



Tema 2 – Qualidade do Gasto

1º Lugar

Análise do Impacto das Fontes Alternativas de Financiamento na Eficiência e na Produtividade dos Entes Federativos Subnacionais no Brasil após a Lei de Responsabilidade Fiscal.

Autor

PAULO ROGÉRIO FAUSTINO MATOS

XX Prêmio Tesouro Nacional – 2015

Tema 2. Qualidade do Gasto

2.1 Eficiência do Estado e a Qualidade do Gasto Público

**Análise do Impacto das Fontes Alternativas de
Financiamento na Eficiência e na Produtividade
dos Entes Federativos Subnacionais no Brasil
após a Lei de Responsabilidade Fiscal**

Análise do Impacto das Fontes Alternativas de Financiamento na Eficiência e na Produtividade dos Entes Federativos Subnacionais no Brasil após a Lei de Responsabilidade Fiscal

Resumo

Este trabalho consiste no mais amplo e recente estudo sobre eficiência técnica e produtividade intertemporal dos entes federativos subnacionais no Brasil, considerando o período após a implementação da Lei de Responsabilidade Fiscal. Metodologicamente, faz-se uso da técnica de Análise Envoltória de Dados em painel, para uma amostra balanceada com dados anuais de 2004 a 2013. Adota-se um processo de geração de bem-estar social por parte das unidades da federação, o qual considera cinco fontes de insumos associados às receitas tradicionais dos entes federativos, como transferências e tributos, além de fontes alternativas de financiamento via crédito nacional e via paradiplomacia. Faz-se uso ainda de dez variáveis de natureza sócio econômica, de saúde, de violência, de demografia, de estudo e de infraestrutura básica, as quais compõem os produtos e serviços gerados pelo estado. Este artigo possibilita: i) inferir sobre os níveis de eficiência de cada unidade da federação a cada ano, e assim analisar visualmente comportamentos intertemporais comuns ou idiossincráticos, ii) agregar este resultado em uma única média e propor um ranking da década inteira, comparando os resultados de eficiência técnica total, pura e de escala com e sem a incorporação das receitas de crédito como *inputs*, iii) agregar via indicadores de Malmquist e inferir sobre ganhos e perdas dos distintos tipos de produtividade, iv) identificar entes federativos plenamente eficientes que podem servir de referencial para os ineficientes, e que aspectos específicos de cada estado eficiente chama a atenção como relevante nesta performance, v) inferir sobre padrões de uso de insumos e geração de serviços de bem-estar social, vi) analisar mesmo que superficialmente se as eficiências são podem estar comprometidas no futuro em razão das dívidas contraídas e vii) motivar a discussão da meritocracia via eficiência em assuntos polêmicos de interesses de *policy makers* e da sociedade, como reforma tributária.

Palavras-Chave: Eficiência e Produtividade; Crédito e Paradiplomacia; Entes Federativos Subnacionais

1. Introdução

O conceito de eficiência possui um forte destaque na literatura internacional teórica e empírica sobre alocação de recursos e geração de bem-estar social por parte da máquina pública, havendo aplicações distintas, no que se aos entes federativos, países, estados ou municípios a serem comparados, ou mesmo no que se refere à mensuração da eficiência podendo estar associada ao nível macro – atendo-se a modelar amplas rubricas governamentais, como saúde, educação, renda – ou micro, sendo este mais específico, focado em determinadas áreas, como combate à dengue.

A maior relevância deste tipo de estudo consiste em se acreditar que tanto a população pode usar a sensação de ineficiência para punir de alguma forma uma determinada gestão pública, assim como instituições internacionais, como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial, também sinalizam publicamente se preocupar com gestões nacionais ou subnacionais caracterizadas como ineficientes.

Apesar da relevância e da ampla compreensão da definição de eficiência, mesmo que em um sentido pouco preciso por parte da sociedade, o que pode justificar em partes a ausência de uma literatura mais densa aplicada ao Brasil, por exemplo, pode ser a comumente relatada complexidade em se mensurar a eficiência em geral, a qual compreende um processo objetivo em que são estimados os custos ou insumos de um ente federativo, depois os benefícios por este gerados e por fim, uma análise da relação custo-benefício, absoluta ou relativa. Estudos como Tanzi (1974) já apontavam limitações na condução de exercícios empíricos sobre eficiência.

A complexidade, de forma didática, se deve à mensuração de um amplo conjunto de insumos e de um representativo conjunto de produtos e serviços, atendo-se à limitação de que muitas variáveis são latentes ou não observáveis. Esta mensuração precisa permitir a comparação *ex post* entre a unidades públicas em questão.

Tratando-se de máquinas públicas e não de máquinas mecânicas, tão somente, há uma complexidade maior associada aos custos marginais crescentes das receitas adicionais, além da omissão de elementos que compõem o verdadeiro custo total em uma determinada rubrica, implicando na sub mensuração dos custos em determinadas rubricas. Por exemplo, observando os custos ou verbas alocadas por um ente federativo subnacional no Brasil, a partir do seu balanço, o mesmo não comporta nem os custos de oportunidade da máquina pública, como aluguel do espaço onde funciona uma escola pública, nem mesmo considera corretamente o rateio de custos fixos, como os custos de pessoal do estado em cargos indiretos, como o salário do secretário da educação do estado em questão e de sua estrutura afim.

Outra limitação desta literatura reside na forma como o pesquisador se vê obrigado a mensurar as variáveis que servem de proxy dos *outputs*, pois as mesmas podem até permitir comparação entre distintos entes públicos, mas não levam em consideração os interesses da sociedade. Neste sentido, utopicamente seria necessário realizar pesquisa de campo nos entes federativos analisados, de forma que se extraísse como *outputs* as sensações da sociedade em vez de se usar um indicador que pode até estar implicando em melhores condições de vida teoricamente, mas não necessariamente refletem melhorias de vida percebidas pela sociedade.

Expondo de outra forma, o pesquisador reconhece o que é bom para a sociedade e o que é ruim, mas não consegue ponderar o quanto a sociedade julga ótimo, em termos agregados, a composição dos produtos e serviços oferecidos pelo estado. Em suma, o quanto ela estar disposta a abrir mão entre segurança e saúde, ou entre educação e renda. Ou melhor, quais as proporções das quantidades de cada bem e serviço consiste na combinação ótima.

Neste contexto, seria preciso modelar as preferências da sociedade em cada estado brasileiro para se prover um vetor de *outputs* capaz de se analisar da mais realista forma possível a eficiência da máquina pública, sendo preciso especificar a função social de cada sociedade de cada município ou de cada estado, ponderando cada um dos diversos outputs que a máquina pública poder gerar.

De alguma forma, através de ensaios em termos de participação do povo, consegue-se inferir um pouco sobre as preferências que por sua vez podem nortear minimamente as composições dos gastos públicos nas rubricas de interesse do povo e do estado, mas isso não implica que a satisfação esteja garantida, somente por que se gasta mais, garantido um piso por lei, em um serviço de maior agrado do povo que em outro que a sociedade prioriza menos. Para exemplificar isso, basta compreender que verbas gastas em determinado setor possam ser suscetíveis à corrupção e desvio, por exemplo, em escala superior à desviada em outra rubrica, o que já geraria distorção entre verba gasta e efetivamente bem aplicada no serviço rubricado.

Outra limitação em se fazer uso de gastos como insumos, é que eles costumam possuir um padrão homogêneo, no sentido de que as unidades federativas brasileiras tendem a respeitar a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de 04/05/2000), obedecendo os pisos e tetos e atendo-se aos pisos percentuais na maioria das rubricas obrigatórias como razão de suas receitas correntes.

Outra complexidade está na capacidade em se desagregar cada uma das grandes rubricas, uma vez que, por exemplo, distintas sociedades racionalmente tendem a eleger prioridades distintas para as sub rubricas que compõem educação, tais como ensino básico, médio, fundamental, técnico, superior ou mesmo pesquisa.

Por fim, uma limitação sugerida há décadas por Tanzi (1974) sobre a forma de se mensurar os *outputs* a partir do uso das verbas gastas em cada rubrica está na

heterogeneidade da produtividade do recurso alocado em segurança, por exemplo, em distintos estados. É possível que para se prover uma determinada sensação de segurança em um estado que não possui taxas consideráveis de envolvimento com drogas seja necessário um gasto per capita bastante inferior ao que deve ser gasto em outro para proporcionar este mesmo nível de segurança por neste haver maiores problemas com usuários e tráfico de drogas. No caso de educação, por exemplo, costuma-se se alocar a maioria das verbas para este serviço com salários, não sendo possível garantir que maiores gastos com salários irão implicar em maior produtividade dos profissionais envolvidos em distintos estados. Ver Aninat (1998) para a experiência chilena, por exemplo.

Neste amplo contexto de discussão sobre eficiência da máquina pública, este artigo se propõe a prover o mais amplo e recente estudo sobre a eficiência das 27 unidades federativas brasileiras, após a implementação da Lei de Responsabilidade Fiscal em 2002, baseado na aplicação de uma técnica de programação matemática lineares não paramétrica, intitulada *Data Envelopment Analysis* (DEA), ou Análise Envoltória de Dados, para um painel balanceado com dados anuais de 2004 a 2013. Este painel é composto por cinco variáveis de receitas incluindo as fontes de receita advindas de operações de crédito contratadas junto aos órgãos nacionais e via paradiplomacia, sendo este o vetor de *inputs*. Faz-se uso ainda de dez variáveis de natureza sócio econômica, de saúde, de violência, de demografia, de estudo e de infraestrutura básica, as quais compõem os *outputs*. Pelas razões expostas na discussão supracitada, não se faz uso aqui de gastos com rubricas como *inputs*, ou como *outputs*, mas sim de valores monetários reais de receitas como *inputs* e indicadores clássicos como *outputs*, seguindo contribuições anteriores, como Afonso, Schuknecht e Tanzi (2003) e Maciel et al. (2009), por exemplo.

A primeira contribuição deste artigo diante da literatura internacional e, mais especificamente aplicada ao Brasil está no uso do mais amplo e representativo possível conjunto de variáveis consideradas como relevantes e intuitivas, seja como *inputs* ou como *outputs*, diante da realidade em termos de limitação de dados para um amplo painel para todos os entes federativos no Brasil.

Outra relevância é que permite comparar, apesar do conjunto aqui ser mais amplo e bastante distinto, com estudos empíricos prévios aplicados ao mesmo *cross-section* de entes governamentais para períodos *ex ante* Lei de Responsabilidade Fiscal, o que caracteriza a evolução da eficiência dos entes em décadas distintas.

Por fim, diferente de todos os demais estudos correlatos aplicados ao Brasil e possivelmente considerando amplos painéis de países no mundo, este artigo aqui contempla a relevância da atividade proativa de cada estado brasileiro em buscar fontes alternativas de financiamento, além das tradicionais receitas via transferências, tributos e outras fontes que compõem suas receitas correntes. Isto, pois este artigo agrega a este vetor de *inputs* as receitas vindas dos créditos nacionais e também das receitas paradiplomáticas, vindas da interação com órgãos internacionais. Esta ampliação permite trazer esta discussão da necessidade, da relevância e da eficiência das fontes alternativas de receitas para os estados brasileiros, assim como permite inferir sobre seus impactos *ex post*, associados aos serviços das dívidas contraídas em moeda local e estrangeira, assim como lidar com a questão intertemporal do estoque de dívida consolidada líquida, que hoje impede entes federativos de honrar seus compromissos e funciona como moeda de troca entre governo federal e estadual diante tendo em vista a prática do perdão das dívidas dos entes subnacionais.

O estudo segue metodologicamente, Charnes, Cooper e Rhodes (1978), os quais originalmente propuseram o *Data Envelopment Analysis* (DEA), porém

incorporando uma extensão imprescindível neste caso associada ao aspecto de evolução intertemporal na década compreendida, ao fazer uso dos índices de Malmquist, os quais permitem inferir sobre a mudança de produtividade de cada unidade produtiva ao longo do tempo, decompondo essa produtividade em termos de mudança técnica e de eficiência técnica. Essa modelagem especificada em Fare et al. (1994) permite também que se mensure ao longo do tempo a mudança em termos tecnológicos e em termos de produtividade total dos fatores.

Em suma, é possível a partir dos resultados obtidos: i) inferir sobre os níveis de eficiência de cada unidade da federação a cada ano, e assim analisar visualmente comportamentos intertemporais comuns ou idiossincráticos, ii) agregar este resultado em uma única média e propor um ranking da década inteira, comparando os resultados de eficiência técnica total, pura e de escala com e sem a incorporação das receitas de crédito como *inputs*, iii) agregar via indicadores de Malmquist e inferir sobre ganhos e perdas dos distintos tipos de produtividade, iv) identificar entes federativos plenamente eficientes que podem servir de referencial para os ineficientes, e que aspectos específicos de cada estado eficiente chama a atenção como relevante nesta performance, v) inferir sobre padrões de uso de insumos e geração de serviços de bem-estar social, vi) analisar mesmo que superficialmente se as eficiências são podem estar comprometidas no futuro em razão das dívidas contraídas e vii) motivar a discussão da meritocracia via eficiência em assuntos polêmicos de interesses de *policy makers* e da sociedade, como reforma tributária.

O artigo está dividido de forma que a seção seguinte faz uma breve revisão da literatura empírica, sendo a metodologia apresentada na seção 3. A quarta seção discute o exercício empírico e as considerações finais são reportadas na quinta seção.

2 Literatura Empírica Relacionada

A literatura sobre eficiência é bastante ampla, mesmo atendo-se às aplicações das técnicas de programação linear não paramétricas, sendo possível listar desde aplicações ao mercado financeiro, como Jin (2003) e Devaney e Weber (2005), até mesmo Park e Weber (2006) que estudam a ineficiência do setor bancário na Coreia.

Mais próximo ao objeto de estudo aqui proposto, é possível destacar interessantes contribuições internacionais. Em Tanzi e Schuknecht (1997, 2000), a aplicação empírica se atém a analisar 18 países desenvolvidos e industrializados, combinando seus gastos públicos os quais deveriam ser capazes de prover um determinado vetor de indicadores socioeconômicos. Como principal conclusão, a partir de pesos iguais para os *outputs* socioeconômicos, os autores identificam que o aumento de gasto público não necessariamente tem se mostrado capaz de prover mais serviço, ou seja, que ao longo do tempo o gasto público marginal não tem sido produtivo. Tem-se ainda Gupta e Verhoeven (2001) que fazem uso de arcabouços matemáticos não paramétricas para modelar a eficiência de 37 governos no continente africano em educação e saúde, enquanto Clements (2002) mensura a eficiência da educação na União Europeia. Já Afonso, Schuknecht e Tanzi (2003) analisam a eficiência no gasto público de países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Ainda mais próximo a aplicação aqui sugerida, tem-se o estudo voltado somente para os municípios cearenses desenvolvido por Machado Júnior et al. (2011) e a aplicação de Schull et al. (2014) para a segurança pública no Brasil. Possivelmente, o mais alinhado exercício empírico ao este estudo consiste em Maciel et al. (2009) que analisam usando a mesma técnica as eficiências dos entes brasileiros de 1990 a 2000, porém a partir de um conjunto bem mais restrito de variáveis que o deste estudo.

3. Metodologia

3.1 Evolução Histórica e Contextualização

As técnicas de programação matemática linear não paramétrica consistem em ferramentas de ampla aplicação em estudos empíricos na área de ciências sociais, cujo intuito seja mensurar eficiência e produtividade de pessoas jurídicas que possam ser caracterizadas como unidades com processo produtivo comparável. Gattoufi et al. (2004) lista mais de 1800 exemplos publicados utilizando tais técnicas.

É possível sumarizar a extensa literatura teórica correlata citando os trabalhos clássicos de Debreu (1951) e Koopmans (1951), os quais fornecem os alicerces matemáticos para as contribuições de Shepard (1953) e Farrell (1957), que são pioneiros na proposição da moderna teoria de mensuração de eficiência.

Estes trabalhos sugerem que a eficiência econômica seja decomposta a partir da combinação da eficiência técnica – consequente da maximização da produção dado um conjunto de insumos – e da eficiência alocativa, associada ao uso otimizado dos insumos dados seus preços.

Na sequência histórica, é importante citar Charnes, Cooper e Rhodes (1978), os quais originalmente propuseram o *Data Envelopment Analysis* (DEA), ou Análise Envoltória de Dados, na qual unidades produtoras, intituladas comumente por *Decision Making Unit* (DMU), apresentam retornos constantes de escala (CRS). Algumas extensões de grande relevância são Banker et al. (1984) que introduziram a possibilidade de se modelar DMUs com retornos variáveis de escala (VRS).

Outra contribuição metodológica bastante relevante na modelagem de DMUs que produzam não somente *outputs* bons e desejáveis, mas também *maus outputs*, consiste em Chambers, Chung e Färe (1996), cujo trabalho inova ao sugerir o *Directional Distance Function* (DDF).

A diferença básica está no fato de que nas primeiras especificações do DEA, os modelos podiam ser especificados como *input-orientated* ou *output-orientated*, apenas, ou seja, modelos onde se minimiza o uso de insumos sem alterar a produção ou se maximiza a produção dado o conjunto de insumos, respectivamente. Estas duas especificações somente geram o mesmo valor para eficiência técnica, quando se faz uso da hipótese de retornos constantes de escala (CRS), segundo Fare e Lovell (1978). Enquanto isso, o DDF permite com que se vise mensurar a eficiência de um processo produtivo caracterizado pelo aumento de determinados bons *outputs* ao mesmo tempo em que se reduz outros *outputs* indesejáveis. Neste sentido, a extensão proposta em Chung, Färe e Grosskopf (1997) se mostra muito útil.

Comum a todas estas especificações de programação linear não paramétrica está a hipótese central de que o processo produtivo de uma DMUs é dado por um conjunto de insumos ou *inputs* e *outputs* ou produtos, sem que se imponha nenhuma hipótese sobre a distribuição de probabilidade aos dados.

Por fim, uma extensão a esses modelos de grande utilidade a este artigo, consiste na possibilidade de se captar uma evolução, um comportamento dinâmico de cada um das DMUs, a partir de dados em painel balanceado. Isso se dá, dentre outras formas, através do uso dos índices de Malmquist, os quais permitem inferir sobre a mudança de produtividade de cada unidade produtiva ao longo do tempo, decompondo essa produtividade em termos de mudança técnica e de eficiência técnica.

Essa modelagem especificada em Fare et al. (1994) permite também que se mensure ao longo do tempo a mudança em termos tecnológicos e em termos de produtividade total dos fatores.

3.2 Especificação Utilizada

Dentre as inúmeras especificações do processo produtivo existentes, com suas vantagens e desvantagens associadas à capacidade de modelagem e respectivas hipóteses, assume-se aqui que as 27 unidades da federação brasileira apresentam retornos constantes de escala (CRS) e podem ser modeladas via DEA, mesmo apresentando *bad outputs*, pois estes se traduzem através de métricas, como indicador de pobreza dado pelo percentual de pobres, o qual pode ser normalizado somente para efeitos de estimação do DEA, como percentual de não pobres. Esta mesma normalização será utilizada para todos os *bad outputs* aqui usados, sendo possível usufruir das propriedades do DEA *vis-à-vis* o DDF, como a facilidade de implementação dos conceitos associados aos índices de Malmquist, úteis para que se entenda a evolução ao longo de uma década dos entes federativos.

A vantagem do uso da especificação do CRS em vez de VRS se traduz no consensual viés para superestimação das eficiências quando do uso somente da especificação VRS, em razão da convexidade da fronteira.

Assim, será feita a hipótese de que os entes federativos possuem somente *outputs* bons, mesmo que alguns sejam fruto da normalização dos *outputs* indesejáveis e que estes entes estão sendo geridos em escala ótima, sendo desprezíveis os efeitos de competição imperfeita, muito usuais quando da modelagem de firmas privadas no mercado financeiro, por exemplo. Para o cálculo da eficiência técnica pura e da eficiência de escala, as quais compõem a eficiência técnica calculada quando da hipótese de CRS, assume-se a hipótese de VRS, como usual na literatura. Essa será a especificação comum em todos os anos da amostra, de forma que se possa mensurar a evolução dos diversos tipos de produtividade através do indicador de Malmquist.

3.3 Arcabouço Matemático

Inicialmente, é preciso definir os *outputs* por $y \in \mathbb{R}_+^M$ e os *inputs* por $x \in \mathbb{R}_+^K$. Assim, seja um estado qualquer da federação indexado por $i = 1, 2, \dots, N$. O vetor representativo dessa modelagem será dado por (x_i, y_i) e o conjunto de possibilidades de produção pode ser representado por

$$P(x) = \{(y) \in \mathbb{R}_+^M | x \text{ pode produzir } (y)\} \quad (1)$$

Segundo Park e Weber (2006), assume-se aqui que tanto *outputs* como *inputs* podem ser fracamente descartáveis, ou seja, dado um vetor de *outputs* que são factivelmente gerados a partir de um vetor de *inputs*, então, qualquer redução proporcional de ambos os vetores consiste em uma conjunto de produção também factível. Neste caso, a fronteira de produção para uma unidade da federação i , modelada como uma DMU, pode ser dada por

$$P(x) = \{(y) \in \mathbb{R}_+^M | \sum_{i=1}^N \lambda_i x_i \leq x; \sum_{i=1}^N \lambda_i y_i \geq y; \lambda_i \geq 0; i = 1, 2, \dots, N\} \quad (2)$$

Nesta relação (2), λ_i é uma constante de intensidade, usada para combinações lineares de todos os 27 entes federativos considerados. Essa tecnologia sugere que para qualquer estado, não se pode usar menos *input* na produção de mais *output* que a combinação linear de todos os inputs e outputs de todos os 27 entes federativos. A restrição de não negatividade de λ_i é devido à hipótese de CRS.

Fazendo uso da dualidade em programação linear, o problema de maximização da eficiência da unidade federativa sujeito às restrições de que todas as eficiências

oscilam entre 0 e 1 pode ser reescrito de forma equivalente em termos de envelopamento, assim:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta \\
 & \text{sujeito a} \\
 & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
 & \lambda \geq \mathbf{0}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Neste problema de envelopamento que recorre a menos restrições que a forma original do problema, λ é um vetor $N \times 1$ composto pelas constantes de intensidade λ_i , enquanto o valor de θ endogenamente mensura a ineficiência do estado em questão, de forma que um valor nulo implicaria em um ente federativo na fronteira de eficiência. Este problema é resolvido N vezes, uma para cada ente federativo.

Após resolvido este problema T vezes, uma para cada período do painel, visando a derivação de resultados intertemporais, Fare et al. (1994) especifica um índice que mensura a mudança de produtividade de Malmquist entre os períodos t e $t + 1$, o qual é dado pela relação a seguir, a qual consiste em uma média geométrica das funções distância em t e $t + 1$.

$$m(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[\frac{d^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^t(x_t, y_t)} \cdot \frac{d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \tag{4}$$

Em caso de assumir um valor superior a um, tem-se um aumento de produtividade ao longo do tempo, sendo o contrário verdade, ou seja, um valor inferior a um implica na queda de produtividade. Variações deste índice de Malmquist, assim como a derivação do problema de otimização podem ser vistos em Coelli (2008).

4 Exercício Empírico

4.1 Base de Dados

4.1.1 *Insumos dos entes federativos*

Em um estudo empírico, cujo intuito seja a mensuração e análise dos distintos tipos de eficiência associadas ao processo de produção de serviços que geram bem-estar social a partir dos insumos disponíveis a um ente federativo, a base de dados ideal deveria ser ampla o suficiente nas dimensões temporal e de corte transversal, assim como composta por variáveis representativas considerando a modelagem em questão. A principal limitação neste sentido consiste na frequência das principais variáveis econômicas, sociais e sobre finanças públicas das unidades federativas brasileiras, disponíveis, em geral, apenas em séries anuais recentes. Neste contexto, faz-se uso aqui do mais amplo painel balanceado possível e disponível para as 27 unidades da federação capaz de permitir inferir sobre a eficiência destas unidades.

Iniciando pelos insumos, ou *inputs*, parece haver duas possíveis vertentes aceitas pela literatura: uma que faz uso das rubricas de receita e outra que recorre às rubricas de gasto, ambas reportadas nos balanços anuais consolidados de cada unidade federativa. Neste exercício empírico, conforme já fundamentado, faz-se uso das receitas, assim como em Maciel et al. (2009).

A observação dos balanços consolidados permite identificar mudanças nas discriminações das rubricas que são compreendidas como fontes de receitas ou deduções, como a inclusão de receitas intra-orçamentárias a partir de 2007, sem no entanto, comprometer a homogeneidade da escolha das principais fontes de receitas dos entes federativos. Em suma, as principais fontes são oriundas de tributos e de transferências, havendo ainda outras receitas, como patrimonial, de contribuição socioeconômica e dos setores econômicos. Visando uma mínima parcimônia no

arcabouço aqui proposto, os *inputs* são agrupados então em receitas tributárias, receitas de transferências e outras receitas. Todas essas variáveis são expressas em unidades monetárias nacionais e a única fonte de obtenção das mesmas foi a Secretaria do Tesouro Nacional (STN).

A principal inovação teórica ou metodológica deste estudo reside na inserção de rubricas que captem o esforço de cada ente federativo em gerar fontes outras de financiamento, exceto as já listadas, associadas às operações de crédito. Assim, serão ainda considerados dois outros insumos. Primeiro, as operações contratuais de crédito internas, em sua maioria contratadas em unidade monetária local, normalmente obtidas junto ao Banco do Brasil, Banco Nacional do Desenvolvimento Social, Banco do Nordeste, bancos estaduais e Caixa Econômica Federal.

Em segundo, explorando a habilidade paradiplomática dos entes federativos, tem-se as operações contratuais de crédito externas, expressas todas em moedas estrangeiras (Dólar Americano, Euro, Direito Especial de Saque ou Iene Japonês), usualmente vinculadas à órgãos de fomento estrangeiros, como Agência Francesa de Desenvolvimento, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, Banco Europeu de Investimento, Banco Interamericano de Desenvolvimento, *Bank of America*, Corporação Andina de Fomento, Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola e Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento, *Export Development Canada*, *Export-Import Bank of the United States*, Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata, *Japan Bank for International Cooperation*, *Kreditanstalt fÅ¼r Wiederaufbau*, *MLW intermed Handels - und Consultinggesellschaft mbH* e *Overseas Economic Cooperation Fund of Japan*.

As séries temporais dos dois tipos de operação de crédito são extraídas também da plataforma disponível na Secretaria do Tesouro Nacional (STN).

Exceto a série de crédito internacional, todas as demais séries são extraídas em moeda local, durante o período de 2004 a 2013, sendo necessário converter a série de operações contratadas junto aos órgãos estrangeiros também para a moeda local, o que se dá através do uso da cotação de câmbio oficial diária fornecida pelo Banco Central do Brasil. A conversão se dá com base na respectiva cotação do dia em que consta como sendo o do deferimento da operação, única data disponível.

Outra manipulação, esta comum às cinco variáveis usadas como *inputs*, é a consideração dos efeitos inflacionários, de forma que as séries originalmente nominais, são trazidas ao valor futuro, com base no mês de dezembro de 2013, último da amostra, através do Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) mensal. Por fim, visando evitar distorções associadas ao tamanho muito distinto dos estados, seja economicamente ou em termos populacionais, todas essas cinco variáveis são calculadas em termos per capita, com base na população anual fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Assim, a séries reais e per capita dessas variáveis de receitas tributárias, de transferência e de outras fontes, além das receitas oriundas de operações locais ou internacionais de crédito são os *inputs* a serem utilizados no DEA. Os valores médios dessas variáveis por estado em cada região são reportados na Tabela 1.

Uma observação rápida nos valores sugere que tanto a rubrica outras receitas, como as oriundas de crédito não sejam desprezíveis, se comparadas com as receitas tradicionalmente usadas na literatura afim, como em Maciel et al. (2009).

Um primeiro padrão consiste na composição proporcional de cada rubrica na receita total, onde estados das regiões Sul e Sudeste, possuem mais de 60% de sua receita total oriunda de arrecadação tributária, enquanto no Norte, com exceção do

estado Amazonense, essa participação oscila entre 18% e 45%. Com exceção do Rio de Janeiro, nos demais entes a parcela das outras receitas oscila entre 14% e 28%.

Tabela 1. Valores Médios Anuais dos *Inputs* Utilizados (Período: 2004 a 2013)

Unidade da Federação	Tributos anuais per capita (R\$ dez/2013) via IPCA		Transferências anuais per capita (R\$ dez/2013) via IPCA		Outras Receitas anuais per capita (R\$ dez/2013) via IPCA		Crédito nacional anual per capita (R\$ dez/2013) via IPCA		Crédito internacional anual per capita (R\$ dez/2013) via IPCA	
	Fonte: STN		Fonte: STN		Fonte: STN		Fonte: STN		Fonte: STN	
Região Norte										
Acre	R\$	1.095,59	R\$	3.613,45	R\$	1.546,62	R\$	427,23	R\$	149,32
Amazonas	R\$	1.856,26	R\$	926,39	R\$	722,47	R\$	111,11	R\$	61,69
Amapá	R\$	980,75	R\$	3.979,02	R\$	875,52	R\$	454,55	R\$	2,45
Pará	R\$	878,28	R\$	772,12	R\$	332,49	R\$	55,12	R\$	20,13
Rondônia	R\$	1.694,99	R\$	1.491,47	R\$	558,67	R\$	93,62	R\$	0,86
Roraima	R\$	1.169,54	R\$	4.893,47	R\$	1.437,80	R\$	390,88	R\$	-
Tocantins	R\$	1.168,40	R\$	2.465,88	R\$	1.028,99	R\$	160,46	R\$	184,01
Região Nordeste										
Alagoas	R\$	811,60	R\$	1.035,65	R\$	308,55	R\$	29,26	R\$	14,23
Bahia	R\$	1.034,74	R\$	670,41	R\$	427,24	R\$	54,48	R\$	37,52
Ceará	R\$	896,51	R\$	695,05	R\$	394,60	R\$	59,78	R\$	77,48
Maranhão	R\$	586,28	R\$	864,95	R\$	241,07	R\$	77,13	R\$	27,49
Paraíba	R\$	886,36	R\$	994,31	R\$	412,56	R\$	76,68	R\$	10,23
Pernambuco	R\$	1.170,50	R\$	799,51	R\$	602,74	R\$	94,56	R\$	55,68
Piauí	R\$	705,04	R\$	1.116,05	R\$	463,59	R\$	110,97	R\$	27,19
Rio Grande do Norte	R\$	1.215,29	R\$	1.180,24	R\$	444,84	R\$	83,01	R\$	29,22
Sergipe	R\$	1.123,91	R\$	1.560,99	R\$	770,85	R\$	122,34	R\$	34,51
Região Centro-Oeste										
Distrito Federal	R\$	3.713,12	R\$	1.069,54	R\$	1.255,64	R\$	144,54	R\$	61,07
Goiás	R\$	1.820,21	R\$	607,33	R\$	673,84	R\$	213,60	R\$	0,37
Mato Grosso do Sul	R\$	2.415,65	R\$	820,30	R\$	885,86	R\$	52,00	R\$	31,29
Mato Grosso	R\$	2.149,11	R\$	977,32	R\$	1.214,45	R\$	122,84	R\$	35,60
Região Sudeste										
Espírito Santo	R\$	2.681,70	R\$	792,30	R\$	943,65	R\$	142,03	R\$	23,91
Minas Gerais	R\$	1.780,54	R\$	534,17	R\$	678,47	R\$	40,88	R\$	48,30
Rio de Janeiro	R\$	2.053,19	R\$	517,77	R\$	1.134,73	R\$	109,29	R\$	53,67
São Paulo	R\$	2.709,55	R\$	323,41	R\$	768,09	R\$	38,84	R\$	40,81
Região Sul										
Paraná	R\$	1.789,31	R\$	613,33	R\$	327,15	R\$	18,00	R\$	7,38
Rio Grande do Sul	R\$	2.143,61	R\$	588,46	R\$	813,55	R\$	23,37	R\$	41,70
Santa Catarina	R\$	1.957,71	R\$	678,50	R\$	604,94	R\$	96,66	R\$	47,93

Apesar de não compor a rubrica receitas totais, segundo contabilidade pública que norteia a confecção dos balanços dos entes federativos no Brasil, a relação entre crédito nacional e receita total sugere um panorama também interessante. Os estados da região Norte se destacam apresentando os maiores percentuais, sendo o volume de crédito nacional na média correspondente a 5% da receita total, enquanto nas demais regiões esse patamar não supera 3%, exceto em Goiás. Com relação ao volume relativo associado à atividade paradiplomática dos entes, na maioria, tem-se valores entre 0% e 2%, com destaque para o Ceará e Tocantins, cujos volumes contratados a órgãos estrangeiros é superior a 4% das respectivas receitas totais.

4.1.2 *Bad Outputs dos entes federativos*

A escolha das variáveis mensuráveis e disponíveis durante o período de 2004 a 2013 para cada uma das unidades da federação implica em um dilema, pois muitas variáveis *a priori* intuitivas e interessantes não satisfazem a este critério, principalmente por serem latentes ou não publicamente acessíveis. Assim, tanto para efeito de *good* como *bad outputs*, apesar de serem relevantes e terem rubricas de gastos reportados nos balanços dos entes federativos, não serão levadas em consideração na modelagem aqui proposta as variáveis associadas às questões ambientais, institucionais, culturais, de cidadania, comunicação e de urbanismo/transporte.

Observando diversas fontes de dados e as próprias rubricas dos referidos balanços, consegue se montar uma base de *bad outputs* composta por variáveis sociais, de segurança, de saúde e de desemprego que podem ser consideradas como de extrema relevância. A Tabela 2 reporta os valores médios destes produtos e serviços indesejados.

Tabela 2. Valores Médios Anuais dos *Bad Outputs* Gerados (Período: 2004 a 2013)

Unidade da Federação	Pobreza	Índice de Gini	Desemprego	Mortalidade infantil por mil nascidos vivos	Óbitos a cada mil habitantes por causas externas
	Fonte: IPEADATA e Atlas de Desenvolvimento Humano	Fonte: IPEADATA	Fonte: IPEADATA	Fonte: IBGE	Fonte: DATASUS
Região Norte					
Acre	30,164%	0,572	8,217%	24,22	0,573
Amazonas	28,591%	0,529	10,757%	23,61	0,584
Amapá	26,056%	0,515	12,861%	25,03	0,710
Pará	30,110%	0,516	8,961%	21,66	0,683
Rondônia	20,345%	0,511	6,930%	23,64	0,888
Roraima	27,293%	0,541	10,382%	18,81	0,871
Tocantins	25,023%	0,533	6,899%	20,80	0,784
Região Nordeste					
Alagoas	39,898%	0,564	10,565%	34,89	0,959
Bahia	32,596%	0,554	10,585%	25,54	0,739
Ceará	33,149%	0,547	7,666%	22,06	0,766
Maranhão	40,596%	0,560	7,990%	31,92	0,534
Paraíba	33,051%	0,566	9,124%	25,93	0,688
Pernambuco	35,062%	0,555	11,330%	22,26	0,885
Piauí	36,406%	0,563	5,945%	25,12	0,638
Rio Grande do Norte	29,580%	0,559	10,199%	23,72	0,674
Sergipe	29,462%	0,556	10,266%	25,31	0,803
Região Centro-Oeste					
Distrito Federal	10,660%	0,605	10,795%	12,43	0,815
Goiás	10,043%	0,510	7,105%	18,60	0,819
Mato Grosso do Sul	9,729%	0,523	6,542%	18,04	0,874
Mato Grosso	10,879%	0,515	6,967%	20,31	0,953
Região Sudeste					
Espírito Santo	10,272%	0,523	7,869%	13,43	1,079
Minas Gerais	10,438%	0,514	7,707%	16,09	0,654
Rio de Janeiro	11,653%	0,543	9,684%	14,88	0,906
São Paulo	9,092%	0,505	8,880%	12,71	0,602
Região Sul					
Paraná	10,582%	0,504	5,906%	13,01	0,856
Rio Grande do Sul	10,703%	0,500	6,070%	11,96	0,662
Santa Catarina	5,660%	0,452	4,046%	11,85	0,657

O primeiro indicador cujo montante se deseja reduzir é pobreza, caracterizada como uma condição de renda insuficiente para permitir a sobrevivência do ser humano em condições adequadas. Assim, linha de pobreza é um recurso metodológico

utilizado para estimar a quantidade de famílias ou indivíduos que se encontram em situação de pobreza ou indigência. É definida como um determinado patamar de faixa de renda que permite às famílias o acesso a bens e serviços para suprir necessidades essenciais. Como esperado e reportado em outros estudos, é possível observar que as regiões Norte e Nordeste se apresentam com os piores índices em intensidade muito superiores às demais regiões. No Nordeste, o estado do Maranhão apresentou 40,60% da população abaixo da linha de pobreza como média no período de 2004 a 2013, enquanto que este indicador no estado de Santa Catarina apresenta-se em 5,66%, cerca de sete vezes menor.

Percebe-se que enquanto a melhor performance nas regiões Norte e Nordeste é apresentada pelo estado de Rondônia com 20,35% da população abaixo da linha de pobreza, a pior performance nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul ocorre no estado do Rio de Janeiro, com 11,65%, situação que já se descola um pouco da performance dos estados destas regiões. Ratificando a desigualdade já comentada, registre-se que o estado com o menor índice de pobreza nas regiões Norte e Nordeste apresenta quase o dobro do número de indivíduos em condições inadequadas para a sobrevivência em relação ao estado com maior índice de pobreza nas demais regiões.

Outra variável selecionada foi o Índice de desigualdade de Gini, cujos valores médios para o período de 2004 a 2013 também constam da Tabela 2. O grau de desigualdade de renda medido pelo Índice de Gini assume valores entre 0 (perfeita igualdade na distribuição de renda) e 1 (máxima desigualdade), portanto, a exemplo do índice de pobreza, quanto menor se apresenta este indicador melhor a condição social da população. Esta variável apresenta também menor amplitude na variação entre os índices apresentados em cada um dos estados, embora, de maneira geral, indique uma forte concentração de renda país em todo o país no período analisado.

Não obstante a menor variação, a região Nordeste do Brasil se mantém como destaque negativo apresentando o pior índice de 0,5659 no estado da Paraíba e o melhor de 0,5470 no estado do Ceará, enquanto os melhores índices se apresentam na região Sul, variando de 0,4524, melhor índice do país, no estado de Santa Catarina e o de 0,5542 no estado do Paraná. Na região Centro-Oeste chama a atenção o Distrito Federal que apresenta o índice de 0,6050, maior índice de concentração do país.

Outra variável indesejada do modelo é o índice de desemprego. Analisando os valores médios no período de 2004 a 2013, que constam da Tabela 2, também é possível observar muita desigualdade, inclusive dentro das próprias regiões, como no caso do Nordeste, em que o estado do Piauí apresenta 5,94% e o estado de Pernambuco 11,33% de desemprego. Na região Norte o índice de desemprego varia de 6,89% em Tocantins a 12,86% no estado do Amapá, que é o maior índice médio do país. Na Região Centro-Oeste, excetuando-se o Distrito Federal que apresenta o pior índice da região (10,79%), nos demais estados a variação é bem menor e oscila entre 6,54% e 7,10%, nos estados de Mato Grosso do Sul e Goiás, respectivamente. Nas regiões Sudeste e Sul, o comportamento do índice de desemprego é mais equilibrado variando de 7,70% em Minas Gerais a 9,68% no Rio de Janeiro e de 4,04% em Santa Catarina, menor índice do país e 6,07% no estado do Rio Grande do Sul.

Todas estas variáveis sociais e econômicas amplamente usadas em estudos que visem mensurar bem-estar social foram extraídas do IPEADATA. Fugindo um pouco do senso comum, as noções de segurança e saúde, cujas proxies são menos tradicionais em estudos correlatos, são também utilizadas aqui através da quantidade de mortalidade infantil por mil nascidos vivos e pela quantidade de óbitos por causas externas a cada mil habitantes, cujas fontes respectivamente são o IBGE e o

DATASUS. Sobre a saúde, essa métrica segue Afonso, Schuknecht e Tanzi (2003) que sugerem esta informação seja minimamente representativa do complexo panorama da saúde como um todo, enquanto em termos de segurança, entende-se que, pela assimetria de padrão e de informação dentre as secretarias estaduais de segurança pública, a informação homogeneamente coletada e disponibilizada no DATASUS sobre mortes por causas externas seja uma proxy padrão para captar a ampla e difusa sensação de segurança da sociedade. Ver Jorge et al (2007).

Segundo a Tabela 2, a disparidade entre os entes das regiões Norte e Nordeste em comparação aos que estão nas regiões mais ricas e desenvolvidas, Sul e Sudeste, permanece quando se trata da mortalidade infantil, proxy de saúde utilizada aqui. Enquanto a disparidade em termos médios é da ordem de 3 vezes quando se olha para renda, ou mesmo 4 vezes quando se olha crédito, por exemplo, na saúde, com base nesta variável, se observa que no Nordeste a mortalidade oscila entre 22 e quase 35 mortos a cada mil crianças nascidas vivas, enquanto no Sul, este valor é de no máximo 13. Em termos médios, tem-se uma razão de mortalidade infantil aproximadamente duas vezes maior no Nordeste em relação ao Sul. A mortalidade média no Norte segue como a segunda mais alta na média, com Sudeste e Centro-Oeste apresentando valores médios de 17,3 e 14,3, respectivamente.

Uma análise sobre o último *output* indesejado, falta de segurança pública implicando em mortes por causas externas, curiosamente sugere uma inversão nas disparidades usualmente evidenciadas quando da análise das demais variáveis, pois o Nordeste e Norte não mais aparecem como sendo as regiões com piores indicadores, mas sim o Centro-Oeste, seguido dos entes da região Sudeste. Os valores próximos a uma morte a cada mil habitantes observados na média em Mato

Grosso e Espírito Santo são quase o dobro de valores observados em estados do Nordeste e Norte, como o Maranhão, por exemplo.

4.1.3 *Good Outputs dos entes federativos*

Observando diversas fontes de dados e as próprias rubricas dos referidos balanços, consegue se montar uma base de *good outputs* baseada em variáveis macroeconômicas, demográficas, de capital humano, e de infraestrutura, apontadas na literatura como importantes e referenciais. A Tabela 3 reportas os valores médios destes produtos e serviços desejados.

Considerando inicialmente a variável total de anos de estudo, a desigualdade entre as regiões também se mantém, mas com menor amplitude na variação da quantidade de anos. Em relação a esta variável, as regiões Norte e Nordeste, apesar de apresentarem as menores médias no total de anos de estudo, apresentam grande distinção entre elas. Enquanto o Nordeste apresenta o estado com o menor tempo médio de estudo da população, no caso o Estado de Alagoas, com somente 4,94 anos, o estado do Amapá na região Norte, apresenta 7,69 anos de tempo médio de estudo, quantidade compatível com as médias apresentadas pelos estados da região Sudeste, em que a variação foi de 6,77 a 8,22, e com as apresentadas na região Sul que variaram de 7,33 a 7,61. O Distrito Federal é o destaque nacional com média de 9,46 no total de anos de estudo, superando os estados do Rio de Janeiro e São Paulo que apresentaram 8,22 e 8,12 anos, respectivamente, na região Sudeste.

A variável renda mensal per capita média também reportada na Tabela 3, apresenta forte desigualdade entre os estados e regiões brasileiras. Os mais elevados valores médios de renda estão no Distrito Federal, superior a R\$ 21.000,00, seguido de São Paulo e Santa Catarina cujos montantes são próximos a R\$ 14.000,00. Na

outra ponta, com menores rendas médias, estão os estados do Maranhão e Alagoas na região Nordeste, cujos valores são próximos a R\$ 5.500,00 e Amazonas no Norte, com renda média de aproximadamente R\$ 7.100,00.

Tabela 3. Valores Médios dos *Good Outputs* Gerados (Período: 2004 a 2013)

Unidade da Federação	Anos de estudo	Renda anual per capita (R\$ dez/2013) via IPCA	Expectativa de vida ao nascer em anos	Quantidade de domicílios particulares permanentes per capita	Percentual de domicílios com instalação adequada de esgoto
	Fonte: IPEADATA	Fonte: IPEADATA	Fonte: IBGE	Fonte: IPEADATA	Fonte: IPEADATA
Região Norte					
Acre	6,254	R\$ 7.740,09	70,93	0,28787	44,453%
Amazonas	7,230	R\$ 7.095,44	69,92	0,28438	57,198%
Amapá	7,686	R\$ 7.725,02	71,53	0,27807	43,114%
Pará	6,126	R\$ 6.520,81	70,51	0,29188	52,146%
Rondônia	6,193	R\$ 8.893,13	69,77	0,32424	47,907%
Roraima	7,318	R\$ 8.083,83	68,88	0,30747	80,782%
Tocantins	6,340	R\$ 7.971,95	70,98	0,31607	32,041%
Região Nordeste					
Alagoas	4,939	R\$ 5.643,36	68,44	0,29976	32,741%
Bahia	5,691	R\$ 6.783,93	71,44	0,32194	54,482%
Ceará	5,667	R\$ 6.265,49	71,98	0,30544	46,002%
Maranhão	5,261	R\$ 5.433,31	68,24	0,28571	50,746%
Paraíba	5,528	R\$ 6.953,80	70,63	0,31398	57,132%
Pernambuco	6,059	R\$ 6.670,69	70,24	0,31424	49,701%
Piauí	5,054	R\$ 6.345,89	69,60	0,30198	62,732%
Rio Grande do Norte	6,014	R\$ 7.577,43	73,56	0,32243	57,536%
Sergipe	6,135	R\$ 7.492,07	70,54	0,32064	70,668%
Região Centro-Oeste					
Distrito Federal	9,462	R\$ 21.521,44	75,77	0,32554	95,365%
Goiás	6,938	R\$ 10.699,47	72,85	0,33793	43,926%
Mato Grosso do Sul	6,964	R\$ 11.351,56	73,28	0,34248	29,647%
Mato Grosso	6,810	R\$ 10.661,08	72,19	0,32402	37,501%
Região Sudeste					
Espírito Santo	7,153	R\$ 10.755,52	75,15	0,33786	77,510%
Minas Gerais	6,768	R\$ 10.347,20	74,96	0,32988	77,898%
Rio de Janeiro	8,223	R\$ 13.780,25	73,57	0,35324	89,305%
São Paulo	8,121	R\$ 14.176,02	75,44	0,33573	93,320%
Região Sul					
Paraná	7,346	R\$ 12.524,44	74,59	0,33534	72,477%
Rio Grande do Sul	7,326	R\$ 13.052,96	75,47	0,35408	80,881%
Santa Catarina	7,610	R\$ 13.884,43	76,23	0,34098	83,792%

Em relação à variável demográfica expectativa de vida ao nascer, esta reflete em uma única métrica as influências de várias outras de cunho social, econômico, dentre outras, sendo um indicador pouco usual de bem-estar social, mas relevante nesta análise aqui proposta. Novamente, a disparidade regional se faz presente de acordo com a Tabela 3, sendo visível que considerando as regiões Norte e Nordeste, somente o Rio Grande do Norte tem expectativa comparável às expectativas dos entes federativos das outras regiões. Em termos de média, a expectativa nessas duas regiões mais desassistidas é de aproximadamente 70,5 anos, bastante inferior à média do Sul, por exemplo, 75,5 anos de idade.

Atendo-se às realidades das sociedades em cada unidade da federação em termos de infraestrutura social, seja esta com ênfase habitacional ou voltada para as condições básicas de vida, a disparidade se dá pela simples observação de que o estado com menor quantidade de domicílios particulares per capita nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste é Mato Grosso, com 0,324, valor equivalente ao registrado em Rondônia e Sergipe, estados com os melhores indicadores nas demais regiões.

Analisando os extremos, a diferença entre Amapá e Rio Grande do Sul é de 0,076 per capita, sendo agravada pelo fato de que estas moradias nas regiões Norte, Nordeste e também Centro-Oeste, com exceções pontuais do Distrito Federal, de Roraima e de Sergipe, são caracterizadas por inexistência de instalação adequada de esgoto em percentuais muito elevados. Enquanto em São Paulo e no Distrito Federal, mais de 90% das residências possuem instalação de esgoto adequada, em Tocantins e em Alagoas, pouco mais de 30% dispõem desta condição básica de moradia digna. Na média, nas regiões mais desassistidas, menos de 55% das moradias estão com esgoto, enquanto no Sul e Sudeste, evidencia-se valores médios de 80% ou mais.

4.2 Resultados de Eficiência Desagregados Intertemporalmente

4.2.1 Região Norte

A técnica de programação linear aqui utilizada, DEA, se propõe a construir uma espécie de fronteira ou superfície não paramétrica a partir da amostra disponível de DMUs, no caso deste artigo, as 27 unidades da federação brasileira, de forma que seja possível mensurar a ineficiência técnica de cada uma desses entes em cada ano e na sequência avaliar a evolução desta ineficiência através das agregações dos índices de Malmquist. Em todas as estimações aqui realizadas, fez-se uso da CRS como especificação do processo de produção em termos de retornos de escala, de forma que os valores podem ser igualmente interpretados como sendo *input-orientated* ou *output-orientated*.¹

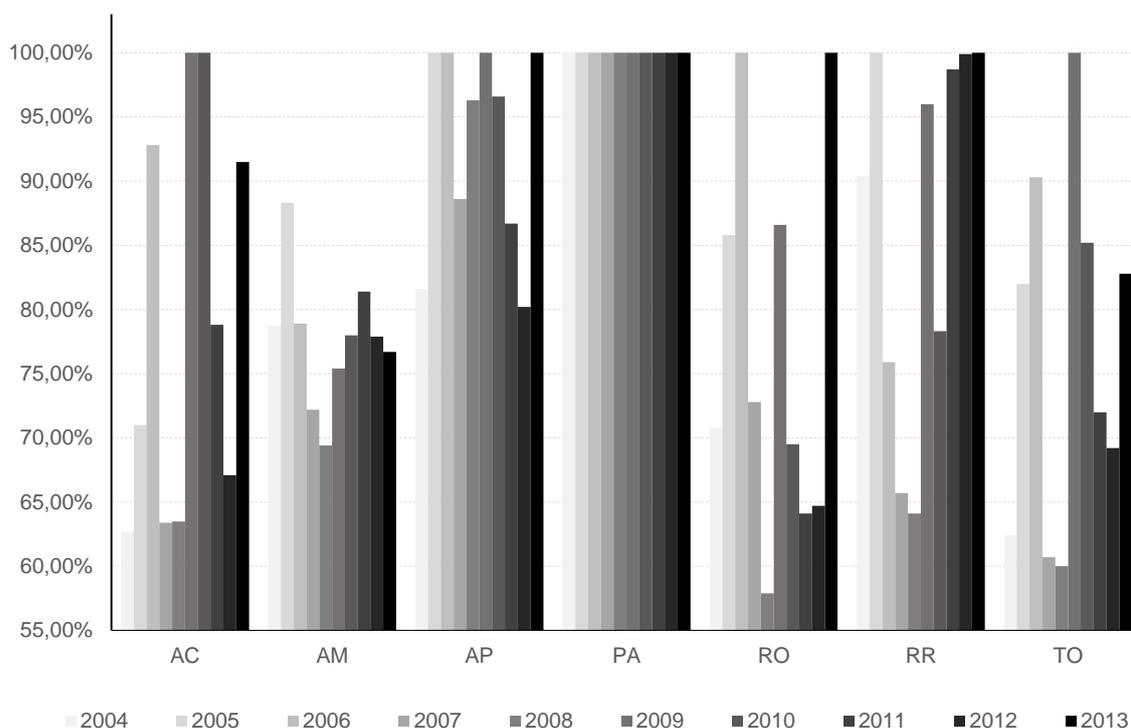
Nesta subseção, serão analisadas estas ineficiências desagregadas intertemporalmente. Iniciando pela região Norte, conforme evolução reportada na Figura 1, os estados Acre, Rondônia e Tocantins apresentam comportamentos cíclicos aparentemente comuns cujos valores estão entre os menores observados para esta região. Outro estado com elevados níveis de ineficiência relativa é o Amazonas, único da região a não conseguir eficiência plena em nenhum dos 10 anos analisados. A eficiência média dos estados supracitados oscila de 76,46% a 79,08%.

Em outro patamar está Roraima, com eficiência média de 86,90% e um comportamento que sugere, após ineficiência superior a 35% em 2006 e 2007, uma mudança de comportamento na gestão de recursos no provimento do bem-estar social local. O estado do Amapá, exceto no ano de 2012, manteve eficiência acima do

¹ A utilização da especificação VRS sobre os retorno de escala gera superestimação das eficiências implicando na permanência de quase todos os entes federativos na fronteira em todos os anos.

patamar de 85%, com média de 93%, estando atrás somente do Pará, único do Norte com 100% de eficiência técnica em toda a década analisada.

Figura 1. Evolução da Eficiência Técnica das Unidades da Federação da Região Norte (Período: 2004 a 2013)

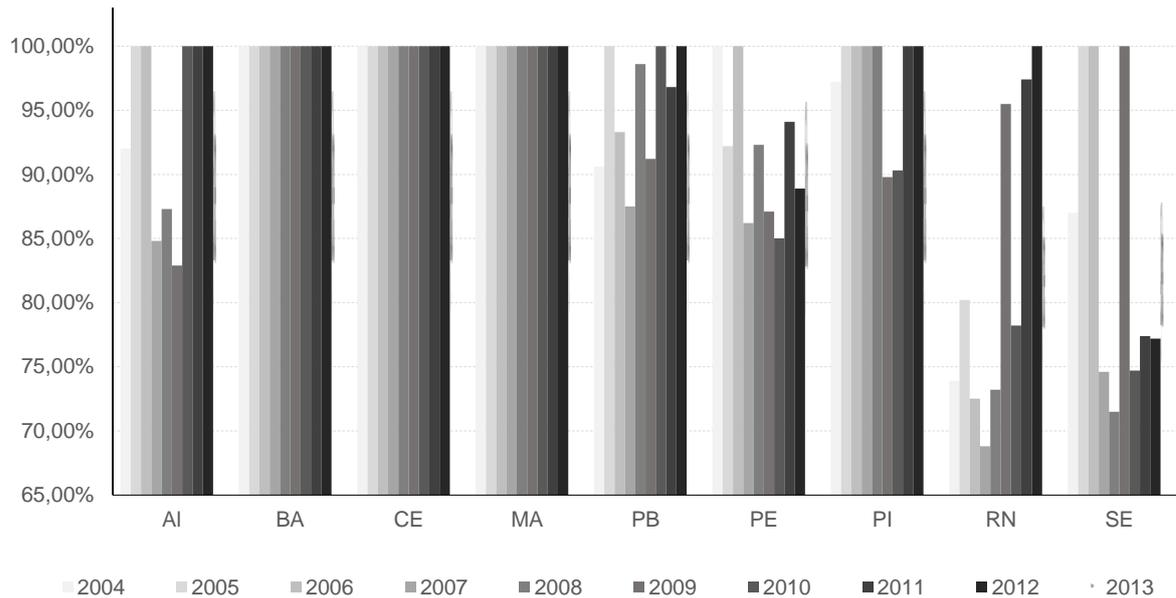


4.2.2 Região Nordeste

A região nordestina é a que mais possui estados tecnicamente 100% eficientes em cada um dos 10 anos analisados: Bahia, Ceará e Maranhão. Estados como Alagoas, Paraíba e Piauí apresentam oscilações correlatas caracterizadas por ineficiências superiores a 10% entre 2007 e 2010 e consequente eficiência plena e robusta nos anos seguintes do final da amostra. Com um padrão bem idiossincrático, o estado pernambucano apresenta uma eficiência média de 92,49%, superior a Rio Grande do Norte e Sergipe, cujas ineficiências superiores a 25% em 2008 fizeram com que as eficiências médias fossem da ordem de 83% e 85%, respectivamente.

A evolução da eficiência técnica nesta região está reportada na Figura 2.

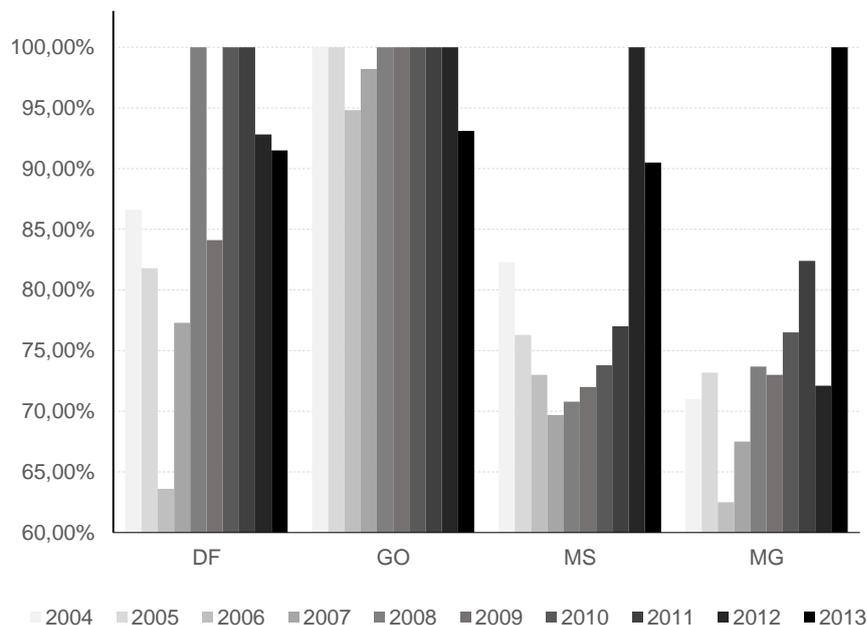
Figura 2. Evolução da Eficiência Técnica das Unidades da Federação da Região Nordeste (Período: 2004 a 2013)



4.2.3 Região Centro-Oeste

A região Centro-Oeste, cujas eficiências estão na Figura 3, é a única sem estados com eficiência plena e cujo valor médio só é comparável ao da região Norte.

Figura 3. Evolução da Eficiência Técnica das Unidades da Federação da Região Centro-Oeste (Período: 2004 a 2013)



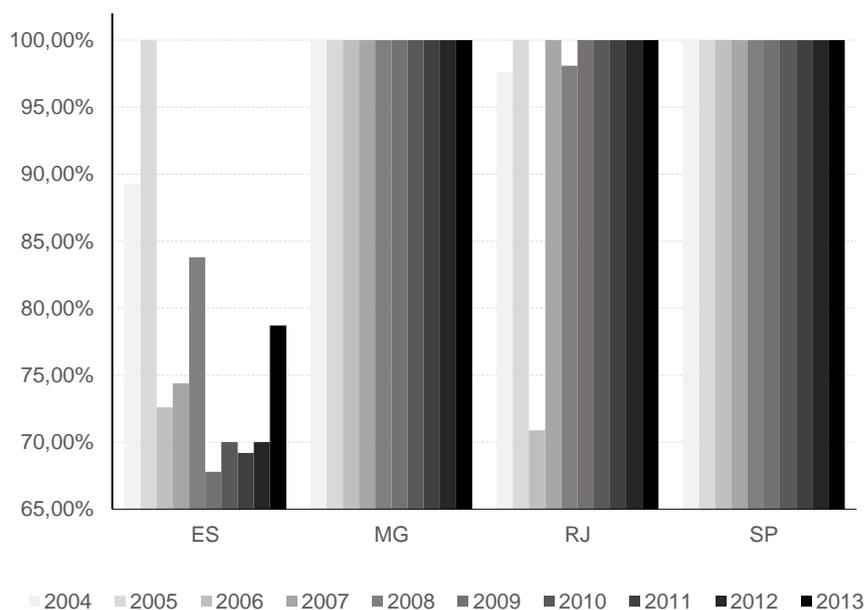
A análise da eficiência nos primeiros anos da amostra temporal sugere elevados níveis de ineficiência, oscilando entre 13% a 38%, para todos os entes federativos, com exceção de Goiás, cujo comportamento se mostra como o mais homogêneo e elevado em relação aos demais, oscilando entre 95% e 100% durante toda a década. A eficiência média deste estado é de 98,61%, enquanto no Distrito Federal e de 87,77% e nos demais estados é inferior 80%.

Uma sinalização positiva sobre a eficiência nesta região está associada uma evolução ao longo do tempo, com Mato Grosso e Mato Grosso do Sul atingindo plena eficiência no último ano da amostra.

4.2.4 Região Sudeste

A Figura 4 mostra a evolução bastante homogênea dos estados da região Sudeste, com exceção do Espírito Santo, cujo comportamento caracterizado por forte ineficiência a partir de 2005 destoa dos demais.

Figura 4. Evolução da Eficiência Técnica das Unidades da Federação da Região Sudeste (Período: 2004 a 2013)



Os demais estados desta região se mostram ou 100% eficientes durante todo o tempo, como é o caso de São Paulo e Minas Gerais, ou durante os últimos anos, como no caso do Rio de Janeiro, enquanto o Espírito Santo possui eficiência média de 77,58% com tendência de queda neste indicador.

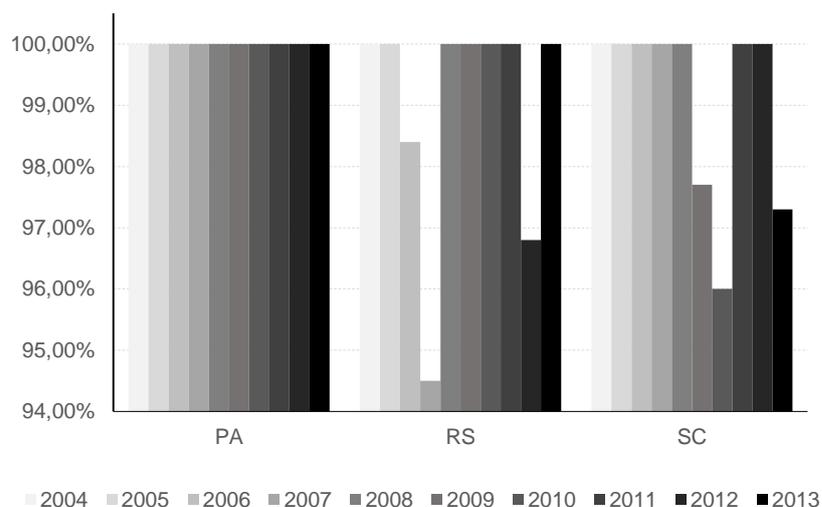
4.2.5 Região Sul

A região Sul é consideravelmente a mais eficiente em termos agregados, se comparada às demais e a mais homogênea também, não só ao longo do tempo, como dentre seus entes federativos.

O único estado 100% eficiente é o Paraná, no entanto, Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentam ineficiências médias próximas a 1%, caracterizando essa como uma região quase 100% eficiente na dimensão temporal e no corte transversal.

Os anos de 2006 para o Rio Grande do Sul e 2009 para Santa Catarina foram os de pior performance.

Figura 5. Evolução da Eficiência Técnica das Unidades da Federação da Região Sul (Período: 2004 a 2013)



4.3 Resultados de Eficiência Agregados Intertemporalmente

Os resultados evidenciados e devidamente discutidos na subseção anterior sugerem não haver nenhum padrão comum ou consensual atendo-se a cada região, muito menos considerando todas as 27 unidades da federação. Há desde estados com eficiência plena a unidades com ciclos de eficiência a outros com tendência crescentes ou decrescente. Diante da complexidade no que se refere à eficiência ao longo do tempo, um procedimento interessante consiste em mensurar em apenas um número a evolução na década analisada da eficiência de cada ente federativo.

Uma primeira forma de fazer isso é calcular a média aritmética das eficiências obtidas a cada ano para um determinado ente, o que permite a elaboração de um único ranking de eficiência para toda a década. A Tabela 4 reporta na segunda coluna eficiência total média, assim como nas colunas seguintes suas decomposições em eficiência técnica pura (obtida através da estimação via especificação VRS) e eficiência de escala (obtida como residual geométrico das eficiências anteriores).

Visando uma visualização melhor e uma estratificação para efeitos de análise discriminante, por exemplo, *ex post*, segmentou-se os estados, de forma caracterizá-los em grupos mais ou menos eficientes, separando os estados de eficiência plena em toda a década, sete no total, dos minimamente eficientes, cuja eficiência é superior a 90% na média, dos medianamente eficientes, cujo eficiência oscila entre 80% e 90%, dos muito ineficientes, cujo patamar de eficiência é inferior a 80%.

Em comparação aos resultados obtidos para a década de 1991 a 200 reportados em Maciel et al. (2009), lá havia seis estados com eficiência plena em 1991 e apenas cinco em 2000, enquanto aqui há sete estados com eficiência plena em todo o período analisado. Não há nenhum estado que tenha se mostrado eficiente na década aqui

analisada e na janela de tempo de 1991 a 2000. As eficiências oscilam entre amplitudes bastantes parecidas, sendo os mais ineficientes tais que, a ineficiência máxima é de aproximadamente 25%. O ranking elaborado também permite comparar ordinalmente os resultados deste artigo e outros obtidos em estudos correlatos, sendo possível perceber que a ordenação sofreu bastante alteração entre as décadas analisadas. É importante que se ressalte que estas diferenças se devem também aos conjuntos de inputs e outputs utilizado em ambos os estudos que são muito distintos. Em Maciel et al. (2009), são considerados dois *inputs* e dois *outputs*, enquanto aqui, são cinco *inputs* e dez *outputs*.

Neste contexto de conjunto de variáveis, uma das inovações aqui propostas consiste na incorporação das receitas não tradicionalmente utilizadas em estudos correlatos, as quais não seriam fruto de transferências governamentais ou de tributos, mas sim da proatividade dos governos estaduais em buscar fontes externas de receitas via operações de crédito contratadas junto à órgãos financeiros nacionais ou estrangeiros. Visando mensurar se o efeito desta fonte adicional de receitas para as unidades federativas via *inputs* no DEA consiste em um diferencial em termos de resultados, as colunas 6 e 7 da Tabela 4 trazem os diferenciais em termos de posição no ranking e de eficiência técnica agregada, considerando o resultado aqui reportado (o qual utiliza crédito como *input*) e o resultado não reportado que se baseia apenas nos três *inputs* tradicionais em termos de fontes de receita.

Inicialmente, não houve redução de eficiência ao se considerar as receitas das operações de crédito nacionais ou internacionais em nenhum dos entes da federação, sendo o ganho médio de eficiência de 3,61%. Nitidamente, os estados mais eficientes com crédito, permanecem sendo os mais eficientes também sem crédito como input. Nos resultados considerando crédito, apenas Bahia e Minas Gerais passaram à

eficiência plena, compondo o grupo em que antes se encontravam apenas cinco estados eficientes sem considerar crédito. As mudanças de ranking para cima e para baixo se mostram mais intensas à medida em que observa os estados menos eficientes, os quais apresentam maiores ganhos de eficiência considerando crédito, se comparado aos estados que já eram muito eficientes. Neste contexto mais amplo e representativo de inputs, considerando também crédito, além de Bahia e Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Alagoas, Sergipe, Acre e Rondônia tiveram evolução no ranking. Os entes que apresentam seta para baixo em vermelho, como Rio de Janeiro e Piauí, por exemplo, apesar do ganho de eficiência, em termos relativos pioraram no ranking que leva em consideração o crédito no DEA.

Ainda com o intuito de se analisar uma janela de tempo a partir de um único indicador, a literatura sobre DEA tem feito uso corrente do índice de Malmquist e suas derivações ou decomposições. Em suma, o que se propõe no cálculo dessa família de índices é buscar captar o ganho ou perda de produtividade ao longo do tempo em questão, o que agrega à discussão anterior que se baseava apenas no conceito médio, em torno do qual se distribuíam as eficiências de um estado ao longo do tempo, sem permitir inferência sobre a tendência da evolução. As colunas 8 a 12 da Tabela 3 trazem os índices de produtividade média ao longo da década analisada.

Um valor superior a um sugere ganho de produtividade, sendo possível evidenciar que diferentemente dos resultados para a década de 1991 a 2000 reportados em Maciel et al. (2009), em que havia ganho de produtividade para todos os estados, aqui é possível verificar que estados como Santa Catarina, Goiás, Pernambuco, Amazonas e Espírito Santo apresentaram perda de produtividade em termos de eficiência técnica total, mesmo que em percentuais pequenos, oscilando entre 0,1% em Pernambuco e 1,4% no Espírito Santo, considerando toda a década.

Tabela 4. Resultados Agregados Intertemporalmente (Período: 2004 a 2013)

Unidade da Federação	Eficiência Técnica						Índices de Malmquist					Unidades da Federação Eficientes Identificadas como Referencial	
	Média aritmética		Decomposição		Comparação com os resultados do modelo sem crédito como insumo		Médias geométricas (2004 - 2013)						
			Ef. Técnica Pura	Eficiência de Escala	Δ eficiência	Δ ranking	Eficiência Técnica	Ef. Técnica Pura	Eficiência de Escala	Tecnologia	Produtividade Total dos Fatores		
Ranking													
Unidades da Federação Eficientes (0% de Ineficiência)													
Bahia	100,00%	1º	100,00%	100,00%	0,13%	5	↑	1	1	1	0,918	0,918	
Ceará	100,00%	1º	100,00%	100,00%	0,00%	0		1	1	1	0,944	0,944	
Maranhão	100,00%	1º	100,00%	100,00%	0,00%	0		1	1	1	0,822	0,822	
Minas Gerais	100,00%	1º	100,00%	100,00%	0,32%	6	↑	1	1	1	0,945	0,945	
Pará	100,00%	1º	100,00%	100,00%	0,00%	0		1	1	1	0,920	0,920	
Paraná	100,00%	1º	100,00%	100,00%	0,00%	0		1	1	1	0,900	0,900	
São Paulo	100,00%	1º	100,00%	100,00%	0,00%	0		1	1	1	0,947	0,947	
Unidades da Federação Minimamente Ineficientes (Ineficiência entre 0% e 10%)													
Santa Catarina	99,10%	8º	100,00%	99,10%	0,73%	0		0,997	1	0,997	0,887	0,885	
Rio Grande do Sul	98,97%	9º	100,00%	98,97%	5,72%	3	↑	1	1	1	0,926	0,926	SP PR
Goiás	98,61%	10º	99,48%	99,13%	3,27%	0		0,992	1	0,992	0,944	0,936	
Piauí	97,73%	11º	100,00%	97,73%	0,18%	2	↓	1,003	1	1,003	0,963	0,967	
Rio de Janeiro	96,66%	12º	100,00%	96,66%	1,43%	1	↓	1,003	1	1,003	0,987	0,990	
Paraíba	95,80%	13º	100,00%	95,80%	3,58%	0		1,011	1	1,011	0,935	0,946	
Alagoas	94,70%	14º	98,24%	96,45%	6,51%	2	↑	1,009	1	1,009	0,843	0,851	
Amapá	93,00%	15º	100,00%	93,00%	3,54%	0		1,023	1	1,023	0,903	0,924	
Pernambuco	92,49%	16º	96,40%	95,94%	2,96%	2	↓	0,999	1	0,999	0,941	0,940	BA PA CE
Unidades da Federação Medianamente Ineficientes (Ineficiência entre 10% e 20%)													
Distrito Federal	87,77%	17º	100,00%	87,77%	4,92%	0		1,006	1	1,006	0,936	0,942	SP PR
Roraima	86,90%	18º	100,00%	86,90%	8,00%	0		1,011	1	1,011	0,931	0,942	
Sergipe	85,28%	19º	98,97%	86,15%	8,67%	1	↑	1,004	0,997	1,007	0,932	0,936	PR MA
Rio Grande do Norte	82,97%	20º	99,58%	83,27%	4,95%	1	↓	1,022	1	1,022	0,835	0,854	PR MA
Unidades da Federação Muito Ineficientes (Ineficiência entre 20% e 30%)													
Acre	79,08%	21º	99,06%	79,73%	7,54%	3	↑	1,043	1,011	1,032	0,996	1,039	MA
Mato Grosso do Sul	78,54%	22º	91,38%	86,99%	5,92%	0		1,011	1,022	0,989	0,852	0,861	BA PR SP MG
Amazonas	77,69%	23º	98,10%	79,36%	2,96%	2	↓	0,997	1	0,997	0,973	0,970	PA PR
Espírito Santo	77,58%	24º	89,40%	87,47%	4,96%	1	↓	0,986	1,008	0,978	0,923	0,910	PR MG SP
Rondônia	77,22%	25º	94,76%	81,25%	9,00%	2	↑	1,039	1,003	1,036	0,898	0,933	
Tocantins	76,46%	26º	97,99%	77,92%	6,94%	0		1,032	1	1,032	0,948	0,979	MA
Mato Grosso	75,19%	27º	81,13%	93,15%	5,30%	2	↓	1,039	1,032	1,006	0,976	1,014	PA PR MG

Os estados plenamente eficientes não apresentaram evolução de ganho de produtividade e os demais tiveram ganho oscilando entre 0,3% no Piauí e no Rio de Janeiro a 4,3% no Acre. Estes valores, exceto para os estados caracterizados como muito ineficientes, estão todos associados ao ganho de eficiência via escala e não via eficiência técnica pura.

Mais preocupante que a evidência de que cinco estados apresentaram perda, mesmo que pequena, de produtividade em termos de eficiência técnica é a perda média de produtividade total dos fatores de aproximadamente 7% e a perda média de produtividade associada à tecnologia de quase 8%, valores elevados para uma década, principalmente quando se percebe que é generalizado, uma vez que somente Acre e Mato Grosso tiveram ganho de produtividade total dos fatores e nenhum ente da federação teve ganho em tecnologia. No extremo, observa-se que o Maranhão teve perda de produtividade total dos fatores de quase 18% e que o Rio Grande do Norte perdeu 16,5% em termos de tecnologia.

A Tabela 4 permite ainda que se identifique que estado plenamente eficiente é considerado *benchmark* para os ineficientes, os chamados *peers*, capazes de servir como exemplo pontual. A subseção seguinte lida com as idiosincrasias mais relevantes de cada estado *peer*. Visando sumarizar esse resultado para a década, estes resultados são obtidos a partir de um DEA *single stage* tendo como *inputs* e *outputs* os valores médios de 2004 a 2013.

Um último resultado reside na correlação no *cross section* entre as eficiências de cada um dos estados e os níveis de cada *input* usado ou *output* gerando na média. É esperado que a correlação seja negativa quando esta for entre a eficiência e o uso de qualquer dos *inputs* ou *bad outputs* e positiva quando considerar quaisquer dos *good outputs*. Segundo os resultados reportados na Tabela 5, as únicas exceções em

termos de sinal esperado são a pobreza como *output* indesejado e os anos de estudo como *output* desejado. Considerando os *outputs*, os destaques em termos de valores mais elevados de correlação em termos absolutos são a maior eficiência do estado associada a uma melhor segurança pública, cuja *proxy* são as mortes por causas externas e relacionada a melhores condições básicas de vida, com ênfase no esgotamento sanitário.

Em termos de *inputs*, maiores níveis de eficiência técnica na década de 2004 a 2013 estão associados linearmente ao uso menos intenso de receitas via tributos, transferências e outras fontes, além das fontes via crédito nacional e via paradiplomacia. Os valores obtidos para todos os *inputs* não são desprezíveis.

Tabela 5. Correlação entre Eficiência e *Inputs* e *Outputs* (Período: 2004 a 2013)

Inputs				
Tributos anuais per capita	Transferências anuais per capita	Outras Receitas anuais per capita	Crédito nacional anual per capita	Crédito internacional anual per capita
-0,22805	-0,36081	-0,54335	-0,31048	-0,31666
Bad Outputs				
Pobreza	Índice de Gini	Desemprego	Mortalidade infantil por mil nascidos vivos	Óbitos a cada mil habitantes por causas externas
0,06428	-0,13183	-0,06416	-0,06168	-0,34420
Good Outputs				
Anos de estudo	Renda anual per capita	Expectativa de vida ao nascer em anos	Quantidade de domicílios particulares permanentes per capita	Percentual de domicílios com instalação adequada de esgoto
-0,07797	0,02340	0,14867	0,08023	0,32495

4.4 Discussão sobre Padrão nos Grupos de Eficiência

Seguindo o propósito de técnicas de inferência estatística, como análise discriminante, cujo intuito é identificar características que se mostrem capazes de explicar a diferença entre entes que pertençam a grupos distintos, no caso aqui grupos de eficiência, na Tabela 6, são reportados os valores médio, mínimo e máximo dos inputs utilizados no DEA em painel.

Tabela 6. Valores Médio, Mínimo e Máximo dos *Inputs* por Grupo de Eficiência (Período: 2004 a 2013)

Grupos de Eficiência	Tributos anuais per capita	Transferências anuais per capita	Outras Receitas anuais per capita	Crédito nacional anual per capita	Crédito internacional anual per capita
Unidades da Federação Eficientes (0% de Ineficiência)	R\$ 1.382,17 [R\$ 586,28 — R\$ 2.709,55]	R\$ 639,06 [R\$ 323,41 — R\$ 864,95]	R\$ 452,73 [R\$ 241,07 — R\$ 768,09]	R\$ 49,18 [R\$ 18,00 — R\$ 77,13]	R\$ 37,02 [R\$ 7,38 — R\$ 77,48]
Unidades da Federação Minimamente Ineficientes (Ineficiência entre 0% e 10%)	R\$ 1.392,11 [R\$ 705,04 — R\$ 2.143,61]	R\$ 1.146,29 [R\$ 517,77 — R\$ 3.979,02]	R\$ 654,45 [R\$ 308,55 — R\$ 1.134,73]	R\$ 134,33 [R\$ 23,37 — R\$ 454,55]	R\$ 28,16 [R\$ 0,37 — R\$ 55,68]
Unidades da Federação Medianamente Ineficientes (Ineficiência entre 10% e 20%)	R\$ 1.805,46 [R\$ 1.123,91 — R\$ 3.713,12]	R\$ 2.176,06 [R\$ 1.069,54 — R\$ 4.893,47]	R\$ 977,28 [R\$ 444,84 — R\$ 1.437,80]	R\$ 185,19 [R\$ 83,01 — R\$ 390,88]	R\$ 31,20 [R\$ 0,00 — R\$ 61,07]
Unidades da Federação Muito Ineficientes (Ineficiência entre 20% e 30%)	R\$ 1.865,96 [R\$ 1.095,59 — R\$ 2.681,70]	R\$ 1.583,87 [R\$ 792,30 — R\$ 3.613,45]	R\$ 985,81 [R\$ 558,67 — R\$ 1.546,62]	R\$ 158,47 [R\$ 52,00 — R\$ 427,23]	R\$ 69,52 [R\$ 0,86 — R\$ 184,01]

Como esperado pelo conceito de uma estimação *input-orientated*, ou seja, em que a unidade da federação minimiza o uso de *inputs* visando proporcionar um determinado nível de bem-estar social, os entes mais ineficientes tendem a ser mais intenso no uso das possíveis fontes de receita e de crédito existentes. Esse padrão é bem claro observando os valores médios de tributos anuais reais per capita, ou mesmo com base nas outras fontes de receita, com uma pontual exceção do grupo

com ineficiência entre 10% e 20%, o qual se mostra mais intenso no uso de transferências, de outras receitas e de crédito nacional que o grupo ainda mais ineficiente. Esse padrão não é tão linear e óbvio no que se refere à paradiplomacia, apesar de ser possível evidenciar que o grupo mais ineficiente faz uso de quase o dobro do valor per capita do grupo 100% eficiente.

Em termos de *bad outputs*, não há exatamente um padrão como esperado, sendo possível evidenciar que os valores médios para pobreza, desigualdade e desemprego atingem seus maiores patamares no grupo com entes considerados medianamente ineficientes. A única variável em que à medida que se aumenta a ineficiência também se evidencia um aumento do seu valor é segurança pública, mensurada através da proxy óbitos a cada mil habitantes por causas externas. Estes valores estão na Tabela 7.

Tabela 7. Valores Médio, Mínimo e Máximo dos *Bad Outputs* por Grupo de Eficiência (Período: 2004 a 2013)

Grupos de Eficiência	Pobreza	Índice de Gini	Desemprego	Mortalidade infantil por mil nascidos vivos	Óbitos a cada mil habitantes por causas externas
Unidades da Federação Eficientes (0% de Ineficiência)	23,795% [9,092% – 40,596%]	0,529 [0,504 - 0,560]	8,242% [5,906% – 10,585%]	20,427 [12,710 – 31,920]	0,691 [0,534 – 0,856]
Unidades da Federação Minimamente Ineficientes (Ineficiência entre 0% e 10%)	23,170% [5,660% – 39,898%]	0,530 [0,452 - 0,566]	8,526% [4,046% – 12,861%]	21,169 [11,850 – 34,890]	0,769 [0,638 – 0,959]
Unidades da Federação Medianamente Ineficientes (Ineficiência entre 10% e 20%)	24,249% [10,660% – 29,580%]	0,565 [0,541 - 0,605]	10,411% [10,199% – 10,795%]	20,068 [12,430 – 25,310]	0,791 [0,674 – 0,871]
Unidades da Federação Muito Ineficientes (Ineficiência entre 20% e 30%)	19,286% [9,729% – 30,164%]	0,529 [0,511 - 0,572]	7,740% [6,542% – 10,757%]	20,579 [13,430 – 24,220]	0,819 [0,573 – 1,079]

Por fim, a análise de padrões comuns em termos de serviços desejáveis pela sociedade, segundo a Tabela 8, sugere um perfil contra intuitivo, no sentido de que em termos de anos de estudo, renda real per capita e quantidade de domicílios particulares permanentes per capita, observa-se que grupos de estados mais ineficientes se mostram com indicadores mais favoráveis que grupos de entes tidos como mais eficientes. Observando expectativa de vida e a questão do esgotamento sanitário, parece haver um padrão com grupos mais eficientes estando associados a melhores condições de vida proporcionados à sociedade.

Tabela 8. Valores Médio, Mínimo e Máximo dos *Good Outputs* por Grupo de Eficiência (Período: 2004 a 2013)

Grupos de Eficiência	Anos de estudo	Renda anual per capita	Expectativa de vida ao nascer em anos	Quantidade de domicílios particulares permanentes per capita	Percentual de domicílios com instalação adequada de esgoto
Unidades da Federação Eficientes (0% de Ineficiência)	6,426 [5,261 – 8,121]	R\$ 8.864,46 [R\$ 5.433,31 – R\$ 14.176,02]	72,451 [68,240 – 75,440]	0,315 [0,286 – 0,336]	63,867% [46,002% – 93,320%]
Unidades da Federação Minimamente Ineficientes (Ineficiência entre 0% e 10%)	6,596 [4,939 – 8,223]	R\$ 9.417,32 [R\$ 5.643,36 – R\$ 13.884,43]	72,062 [68,440 – 76,230]	0,322 [0,278 – 0,354]	60,369% [32,741% – 89,305%]
Unidades da Federação Medianamente Ineficientes (Ineficiência entre 10% e 20%)	7,232 [6,014 – 9,462]	R\$ 11.168,69 [R\$ 7.492,07 – R\$ 21.521,44]	72,188 [68,880 – 75,770]	0,319 [0,307 – 0,326]	76,088% [57,536% – 95,365%]
Unidades da Federação Muito Ineficientes (Ineficiência entre 20% e 30%)	6,706 [6,193 – 7,230]	R\$ 9.209,83 [R\$ 7.095,44 – R\$ 11.351,56]	71,746 [69,770 – 75,150]	0,317 [0,284 – 0,342]	46,608% [29,647% – 77,510%]

4.5 Discussão sobre Idiosincrasias dos Estados Mais Eficientes

Além da discussão de padrões comuns aos grupos de eficiência identificados, a análise mais desagregada sobre variáveis de destaque nas unidades federativas mais eficientes, sejam estas consideradas *inputs* ou *outputs*, pode ser útil no sentido de

permitir aos estados mais ineficientes observar variáveis específicas de seus entes tidos como *benchmarks*. Um estado bastante ineficiente, como o Mato Grosso do Sul possui Bahia, Paraná, Minas Gerais e São Paulo como referenciais e uma estratégia que visasse aprender com todas essas gestões atendo-se a todas as quinze variáveis usadas aqui como *inputs* e *outputs* seria complexa, sem foco e possivelmente inócua.

Em suma, o que se pode aprender com os entes mais eficientes do Brasil na década de 2004 a 2013? Ou ainda, há algo a aprender com entes classificados como muito ineficientes?

Um primeiro aprendizado está no uso intenso de *inputs* como algo bastante punitivo na eficiência, conforme pode se observar no Distrito Federal. Esta unidade da federação, apesar de apresentar elevados patamares de desigualdade e de mortalidade, dispõe de valores invejáveis no que se refere aos demais *bad outputs* e considerando todos os *good outputs*, estando *ex ante* muito suscetível a ser classificado dentre os mais eficientes. O problema é que essa boa performance relativa em termos de bem estar social se dá a um custo muito elevado em termos de receitas via transferências, tributos ou outras fontes. O Distrito Federal apresenta uma receita per capita real média via tributos cerca de 37% maior que São Paulo, segundo ente que mais recebe receita per capita desta natureza. Este valor é mais que o dobro do obtido pela maioria dos demais entes federativos, havendo igual discrepância no que se refere a rubrica de outras fontes de receita total, a qual contempla receitas como patrimonial, de contribuição socioeconômica e dos setores econômicos.

Nesta mesma linha de raciocínio, com exceção do estado paraense e do amazonense, os demais da região Norte podem ter sua ineficiência associada aos elevados níveis de transferência per capita real média, chegando ao extremo de

Rondônia apresentar um patamar de quase R\$ 5.000,00, cerca de dez vezes o nível observado para o Rio de Janeiro ou Minas Gerais.

Atendo-se aos bons exemplos, possivelmente o que levou o estado maranhense a um nível máximo de eficiência, apesar de indicadores sociais reconhecidamente baixos no país, foi o baixíssimo uso de *inputs*, principalmente na rubrica de tributos e outras fontes de receita. A receita dos demais estados nordestinos muito eficientes, Bahia e Ceará, assim como do Pará, pode ser sintetizado pelo uso mediando de *inputs* e geração mediana de *outputs*, bons ou indesejáveis, ou seja, uma receita de bastante equilíbrio. A ressalva está no uso intenso por parte do Ceará de suas atividades paradiplomáticas, o que por um lado atrai investimentos em moeda estrangeira ao estado para projetos relevantes a um custo mais baixo, porém, implica em endividamento futuro e comprometimento das receitas futuras com o serviço da dívida externa. Sobre este destaque paradiplomático no Brasil, ver Matos e Bessa (2014).

Os entes paranaense e mineiro fazem uso de receitas minimamente comparáveis, atendo-se aos números apresentados, no sentido de proporcionar melhores indicadores de variáveis sociais e econômicas que a maioria dos estados eficientes supracitados, porém, ao custo de um uso mais intenso de receitas correntes. O destaque em termos de independência de endividamento via crédito fica por conta do Paraná, ente que apresenta valores per capita bastante inferiores aos demais, principalmente no que se refere ao crédito junto a órgãos externos. Finalmente, o incomparável estado de São Paulo. Este ente faz uso intenso de recursos via tributos, porém não consiste em um dos mais favorecidos com recursos via transferências do governo federal e com esse equilíbrio consegue gerar excelentes níveis de *good outputs* e também de *bad outputs*, com exceção do desemprego.

4.6 Discussão sobre o Papel das Fontes de Financiamento Externas

A Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de 04/05/2000) visa estabelecer, em regime nacional, parâmetros a serem seguidos relativos ao gasto público de cada ente federativo brasileiro, impondo restrições orçamentárias que preservem a situação fiscal dos entes federativos, de acordo com seus balanços anuais, mantendo a saúde financeira intertemporal dos entes.

Em suma, esta lei contempla limites inferiores e superiores às mais relevantes rubricas do orçamento, assim como norteia limites de endividamento dos estados.

Neste contexto, uma análise do serviço da dívida reportado nos balanços anuais das unidades da federação disponíveis na STN, assim como da Dívida Consolidada Líquida (DCL), em relação aos patamares de receita total, pode ser útil no sentido de sinalizar se os entes podem ou não estar promovendo eficiência na década analisada a custo de endividamento excessivo, o que comprometeria a continuidade no provimento desta desejada eficiência. A Tabela 9 reporta alguns valores relevantes.

Em suma, observando apenas a correlação no *cross section* entre eficiência técnica total média na década e cada uma das rubricas listadas nesta tabela, identifica-se que os serviços das dívidas interna e externa se correlacionam positivamente, mas com valores baixos, 0,094 e 0,054, respectivamente, sugerindo que na janela de tempo analisada, os serviços da dívida ainda não parecem comprometer tanto, nem promover a eficiência, evidência corroborada pela ordem de grandeza, inferior ao patamar de 6% para a maioria dos estados, com exceções mais preocupantes nos estados de Alagoas, Goiás e Mato Grosso.

Já a correlação no *cross section* entre a eficiência e a razão DCL/ Receita, no valor de 0,460, pode estar sinalizando que alguns entes podem estar bastante

dependentes do endividamento para poder se mostrar temporariamente eficientes no provimento do bem-estar social, com base nas variáveis *output* utilizadas aqui.

Tabela 9. Relação entre Eficiência e Dívida (Período: 2004 a 2013)

Unidade da Federação	Média aritmética	Ranking	Serviço da Dívida Interna/ Receita Corrente Total	Serviço da Dívida Externa/ Receita Corrente Total	Dívida Consolidada Líquida/ Receita Corrente Total
Unidades da Federação Eficientes (0% de Ineficiência)					
Bahia	100,00%	1º	6,124%	1,100%	46,998%
Ceará	100,00%	1º	1,410%	1,125%	24,851%
Maranhão	100,00%	1º	0,656%	0,475%	54,579%
Minas Gerais	100,00%	1º	7,183%	0,320%	117,900%
Pará	100,00%	1º	0,944%	0,381%	19,422%
Paraná	100,00%	1º	4,778%	1,007%	66,254%
São Paulo	100,00%	1º	6,921%	0,232%	114,639%
Unidades da Federação Minimamente Ineficientes (Ineficiência entre 0% e 10%)					
Santa Catarina	99,10%	8º	2,443%	0,222%	51,026%
Rio Grande do Sul	98,97%	9º	7,140%	0,503%	135,492%
Goiás	98,61%	10º	8,859%	0,124%	98,951%
Piauí	97,73%	11º	2,101%	1,171%	54,893%
Rio de Janeiro	96,66%	12º	3,028%	0,399%	116,104%
Paraíba	95,80%	13º	3,783%	0,292%	32,535%
Alagoas	94,70%	14º	10,446%	0,057%	127,228%
Amapá	93,00%	15º	2,359%	0,117%	11,041%
Pernambuco	92,49%	16º	1,189%	0,000%	32,083%
Unidades da Federação Medianamente Ineficientes (Ineficiência entre 10% e 20%)					
Distrito Federal	87,77%	17º	0,853%	0,379%	16,411%
Roraima	86,90%	18º	2,700%	0,241%	5,477%
Sergipe	85,28%	19º	2,379%	0,279%	29,898%
Rio Grande do Norte	82,97%	20º	3,840%	0,166%	13,902%
Unidades da Federação Muito Ineficientes (Ineficiência entre 20% e 30%)					
Acre	79,08%	21º	4,585%	0,222%	32,821%
Mato Grosso do Sul	78,54%	22º	4,815%	0,147%	84,162%
Amazonas	77,69%	23º	2,975%	0,523%	17,006%
Espírito Santo	77,58%	24º	1,036%	0,369%	14,420%
Rondônia	77,22%	25º	5,315%	0,000%	43,413%
Tocantins	76,46%	26º	1,415%	2,086%	11,911%
Mato Grosso	75,19%	27º	8,119%	0,310%	43,282%

Este pode ser o caso de entes como São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, e Alagoas, cujas razões entre dívida consolidada líquida real média e receita total supera real média, em valores de dezembro de 2013, excede 100%. Mais preocupante ainda é o caso do Mato Grosso do Sul, cuja razão ainda não excede 100%, mas está em 84%, sem haver a contrapartida desejável de elevada eficiência, sendo a ineficiência de 21,46% uma das maiores no Brasil.

4.7 Discussão sobre o Arrecadação, Eficiência e Reforma Tributária

Uma discussão sempre atual, cujos primórdios talvez datem de 2003, consiste na reforma tributária. Em suma, comum a maioria das várias propostas que alteram a legislação tributária brasileira tem-se: a unificação da alíquota do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) para todos os estados, e a unificação de impostos como a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e o Programa de Integração Social (PIS).

As demais discussões que compõem esta reforma são certamente secundárias, pois esta receita constitui uma fatia importante do orçamento financeiro de todos os entes, sendo o tributo de maior arrecadação no país. A questão chave passa a ser como compensar os estados prejudicados por uma determinada alteração na lei tributária e os estados mais pobres, adeptos da guerra fiscal como principal instrumento de incentivo ao desenvolvimento local. Ideias compensatórias são inúmeras, como a criação de um novo tributo a incidir sobre os serviços, ou a criação de um Fundo de Desenvolvimento Regional que permitiria aos Estados continuarem com recursos orçamentários e financeiros para subsidiar empreendimentos.

A impressão nítida sobre a discussão das contrapartidas *ex post* reforma tributária se dá no sentido de compensar cada um dos entes prejudicados, de forma

que voltem a um patamar próximo a status de receita anterior, *ex ante* reforma, como se a atual situação fosse justa e estivesse implicando em gestões eficientes.

O que este artigo permite evidenciar é exatamente um cenário de desequilíbrios de eficiência e possíveis fontes da má gestão, além de apontar estados que sirvam de exemplos para os demais, instrumento este, que deveria ser fundamental ao se tentar equacionar os interesses dos estados. Mais precisamente, a reforma tributária não pode prescindir das conclusões advindas da análise de programação linear *input-orientated* aqui reportadas, sendo necessário motivar esse debate observando os *inputs* em termos de fontes de receitas.

Conforme prévia discussão da subseção 4.1 sobre padrões nas composições dos inputs dos entes subnacionais brasileiros, evidencia-se que estados das regiões Sul e Sudeste têm mais de 60% de sua receita total oriunda de arrecadação tributária, enquanto no Norte, com exceção do estado Amazonense, essa participação oscila entre 18% e 45%. Na região Norte, em média, tem-se 31%, metade dos 62% médios obtidos para as regiões Sul e Sudeste. As regiões Nordeste e Centro-Oeste apresentam patamares médios de 41% e 57%, respectivamente.

Por outro lado, a relação entre crédito nacional e receita total sugere um panorama também interessante, em que os estados da região Norte se destacam apresentando os maiores percentuais, sendo o volume de crédito nacional na média correspondente a 5% da receita total, enquanto nas demais regiões esse patamar não supera 3%, exceto em Goiás. Com relação ao volume relativo associado à atividade paradiplomática dos entes, na maioria, tem-se valores entre 0% e 2%, com destaque para o Ceará e Tocantins, cujos volumes contratados a órgãos estrangeiros é superior a 4% das respectivas receitas totais. Com tal disparidade do quadro de receitas, a Guerra Fiscal que se evidencia atualmente não consiste apenas na tão citada

exacerbação de práticas competitivas entre entes de uma mesma federação em busca de investimentos privados, à revelia do Conselho Nacional de Políticas Fazendárias (CONFAZ), mas também na tentativa de cada governo subnacional em obter o perdão parcial ou total das respectivas dívidas estaduais junto ao Governo Federal e de manter ao menos o patamar de arrecadação tributária via ICMS ou compensação.

Além destas medidas serem aparentemente inócuas no combate à desigualdade social brasileira e colocarem em risco a sustentabilidade fiscal brasileira – pois caso o governo federal não tenha receita primária para aportar no tal Fundo de Desenvolvimento Regional, este poderá emitir dívida como tem feito com os bancos públicos, sendo projetado um montante de aproximadamente R\$ 300 bilhões em 20 anos –, a mesma simplesmente ignora qualquer meritocracia de gestão dos entes subnacionais, sinalizando que a má gestão dos recursos públicos e o consequente endividamento, mesmo que a níveis insustentáveis como no caso dos cinco estados cuja relação entre dívida consolidada líquida e receita corrente total seja superior a 100%, não sejam considerados pelo governo federal no futuro como instrumento de moeda de troca, de punição, ou de incentivo. Em resumo, talvez o mais preocupante quadro de desigualdade não seja o de renda, de crédito, ou de capital humano já evidenciado no Brasil e comumente citado pelos *policy makers*, mas o de arrecadação per capita e a consequente heterogeneidade de eficiência de gestão das máquinas públicas subnacionais. Pior: estas graves heterogeneidades de receita e de eficiência não parecem preocupar nem um pouco o governo federal. Mais complexo ainda: o resumo destas discrepâncias traduzidas no bem-estar social proporcionado aos cidadãos em cada unidade da federação provavelmente não está sendo analisado e usado para algum fim, pois não há séries históricas confiáveis com metodologia consolidada sobre satisfação da sociedade com determinados serviços do estado.

5. Conclusão

Apesar da relevância que a sociedade e instituições internacionais, como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial, atribuem ao conceito de eficiência associada à gestão de recursos e a consequente geração de bem-estar social por parte da máquina pública, a nítida impressão que se observa é que a discussão sobre as contrapartidas *ex post* reforma tributária em análise no momento se dá no sentido de compensar cada um dos entes prejudicados, de forma que voltem a um patamar próximo a status de receita anterior, *ex ante* reforma, como se a atual situação fosse justa e estivesse implicando em gestões eficientes.

A principal motivação deste estudo consiste em motivar a discussão neste contexto, ao evidenciar um cenário de desequilíbrios de eficiência e possíveis fontes da má gestão, além de apontar estados que sirvam de exemplos para os demais, instrumento este, que deveria ser fundamental ao se tentar equacionar os interesses dos estados. Sugere-se aqui, por tanto, que a reforma tributária não deva prescindir das conclusões advindas da análise de programação linear *input-orientated* aqui reportadas, pois a gestão política afim tem até o momento ignorado qualquer meritocracia de gestão dos entes subnacionais, sinalizando que a má gestão dos recursos públicos e o consequente endividamento, mesmo que a níveis insustentáveis, não sejam considerados pelo governo federal no futuro como instrumento de moeda de troca, de punição, ou de incentivo.

Esta relevância se dá, pois evidencia-se aqui a possibilidade de que haja por parte de alguns entes a estrita dependência do endividamento para que se possa manter temporariamente o nível de eficiência no provimento do bem-estar social, o que sinaliza para a possível insustentabilidade deste cenário.

Referências Bibliográficas

- AFONSO, A.; SCHUKNECHT, L.; TANZI, V. Public Sector Efficiency: An International Comparison. **Public Choice**, 3:321–347, 2003.
- ANINAT, E. Addressing equity issues in policymaking: principles and lessons from the Chilean experience. **Paper presented at the Conference on Economic Policy and Equity, IMF**, June 8-9, 1998.
- BANKER, R.; CHARNES, A.; COOPER, W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, 30:1078–1092, 1984.
- CHAMBERS, R.; CHUNG, Y.; FÄRE, R. Benefit and distance functions. **Journal of Economic Theory**, 70:407–419, 1996.
- CHARNES, A.; COOPER, W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, 2:429–444, 1978.
- CHUNG, Y.; FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. Productivity and undesirable outputs: A directional distance function approach. **Journal of Environmental Management**, 51:229–240, 1997.
- CLEMENTS, B. How Efficient is Education Spending in Europe? **European Review of Economics and Finance**, 1:3–26, 2002.
- COELLI, T. A Guide to DEAP Version 2.1: A data envelopment analysis (computer) program. **CEPA Working Paper 96/08**, 2008
- DEBREU, G. The coefficient of resource utilization. **Econometrica**, 19:273–292, 1951.
- DEVANEY, M.; WEBER, W. Efficiency, scale economies and risk-return performance of real estate investment trusts. **Journal of Real Estate Finance and Economics**, 31:301–317, 2005

FARE, R.; GROSSKOPF, R.; LOVELL, C. Production frontiers. **Cambridge University Press**, 1994.

FARE, R.; LOVELL, C. Measuring the technical efficiency of production. **Journal of Economic Theory**, 19:150–162, 1978.

FARRELL, M. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of Royal Statistical Society Series A**, 120: 253–290, 1957.

GATTOUFI, S.; ORAL, M.; REISMAN, A. Data envelopment analysis literature: a bibliography update (1951–2001). **Socio-Economic Planning Sciences**, 38:159–229, 2004.

GUPTA, S. VERHOEVEN, M. The Efficiency of Government Expenditure: Experiences from Africa. **Journal of Policy Modeling**, 23:433–467, 2001.

JIN, I. Risk Adjusted Rate of Return: Directional Distance Function Approach. **Ph.D. thesis Rice University**, 2003.

JORGE, M.; KOIZUMI, M.; TONO, V. Causas externas: o que são, como afetam o setor saúde, sua medida e alguns subsídios para a sua prevenção. **Revista Saúde**, 1:37–47, 2007.

KOOPMANS, T. An analysis of production as an efficient combination of activities. in **Koopmans, T. C. (Ed.): Activity Analysis of Production and Allocation, Proceeding of a Conference**, pp.33-97, John Wiley and Sons Inc., London, 1951,

MAIA, J. A paradiplomacia financeira dos estados brasileiros: evolução, fatores determinantes, impactos e perspectivas. **Tese de Doutorado apresentada no Programa de Doutorado em Relações Internacionais da Universidade de Brasília**, 2012.

MACHADO JUNIOR, S.; IRFFI, G.; BENEGAS, M. Análise da eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses.

Planejamento e Políticas Públicas, 36:87–113, 2011.

MACIEL, V.; PIZA, C.; PENOFF, R. Desigualdades regionais e bem-estar no Brasil: quão eficiente tem sido a atividade tributária dos estados para a sociedade?

Planejamento e Políticas Públicas, 33:291-318, 2009.

MATOS, P.; BESSA, R. Determinantes da captação de recursos junto a órgãos internacionais pelo estado do Ceará. **Revista de Economia do Nordeste**, 45:6–18, 2014.

PARK, K.; WEBER, W. A note on efficiency and productivity growth in the Korean banking industry, 1992 – 2002. **Journal of Banking & Finance**, 30:2371–2386, 2006.

SCHULL, A.; FEITÓSA, C.; HEIN, A. Análise da eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros através da Análise Envoltória de Dados (DEA).

Revista Capital Científico – Eletrônica, 12:1–15, 2014.

SHEPHARD, R. Cost and Production Functions. **Princeton University Press**, 1953.

TANZI, V. Redistribution of income through the budget in Latin America. **Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review**, 27: 65–87, 1974.

TANZI, V.; SCHUKNECHT, L. Reconsidering the Fiscal Role of Government: The International Perspective. **The American Economic Review**, 87:164–168, 1997.

_____. Public Spending in the 20th Century: A Global Perspective. **Cambridge: Cambridge University Press**, 2000.