Insper

Thiago Fares Carillo Andrade

Análise comparativa da eficiência da saúde pública brasileira: Benchmarking financeiro e de capital humano com o resto do mundo.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Cristina Gramani

São Paulo

2016

Insper

Faculdade de Economia e Administração

Thiago Fares Carillo Andrade

Análise comparativa da eficiência da saúde pública brasileira: Benchmarking financeiro e de capital humano com o resto do mundo.

São Paulo

2016

Thiago Fares Carillo Andrade

Análise comparativa da eficiência da saúde pública brasileira: Benchmarking financeiro e de capital humano com o resto do mundo.

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel do Insper.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Cristina Gramani - Insper

Andrade, Thiago Fares Carillo.

Análise comparativa da eficiência da saúde pública brasileira: Benchmarking financeiro e de capital humano com o resto do mundo.

Thiago Fares Carillo Andrade – São Paulo: Insper, 2016.

São Paulo

2016

Monografia: Faculdade de Economia e Administração Insper, 2016.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Cristina Gramani.

Thiago Fares Carillo Andrade

Análise comparativa da eficiência da saúde pública brasileira:

Benchmarking financeiro e de capital humano com o resto do mundo.

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel do Insper.

Aprovada em ……

Examinadores

Prof. Dra. Maria Cristina Gramani

Orientadora

Prof. Dra. Luciana Yeung

Indicação da banca

Prof. Dra. Leônidas Sandoval

Indicação da banca

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer e muito minha orientadora por ter me apresentado a este tema e à uma análise quantitativa nova, ambos do qual nunca havia tido prévio contato, além de indicar à mim o melhor material de estudos para a análsie. Acredito que este trabalho agregou enormemente para minha escrita acadêmica, meu conhecimento no setor de saúde, minhas habilidades de pesquisa e de análises quantitativas, além de me fazer abrir a cabeça para novos temas de estudo. Além disso, gostaria de agradecer a enorme paciência em momentos falhos, como no caso que tive que trocar de tema por falta de dados e por ser uma professora que admiro desde o curso de Modelos para Tomadas de Decisão que tive no meu terceiro período de universidade.

Meu segundo agradecimento vai para a todos os meus líderes e parceiros em estágios de férias e regular, os quais possibilitaram que eu tivesse o conhecimento de Excel que tenho hoje, dado os desafios nos quais eu tive que aprender a fundo e na prática automatização de planilha, fórmulas de texto e VBA. Acredito que sem esse conhecimento não seria possível conseguir ou manter a credibilidade dos dados.

Agradeço à infraestrutura do Insper por me dar acesso à computadores e ferramentas de pesquisa, e à equipe de ajuda à pesquisa acadêmica da biblioteca Telles, por me auxiliar na formatação do formato ABNT.

Finalmente, gostaria de agradecer minha mãe por ter lido meu trabalho sem qualquer viés e por ter criticado alguns erros de escrita e estruturação do meu texto.

Resumo

Andrade, Thiago Fares Carillo Andrade - Análise comparativa da eficiência da saúde pública brasileira: Benchmarking financeiro e de capital humano com o resto do mundo. São Paulo: Insper, 2016. Monografia – Faculdade de Economia e Administração. Insper.

O Brasil, assim como muitos outros países emergentes, é reconhecido pela desigualdade socioeconômica e falta de infraestrutura básica de qualidade na maior parte de suas regiões. Assim, grande parte de sua população, cuja renda não permite acesso aos serviços de setores privados, depende unicamente do setor público para consumir serviços essenciais, os quais além de serem negativamente julgados no aspecto qualitativo por seus consumidores e críticos, são reconhecidos como ineficientes no aspecto técnico. A ineficiência nos setores essenciais é um fator determinante para a falta de qualidade de vida em países de alta desigualdade, evidenciada nos indicadores socioeconômicos, como o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e o Coeficiente de Gini de Renda per capita. Além disso, há fortes evidências econômicas quanto à relação entre a capacidade de crescimento de longo prazo de um país com a saúde e a educação a que seu povo tem acesso, e isso se reflete diretamente na sua renda. Observada essa correlação e a importância das unidades de saúde pública para seus cidadãos, e, consequentemente, para o desenvolvimento do país, esse estudo tem como objetivo analisar comparativamente a eficiência financeira e de capital humano do SUS (Sistema Único de Saúde) com as de unidades públicas estrangeiras. A avaliação de performance das unidades públicas será realizada pela técnica de programação linear não-paramétrica DEA (*Data Envelopment Analysis),* conhecida também como a análise de fronteiras de eficiência não-estocásticas. Os resultados servirão como um *benchmarking* para futuras decisões de planejamento operacional e financeiro público do SUS e terão como foco somente variáveis das perspectivas financeiras e de investimento em capital humano, capital fixo e conhecimento focado no longo prazo.

Palavras-chave: Saúde Pública, SUS, Educação, Desigualdade, Brasil, Coeficiente de Gini, DEA (*Data Envelopment Analysis),* AED (Análise Envoltória de Dados), Fronteiras de produção, Fronteiras de eficiência, Análise Comparativa, Mundo, Benchmarking

Abstract

Brazil, as many other emerging countries, is recognized for its socioeconomic inequalities and lack of a good quality basic infrastructure in most of its regions. Therefore, a great percentage of its population, whose income does not give them access to private services, depends uniquely on the public sector to consume goods such as: transport, health care, education and safety, that besides being negatively judged for its quality by its consumers and critics, are recognized as inefficient regarding its technical aspect.

The basic goods sector's inefficiency is a determinant fator for the lack of life quality on countries with inequality, mainly shown on socioeconomic indicators, such as the IDH and the Gini Coefficient. Besides that, there are strong evidences regarding the relationship between the long term capacity to grow of a country and the health care and education services that its population has access, which reflects mainly on people's average income. Given this correlation and the importance that the brazilian public health units have to the citizens, and, consequently, to Brazil's development, this study aims to analyse comparatively the SUS's (Brazil's public health system) financial and human capital eficciency with foreign units, which are going to be grouped geographically and by income distribution.

The main factors that directed this study are the inefficiency of brazilian public units to meet population's demand, given the resources allocated to the system, and the high inequality and low level of scholarity that many regions face, which leads to less health care professionals and to a vicious cycle between health, education and income.

Therefore, in order to evaluate the public unit's performance, a non-parametric linear programming technique known as DEA (Data Envelopment Analysis), or, eficcient frontier. The results could be used as a benchmarking for SUS's future financial and operational planning and are going to be focused only on financial and human resources for health care, so that budget expenditures could be allocated more efficiently and be long term focused, making the overall health units more efficients.

Keywords: Public Health, SUS, Education, Inequality, Brazil, Gini Coefficient, DEA (Data Envelopment Analysis, Frontier of production, Comparatively Analysis, World, Benchmarking

Sumário

1. Introdução e Revisão da Literatura .....

2. Metodologia .....

2.1. Objetivo e motivação da análise .....

2.2. Variáveis do modelo .....

2.3. Dados .....

2.3.1. Fontes e Metodologia da Elaboração dos dados .....

2.3.2. Análise Descritiva .....

2.4. Metodologia da Análise .....

2.4.1. O DEA (Data envelopmente analysis) .....

2.4.2. Técnica Quantitativa .....

2.5. Escolha do modelo .....

3. Análise dos resultados .....

3. Resultados para a perspectiva "Financeira" .....

3. Resultados para a perspectiva de "Aprendizado e Crescimento" .....

4. Conclusão e Considerações Finais .....

5. Referências .....

6. Apêndice .....

1. Introdução e Revisão da Literatura

O Brasil, assim como muitos outros países emergentes, é reconhecido pela desigualdade socioeconômica e falta de infraestrutura básica de qualidade na maior parte de suas regiões. Estima-se que cerca de 70% da população, cuja renda não permite acesso aos serviços de setores privados, dependa unicamente do setor de saúde pública para que se tenha o mínimo de qualidade de vida, o qual em regiões de alta desigualdade social e baixo poder de compra da população, é julgado como "ruim" ou "péssimo" pela a maioria de seus consumidores.

O setor de saúde pública é uma das principais preocupações na estrutura brasileira, devido a sua ineficiência em todos os aspectos operacionais e a falta de atendimento de qualidade à grande parcela da população que dele depende. Essa ineficiência é consequência do mau planejamento de gastos e da falta de investimento focado em longo prazo que, quando combinados à precariedade de infraestrutura como saneamento básico e do sistema de educação em algumas regiões, aumenta consideravelmente o impacto sobre os indicadores de saúde e de desenvolvimento de sua população.

A ineficiência nos setores essenciais é um fator determinante para a falta de qualidade de vida em países de alta desigualdade, pois há fortes evidências econômicas quanto à relação da capacidade de crescimento de longo prazo de um país com os serviços de saúde e de educação a que seu povo tem acesso. Estudos como o de Wilkinson R (1992) compravam que a igualdade socioeconômica de um país está altamente relacionada com a saúde de sua população, quando positivamente impactada pelo aumento nos índices de expectativa de vida e de produtividade. Já em Berg Ostry (2011), é argumentado que nos dias atuais, para que se tenha eficiência econômica no quesito de produtividade e melhor alocação de recursos, a distribuição de renda é fator determinante para o desenvolvimento de longo prazo de um país. Em seu estudo, encontrou-se uma relação estatística positiva entre um aumento marginal no Coeficiente de Gini e a probabilidade de se manter mais anos de crescimento no longo prazo. Quanto à correlação da educação com a saúde, é explícito que aumentos dos gastos orçamentários em ambos é associado à maiores índices de acesso à educação e de retenção à escola, além de menores taxas de mortalidade infantis, reforçando a importância da alocação responsável de investimentos do governo nos setores básicos (Gupta et al., 2002).

Além das comparações feitas entre saúde, distribuição de renda e indicadores de qualidade de vida, deve-se questionar o papel do órgão público em garantir a eficiência e performance do serviço de saúde por meio do investimento do governo. No estudo Rezende et

al. (2007), os autores argumentam sobre a responsabilidade que o governo tem com a sociedade e sobre a relação do gasto público com o aumento da qualidade de vida da população, medido pelo IDH, onde citam:

> "O poder público tem como prerrogativa constitucional assegurar o bem-estar do cidadão e garantir a efetiva realização de serviços essenciais. Tendo em vista que o desenvolvimento humano medido pela ONU aborda três dimensões, sendo que estas dimensões apresentam relação direta com as prerrogativas constitucionais do poder público, deveria ser lógico que, quanto maiores os investimentos nestes segmentos, teoricamente, maior seria o nível de desenvolvimento humano do município, do estado e do país." (REZENDE et al., 2007, p. 31)

Outros estudos quantificaram como a atuação do governo na economia e seus gastos em setores essenciais afetam a produção do país, variável descrita como relevante para explicar desigualdade, e, portanto, qualidade de vida. Um exemplo é o de Davies (2009), no qual conclui-se que o aumento da presença do governo aumenta o produto, caso o PIB do país seja baixo. Para países com PIB alto, o mesmo aumento leva à queda do produto ou do potencial de crescimento. Ele argumenta que países em desenvolvimento onde faltam infraestrutura e serviços públicos de qualidade se beneficiam mais do investimento do governo do que os países desenvolvidos.

Portanto, deve-se supor uma relação positiva e lógica entre os gastos públicos no setor de saúde e a eficiência de suas unidades. Observadas as relações acima, é de suma importância que se conduza uma comparação com os serviços prestados nos países com menor desigualdade social a fim de se verificar dados que contribuam para um melhor planejamento, dada a dependência que a população tem com o sistema de saúde público e a necessidade de melhores alocações de gastos orçamentários e de capital humano visando o crescimento de longo prazo.

Diversos estudos operacionais foram feitos a fim de descobrir ineficiências técnicas no para perspectivas financeiras, de capital humano, qualidade do atendimento e de índices de saúde da população para o setor de saúde pública brasileiro, de modo que servisse como benchmarking para planejamentos das unidades operacionais. A maioria dos estudos de eficiência para unidades brasileiras são focados em comparar a performance de unidades dentro de uma mesma região, como Marinho (2003), no qual foi feita uma análise da eficiência técnica comparativa somente para unidades nos municípios do estado Rio de Janeiro, considerando

variáveis financeiras, atendimento hospitalar e de qualidade. Em conjunto com a técnica quantitativa *Data Envelopment Analysis* (DEA), aplicada na grande maioria dos estudos de performance, foram desenvolvidas regressões econométricas de modo que se contemplasse variáveis relacionadas aos recursos e produções dos serviços de cada município. Já outros estudos realizaram comparações da saúde no Brasil como um todo com a de outros países, como o de Marinho et al. (2009), cujo foco foi avaliar a eficiência dos gastos orçamentários em saúde com países da OECD para índices de saúde da população, como expectativa de vida para ambos os sexos, mortalidade infantil, entre outros.

Existem críticas quanto à comparação de performance de indicadores de saúde com países desenvolvidos, como o caso acima, dado que a desigualdade na saúde é consequência de diversos fatores sociais, como educação de qualidade, distribuição de renda, empregabilidade e infraestrutura, os quais possuem grande impacto na saúde e não são capturados por modelos que visam somente a redução de recursos orçamentários (SUNDMANCHER et al., 2011). Além disso, outros estudos argumentam que ao considerar países de grandes dimensões geográficas, com economias heterogêneas e com alta desigualdade social, a figura como um todo pode ficar ofuscada, prejudicando a análise (GRAMANI, 2014). Este é o caso do Brasil, cujos índices de desenvolvimento entre suas unidades federativas são discrepantes, e regiões como o Sudeste, por exemplo, cobre somente 11% do território mas tem 43% da população e 56% do PIB (PAIM J et al., 2011).

Um estudo que deve ser mencionado é o de Gramani (2014), pois além englobar variáveis acima descritas como essenciais para um estudo de performance regional no Brasil, como saneamento básico, educação e renda média, suas perspectivas e variáveis foram bases desse estudo. Nele, a performance das unidades regionais foram vistas de quatro perspectivas: a "*Financeira*", a qual visa capturar as ineficiências dos gastos orçamentários e gastos médios do SUS, a de "*Qualidade do atendimento*", cujas variáveis englobam a capacidade de se atender a população com um serviço de qualidade, a de "*Processos internos*", a qual engloba aspectos socioeconômicos regionais, e a de "*Aprendizado e crescimento*", a qual visa o potencial de se assegurar mão de obra com foco no longo prazo. As perspectivas foram definidas pelo método de BSC (*Balanced Score Cards*) de acordo com a estratégia das unidades do SUS e para a análise quantitativa foi aplicado o DEA-VRS, modelo a ser explicado mais adiante nesse estudo.

Como mencionado acima, a metodologia a ser usada e as perspectivas para a análise de eficiência e baseou-se em Gramani (2014), as quais apresentadas na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – Perspectivas e respectivas variáveis

	Variáveis	Fundamento
Perspectivas	**Financeira**	
	1 - Gasto com saúde 2 - Gasto médio com hospitalização	Investir de maneira eficiente de modo que se entregue o máximo possível aos pacientes
	Aprendizado e Crescimento	Garantir a capacidade de longo prazo do funcionamento da organização
	1 - Nível de Educação 2 - Taxa de desemprego e Renda média 3 - Número de graduados em cursos relacionados com saúde	

Fonte: Readaptação e tradução de Gramani (2014).

Pode-se observar que a primeira perspectiva baseia-se puramente em gastos orçamentários (*inputs*) por parte do governo e que a segunda inclui variáveis de alta correlação com a saúde, como educação e desigualdade. Dessa forma, a perspectiva financeira indicará qual país terá melhor performance na disponibilização de serviços de saúde gastando menos, enquanto a de aprendizado e crescimento indicará qual consegue reter o maior nível de capital humano como produto dados os fatores exógenos. Mais sobre as variáveis e a análise de *benchmarking* será discutido mais adiante.

Para a análise quantitativa de avaliação de performance das unidades de saúde de cada país, será usada a técnica de programação linear não-paramétrica DEA VRS (*Data Envelopment Analysis – Variable Return Scale),* conhecida também como a análise de fronteiras de eficiência não-estocásticas. O modelo VRS (Variable Returns to Scale), formulado por Banker et al. (1984), é uma extensão do modelo CRS (Constant Returns to Scale) desenvolvido por Charnes et al. (1978) para que se garanta retornos variáveis de escala. A próxima seção trará mais detalhes sobre essa metodologia.

Esse método tem sido cada vez mais aplicado com sucesso em diversos estudos de eficiência operacional da administração pública e organizações sem fins lucrativos, com o objetivo de comparar performances entre unidades de saúde, educação e órgãos públicos. A sua aplicação tem ganhado força para análises do tipo pois, em contraste com outros métodos econométricos ou estatísticos, o modelo requer poucas premissas e consegue analisar quantitativamente situações complexas com múltiplos recursos para múltiplos produtos das operações de uma unidade, ou seja, permite multidimensionalidade de variáveis.

Além da aplicabilidade, o modelo segue a lógica do conceito microeconômico de Fronteiras de Possibilidade de Produção (FPP) e o de Eficiência de Pareto, o que lhe trouxe espaço na literatura econômica. Antes de se avançar para a metodologia e análise, cabe a essa seção explicar o conceito de eficiência relativa e produtividade por trás das teorias acima mencionadas.

O conceito de produtividade é basicamente uma medida usada para comparar produções entre duas unidades ou mais que desenvolvem atividades semelhantes, ou seja, usam os mesmos insumos para que se tenham os mesmos produtos. De forma genérica, a produtividade de uma unidade é maior caso esta consiga tomar decisões a fim de aproveitar melhor os seus recursos que outra unidade, ou seja, produza mais com os mesmos recursos ou produza a mesma quantidade com menos recursos. Dessa forma, produtividade é basicamente expressa por Produtos sobre Insumos. Na literatura de eficiência operacional, unidades são chamadas de "Unidades Tomadoras de Decisão", também conhecidas como DMUs (Decision Making Unit).

Já o conceito de eficiência, definida economicamente, de acordo com o conceito estendido de Pareto-Koopmans, é dada para um DMU quando, se, e somente se, nenhum de seus inputs ou outputs podem ser melhorados sem que nenhum de seus inputs ou outputs piore. Nota-se que eficiência, dessa forma definida, é o fundamento para o conceito econômico de fronteira de produção.

Para concluir, este estudo tem por objetivo oferecer indicadores que auxiliem os gestores do setor de saúde pública a tomarem decisões estratégicas para que alocação dos recursos e o gerenciamento do setor sejam feitos de forma eficiente, com base em *benchmarkings* mundiais, de forma a fomentar maior desenvolvimento socioeconômico no longo prazo, com uma população mais saudável.

2. Metodologia

2.1. Objetivo e motivação da análise

Conforme mencionado, a principal vertente que direcionou essa comparação foram as discrepâncias entre as proporções de investimento no setor de saúde pública sobre os gastos públicos e entre o nível de educação médio e de desigualdade quando comparados às categorias de grupo em análise. Como mencionado anteriormente, para países que não sejam de alto desenvolvimento socioeconômico e que carecem de serviços essenciais que atendam à toda a população, existe uma correlação positiva entre o montante de investimento direcionado à setores essenciais, reflexo da prioridade que cada órgão governamental dá à esses, e a performance das unidades produtivas, como o setor público de saúde brasileiro em geral. Contudo, deve-se levar em consideração que o nível de capital humano e de desigualdade social, ambas variáveis da perspectiva "*Aprendizado e Crescimento*" devem ser consideradas variáveis dadas e constantes, pois seus níveis são reflexos somente de planejamentos eficazes e visados no longo prazo, possuindo assim alta dependência histórica de investimentos em educação e programas de combate à desigualdade passados. Além disso, em contraste aos investimentos financeiros, não existe um planejamento para redução da escolaridade, argumento que obriga a constância das variáveis dessa perspectiva.

Portanto, para as variáveis desta perspectiva, a análise quantitativa visará a confirmação da existência de ineficiências comparativas no quesito do produto final (*output*), ou seja, que é possível ser mais eficiente reduzindo *outputs* dado insumos (*inputs*) constantes. Já para as variáveis da perspectiva "*Financeira*" pode-se considerar a flexibilidade do órgão governamental de saúde pública em alterar os *inputs* para um nível mais eficiente, o que torna a análise para esta orientada aos insumos.

2.2. Variáveis do modelo

De forma que a análise quantitativa encontre a fronteira eficiente para cada perspectiva, é necessário que as variáveis sejam classificadas como *output* (produto) e *input* (insumos e métodos necessários absorvidos na produção). A escolha das variáveis teve como base o estudo de Gramani (2014), sendo readaptada de acordo com a disponibilidade dos dados para os outros países em análise no período analisado e para a moeda de escolha.

A única variável que sofreu alteração em relação ao estudo de base acima mencionado foi o "Número de pessoas com mais de 8 anos de educação entre 18 e 24 anos" para "Anos médios de educação de pessoas com mais de 25 anos", dada a inexistência desse dado para os

países estrangeiros. Uma variável importante de se mencionar o racional por trás é a FO1, na qual Leitos por 1000 habitantes é utilizado como *proxy* para o quanto se entrega aos pacientes nas unidades, dado o fato que neste estudo todas são públicas, ou seja, sem fins lucrativos.

Já a limitação de disponibilidade segue o racional de que um país só pode ser incluído na análise caso este possua dados para todas variáveis de um determinado período para uma perspectiva. Não é de principal importância para a análise de performance que os países filtrados sejam os mesmos em ambas as perspectivas para um mesmo ano. Mais sobre a metodologia dos dados será explicado no próximo tópico.

A escolha das variáveis, suas respectivas alocações como *inputs* e *outputs* e a nomeação dada podem ser observadas na Tabela 2 abaixo, sendo:

Tabela 2 – Perspectivas e respectivas variáveis

	Dados	Alocação	Variável
Financeiro	**FI1**	**Input**	Gasto médio com hospitalização / PIB per Capita
	FI2	**Input**	Gasto governamental com saúde / PIB per Capita
	FO1	**Output**	Leitos por 1000 habitantes
Aprendizado e Crescimento	**ACI1**	**Input**	Anos médios de educação de pessoas com mais de 25 anos
	ACI2	**Input**	Taxa de desemprego / Razão da Renda
	ACO1	**Output**	Profissionais de saúde por 1000 habitantes
	ACO2	**Output**	Número de graduados em cursos de saúde

Fonte: Autoria própria

A definição de cada variável é descrita na Tabela 3, abaixo:

Tabela 3 – Variáveis escolhidas e suas definições

Variável	Definição
Financeiras	
Gasto nacional per capita com saúde	Gasto público governamental per capita em certa área.
Valor médio pago por internação hospitalar sistema público	Valor médio gasto com a hospitalização de um paciente no sistema público.
Número de leitos hospitalares por 1000 habitantes	Número de leitos hospitalares públicos e privados, vinculados ou não ao sistema público, por mil habitantes.
PIB per capita	PIB per capita é o produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país.
Aprendizado e Crescimento	
Anos médios de educação (25+)	Anos médios de educação de pessoas com mais de 25 anos
Razão de renda	Número de vezes que a renda dos 20% mais ricos é maior do que a renda dos 20% mais pobres na população residente.
Taxa de desemprego	Percentual da população residente economicamente ativa que se encontra sem trabalho na semana de referência.
Número de profissionais de saúde por habitante	Número de profissionais de saúde em atividade, por mil habitantes, segundo categorias.
Número de concluintes de cursos de graduação em saúde	Número de concluintes de cursos de graduação em saúde por instituições de ensino superior.

Fonte: Autoria própria

2.3. Dados

2.3.1. Fontes e Metodologia da elaboração de dados

Para montar as variáveis, foram obtidos dados de 2005 a 2010 para 144 países estrangeiros e dados estaduais do mesmo período para as 27 unidades federativas do Brasil. Contudo, dada limitação do uso de dados para as variáveis, a qual será explicada mais à frente, escolheu-se usar os dados somente para 2010, pois a comparação entre os anos não faria sentido dados que os países filtrados para compor as variáveis de cada ano seriam diferente entre eles. Além disso, buscou-se viabilizar o uso de todas as variáveis com seus dados mais recentes, os quais para as unidades federativas do Brasil, os dados do “Indicadores e Dados Básicos para a Saúde – IDB 2012”, do DataSUS só estão disponíveis até 2010. Na Tabela 4, na página seguinte, encontra-se as fontes dos dados para as unidades federativas do Brasil.

Tabela 4 – Fontes das variáveis nacionais usadas.

Variável	Fontes
Financeiras	
Gasto nacional per capita com saúde	IPEA
Valor médio pago por internação hospitalar no SUS (AIH)	Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (SAS): Sistema de Informações Hospitalares no SUS (SIH/SUS).
Número de leitos hospitalares por 1000 habitantes	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Pesquisa de Assistência MédicoSanitária (AMS) e base demográfica.
PIB per capita	IBGE: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)
Aprendizado e Crescimento	
Anos médios de educação (25+)	IBGE: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)
Razão de renda	IBGE: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)
Taxa de desemprego (%)	IBGE: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).
Número de profissionais de saúde por 1000 habitantes	Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e Educação em Saúde (SGTES): Sistema de Informações de Recursos Humanos para o SUS – SIRH; IBGE
Número de concluintes de cursos de graduação em saúde	Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP): Sistema Integrado de Informações da Educação Superior – SIEdSup

Fonte: Autoria própria

De modo a viabilizar a comparação dos dados nacionais com os estrangeiros, valores em reais (R$) foram convertidos para dólares do ano de 2010, ajustado pela Paridade do Poder de compra. A taxa de conversão utilizada foi da OECD e a aplicação foi realizada para as seguintes variáveis:

- Valor médio pago por internação hospitalar no SUS;
- Gasto nacional per capita com saúde;

Além disso, para a variável “Número de concluintes de cursos de graduação em saúde”, foi-se necessário transformar o dado original de concluintes total utilizando-se dos dados da população total de cada ano, provenientes da base do DataSUS.

De modo a facilitar a análise dos resultados para os dados do Brasil, os dados das unidades federativas foram agrupados em suas respectivas regiões geográficas do país (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste) pela média dos estados contidos em cada para cada variável. Quanto à carência de dados, não houve limitações para o período em análise.

Para os dados internacionais, buscou-se obter a maior amostra de dados por países e a mesma fonte para variáveis do mesmo tipo. A fonte dos dados utilizados para as variáveis internacionais encontra-se abaixo na Tabela 5.

Tabela 5 – Fontes das variáveis internacionais usadas.

Variável	Fontes
Financeiras	
Gasto nacional per capita com saúde	WHO: World Health Organization
Valor médio pago por internação hospitalar no sistema público	WHO: World Health Organization
Número de leitos hospitalares por 1000 habitantes	The World Bank Database
PIB per capita	The World Bank Database
Aprendizado e Crescimento	
Anos médios de educação (25+)	Robert J. Barro and Jong-Wha Lee - The World Bank Edstat
Razão de renda	Elaboração própria: The World Bank Database
Taxa de desemprego (%)	The World Bank Database
Número de profissionais de saúde por 1000 habitantes	OECD; WHO, The 2014 update, Global Health Workforce Statistics, World Health Organization, Geneva
Número de concluintes de cursos de graduação em saúde	Elaboração própria: OECD, World Bank - Unesco Institute for Statistics; The World Bank database

Fonte: Autoria própria

Uma estimação de dado importante de se explicar foi a aplicada para a variável "Número de concluintes de graduação em saúde por 1000 habitantes", cuja elaboração foi composta pela multiplicação do total de pessoas graduadas em certo ano pela porcentagem de estudantes em cursos de saúde do mesmo ano, convertido para o denominador de 1000 habitantes. Para isso, utilizou-se dos dados de população do mesmo período provenientes do The World Bank Database. O racional para tal conversão foi assumir que a taxa de graduados em cursos relacionados à saúde sobre total de graduados não se altera substancialmente ao longo dos anos. Para o dado "Razão de Renda", sua composição seguiu o mesmo cálculo do dado brasileiro, sendo essa fatia da renda dos 20% mais ricos pela fatia dos 20% dos mais pobres, para dado país e ano.

Além disso, criou-se uma classificação de faixas de Coeficiente de Gini a fim de se avaliar o impacto desigualdade na eficiência.

Agrupamento por faixas do Coeficiente de Gini:

a. **Gini ++ :** Países de baixíssima desigualdade social ($25 < \text{Gini} \leq 35$)
b. **Gini + :** Países de baixa desigualdade social ($35 < \text{Gini} \leq 40$)

c. **Gini Mediano:** Países situados na faixa mediana de distribuição de renda (40 < Gini ≤ 48)
d. **Gini LatAm:** Faixa na qual a maioria dos países da América Latina estão situados (48 < Gini ≤ 53)
e. **Gini - :** Países de alta desigualdade social (Gini > 53)

Como os dados para coeficiente de Gini não são divulgados anualmente, considerou-se a moda dos dados para cada país entre 2005 e 2010, e, caso os dados não seguissem uma moda, utilizou-se o último valor divulgado para esse período.

Posteriormente, foi necessário aplicar a limitação de países que serão usados utilizados em cada perspectiva, como foi mencionado anteriormente na seção "Variáveis do modelo". A metodologia de filtragem seguiu o racional de que um país só pode ser caracterizado caso este possua dados para todas variáveis de um determinado período para cada perspectiva. Como exemplo, o país El Salvador só pode ser considerado na composição da média da América Central para a análise da perspectiva financeira do ano 2010 caso este possua dados nas variáveis FI1, FI2 e FO1 nesse período.

Os países automaticamente filtrados de 2005 a 2010 pela limitação de dados podem ser encontrados no Apêndice A desse estudo, junto às suas classificações por faixa de Gini e por região, de modo que justifique a escolha do período de 2010 e sirva de suporte para futuros estudos. Além disso, encontra-se no Apêndice B a tabela com os *inputs* e *outputs* da perspectiva "Financeira" e de "Aprendizado e Crescimento" para o período escolhido, os quais contêm 39 e 31 DMUs respectivamente.

2.3.2. Análise descritiva

As Tabelas 5 e 7 abaixo apresentam as análises descritiva de todos os dados obtidos para as perspectivas "Financeira" e de "Aprendizado e Crescimento" no ano de 2010, respectivamente.

Tabela 6 –Análise descritiva das variáveis financeiras

	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Leitos por 1000 habitantes	3,04	2,20	2,10	0,50	8,25
Valor médio de hospitalização	696,52	623,69	492,98	8,80	2.636,44
Gasto governamental em saúde per capita	1.444,36	1.774,24	602,99	48,29	8.269,37
PIB per capita	19.498,63	15.493,58	15.010,22	895,50	84.589,84

Tabela 7 –Análise descritiva das variáveis de Aprendizado e Crescimento

	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Anos médios de educação de pessoas (25+)	8,98	2,51	8,50	1,24	13,42
Taxa de desemprego	0,09	0,04	0,08	0,03	0,23
Razão da renda	10,62	6,02	10,36	3,59	26,51
Profissionais de saúde por 1000 habitantes	7,29	9,52	3,46	0,50	40,00
Número de graduados em cursos de saúde	8,98	2,51	8,50	1,24	13,42

2.4. Metodologia da Análise

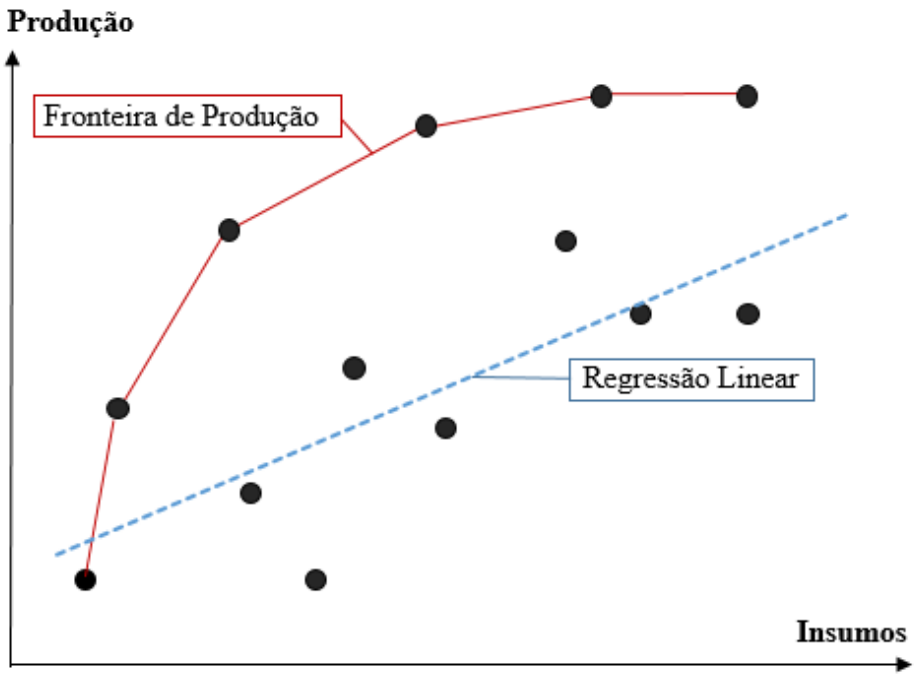
2.4.1. O DEA (*Data Envelopment Analysis)*

A metodologia usada para a avaliação da eficiência é conhecida na literatura econômica como análise envoltória de dados (AED), ou, *data envelopment analysis* (DEA), em inglês. Já o conceito microeconômico por trás na análise é o de Fronteiras de Possibilidade de Produção (FPP) e o de Eficiência de Pareto.

O DEA é uma técnica de programação linear não-paramétrica aplicada para dados observáveis, caracterizados como de entradas (*inputs*) e de saídas (*outputs*), a fim de capturar a performance relativa de qualquer unidade produtiva. O método é predominante em estudos de eficiências para diversos setores pois não só permite a comparação de variáveis em valores monetários com de outros formatos como também permite multidimensionalidade do modelo, ou seja, a utilização de múltiplos *outputs* e *inputs.* Além disso, a metodologia se difere de métodos convencionais da literatura econômica como os métodos paramétricos, pois não faz nenhuma suposição funcional da relação entre as variáveis e define as unidade eficientes com base a observação das unidades mais produtivas, ou seja, a determinada Pareto eficiente, ao invés de otimizar um plano de regressão, tomando como suposição uma relação funcional predefinida entre os recursos e os produtos. A Figura 1, abaixo, demonstra a diferença entre um método paramétrico, como uma regressão simples, e o DEA (fronteira de produção)

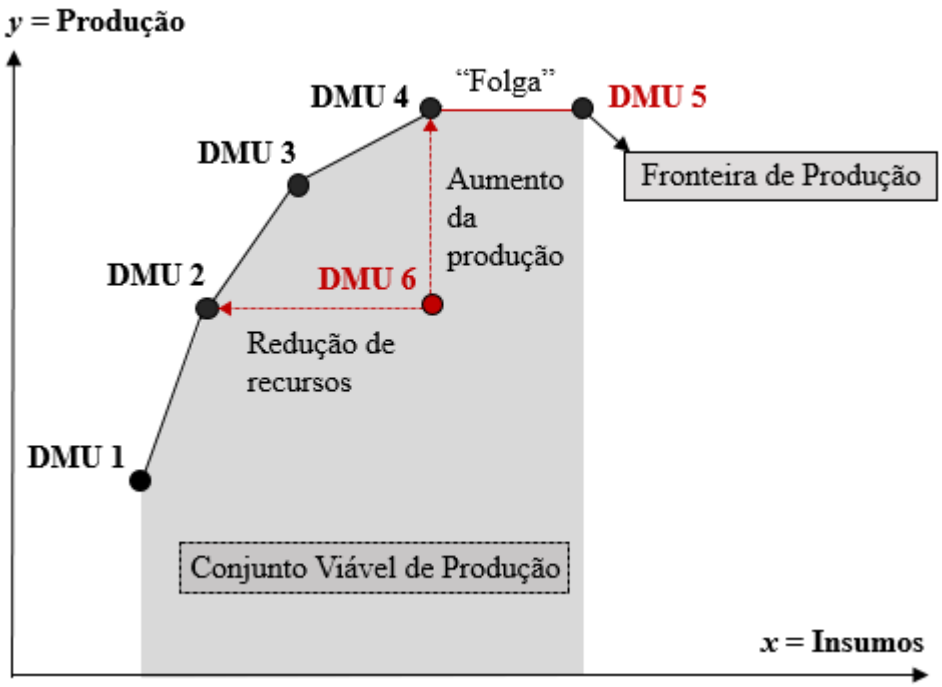
Como se observa na Figura 2, abaixo, as unidades que estão abaixo da fronteira de produção são vistas como não eficientes, área denominada conjunto viável de produção. A metodologia permite que o modelo atribua pesos às variáveis para cada insumo e produto, além de definir qual das unidades consideradas eficientes servem como *benchmarking* para a unidade alvo em análise. Dado a unidade eficiente de referência, encontra-se a percentagem que se deve diminuir recursos ou aumentar produtos de acordo com a orientação do modelo, além de encontrar as “folgas” ou “gargalos” de unidades consideradas eficientes, porém “dominadas”. Todos os conceitos de eficiência acima mencionados são apresentados na Figura 2, abaixo:

Figura 1 – Diferença entre DEA e Regressão



Fonte: Autoria Própria

Figura 2 – Eficiência relativa e Fronteira de produção



Fonte: Autoria própria

Como observado na figura acima, a DMU 5 é “dominada” pela DMU 4, pois apesar de ser eficiente, está ainda possui uma “folga” para redução de recursos. Já a DMU 6 escolherá como *benchmarking* a DMU 4 caso a orientação do modelo seja para *output*, e a DMU 2 caso seja contrária.

A metodologia original e mais básica, originalmente desenvolvida por Charnes et al. (1978), é denominada como CRS (*Constant Returns to Scale*), o qual trabalha com escalas constantes, ou seja, variações proporcionais entre *inputs* e *outputs*. Como dificilmente a relação entre *inputs* e *outputs* serão constantes em aplicações reais, o estudo usará o modelo VRS (Variable Returns to Scale), extensão do original e clássico na literatura, formulado por Banker et al. (1984) e também conhecido por BCC. Este permite uma relação de convexidade na proporção entre as entradas e saídas, ou seja, que as unidades cujos *inputs* alocados na operação são baixos tenham retornos crescentes de escala em seus *outputs* e a relação inversa para valores altos de *inputs*.

2.4.2. Técnica Quantitativa

Para que se possa compreender o modelo VRS a ser usado nesse estudo, é necessário que se passe pelo modelo CRS. O modelo CCR compreende tanto a eficiência técnica quanto a de escala por meio da otimização da divisão entre a soma ponderada das saídas (*outputs*) e a soma ponderada das entradas (*inputs*) obtidos diretamente dos dados observáveis das DMUs, sem requisitar nenhuma especificação dos pesos.

A Equação 1 abaixo, denominada Modelo Multiplicador, formaliza as condições acima mencionadas para o modelo orientado ao *input*, onde:

i. *Eff* é a eficiência e x_{io} e y_{io} são os *inputs* e *outputs* da DMU_o em análise;
ii. v_i e u_j são os pesos de *inputs* i, i =1,..., r, e *outputs* j, j =1,..., s respectivamente;
iii. x_{ip} e j_{ip} são os *inputs* i e *outputs* j da DMU p, p =1,..., n ;

$$\text{Max } Eff_o = \left(\frac{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^{r} v_j x_{jo}}\right)$$

sujeito a

$$\frac{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jp}}{\sum_{i=1}^{r} v_j x_{jp}} \leq 1, \forall\, p \qquad (1)$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall\, i, j$$

O problema acima deve ser resolvido para as *n* DMUs, tornando-se assim em um Problema de programação linear (PPL) quando se considera o denominador da função objetivo como uma constante. O PPL do Modelo dos Multiplicadores pode ser observado na equação 2, abaixo, no qual as variáveis de decisão serão os pesos v_i e u_j:

Max $Eff_o = \sum_{j=1}^{s} u_j y_{jo}$

sujeito a

$$\sum_{i=1}^{r} v_i x_{io} = 1 \qquad (2)$$

$$\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jp} - \sum_{i=1}^{r} v_i x_{ip} \leq 0, \forall\, p$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall\, i, j$$

Posteriormente ao Modelo dos Multiplicadores, deve-se encontrar as folgas para cada *inputs* para cada DMU, para o qual aplica-se um dual conhecido por Modelo do Envelope. O dual encontra-se na equação 3, abaixo, e possui como variáveis de decisão para o dual são h_o e λ_p, os quais são, respectivamente:

i. O valor da eficiência, ou seja, o valor que se deve reduzir o $input_i$ para a DMU_o de modo que a coloque na fronteira;
ii. O valor da importância de uma DMU_p para ser usada como *benchmark*, sendo igual a zero para uma DMU_p que não deve ser considerada um *benchmark* e cada vez maior quanto maior for a importância da DMU_p como referência para a DMU_o.

Min h_o

sujeito a

$$h_0 x_{io} - \sum_{p=1}^{n} x_{ip}\lambda_p \geq 0, \forall i \qquad (3)$$

$$-y_{jo} - \sum_{p=1}^{n} y_{jp}\lambda_p \geq 0, \forall\, j$$

$$\lambda_p \geq 0, \forall p$$

Quanto às restrições, a primeira garante que a redução acima mencionada em cada um dos *inputs* não ultrapasse a fronteira eficiente e a segunda garante que os *outputs* mantenham-se constantes dada a redução nos *inputs*. Além disso, quando $h_0 x_{io} - \sum_{p=1}^{n} x_{ip}\lambda_p = 0$ e $\sum_{p=1}^{n} y_{jp}\lambda_p - y_{jo} = 0$ têm folga igual a zero para *inputs* e *outputs*, respectivamente.

Já para o modelo CCR orientado a *outputs*, têm-se como resultado das variáveis de decisão do Modelo de Multiplicadores valores iguais ao do orientado a *inputs* e iguais valores

de eficiência h_o, porém invertidos para 1/ h_o de modo que haja aumento nos *outputs.* Portanto, como visto anteriormente no conceito de eficiência relativa, a variável de decisão que se diferenciará é λ_p, ou seja, a DMU_p alvo de *benchmarking* para a DMU_o em análise. As equações 4, 5 e 6 abaixo, apresentam, respectivamente, a forma fracionária, a forma linear do Modelo de Multiplicadores e o Modelo de Envelope para orientação a *outputs*.

Min $(1/Eff)_o = \left(\frac{\sum_{i=1}^{r} v_j x_{jo}}{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jo}}\right)$

sujeito a

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^{r} v_j x_{jp}}{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jp}}\right) \geq 1, \forall p \tag{4}$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall\ i, j$$

Min $h_o = \sum_{i=1}^{r} v_i x_{io}$

sujeito a

$$\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jo} = 1 \tag{5}$$

$$\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jp} - \sum_{i=1}^{r} v_i x_{ip} \leq 0, \forall p$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall\ i, j$$

Max h_o

sujeito a

$$x_{jo} - \sum_{p=1}^{n} x_{ip}\lambda_p \geq 0, \forall i \tag{6}$$

$$-h_0 y_{jo} + \sum_{p=1}^{n} y_{ip}\lambda_p \geq 0, \forall j$$

$$\lambda_p \geq 0, \forall p$$

Finalmente, a fim de estender do modelo CRS o modelo VRS, aplica-se a condição de que $\sum_{P=1}^{n} \lambda_P = 1$ para o Modelo de Envelope, de modo que se separe a eficiência técnica da eficiência de escala por meio da derivação das variáveis de fatores de escala, o que permite que as DMUs conduzam suas operações em regiões de retornos de escala constantes, decrescentes ou crescentes (BANKER et al. ,1984). A equação 7 demonstra o dual para o modelo orientado ao *inputs*, cujas variáveis de decisão são h_o e λ_P.

Min h_o

sujeito a

$$h_0 x_{io} - \sum_{p=1}^{n} x_{ip}\lambda_p \geq 0, \forall i \quad (7)$$

$$-y_{jo} + \sum_{p=1}^{n} y_{jp}\lambda_p \geq 0, \forall j$$

$$\sum_{P=1}^{n} \lambda_P = 1$$

$$\lambda_p \geq 0, \forall p$$

Da condição acima vista, deriva-se a variável u_*, denominada fator de escala. Ao aplicar a variável acima ao Modelo dos Multiplicadores, observado abaixo na equação 8, obtêm-se os pesos u_j e v_i para cada *input* e *output* respectivamente.

Max $Eff_o = \sum_{j=1}^{s} u_j y_{jo} + u_*$

sujeito a

$$\sum_{i=1}^{r} v_i x_{io} = 1 \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jp} - \sum_{i=1}^{r} v_i x_{ip} + u_* \leq 0, \forall p$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall i, j, u_* \in \Re$$

Seguindo as mesmas lógicas previamente apresentadas para o modelo de *output*, como $Eff_o = 1/h_o$ e a adição da condição de $\sum_{P=1}^{n} \lambda_P = 1$, encontra-se abaixo nas equações 9 e 10 o Modelo de Envelope e o Modelo de Multiplicador do VRS com orientação a *outputs*, respectivamente.

Max h_o

sujeito a

$$x_{io} - \sum_{p=1}^{n} x_{ip}\lambda_p \geq 0, \forall i \quad (9)$$

$$-h_0 y_{jo} + \sum_{p=1}^{n} y_{jp}\lambda_p \geq 0, \forall j$$

$$\sum_{P=1}^{n} \lambda_P = 1$$

$$\lambda_p \geq 0, \forall p$$

Min $h_o = \sum_{i=1}^{r} v_i x_{io} + v_*$

sujeito a

$$\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jo} = 1 \tag{10}$$

$$\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jp} - \sum_{i=1}^{r} v_i x_{ip} + v_* \leq 0, \forall p$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall\, i, j, u_* \in \Re$$

2.4.3. O Modelo

Como discutido anteriormente no conceito de eficiência, uma unidade não eficiente pode se tornar mais eficiente tanto por reduzir seus recursos, dado a produção constante, quanto por aumentar a produção, mantendo insumos constantes, obrigando o modelo e a análise a se orientarem para *inputs* ou *outputs*. A escolha da orientação do modelo foi previamente argumentada com base na baixa flexibilidade para se alterar variáveis da perspectiva de "Aprendizado e Crescimento", em contraste com a "Financeira". Além disso, as mesmas orientações foram aplicadas em Gramani (2014).

Além disso, foi discutido que dificilmente os retornos seriam de escalas constantes para um estudo aplicado à realidade, o que leva à decisão de se utilizar o modelo VRS. Portanto, para esse estudo será aplicado o modelo VRS orientado à *input* para a perspectiva "Financeira" e o VRS orientado à *output* para a de "Aprendizado e Crescimento", os quais contêm 39 e 31 observações respectivamente.

Quanto à outras considerações, o software utilizado para rodar o DEA-VRS foi o SIADv3 e nenhuma restrição ao modelo foi aplicada.

3. Análise dos Resultados

3.1. Resultados para a perspectiva "Financeira"

Após a aplicação do modelo DEA-VRS orientado ao *input* para todos os países na Tabela 8, abaixo, encontrou-se o semelhante ao estudo de Gramani (2014): as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, as quais pontuaram 100% de performance, mostraram-se mais eficientes que o Norte e o Nordeste, cujas pontuações foram de 68% e 50%, respectivamente.

Além disso, observa-se que países de alto desenvolvimento econômico e de baixíssima desigualdade como Dinamarca, Eslovênia, Austrália, Noruega, Canada e Suíça, cuja classificação por faixa do Coeficiente de Gini (vide Apêndice B) classificaram-se como ineficientes no aspecto financeiro. Três hipóteses que explicam isto foram levantadas:

a. Como brevemente mencionado em Davies (2009), países de altíssimo desenvolvimento econômico não se beneficiam tanto de maiores gastos governamentais em setores básicos quanto países menos desenvolvidos. Dado que o modelo foi orientado à *inputs* e possui retornos de escala variáveis, o modelo capturou a escala negativa para seus *inputs*.
b. Custos médios de internação de pacientes nesses países são altíssimos, como é o caso americano. Como os valores estão em PPP, apesar de os países possuírem moedas fortes, o custo de vida é relativamente mais alto que nos países que se mostraram 100% eficiente.
c. Países cujo território é vasto, como é o caso do Canada e Estados Unidos, podem ofuscar a figura da análise de suas unidades.

Tabela 8 – Eficiência Financeira

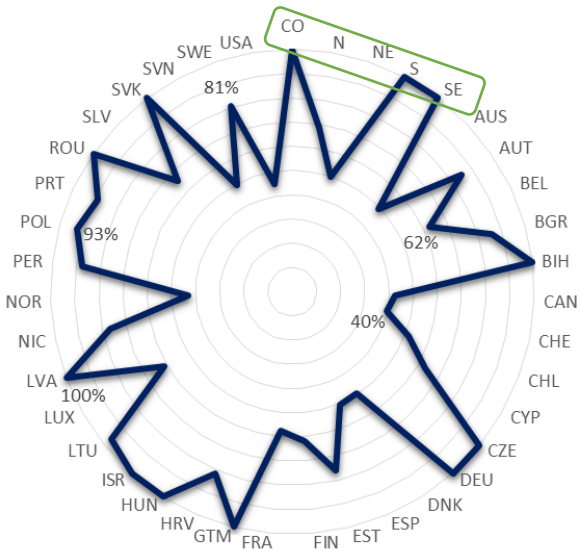
DMU	Eficiência	DMU	Eficiência
Guatemala	100%	Nicaragua	77%
Czech Republic	100%	Estonia	76%
Hungary	100%	Norte	68%
Latvia	100%	El Salvador	66%
Romania	100%	Cyprus	64%
Slovak Republic	100%	Belgium	62%
Germany	100%	Finland	62%
Bosnia and Herzegovina	100%	Luxembourg	61%
Israel	100%	France	58%
Sudeste	100%	Chile	51%
Sul	100%	Spain	51%
Centro- Oeste	100%	Nordeste	50%
Lithuania	96%	Denmark	50%
Poland	93%	Slovenia	50%
Portugal	89%	Australia	49%
Peru	87%	United States	45%
Bulgaria	86%	Norway	43%
Austria	85%	Canada	43%
Croatia	82%	Switzerland	40%
Sweden	81%		

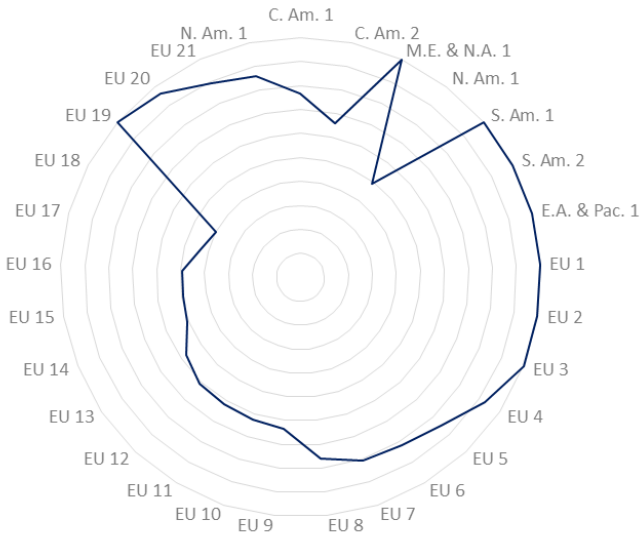
Fonte: Autoria própria

Apesar de os países acima se mostrarem ineficientes dado seus altos índices de Gini, pode-se observar pelas Figuras 3, 4 e 5 abaixo que não há uma tendência clara entre performance financeira e melhor distribuição de renda, ou por regionalidade. Observa-se

também que a maioria dos países filtrados para a análise são de alto desenvolvimento socioeconômico ou são da Europa, o que prejudica este tipo de análise.

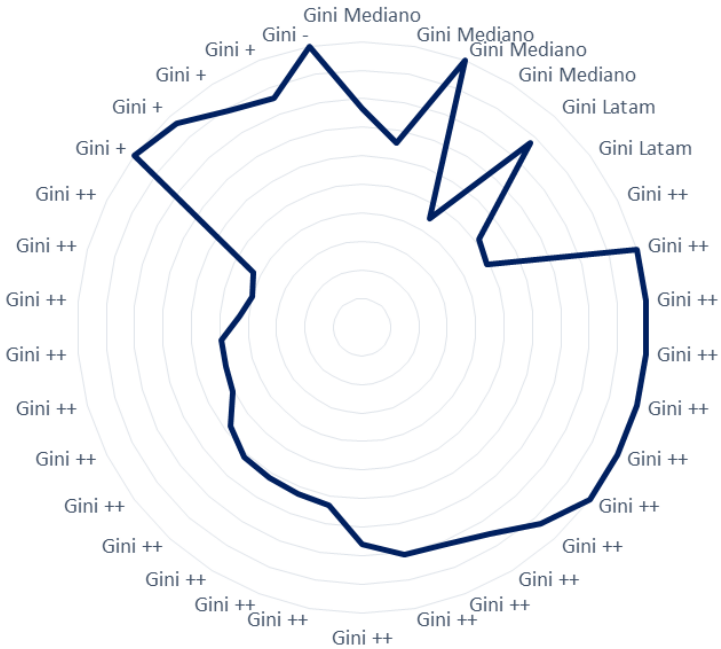
Figuras 3 e 4 – Eficiência Financeira dos países e por Regionalidade, respectivamente





Fonte: Autoria própria

Figura 5 – Eficiência Financeira por Índice Gini



Fonte: Autoria própria

Quanto ao foco da análise, observa-se na Tabela 8 acima que as únicas DMUs nacionais que não obtiveram performance igual a 100% foram o Norte e o Nordeste. O *benchmarking* para ambos os alvos foi a região do Centro-Oeste, cujo λ_{CO} encontra-se na Tabela 9 abaixo.

Tabela 9 – Benchmarking para o Norte e Nordeste

DMU	λ_{CO}
Norte	0,7696
Nordeste	0,6056

Fonte: Autoria própria

Ao tomar como base o benchmarking e a orientação à *inputs* do modelo, encontrou-se as "folgas" e o alvo para cada variável. A Tabela 10 e 11 abaixo apresenta a situação atual das variáveis e o valor que as DMUs devem alcançar a fim de se tornarem 100% eficiente, enquanto que a Figura 6 apresenta essa variação percentual.

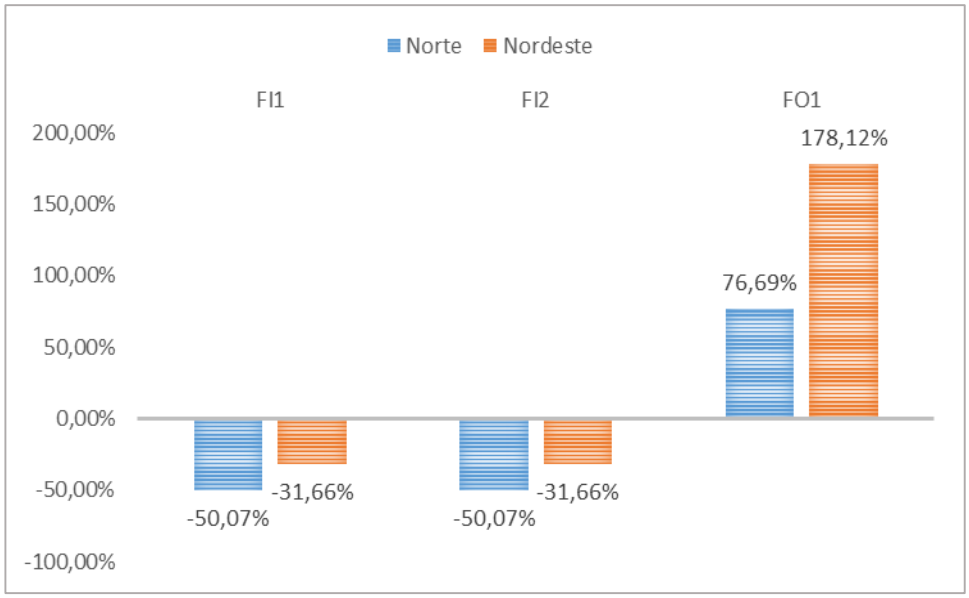
Tabelas 10 e 11 – Alvo para a eficiência

Nordeste - Eficiência: 49,93%				
Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Input1	0,1189	0,0594	-	0,0594
Input2	0,0183	0,0092	-	0,0092
Output1	1,1000	1,1000	0,8436	1,9436

Norte - Eficiência: 68,33%				
Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Input1	0,0671	0,0459	-	0,0459
Input2	0,0279	0,0190	-	0,0190
Output1	0,9671	0,9671	1,7226	2,6898

Fonte: Autoria própria

Figura 6 – Variação Percentual para a Eficiência



Fonte: Autoria própria

Nota-se pelo resultado acima que ambas as regiões podem reduzir seus *inputs* "Valor médio pago por hospitalização sobre PIB per capita" e "Gasto governamental com saúde sobre PIB per capita" (todos em Dólar ajustado pela PPP de 2010) na mesma proporção de 50% e 31,66% para o Norte e para o Nordeste, respectivamente. Interessante de se observar que existem grandes "folgas" para o *output* de ambas as regiões, possibilitando que aumentem seus "Leitos por 1000 habitantes" em 76,60% e 178,12% para o Norte e Nordeste, respectivamente. Dessa forma, suspeita-se que os gastos orçamentários do governo e o gasto médio com a internalização de pacientes no SUS não correspondem ao potencial nível de serviço que pode ser fornecido à população local.

3.2. Resultados para a perspectiva e "Aprendizado e Crescimento"

Após a aplicação do modelo DEA-VRS orientado ao *output* para todos os países na Tabela 12, abaixo, encontrou-se as regiões Nordeste e Sul, as quais pontuaram 100% de performance, mostraram-se mais eficientes que o Centro-Oeste, Sudeste e Norte, cujas pontuações foram de 75%, 73% e 59% respectivamente.

Tabela 12 – *Scores* de Eficiência de "Aprendizado e Crescimento"

DMU	Eficiência	DMU	Eficiência
Panama	100%	Norte	59%
Australia	100%	Poland	51%
Belgium	100%	Czech Republic	50%
Norway	100%	Austria	50%
Portugal	100%	Estonia	50%
Nordeste	100%	Lithuania	50%
Sul	100%	Latvia	47%
Finland	95%	Slovenia	42%
Switzerland	94%	Sweden	42%
Denmark	92%	Spain	39%
Iceland	87%	Croatia	30%
Centro Oeste	75%	Cyprus	26%
Sudeste	73%	Hungary	25%
United Kingdom	69%	Bulgaria	23%
Mongolia	67%	Greece	22%
Mexico	63%		

Fonte: Autoria própria

Diferentemente dos resultados obtidos em Gramani (2014), a região Nordeste classifica-se como 100% eficiente. A razão para isso é que a variável ACI1, "Anos médios de escolaridade de pessoas com mais de 25 anos de idade", substituiu a variável "Proporção de pessoas entre 18 a 24 anos de idade com 8 anos ou mais de educação" da análise feita em seu estudo. O valor de anos médios de escolaridade para o Nordeste em 2010 é de 5,94, bem abaixo das outras regiões do Brasil, com Norte, Sudeste, Sul, Centro-Oeste com valores iguais a 7,01, 7,89, 7,70, 8,02. Em conjunto com o peso igual a zero atribuído para o *input* ACI1, considerou-se que a região consegue manter certo número de profissionais (ACO1) e graduar profissionais de saúde (ACO2) mesmo com baixa escolaridade. Dessa forma, conclui-se que não se deve considerar a região Nordeste como 100% eficiente.

Quanto aos *benchmarks* para as regiões brasileiras não eficientes, foi definido que a DMU de referência mais próxima seria a região Sul, e em seguinte a Austrália. A Tabela 13, abaixo, apresenta os valores para ambos os *benchmarks.*

Tabela 13 – Benchmarks de Eficiência

DMU	λ_{AUS}	λ_S
Norte	0,052	0,438
Sudeste	0,174	0,441
Centro-Oeste	0,101	0,831

Fonte: Autoria própria

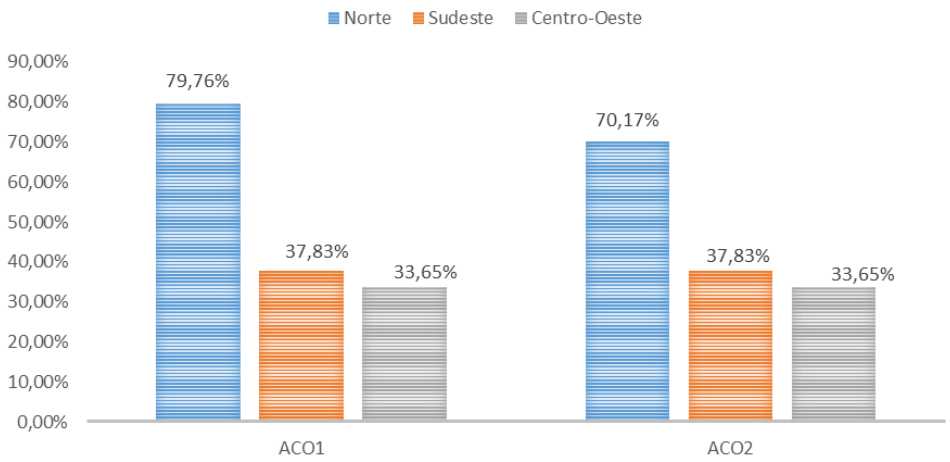
Ao tomar como base o *benchmarking* e a orientação à *outputs* do modelo, encontrou-se as "folgas" e o alvo para cada variável. A Tabela 14, 15 e 16 abaixo apresentam a situação atual das variáveis e o valor que as DMUs devem alcançar a fim de se tornarem 100% eficiente, enquanto que a Figura 7 apresenta essa variação percentual.

Tabelas 14, 15 e 16 – Alvo para a Eficiência

Norte - Eficiência: 58,76%				
Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Input1	7,0130	7,0130	-	7,0130
Input2	0,4810	0,4810	-	0,4810
Output1	0,9671	1,6458	0,0928	1,7385
Output2	328,9444	559,7596	-	559,7596
Sudeste - Eficiência: 72,55%				
Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Input1	7,8881	7,8881	-	7,8881
Input2	0,5342	0,5342	-	0,5342
Output1	2,4425	3,3666	-	3,3666
Output2	654,3983	901,9784	-	901,9784
Centro-Oeste - Eficiência: 74,82%				
Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Input1	8,0248	8,0248	-	8,0248
Input2	0,4410	0,4410	-	0,4410
Output1	1,9025	2,5428	-	2,5428
Output2	560,4219	749,0238	-	749,0238

Fonte: Autoria própria

Figura 7 – Variação Percentual para a Eficiência



Fonte: Autoria Própria

Pode-se observar pela Figura 7, acima, que todas as variáveis podem aumentar seus *outputs* mantendo-se os *inputs* constante, dado que o Sul é referência pela menor desigualdade social, representado pela variável "Razão da renda".

Quanto aos desempenho dos países internacionais, observa-se na Tabela 17, na página seguinte, que a maiores dos países que obtiveram um *score* acima de 85% são de alto desenvolvimento socioeconômico, evidenciando a capacidade do sistema de saúde público em atender toda a população. Já os países que obtiveram péssimo *score* possuem alto desemprego, como é o caso dos países em crise na Grécia. Essa correlação entre a eficiência com o desemprego e o número de médicos por 1000 habitantes pode ser interpretada pela Figuras 9 e 10, abaixo:

Figura 9 – Taxa de Desemprego x Eficiência

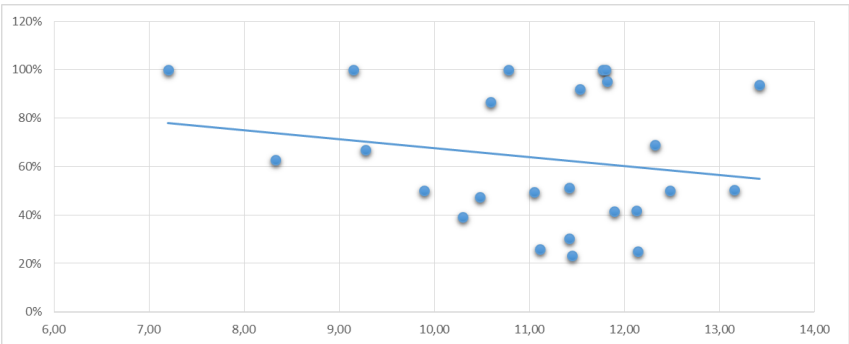
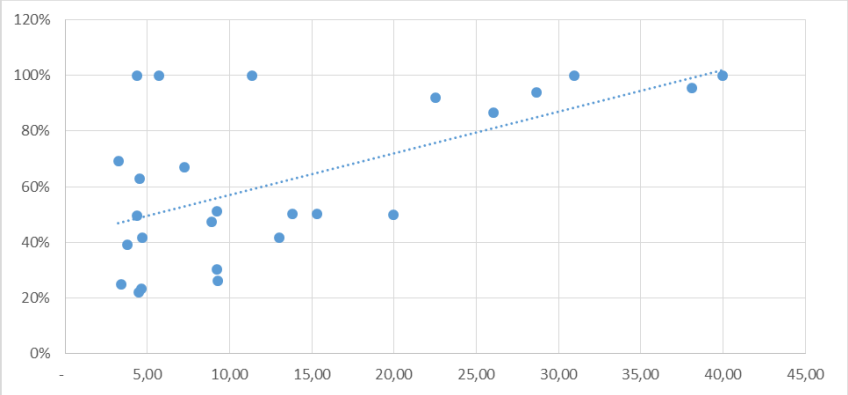


Figura 10 – Médicos por 1000 habitantes x Eficiência



Fontes: Autoria própria

Tabela 17 – Dados para "Aprendizado e Crescimento"

País	Educação média	Desemprego	Razão da Renda	Médicos	Graduações	Eficiência
Panama	9,15	6,5%	17,08	4,34	470,11	100%
Australia	11,77	5,2%	5,95	5,72	2.905,37	100%
Belgium	10,78	8,3%	4,41	30,95	2.016,21	100%
Norway	11,80	3,6%	3,77	40,00	1.556,45	100%
Portugal	7,20	10,8%	6,17	11,36	1.211,81	100%
Finland	11,82	8,4%	4,03	38,13	1.417,06	95%
Switzerland	13,42	4,5%	5,28	28,65	1.423,36	94%
Denmark	11,53	7,5%	4,66	22,53	2.066,70	92%
Iceland	10,59	7,6%	3,85	26,03	1.698,21	87%
United Kingdom	12,32	7,9%	5,93	3,24	2.007,31	69%
Mongolia	9,28	6,5%	5,28	7,23	1.224,65	67%
Mexico	8,33	5,2%	11,42	4,54	370,08	63%
Poland	11,42	9,6%	5,59	9,22	1.267,80	51%
Czech Republic	13,16	7,3%	3,89	15,30	1.021,97	50%
Austria	9,89	4,4%	4,78	13,80	543,01	50%
Estonia	12,48	16,9%	5,62	19,98	780,23	50%
Lithuania	11,05	17,8%	6,30	4,37	1.285,60	50%
Latvia	10,48	18,7%	6,94	8,91	1.031,38	47%
Slovenia	12,13	7,2%	3,59	13,00	837,38	42%
Sweden	11,89	8,7%	4,01	4,70	1.124,36	42%
Spain	10,30	20,2%	7,02	3,80	907,84	39%
Croatia	11,42	11,8%	3,94	9,22	613,11	30%
Cyprus	11,11	6,3%	4,70	9,28	324,98	26%
Hungary	12,14	11,2%	4,57	3,41	654,41	25%
Bulgaria	11,45	10,2%	6,74	4,61	561,17	23%
Greece	10,26	12,5%	6,34	4,45	457,71	22%

Fontes: Autoria própria

4. Conclusão e considerações finais

A análise de eficiência não trouxe nenhum resultado surpreendente no quesito de comparação internacional, dado que para os dados disponíveis o *benchmarking* trouxe resultados para as regiões brasileira em análise muito semelhantes ao do estudo de Gramani (2014). Conclui-se que as regiões Norte e Nordeste carecem de um bom planejamento financeiro, pois há oportunidades de se atender uma parcela maior da população com valores ainda menores de investimentos, segundo os resultados do modelo. Como mencionado na introdução, as unidades de ambas as regiões são reconhecidas por não conseguirem atender boa parte da população que delas dependem com um serviço de qualidade mínimo, o que implica que um modelo de visão reducionista nos *inputs* não refletiria a realidade local. Portanto, como recomendação financeira para os gestores do SUS, fica a contratação de consultorias financeiras para um *due diligence* financeiro, de modo que se verifique os destinos dos recursos alocados e contabilização destes, e/ou uma consultoria estratégica para a melhor alocação desses recursos, dada as "folgas" encontradas para o *output* "Leitos por 1000 habitantes". Dado a maior semelhança entre os níveis de *inputs* e *outputs* dessas regiões com as outras regiões brasileiras em análise do que outros países da análise, mudanças estratégicas necessárias para que se obtenha eficiência em ambas as regiões devem-se basear nas operações do Centro-Oeste, definido como o *benchmark* pelo modelo.

Além disso, observa-se relações anteriormente não levantadas, como por exemplo desenvolvimento social e ineficiência da perspectiva "*Financeira*", quando o modelo é orientado à *inputs*, como pode ser visto nos resultados da Tabela 8, na qual países desenvolvidos apresentaram-se muito ineficientes quando comparados a outros países da análise.

Já para a perspectiva de "*Aprendizado e Crescimento"*, pode-se concluir que os países de maior desenvolvimento socioeconômico confirmarem a hipótese de maior eficiência na perspectiva de capital humano dado maiores níveis educacionais, números de médicos e graduados. Como o Sul é a região mais desenvolvida socioeconomicamente no Brasil, deve-se esperar a mesma relação, o que pode ser confirmado pela sua eficiência de 100% encontrada na análise. Já para as outras regiões, a análise mostra que o Brasil como um todo deve investir no aumento de seus graduados em cursos de saúde e médicos, dado os fatores exógenos como desigualdade social e nível educacional. Fica como recomendação para os gestores do SUS para que se aumente a eficiência de capital humano no curto prazo que as unidades das regiões ineficientes ofereçam mais incentivos aos médicos presentes, como por exemplo melhores salários, e que o sistema como um todo atraia mais médicos estrangeiros. Dessa forma, se

aumentaria o número de médicos dispostos a trabalhar nas regiões consideradas ineficientes, os quais seriam naturalmente alocados pelos incentivos aplicados.

Como consideração final, também recomendo estudos que visem capturar uma maior relação entre educação e eficiência na saúde das regiões brasileiras com *benchmarkings* mundiais, dado que este é um tópico muito discutido por estudiosos de eficiência operacional do setor de saúde e de educação e que ambas as variáveis são altamente correlacionadas, como argumentado nos estudos mencionados anteriormente.

Além disso, dado a carência de base de dados para as variáveis utilizadas nesse estudo, como foi anteriormente explicado na seção "Fontes e Metodologia da elaboração dos dados", é recomendado que se crie regressões a fim de se estimar variáveis como "Médicos por 1000 habitantes" e "Número de graduados em cursos de saúde". Variáveis de capital humano foram as com maior limitação de dados, principalmente para países de baixo desenvolvimento. Dessa forma, seria possível a criação de uma análise com mais observações ou por médias de regiões ou de faixas de Gini, de modo que se capture relações de ineficiência com países com menor ou semelhante desenvolvimento que as regiões brasileiras em análise.

5. Referências Literárias

ANTONY, Davis. Human development and the optimal size of government. **The Journal of Socio-Economics** 38; 326–330; 2009

BANKER, RD, A. Charnes, W.W. Cooper - Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis - **Management Science**, 30 (9) (1984), pp. 1078–1092

BERG, A. Ostry, J; Inequality and unsustainable growth; Washington, DC: **International Monetary Fund**, 2011.

COOPER, WW, Seiford LM, Zhu J; Data envelopment analysis: history, models and interpretations. In: Cooper WW, Seiford LM, Zhu J (eds) **Handbook on data envelopment analysis**, 2nd edn. Springer Science + Business Media, New York, pp 1-39; 2011

GRAMANI, M. C. Inter-Regional Performance of the Public Health System in a High-Inequality Country. **PLoS ONE** 9(1): e86687. doi:10.1371/journal.pone.0086687. 2014

GUPTA S, VERHOEVEN M, TIONGSON ER. The effectiveness of government spending on education and health care in developing and transition economies. **Eur J Polit Econ** 18: 717–737. 2002

HEITGER, B. The scope of government and its impact on economic growth in OECD countries. Kiel Working Paper, no. 1034. Kiel: **Institute of World Economics**. 2001

MARINHO, Alexandre. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Econ.**, Rio de Janeiro , v. 57, n. 3, p. 515-534, Set. 2003 .

MEZA, L. A.; SOARES DE MELO, J.C.C.B; GOMES, E.G; BIONDI NETO, L. Curso de Análise de Envoltória de Dados. **Universidade Veiga de Almeida** – Rio de Janeiro – RJ. 2005

MEZA, L. A.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G. ISYDS - Integrated System for Decision Support (SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for data envelopment analysis model. **Pesquisa Operacional**, v. 25, (3), p. 493-503, 2005

MEZA, L. A ; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G.; COELHO, P.H.G. Free software for decision analysis: a software package for data envelopment models. In: **7th International Conference on Enterprise Information Systems** - ICEIS 2005, v. 2, p. 207-212.

PAIM J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J (2011) The Brazilian health system: history, advances and challenges. **Lancet 377**: 1778–1797.

PENA, Carlos Rosano. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **Rev. adm. contemp**., Curitiba , v. 12, n. 1, p. 83-106, Mar. 2008

REZENDE, Amaury José, SLOMSKI, Valmor; CORRAR, Luiz João. A Gestão Pública Municipal e a Eficiência dos Gastos Públicos: Uma Investigação Empírica entre as Políticas Públicas e o Índice De Desenvolvimento Humano (IDH) dos Municípios do Estado de São Paulo. **Revista Universo Contábil**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 24-40, jul. 2007. ISSN 1809-3337.

WILKINSON, R. Income distribution and life expectancy. **BMJ 304**: 165–168, 1992.

YAVAS, A. “Does too much government investment retard the economic development of a country?”. **Journal of Economic Studies**, 25 (4), p. 296-30,1998.

6. Apêndice

A. Países aplicáveis para a análise e suas respectivas categorizações

a) Perspectiva financeira

Tabela A – Países da perspectiva financeira em 2005

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Dominican Republic	Central América	Gini Latam
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Guatemala	Central América	Gini -
Nicaragua	Central América	Gini Mediano
Australia	East Asia & Pacific	Gini ++
Malaysia	East Asia & Pacific	Gini Mediano
Japan	East Asia & Pacific	Gini ++
Armenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Georgia	Europe & Central Asia	Gini Mediano
Ukraine	Europe & Central Asia	Gini ++
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
Greece	Europe & Central Asia	Gini +
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Romania	Europe & Central Asia	Gini ++
Russian Federation	Europe & Central Asia	Gini Mediano
Slovak Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++
Germany	Europe & Central Asia	Gini ++
Serbia	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Israel	Middle East & North Africa	Gini Mediano
Jordan	Middle East & North Africa	Gini ++
United States	North America	Gini Mediano
Canada	North America	Gini ++
Chile	South America	Gini Latam
Benin	Sub-Saharan Africa	Gini Mediano

Tabela B – Países da perspectiva financeira em 2006

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Costa Rica	Central América	Gini Latam
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Nicaragua	Central América	Gini Mediano
Australia	East Asia & Pacific	Gini ++
Malaysia	East Asia & Pacific	Gini Mediano
Japan	East Asia & Pacific	Gini ++
Armenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Georgia	Europe & Central Asia	Gini Mediano
Ukraine	Europe & Central Asia	Gini ++
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
Greece	Europe & Central Asia	Gini +
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Romania	Europe & Central Asia	Gini ++
Russian Federation	Europe & Central Asia	Gini Mediano
Slovak Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Germany	Europe & Central Asia	Gini ++
Serbia	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Israel	Middle East & North Africa	Gini Mediano
Mexico	North America	Gini Latam
United States	North America	Gini Mediano
Canada	North America	Gini ++
Chile	South America	Gini Latam
Mozambique	Sub-Saharan Africa	Gini Mediano

Tabela C – Países da perspectiva financeira em 2007

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Dominican Republic	Central América	Gini Latam
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Guatemala	Central América	Gini -
Nicaragua	Central América	Gini Mediano
Armenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Georgia	Europe & Central Asia	Gini Mediano
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Netherlands	Europe & Central Asia	Gini ++
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovak Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
Serbia	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Albania	Europe & Central Asia	Gini ++
Tajikistan	Europe & Central Asia	Gini ++
Israel	Middle East & North Africa	Gini Mediano
Morocco	Middle East & North Africa	Gini Mediano
Mexico	North America	Gini Latam
United States	North America	Gini Mediano
Peru	South America	Gini Latam
Malawi	Sub-Saharan Africa	Gini Mediano

Tabela D – Países da perspectiva financeira em 2008

País	Categorização Regional	Categorização Gini
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Guatemala	Central América	Gini -
Nicaragua	Central América	Gini Mediano
Fiji	East Asia & Pacific	Gini Mediano
Japan	East Asia & Pacific	Gini ++
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
Greece	Europe & Central Asia	Gini +
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Luxembourg	Europe & Central Asia	Gini ++
Netherlands	Europe & Central Asia	Gini ++
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Slovak Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++
Germany	Europe & Central Asia	Gini ++
Tajikistan	Europe & Central Asia	Gini ++
United States	North America	Gini Mediano
Canada	North America	Gini ++
Peru	South America	Gini Latam
Ethiopia	Sub-Saharan Africa	Gini ++
Sudan	Sub-Saharan Africa	Gini +

Tabela E – Países da perspectiva financeira em 2009

País	Categorização Regional	Categorização Gini
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Guatemala	Central América	Gini -
Australia	East Asia & Pacific	Gini ++
Fiji	East Asia & Pacific	Gini Mediano
Japan	East Asia & Pacific	Gini ++
Armenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Georgia	Europe & Central Asia	Gini Mediano
Ukraine	Europe & Central Asia	Gini ++
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
Greece	Europe & Central Asia	Gini +
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Luxembourg	Europe & Central Asia	Gini ++
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Netherlands	Europe & Central Asia	Gini ++
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Romania	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovak Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++
Germany	Europe & Central Asia	Gini ++
Serbia	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Albania	Europe & Central Asia	Gini ++
Bosnia and Herzegovina	Europe & Central Asia	Gini ++
United States	North America	Gini Mediano
Canada	North America	Gini ++
Peru	South America	Gini Latam
Chile	South America	Gini Latam
Seychelles	Sub-Saharan Africa	Gini Mediano

Tabela F – Países da perspectiva financeira em 2010

País	Categorização Regional	Categorização Gini
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Guatemala	Central América	Gini -
Nicaragua	Central América	Gini Mediano
Australia	East Asia & Pacific	Gini ++
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Luxembourg	Europe & Central Asia	Gini ++
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Romania	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovak Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++
Germany	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Bosnia and Herzegovina	Europe & Central Asia	Gini ++
Israel	Middle East & North Africa	Gini Mediano
United States	North America	Gini Mediano
Canada	North America	Gini ++
Peru	South America	Gini Latam
Chile	South America	Gini Latam

b) Perspectiva de aprendizado e crescimento

Tabela A – Países da perspectiva aprendizado e crescimento em 2005

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Panama	Central América	Gini Latam
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
United Kingdom	Europe & Central Asia	Gini ++
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Turkey	Europe & Central Asia	Gini +
Iran, Islamic Rep.	Middle East & North Africa	Gini Mediano
Tunisia	Middle East & North Africa	Gini +
Colombia	South America	Gini -

Tabela B – Países da perspectiva aprendizado e crescimento em 2006

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Panama	Central América	Gini Latam
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
United Kingdom	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Netherlands	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Turkey	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Mexico	North America	Gini Latam
Chile	South America	Gini Latam

Tabela C – Países da perspectiva aprendizado e crescimento em 2007

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Panama	Central América	Gini Latam
Malaysia	East Asia & Pacific	Gini Mediano
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
United Kingdom	Europe & Central Asia	Gini ++
Greece	Europe & Central Asia	Gini +
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Netherlands	Europe & Central Asia	Gini ++
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Slovak Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++

Tabela D – Países da perspectiva aprendizado e crescimento em 2008

País	Categorização Regional	Categorização Gini
El Salvador	Central América	Gini Mediano
Japan	East Asia & Pacific	Gini ++
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
United Kingdom	Europe & Central Asia	Gini ++
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Kyrgyz Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Netherlands	Europe & Central Asia	Gini ++
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
France	Europe & Central Asia	Gini ++
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Mexico	North America	Gini Latam
Colombia	South America	Gini -
Mozambique	Sub-Saharan Africa	Gini Mediano

Tabela E – Países da perspectiva aprendizado e crescimento em 2009

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
United Kingdom	Europe & Central Asia	Gini ++
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Kyrgyz Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Colombia	South America	Gini -
Chile	South America	Gini Latam

Tabela F – Países da perspectiva aprendizado e crescimento em 2010

País	Categorização Regional	Categorização Gini
Panama	Central América	Gini Latam
Mongolia	East Asia & Pacific	Gini ++
Australia	East Asia & Pacific	Gini ++
Austria	Europe & Central Asia	Gini ++
Belgium	Europe & Central Asia	Gini ++
Cyprus	Europe & Central Asia	Gini ++
Czech Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Denmark	Europe & Central Asia	Gini ++
Spain	Europe & Central Asia	Gini ++
Estonia	Europe & Central Asia	Gini ++
Finland	Europe & Central Asia	Gini ++
United Kingdom	Europe & Central Asia	Gini ++
Greece	Europe & Central Asia	Gini +
Hungary	Europe & Central Asia	Gini ++
Iceland	Europe & Central Asia	Gini ++
Kyrgyz Republic	Europe & Central Asia	Gini ++
Lithuania	Europe & Central Asia	Gini +
Latvia	Europe & Central Asia	Gini +
Norway	Europe & Central Asia	Gini ++
Poland	Europe & Central Asia	Gini ++
Portugal	Europe & Central Asia	Gini +
Slovenia	Europe & Central Asia	Gini ++
Sweden	Europe & Central Asia	Gini ++
Bulgaria	Europe & Central Asia	Gini +
Switzerland	Europe & Central Asia	Gini ++
Croatia	Europe & Central Asia	Gini ++
Mexico	North America	Gini Latam

Apêndice B

a) Inputs e *outputs* de 2010 para a perspectiva "Financeira"

DMU	País	Código	Categorização Regional	Categorização Gini	FI1 - 2010	FI2 - 2010	FO1 - 2010
DMU 1	El Salvador	SLV	Central América	Gini Mediano	0,03	0,07	1,00
DMU 2	Guatemala	GTM	Central América	Gini -	0,01	0,07	0,60
DMU 3	Nicaragua	NIC	Central América	Gini Mediano	0,02	0,07	0,80
DMU 4	Australia	AUS	East Asia & Pacific	Gini ++	0,03	0,10	3,90
DMU 5	Austria	AUT	Europe & Central Asia	Gini ++	0,06	0,11	7,63
DMU 6	Belgium	BEL	Europe & Central Asia	Gini ++	0,05	0,10	6,50
DMU 7	Cyprus	CYP	Europe & Central Asia	Gini ++	0,03	0,07	3,52
DMU 8	Czech Republic	CZE	Europe & Central Asia	Gini ++	0,03	0,07	7,01
DMU 9	Denmark	DNK	Europe & Central Asia	Gini ++	0,03	0,11	3,50
DMU 10	Spain	ESP	Europe & Central Asia	Gini ++	0,04	0,09	3,16
DMU 11	Estonia	EST	Europe & Central Asia	Gini ++	0,02	0,06	5,33
DMU 12	Finland	FIN	Europe & Central Asia	Gini ++	0,04	0,09	5,85
DMU 13	Hungary	HUN	Europe & Central Asia	Gini ++	0,03	0,08	7,18
DMU 14	Lithuania	LTU	Europe & Central Asia	Gini +	0,03	0,07	6,75
DMU 15	Luxembourg	LUX	Europe & Central Asia	Gini ++	0,03	0,08	5,40
DMU 16	Latvia	LVA	Europe & Central Asia	Gini +	0,02	0,05	5,32
DMU 17	Norway	NOR	Europe & Central Asia	Gini ++	0,06	0,09	3,30
DMU 18	Poland	POL	Europe & Central Asia	Gini ++	0,04	0,07	6,59
DMU 19	Portugal	PRT	Europe & Central Asia	Gini +	0,00	0,10	3,35
DMU 20	Romania	ROU	Europe & Central Asia	Gini ++	0,04	0,06	6,29
DMU 21	Slovak Republic	SVK	Europe & Central Asia	Gini ++	0,02	0,08	6,42
DMU 22	Slovenia	SVN	Europe & Central Asia	Gini ++	0,04	0,09	4,57
DMU 23	Sweden	SWE	Europe & Central Asia	Gini ++	0,01	0,09	2,73
DMU 24	Bulgaria	BGR	Europe & Central Asia	Gini +	0,04	0,07	6,50
DMU 25	France	FRA	Europe & Central Asia	Gini ++	0,06	0,11	6,64
DMU 26	Switzerland	CHE	Europe & Central Asia	Gini ++	0,06	0,11	4,97
DMU 27	Germany	DEU	Europe & Central Asia	Gini ++	0,05	0,11	8,25
DMU 28	Croatia	HRV	Europe & Central Asia	Gini ++	0,02	0,08	5,62
DMU 29	Bosnia and Herzegovina	BIH	Europe & Central Asia	Gini ++	0,00	0,10	3,50
DMU 30	Israel	ISR	Middle East & North Africa	Gini Mediano	0,01	0,07	3,50
DMU 31	United States	USA	North America	Gini Mediano	0,01	0,17	3,00
DMU 32	Canada	CAN	North America	Gini ++	0,04	0,11	2,70
DMU 33	Peru	PER	South America	Gini Latam	0,02	0,05	1,50
DMU 34	Chile	CHL	South America	Gini Latam	0,06	0,07	2,10
DMU 35	**Norte**				0,0671	0,0279	0,9671
	Rondônia				0,0475	0,0202	1,0300
	Acre				0,0695	0,0457	0,9200
	Amazonas				0,0573	0,0205	1,0700
	Roraima				0,0639	0,0347	1,2400
	Pará				0,0819	0,0121	0,7700
	Amapá				0,0636	0,0303	0,7500
	Tocantins				0,0861	0,0315	0,9900
DMU 36	**Nordeste**				0,1189	0,0183	1,1000
	Maranhão				0,1206	0,0163	0,5300
	Piauí				0,1233	0,0188	0,9300
	Ceará				0,1267	0,0184	1,0600
	Rio Grande do Norte				0,1259	0,0216	1,2300
	Paraíba				0,1330	0,0198	1,1900
	Pernambuco				0,1133	0,0194	1,3700
	Alagoas				0,1399	0,0191	1,1700
	Sergipe				0,1005	0,0192	1,3000
	Bahia				0,0872	0,0124	1,1200
DMU 37	**Sudeste**				0,0620	0,0089	2,4425
	Minas Gerais				0,0837	0,0099	1,8200
	Espírito Santo				0,0565	0,0107	1,9300
	Rio de Janeiro				0,0546	0,0071	3,5200
	São Paulo				0,0532	0,0080	2,5000
DMU 38	**Sul**				0,0676	0,0065	2,0067
	Paraná				0,0732	0,0064	1,9700
	Santa Catarina				0,0652	0,0076	1,6800
	Rio Grande do Sul				0,0643	0,0054	2,3700
DMU 39	**Centro Oeste**				0,0541	0,0109	1,9025
	Mato Grosso do Sul				0,0692	0,0153	1,4600
	Mato Grosso				0,0563	0,0106	1,1400
	Goiás				0,0693	0,0098	1,4000
	Distrito Federal				0,0213	0,0079	3,6100

b) Inputs e *outputs* de 2010 para a perspectiva "Aprendizado e Crescimento"

DMU	País	Código	Categorização Regional	Categorização Gini	ACI1 - 2010	ACI2 - 2010	ACO1 - 2010	ACO2 - 2010
DMU 1	Panama	PAN	Central América	Gini Latam	9,1500	0,3805	4,3410	470,1087
DMU 2	Mongolia	MNG	East Asia & Pacific	Gini ++	9,2800	1,2313	7,2270	1.224,6514
DMU 3	Australia	AUS	East Asia & Pacific	Gini ++	11,7700	0,8745	5,7190	2.905,3659
DMU 4	Austria	AUT	Europe & Central Asia	Gini ++	9,8900	0,9213	13,8034	543,0126
DMU 5	Belgium	BEL	Europe & Central Asia	Gini ++	10,7800	1,8838	30,9540	2.016,2052
DMU 6	Cyprus	CYP	Europe & Central Asia	Gini ++	11,1100	1,3394	9,2790	324,9823
DMU 7	Czech Republic	CZE	Europe & Central Asia	Gini ++	13,1600	1,8771	15,3004	1.021,9658
DMU 8	Denmark	DNK	Europe & Central Asia	Gini ++	11,5300	1,6089	22,5310	2.066,6957
DMU 9	Spain	ESP	Europe & Central Asia	Gini ++	10,3000	2,8775	3,7992	907,8350
DMU 10	Estonia	EST	Europe & Central Asia	Gini ++	12,4800	3,0094	19,9750	780,2275
DMU 11	Finland	FIN	Europe & Central Asia	Gini ++	11,8200	2,0818	38,1297	1.417,0598
DMU 12	United Kingdom	GBR	Europe & Central Asia	Gini ++	12,3200	1,3323	3,2375	2.007,3147
DMU 13	Greece	GRC	Europe & Central Asia	Gini +	10,2600	1,9714	4,4502	457,7131
DMU 14	Hungary	HUN	Europe & Central Asia	Gini ++	12,1400	2,4519	3,4080	654,4123
DMU 15	Iceland	ISL	Europe & Central Asia	Gini ++	10,5900	1,9737	26,0260	1.698,2145
DMU 16	Lithuania	LTU	Europe & Central Asia	Gini +	11,0500	2,8233	4,3720	1.285,5996
DMU 17	Latvia	LVA	Europe & Central Asia	Gini +	10,4800	2,6932	8,9130	1.031,3756
DMU 18	Norway	NOR	Europe & Central Asia	Gini ++	11,8000	0,9556	39,9953	1.556,4468
DMU 19	Poland	POL	Europe & Central Asia	Gini ++	11,4200	1,7167	9,2230	1.267,8021
DMU 20	Portugal	PRT	Europe & Central Asia	Gini +	7,2000	1,7506	11,3640	1.211,8125
DMU 21	Slovenia	SVN	Europe & Central Asia	Gini ++	12,1300	2,0071	13,0033	837,3807
DMU 22	Sweden	SWE	Europe & Central Asia	Gini ++	11,8900	2,1678	4,6968	1.124,3561
DMU 23	Bulgaria	BGR	Europe & Central Asia	Gini +	11,4500	1,5124	4,6130	561,1677
DMU 24	Switzerland	CHE	Europe & Central Asia	Gini ++	13,4200	0,8515	28,6477	1.423,3633
DMU 25	Croatia	HRV	Europe & Central Asia	Gini ++	11,4200	2,9964	9,2236	613,1136
DMU 26	Mexico	MEX	North America	Gini Latam	8,3300	0,4554	4,5370	370,0753
DMU 35	**Norte**				7,0130	0,4810	0,9671	328,9444
	Rondônia				6,5891	0,3685	1,0300	408,9838
	Acre				6,4978	0,3899	0,9200	211,2986
	Amazonas				7,2542	0,4912	1,0700	387,7743
	Roraima				7,9439	0,4622	1,2400	144,2909
	Pará				6,3287	0,5238	0,7700	195,3555
	Amapá				7,7688	0,6701	0,7500	294,2380
	Tocantins				6,7086	0,4615	0,9900	660,6696
DMU 36	**Nordeste**				5,9353	0,5290	1,1000	361,6081
	Maranhão				5,4507	0,4049	0,5300	283,3551
	Piauí				5,2499	0,5389	0,9300	473,3257
	Ceará				6,0052	0,4020	1,0600	248,8056
	Rio Grande do Norte				6,4251	0,5238	1,2300	534,0864
	Paraíba				6,0657	0,5251	1,1900	556,4807
	Pernambuco				6,3694	0,6117	1,3700	314,4451
	Alagoas				5,2631	0,6302	1,1700	239,7056
	Sergipe				6,5082	0,6045	1,3000	246,1295
	Bahia				6,0804	0,5196	1,1200	358,1390
DMU 37	**Sudeste**				7,8881	0,5342	2,4425	654,3983
	Minas Gerais				7,0002	0,4913	1,8200	755,2049
	Espírito Santo				7,5480	0,5106	1,9300	603,9912
	Rio de Janeiro				8,4849	0,5311	3,5200	659,6652
	São Paulo				8,5192	0,6036	2,5000	598,7320
DMU 38	**Sul**				7,6998	0,3782	2,0067	510,3577
	Paraná				7,5005	0,4211	1,9700	551,0063
	Santa Catarina				8,0030	0,3465	1,6800	498,2047
	Rio Grande do Sul				7,5961	0,3669	2,3700	481,8622
DMU 39	**Centro Oeste**				8,0248	0,4410	1,9025	560,4219
	Mato Grosso do Sul				7,5521	0,4566	1,4600	471,6164
	Mato Grosso				7,3122	0,5190	1,1400	421,0704
	Goiás				7,3676	0,4930	1,4000	541,6580
	Distrito Federal				9,8674	0,2954	3,6100	807,3427