidade da educação, baixa capacidade das indústrias de gerarem inovação, muitas vezes transferidas de fontes estrangeiras e restrições financeiras. Outro ponto desfavorável é a porcentagem do PIB investida em P&D que está abaixo de 1,2%, enquanto países da União Europeia investem acima de 2% e os membros da OCDE acima de 2,5% (FRANK et al, 2016).

Ainda que nos últimos anos, o Brasil realizou um conjunto de políticas de grande escala e programas de investimento bem-sucedidos com o objetivo de fomentar a inovação. O Sistema Nacional de Inovação evoluiu nos últimos anos entre 1980 a 2008, com aumento de investimentos em P&D, aumento da propriedade intelectual, implementação de instrumentos de política que apoiam a inovação, melhoria na educação, melhoria no desempenho das instituições de Ciência e Tecnologia (C&T) em termos de publicações, visibilidade e inovação; apoio institucional à inovação mais estruturado e modalidades de fomento sendo criadas pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ou pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (FRANK et al., 2016).

Há um conjunto de instituições de pesquisa, fomento e empresas que possuem um grande papel na inovação brasileira, como é o caso da FINEP, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) com o Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) ou ainda a Embraer S.A.

De acordo com o site da FINEP ela foi criada em julho de 1967 com o intuito de financiar a elaboração de estudos para projetos e programas de desenvolvimento econômico, e também para atuar no aperfeiçoamento da tecnologia nacional. Com a criação do então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em março de 1985, a FINEP passou a se vincular ao mesmo.

De acordo com a Política Operacional da FINEP (2016), têm sido desenvolvidas linhas de ação para os tipos de inovação, como: (a) Inovação pioneira: planos estratégicos de inovação que apresentam elevado grau de inovação e de relevância para o setor econômico, resultando em inovações por meio do desenvolvimento de produtos, processos ou serviços inéditos para o Brasil; (b) Inovação para a competitividade: planos estratégicos de inovação centrados no desenvolvimento ou aprimoramento de produtos com o potencial de impactar o posicionamento competitivo da empresa no mercado; (c) Inovação para desempenho: inovação de produtos no âmbito da empresa podendo impactar na produtividade da empresa, estrutura de custos ou no desempenho de produtos e serviços; (d) Pré-investimentos: projetos pré-investimento, que incluem estudos de viabilidade técnica.





O financiamento da FINEP foi responsável por diversas inovações tecnológicas brasileiras uma delas foi o protótipo do BEM-312, primeiro avião turboélice de treinamento militar brasileiro, além de financiar o projeto a FINEP aportou recursos para o desenvolvimento de outra aeronave de defesa da Embraer, também utilizada pela Força Aérea Brasileira (FAB) e outras aéreas do mundo, como o Super Tucano.

A Embraer, por sua vez, foi criada com o apoio do Governo Federal, as operações da empresa começaram no início dos anos de 1970 e não parou mais de deslançar, construindo uma história de desafios e superação. Hoje a Embraer é uma das maiores empresas aeroespaciais do mundo. Em 2012 o Projeto L.I.F.E (Lighter, Integrated, Friendly and Eco-Efficient aircraft cabin) que foi trabalho conjunto entre a Embraer e um consórcio de empresas portuguesas foi o vencedor do Prêmio Crystal Cabin Award na categoria de Conceitos Visionários (EMBRAER, 2017).

O PIPE-FAPESP apoia a execução de pesquisas científicas e tecnológicas em micro, pequenas e médias empresa no Estado de São Paulo, com o intuito de promover a inovação tecnológica, o desenvolvimento empresarial e a competitividade das empresas (FAPESP, 2017).

Quando falamos de inovação no Brasil não se pode deixar de mencionar a EMBRAPA, criada em 1973 e é vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com a missão de viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura da sociedade brasileira a EMBRAPA tem acumulado prêmios internacionais, nacionais e regionais. A EMBRAPA também participa ativamente na elaboração e execução de várias políticas de governo como o Programa Brasil sem Miséria que promove a entrada de produtores agrícolas familiares nos mercados e vários outros como o Fundo Amazônia, Plano Nacional de Agroecologia, Produção Orgânica-Planapo, etc. Sua missão conforme definida no Plano Diretor (V PDE 2008-2023) é: viabilizar soluções de pesquisa; desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura; em benefício da sociedade brasileira.

Por último, tem-se que a EMBRAPII, é uma associação que tem por objetivo cooperar com instituições de pesquisa e tecnologia, públicas e privadas com o foco em demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva de inovação. Assim, ao compartilhar riscos de projetos com as empresas, estas se sentem mais fortalecidas para investir em programas internos de P&D (EMBRAPII, 2017).

#### **4 Metodologia**

A pesquisa utilizou variáveis macroeconômicas dos 30 países mais inovadores do mundo de acordo com o índice de Inovação Global que é realizado pela Universidade de Cornell, pela faculdade de administração INSEAD e pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), no período de 2012 a 2016, além disso o Brasil foi adicionado a esse grupo de países.

As variáveis foram retiradas do banco de dados Passport da Euromonitor International, e são apresentadas a seguir.

- Índice de Ranking de Liberdade Econômica (IEFR), baseada em 10 fatores quantitativos e qualitativos, agrupados em quatro grandes categorias, ou pilares, de liberdade econômica: Estado de Direito (direitos de propriedade, livre de corrupção); Governo limitado (liberdade fiscal, gastos governamentais); Eficiência Regulatória (liberdade de negócios, liberdade de trabalho, liberdade monetária); Mercados abertos (liberdade de comércio, liberdade de investimento, liberdade financeira). Cada uma das dez liberdades econômicas dentro dessas categorias é classificada em uma escala de 0 a 100, onde o maior escore apresenta uma melhor liberdade econômica. A pontuação geral de um país é obtida pela



média dessas dez liberdades econômicas, com igual peso a cada uma. A classificação é obtida a partir do índice que reflete melhor pontuação em uma posição mais alta.

- Ranking de Competitividade Global (GCR), que é obtido do índice de Competitividade Global, uma classificação elevada reflete uma pontuação elevada no índice, mede os fundamentos microeconômicos e macroeconômicos da competitividade nacional, levando em conta 12 assuntos: instituições, infraestrutura, estabilidade macroeconômica, saúde e educação primária, ensino superior e treinamento, eficiência do mercado de bens, eficiência do mercado de trabalho, sofisticação do mercado financeiro, disponibilidade tecnológica, tamanho do mercado, sofisticação empresarial e inovação. Todos eles têm pesos diferentes, que variam de países para avaliar o estágio de desenvolvimento econômico de cada um. A pontuação final é obtida pela média dos subíndices, de acordo com os 12 assuntos. A pontuação de cada subíndice é de 1 a 7, onde a melhor pontuação é 7

- Estabilidade Política e Ausência de Violência (PSAVR), mede a percepção da probabilidade de instabilidade política e/ou violência politicamente motivada, inclusive o terrorismo.

- Ranking da Qualidade Regulatória (RQR), capta a percepção da capacidade do governo de formular e implementar políticas e regulamentos sólidos que permitam e promovam o desenvolvimento do setor privado.

- Ranking do Controle de Corrupção (CCR), capta as percepções sobre a medida em que o poder público é exercido a título privado, incluindo tanto pequenas como grandes formas de corrupção, bem como a "captura" do estado pelas elites e interesses privados.

- Ranking de Percepções de Corrupção (CPR), é obtido a partir do índice de percepção de corrupção, uma classificação elevada reflete uma pontuação elevada no índice, é um índice composto, fazendo uso de pesquisas com empresários e avaliações de analistas desses países.

- Percentual do Produto Interno Bruto (PIB) investidos em P&D (ERD), é formado pelo investimento do PIB em P&D realizada no território nacional durante um determinado período, que inclui P&D realizada dentro de um país e financiada do exterior, mas exclui os pagamentos feitos no exterior em P&D.

## 5 Análise dos Dados

No procedimento de análise foi utilizada a técnica de agrupamento, usando a distância euclidiana e representando os grupos através de dendrogramas. O software empregado como apoio computacional foi o IBM SPSS.

Antes de exibir os resultados com os clusters gerados a partir das variáveis de interesse, são apresentadas as distribuições dessas variáveis no período de 2012 a 2016, com isso pretende-se observar o posicionamento do Brasil comparado com os 30 países mais inovadores de acordo com a OCDE. Nas Figuras a seguir a formação dos boxplots são formadas a partir das variáveis:

IEFR – Índice de Liberdade Econômica

GCR – Ranking de Competitividade Global

PSAVR – Estabilidade Política e Ausência de Violência

RQR – Ranking da Qualidade Regulatória

CCR – Ranking do Controle de Corrupção

CPR – Ranking de Percepções de Corrupção

ERD – Percentual do Produto Interno Bruto (PIB) investido em P&D

Para as variáveis que estão sendo utilizadas, quanto maior o seu valor no Boxplot pior a situação do país para aquela variável macroeconômica, com exceção do Percentual do Produto Interno Bruto (PIB) investido em P&D (ERD).



Figura 1. Bloxpot das variáveis macroeconômicas dos 30 países mais inovadores adicionado o Brasil para o ano de 2012.

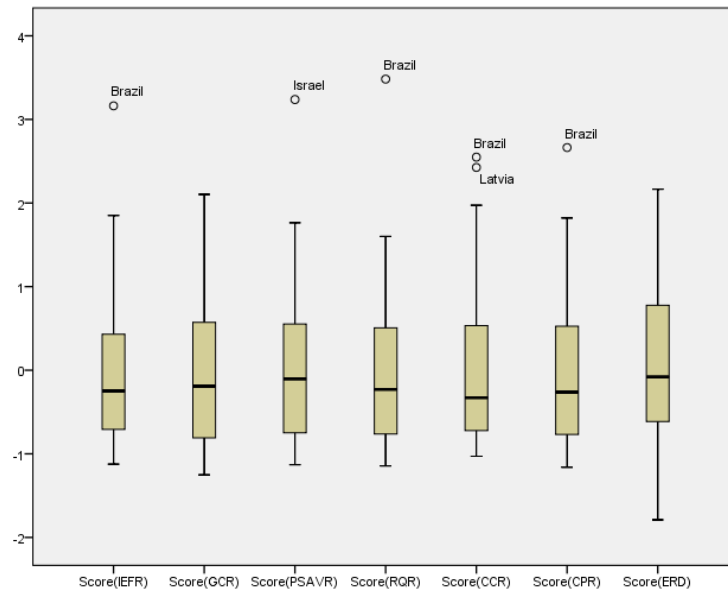


Figura 2. Bloxpot das variáveis macroeconômicas dos 30 países mais inovadores adicionado o Brasil para o ano de 2013.

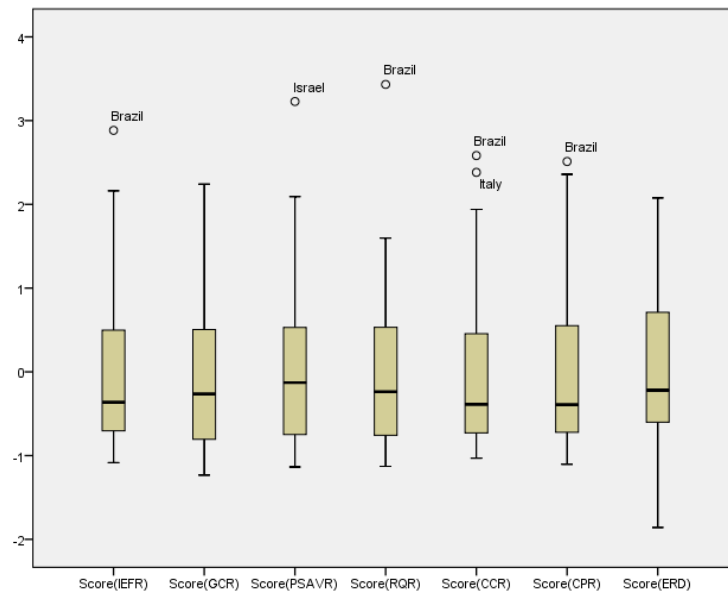






Figura 3. Bloxpot das variáveis macroeconômicas dos 30 países mais inovadores adicionado o Brasil para o ano de 2014.

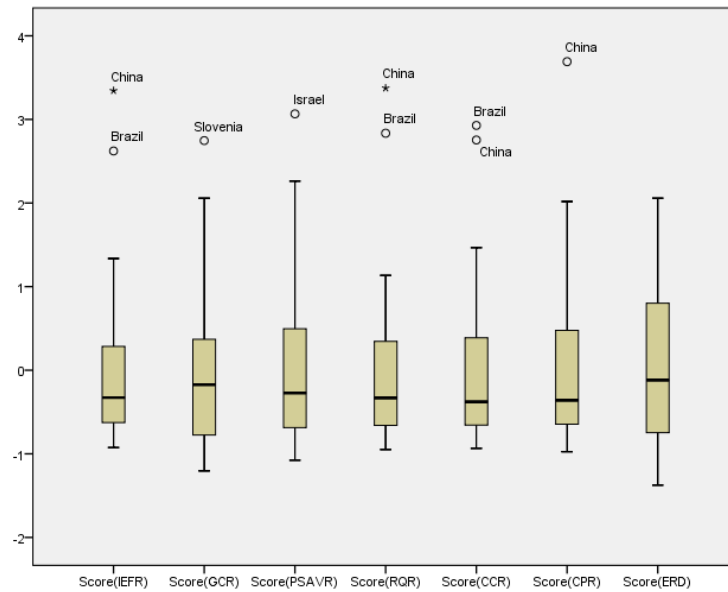
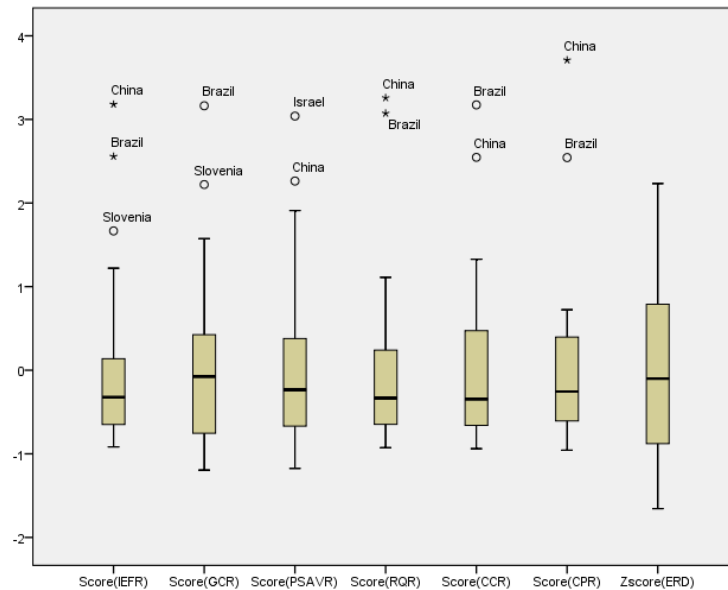
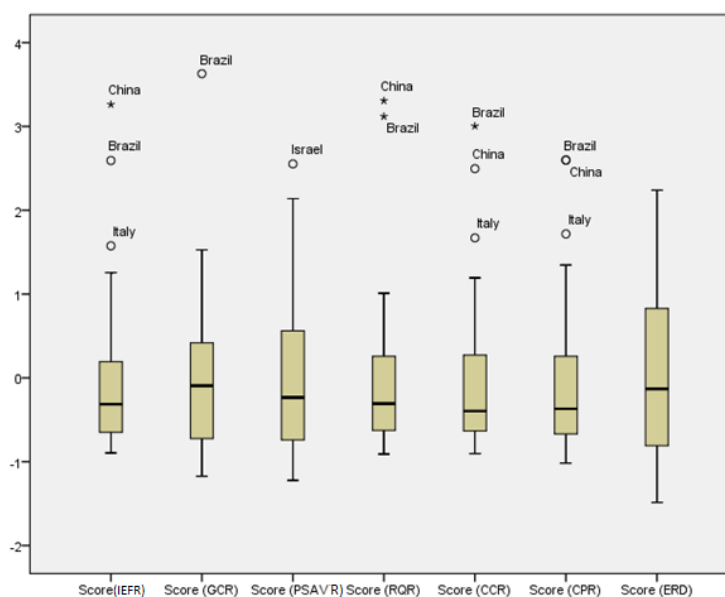


Figura 4. Bloxpot das variáveis macroeconômicas dos 30 países mais inovadores adicionado o Brasil para o ano de 2015.





**Figura 5.** Bloxpot das variáveis macroeconômicas dos 30 países mais inovadores adicionado o Brasil para o ano de 2016.



Durante todos os 5 anos consecutivos, o Brasil apresentou um desempenho ruim em 3 das 7 variáveis analisadas, como o Índice de Liberdade Econômica, Ranking de Qualidade Regulatória, Ranking do Controle de Corrupção.

Além do Brasil outros países apresentam sistematicamente um mal desempenho em algumas variáveis como Israel que em todos os anos apresenta uma fraca performance no índice de Estabilidade Política e Ausência de Violência, e a China que no momento em que ingressa no ranking dos países inovadores no ano de 2014, apresentou um desempenho fraco em 4 das 7 variáveis analisadas nos últimos 3 anos, Índice de Liberdade Econômica, Ranking de Qualidade Regulatória, Ranking do Controle de Corrupção e Ranking de Percepção de Corrupção.

Na tabela abaixo foram ranqueados os 30 países mais inovadores do mundo no ano de 2016 e o desempenho de cada um deles em 07 variáveis macroeconômicas analisadas onde o Brasil foi adicionado a fins de comparação.



**Tabela 1.** Lista dos 30 países mais inovadores do mundo no ano de 2016 acrescido do Brasil e seu desempenho em 7 variáveis macroeconômicas.

Ranking Global Innovation Index 2016	Index of Economic Freedom Ranking	Global Competitiveness Ranking	Political Stability and Absence of Violence Ranking	Regulatory Quality Ranking	Control of Corruption Ranking	Corruption Perceptions Ranking	Expenditure on R&D as % of GDP	
1°	Switzerland	4	1	9	5	9	5	3
2°	Sweden	26	6	35	7	4	4	3.1
3°	United Kingdom	10	7	81	11	13	10	1.7
4°	United States of America	11	3	82	18	22	18	2.9
5°	Finland	23	10	38	8	2	3	3.1
6°	Singapore	2	2	1	1	7	7	2
7°	Ireland	8	23	44	12	16	19	1.4
8°	Denmark	12	12	48	17	3	1	3
9°	Netherlands	16	4	42	4	12	8	2.2
10°	Germany	17	5	56	9	14	10	2.9
11°	South Korea	27	26	96	33	67	52	4.2
12°	Luxembourg	19	20	5	14	6	9	1.1
13°	Iceland	20	27	8	28	10	14	1.8
14°	Hong Kong, China	1	9	49	2	18	15	2.1
15°	Canada	6	15	13	13	11	9	1.6
16°	Japan	22	8	27	21	20	20	3.4
17°	New Zealand	3	13	2	3	1	1	1.2
18°	France	75	21	112	35	21	23	2.2
19°	Australia	5	22	36	6	15	13	2.3
20°	Austria	27	19	52	19	19	17	3.1
21°	Israel	34	24	165	26	37	28	4.2
22°	Norway	32	11	17	16	5	6	1.7
23°	Belgium	44	17	76	25	17	15	2.6
24°	Estonia	9	30	61	15	33	22	1.8
25°	China	144	28	147	113	108	79	2.1
26°	Malta	55	40	21	31	49	47	0.9
27°	Czech Republic	21	31	33	40	65	47	2
28°	Spain	43	32	75	38	63	41	1.3
29°	Italy	86	44	83	52	82	60	1.3
30°	Portugal	63	46	23	49	39	29	1.3
69°	Brazil	121	81	141	108	124	79	1.2

Para fins de análise e com o intuito de impulsionar o desenvolvimento de políticas públicas, procurou-se identificar em quanto o Brasil precisaria melhorar seu posicionamento nas variáveis analisadas para estar presente no cluster dos 30 países mais inovadores do mundo no ano de 2016.

Para isso, utilizou-se o teste de diferença de médias denominado Teste de Desigualdade de Chebyshev onde o conjunto de medidas amostral com média e desvio Padrão, as proporções do número total de observações na amostra foi de pelo menos 89% onde .



De acordo com Sincich (1982), se uma distribuição de dados amostrais tem forma de monte (ou sino) com média e desvio padrão, então as proporções do número total de observações dentro dos intervalos, e são as seguintes:

Geralmente entre 60% e 80%. A porcentagem será de aproximadamente 70% para distribuições que são aproximadamente simétricas, mas maiores (perto de 90%) para distribuições altamente assimétricas.

Perto de 95% para distribuições simétricas. A porcentagem será maior (perto de 100%) para distribuições altamente assimétricas.

Perto de 100%.

Teorema de Chebyshev

Para qualquer conjunto de medidas amostral com média e desvio padrão, as proporções do número total de observações na amostra dentro dos intervalos e são as seguintes:

Pelo menos 75%

Pelo menos 89%

**Tabela 2.** Limite Superior do Teste de Desigualdade de Chebyshev

Index of Economic Freedom Ranking	Global Competitiveness Ranking	Political Stability and Absence of Violence Ranking	Regulatory Quality Ranking	Control of Corruption Ranking	Corruption Perceptions Ranking	Expenditure on R&D as % of GDP	
Standard Deviations	30.66513614	12.51959384	41.01108625	22.03521215	26.5770621	19.22629904	0.880340843
Medium	28.83333333	18.53333333	51.23333333	22.36666667	26.26666667	21.06666667	2.25
Upper Limit	120.8287418	56.09211485	174.2665921	88.47230313	105.997853	78.74556378	4.891022529

O limite superior para que o Brasil esteja entre os 89% dos países menos corruptos é a posição de número 120 no ranking, o Brasil encontra-se muito próximo, na posição de 121. Quando vamos para o ranking de competitividade global mesmo com o desvio longo de 3 o Brasil ainda não entraria no cluster, uma vez que o limite superior seria a posição de 56 e o Brasil encontra-se em 81 colocado.

O Brasil apresentou a posição de 141 no quesito de estabilidade política e ausência de violência, conseguindo alcançar o limite superior que seria de 174, já no ranking de qualidade regulatória onde o limite superior foi de 88, o Brasil apresentou a posição de 108, muito distante dos 89% dos países.

Nas próximas 3 variáveis analisadas o Brasil não se posiciona entre os 89% dos países, no ranking de controle de corrupção ele apresenta a posição número 124 e o limite superior é de 106, na percepção de corrupção o limite superior é de 78 e o Brasil encontra-se em 79 precisando melhorar em apenas uma posição para estar no limite superior e por fim o



percentual do PIB investido e P&D, no ano de 2016 o Brasil investiu 1,2% do seu PIB mas o limite superior é de 4.

## 5 Considerações Finais

De acordo o Índice Global de inovação de 2017, as políticas com o intuito em manter os investimentos em inovação podem ajudar a transformar a retomada econômica em crescimento a longo prazo. Os investimentos em inovação são um poderoso recurso contra a incerteza, elevam a confiança e conseqüentemente os investimentos de agentes econômicos.

Vimos a importância que a inovação tecnológica possui no desenvolvimento econômico de um país e como esse desenvolvimento está ligado na melhoria das condições de vida dessa população, uma vez que as variáveis macroeconômicas apresentadas são referentes a essas melhorias.

Como resultado da nossa pesquisa em 7 variáveis macroeconômica, políticas e demográficas analisadas o Brasil precisa investi em 5 delas para que esteja entre os 89% dos países mais inovadores do mundo.

Para que o Brasil melhore seu posicionamento no Ranking de Competitividade Global, Ranking de Qualidade Regulatória, Ranking do Controle de Corrupção, Ranking da Percepção de Corrupção e seus investimentos em P&D, políticas públicas devem ser criadas e os índices estudados para que haja um ambiente adequado que impulsiona o melhor desempenho do Brasil nas variáveis acarretando assim um melhor posicionamento entre os países mais inovadores do mundo, uma vez que as políticas públicas são diretrizes e princípios condutores das ações do poder público e mediadoras das ações entre o Estado e a sociedade. Essas políticas devem ser sistematizadas e formuladas através de programas e financiamentos que estimulem o desenvolvimento e os índices que levam ao desenvolvimento tecnológico do país.





## Referências Bibliográficas

ANDRÉE, M. & HANSSON, L. (2015). Recruiting the next generation scientists and industrial engineers: How industrial actors engage in and motivate engagement in STEM initiative. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 167, 75-78.

ASHFORD, N.A (2000): An Innovation-based strategy for a sustainable environment. In: *Innovation-oriented environmental regulation*. 1st ed. Vol. 1. (Eds: Hemmelskamp, J; Rennings, K; Leone, F) Zew, Centre for European Economic Research, Heidelberg, 67-107.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; ANPEI. Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. (2009). Os novos instrumentos de apoio à inovação: uma avaliação inicial. Brasília (DF). [Online]: [http://www.cgee.org.br/publicacoes/nov\\_instr\\_inov.php](http://www.cgee.org.br/publicacoes/nov_instr_inov.php). Acesso em 12 março de 2016

CHESBROUGH, H. (2007) As novas regras de P&D. In: *Implementando a inovação*. Harvard Business School, Série Inovação Orientada para Resultados. Rio de Janeiro: Campus.

CHRISTENSEN, R.; KNEZEK, G.; TYLER-WOOD, T. (2014) Student perceptions of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) content and careers. *Computers in Human Behavior*, n. 34, p.173–186.

CONTINI, E.; AVILA, A.F.D.; SOUZA, F.B.D.E. (1998) Prioridades na pesquisa científica: Uma proposta metodológica. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*. V, 15.n, 1. P.9-28.

DIETRICH, E.; CABRAL, A. S.; DIAS, R. (2013) A gestão do processo de aquisições como fator de sucesso na execução de projetos de inovação.

DOSI, G (1988). Institutions and Markets in a dynamic world, *The Manchester School and Social Studies*, v.61, n. 2, p. 119-146.

EGARIEVWE, S. U. (2015) Vertical Education Enhancement – A Model for Enhancing STEM Education and Research. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, n. 177, p. 336 – 344.

EMBRAER. [Online] [www.embraer.com.br](http://www.embraer.com.br). Acesso em 13 julho de 2017.

EMBRAPII. [Online] <http://embrapii.org.br/>. Acesso em 22 maio de 2017.

ESTEVES, K.; FELDMANN, P. R. (2016) Why Brazil does not innovate: a comparison among nations. *RAI-Revista de Administração e Inovação*, n. 13, p. 29–38.

FAPESP. [Online] [www.fapesp.br/en](http://www.fapesp.br/en). Acesso em 31 de julho de 2017.

FINEP. [Online] [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/politica-operacional/20\\_10-2016\\_POLITICA\\_OPERACIONAL\\_2016.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/politica-operacional/20_10-2016_POLITICA_OPERACIONAL_2016.pdf). Acesso em 22 julho de 2017.



- FRANK, Alejandro G. et al. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. *Research Policy*, v. 45, n. 3, p. 577-592, 2016.
- FREY, C.B, & OSBORNE, M.A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Disponível em: [http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf) . Acessado em maio de 2017.
- HAYTER, C.S. (2011) In Search of the Profit-maximizing Actor: Motivations and Definitions of Success from Nascent Academic Entrepreneurs. In.: *Journal of Technology Transfer*, n.36.
- HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. (2008) Administração estratégica: competitividade e globalização. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning.
- JONES, C; HESTERLY, W; BORGATTI, S. A (2003). General theory of network governance: exchange conditions and social mechanisms. *Academy of Management Review*, v. 22, n. 4, p. 911-945.
- LAWSON, B.; SAMSON, D. (2001) Developing innovation capability in organizations: a dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, p. 377-400.
- LAWSON, B.; SAMSON, D. (2001). Developing Innovation Capability in Organizations: A Dynamic Capabilities Approach, *International Journal of Innovation Management*, 5 (3), 377-400.
- LUECKE, R. (2003) *Managing Change and Transition* (Boston, MA: Harvard Business School Press). p. 111 –118.
- MANUAL DE OSLO. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. OECD, OCDE, FINEP. Acesso em fevereiro de 2018.
- MOUZAKITIS, G. (2010) The role of vocational education and training curricula in economic development. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, n.2, p. 3914–3920.
- NELSON, R. (1990) Capitalism as an engine of progress. *Research Policy*, v. 19, n. 3, p. 193-214.
- OCDE (2014). Patents and innovation: Trends and Policy Challenges, [Online] <https://www.oecd.org/sti/sci-tech/24508541.pdf> . Acesso em 20 de julho, 2017
- OCDE. Programme for International Student Assessment. [Online] <http://www.oecd.org/pisa/>. Acesso em julho de 2017.
- OCDE. Resumo de resultados nacionais do PISA (2015). [Online] [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa\\_2015\\_brazil prt.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa_2015_brazil prt.pdf). Acesso em 15 julho de 2017
- PORTER, M. (1980) *Competitive Advantage*. New York: The Free Press.
- ROSENBERG, N.; NELSON, R (1994). American University and technical advance in industry. *Research Policy*, v. 23, n. 3, p. 323-348.
- SAXTON, E; BURNS, R.; HOLVECK, S.; KELLEY, S.; Prince, D.; RIGELMAN, N.; SKINNER, E. A. (2014) A Common Measurement System for K-12 STEM education:



Adopting an educational evaluation methodology that elevates theoretical foundations and systems thinking. *Studies in Educational Evaluation*, n.40, p.18–35.

SCHUMPETER, J.A (1988).The instability of capitalism. *Economic Journal*, 1928, pp. 361-386. “Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation”.

SINCICH, T. (1995). *Business Statistics by Example*, v.5. p. 105-106.

STANKIEWICZ, R. (1994) Spin-off companies from universities. *Science and Public Policy*, v. 21, n. 2, p. 99-107.

THOMAS, B.; WATTERS, J. J. (2015) Perspectives on Australian, Indian and Malaysian approaches to STEM education. *International Journal of Educational Development* n. 45, p. 42–53.

TORKOMIAN, A. L. V. (2011) Transferência de tecnologia, inovação tecnológica e desenvolvimento. In: AZEVEDO, A. M. M.; SILVEIRA, M. A. (Organização). *Gestão da Sustentabilidade Organizacional: Desenvolvimento de Ecosistemas Colaborativos*. Campinas: CTI, cap.4, p.101-114.

WHITE, D. W. (2014) What Is STEM Education and Why Is It Important? *Florida Association of Teacher Educators Journal* V, N.14, p.1-9.

WIPO (2016). [Online] [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_941\\_2016.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2016.pdf) . Acesso em maio de 2017.

World Economic Forum, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. (2001) *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, Wiley, Chichester.