

UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS GASTOS PÚBLICOS NA ESFERA MUNICIPAL DE GOVERNO

Luiz Medeiros de Araujo Neto (UnB) - medeiros2002@hotmail.com

andre luiz marques serrano (UnB) - andrelms@unb.br

Carlos Rosano-peña (UnB) - gmcrosano@gmail.com

José Carneiro da Cunha Oliveira Neto (UnB) - joseccon@gmail.com

Fernanda Ledo Marciniuk (UNB) - flmarciniuk@gmail.com

Resumo:

A qualidade do gasto público é fundamental para a eficiência do setor público e, logo, para a maximização do bem-estar gerado para a população. Atualmente, o Brasil apresenta um nível elevado de gastos em relação ao Produto Interno Bruto, valor esse próximo ao de países desenvolvidos e muito abaixo ao dos países da América Latina. Em um primeiro momento foi ampliado o número de pessoas atendidas por esses serviços; mas atualmente, há crescente demanda por serviços de melhor qualidade. Em contraponto, o Brasil possui também um elevado nível de carga tributária, o maior entre os BRICS e Países da América Latina, de forma que é pouco provável o aumento de receitas públicas. Nessa conjuntura, a melhora da eficiência do gasto público se torna a forma mais pertinente para se melhorar os serviços prestados. Esse trabalho teve por objetivo mensurar a eficiência, eficácia e produtividade do gasto público dos municípios brasileiros, descrever as características dos municípios benchmarks. Para isso foi construído um modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) para a eficiência e eficácia, já a produtividade foi avaliada a partir do Índice de Malmquist. Os resultados mostram que os estados que mais tiveram municípios benchmarks foram Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul. Haveria ainda estreita relação entre eficiência e eficácia, ou seja, trabalhar pela melhoria da eficiência deve resultar em melhora da eficácia também. Já a análise de produtividade encontrou melhora no nível de produtividade tanto pela tecnológica quanto da eficiência técnica.

Palavras-chave: *Eficiência do Gasto Público. DEA. Finanças Públicas.*

Área temática: *Custos aplicados ao setor público*

UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS GASTOS PÚBLICOS NA ESFERA MUNICIPAL DE GOVERNO

Resumo

A qualidade do gasto público é fundamental para a eficiência do setor público e, logo, para a maximização do bem-estar gerado para a população. Atualmente, o Brasil apresenta um nível elevado de gastos em relação ao Produto Interno Bruto, valor esse próximo ao de países desenvolvidos e muito abaixo ao dos países da América Latina. Em um primeiro momento foi ampliado o número de pessoas atendidas por esses serviços; mas atualmente, há crescente demanda por serviços de melhor qualidade. Em contraponto, o Brasil possui também um elevado nível de carga tributária, o maior entre os BRICS e Países da América Latina, de forma que é pouco provável o aumento de receitas públicas. Nessa conjuntura, a melhora da eficiência do gasto público se torna a forma mais pertinente para se melhorar os serviços prestados. Esse trabalho teve por objetivo mensurar a eficiência, eficácia e produtividade do gasto público dos municípios brasileiros, descrever as características dos municípios *benchmarks*. Para isso foi construído um modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) para a eficiência e eficácia, já a produtividade foi avaliada a partir do Índice de Malmquist. Os resultados mostram que os estados que mais tiveram municípios *benchmarks* foram Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul. Haveria ainda estreita relação entre eficiência e eficácia, ou seja, trabalhar pela melhoria da eficiência deve resultar em melhora da eficácia também. Já a análise de produtividade encontrou melhora no nível de produtividade tanto pela tecnológica quanto da eficiência técnica.

Palavras-chaves: Eficiência do Gasto Público. DEA. Finanças Públicas.

Área Temática: Custos aplicados ao setor público

1. INTRODUÇÃO

Os gastos no setor público são primordiais para o bom funcionamento da máquina pública. No entanto, é preciso haver um controle para que os recursos públicos maximizem a função do Estado, que é gerar bem-estar para a população.

No caso do Brasil, nas duas últimas décadas constata-se que o país passou por diversas mudanças as quais possibilitaram aos brasileiros alçarem importantes conquistas que ocasionaram uma enorme melhora no bem-estar de toda a população. Em meio a tantas transformações podemos destacar estabilidade monetária e a redução da desigualdade social (BOUERI, ROCHA e RODOPOULOS, 2015).

A estabilização da moeda na economia brasileira iniciou-se na década de 1990 e foi fundamental na reconstrução da credibilidade do Brasil frente aos mercados internacionais. A outra conquista refere-se ao processo de redução de desigualdades sociais e da pobreza. E muito embora esse processo tenha sido viabilizado por fatores exógenos, como a elevação dos preços das *commodities* e as baixas taxas de juros internacionais, as políticas públicas instituídas e que foram intensificadas no período obtiveram impacto positivo nessas conquistas.

Segundo o Fundo Monetário Internacional (FMI, 2013), o Brasil apresentou no ano de 2012 um nível de despesas de aproximadamente 37% do Produto Interno Bruto

(PIB), nível de gasto público que fica próximo ao padrão de gastos de economias desenvolvidas, o que indica um gasto elevado. Como comparação, a zona do euro e o Canadá apresentam gasto público da ordem de 40% do PIB enquanto que os países nórdicos estão levemente acima dos 50%.

Quando comparado ao das nações emergentes, tanto da América Latina quanto da Ásia, o padrão de gasto público brasileiro se encontra em patamares ainda mais críticos. As nações sul-americanas apresentam em média um gasto de aproximadamente 20% do PIB, com a exceção de Colômbia e Costa Rica, que gastam em média 27% do PIB.

Em relação ao agrupamento que reúne Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS), no que se refere ao Brasil o gasto público se encontra em um patamar mais homogêneo. Nos níveis atuais, o gasto público brasileiro se encontra levemente inferior aos desembolsos de Rússia e África do Sul; no entanto, apresenta valores bastante superiores aos de Índia e China.

Nos tempos atuais as demandas sociais tornaram-se crescentes quando relacionadas à quantidade e qualidade dos serviços prestados pelo poder público. Há duas formas de melhorar os serviços ou ampliá-los: uma seria o aumento dos tributos, cujo limite está no ponto em que começa a prejudicar a atividade produtiva, caso brasileiro atual; por outra perspectiva, há a possibilidade do aperfeiçoamento dos gastos públicos, tornando-os mais eficientes (BOUERI, ROCHA e RODOPOULOS, 2015).

Segundo Boueri et al. (2015) de forma sintética podemos dizer que a dimensão do gasto público brasileiro já se encontra em um nível elevado para os padrões internacionais. Assim, mesmo que haja condições econômicas para aumentar os gastos públicos, esse aumento não teria uma margem considerável. Assim, a melhora do padrão dos serviços prestados pelo Estado brasileiro deve se dar por meio da melhora da eficiência. Em meio a esse problema surgem os seguintes questionamentos:

Esse estudo tem como objetivo mensurar, e avaliar, Eficácia, Eficiência e a Produtividade dos gastos público dos municípios brasileiros. Para tanto, foi gerado um modelo de Análise Envoltória de Dados levando em consideração a relação entre as receitas dos governos municipais por habitantes, indicadores de qualidade de vida e endividamento. A medida proposta reflete o volume de recursos que o município teria empregado na geração de bem-estar de seus habitantes. Também foi gerado um modelo de análise de série temporal por meio do índice de Malmquist para analisar a produtividade do gasto público.

Esse artigo é dividido em cinco partes a contar dessa introdução. O segundo tópico apresenta o referencial teórico sobre a eficiência na gestão pública. Já no terceiro, apresenta-se os métodos adotados na pesquisa para a mensuração da eficácia, eficiência e produtividade do gasto público municipais. Quanto ao quarta parte são expostos os resultados encontrados na pesquisa e, por fim, no quinto tópico as conclusões do estudo.

2. EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE NA GESTÃO PÚBLICA

Ao longo do tempo, os estudiosos têm debatido e aplicado os constructos eficácia, eficiência e produtividade de diversas perspectivas e as principais são a econômica e administrativa (PEÑA, 2012).

A eficácia representa a capacidade de se completar um feito e pode ser medida pela relação entre os resultados obtidos e os plausíveis. Dessa forma, a eficácia está orientada prioritariamente aos resultados obtidos e no setor público, ela se concentra na qualidade do resultado e quantidades necessárias de ações públicas. Já a produtividade, pode ser entendida como a relação entre *output* (y) e *input* (x), de tal forma que quanto maior for o produto dessa relação, maior será a produtividade. Já a eficiência pode ser

definida como a capacidade de alçar o melhor rendimento com o mínimo de erros, energia, tempo, dinheiro, mão-de-obra, materiais, máquinas ou, simplesmente, meios (HOUAISS, 2001).

A eficiência no setor público pode ser vista como um veículo na realização de objetivos, como educação, segurança, saúde e transporte (MANZOOR, 2014). Dessa forma, como veículo para viabilizar a realização de ações públicas, temos em gestão as teorias administrativas que possuem como objetivo o desenvolvimento de organizações mais eficientes. Logo, pesquisas que mensurem a eficiência em organizações podem ser um caminho viável de teste dessas teorias.

Os pilares da administração pública são: equidade, eficiência e economicidade. A eficiência foi considerada como o primeiro princípio para administração, com risco de haver conflitos entre outros valores, mas sem jamais perder a importância para o estudo da gestão (FREDERICKSON, 2010; WALDO, 1984; DENHARDT, 2000).

A eficiência na gestão é estudada na atualidade sob a ótica de dois marcos teóricos. A Teoria da Burocracia, que se inicia no século XIX, é a principal orientação teórica até o início do século XX. Já a partir da década de 1940, a Teoria Gerencial, posteriormente conhecida como *New Public Management*, passou a figurar como a principal orientação teórica (MANZOOR, 2014).

Na Teoria da Burocracia, idealizada por Weber, as organizações públicas seriam estruturadas de forma racional para buscarem maior eficiência como forma de se contrapor ao sistema patrimonialista vigente (DENHARDT, 2000; NYHAN, 2000). Contemporâneo a Weber, Taylor propõem um modelo que ficou conhecido como Gestão Científica. Esse modelo teórico advoga que os olhos do gestor devam estar centrados na realização do trabalho pelos funcionários (STILLMAN, 1998). Em oposição, há outra escola de estudiosos, conhecida como escola gerencialista, a qual enxerga as organizações públicas como agentes que perseguem múltiplos objetivos baseados em valores e em um sistema democrático (RUTGERS e VAN DER MEER, 2010). Essa linha de pensamento rapidamente ganhou muitos adeptos, mas ainda assim um número significativo de estudiosos tem criticado a NPM pelo seu foco excessivo em eficiência, que deixa de lado algumas vezes os valores públicos (WILSON, 1989; GRANDY, 2009).

No Brasil, a reforma gerencial do Estado teve início em 1995 no governo do presidente Fernando Henrique Cardoso. Essa reforma é marcada pelo esforço de implementar no Estado brasileiro os pressupostos teóricos debatidos nas teorias que deram base ao *New Public Management* e cuja aplicação se iniciava em Estados mais desenvolvidos. A reforma do Estado brasileiro foi crucial para viabilizar o Estado de bem-estar social voltado para a garantia dos direitos sociais dos cidadãos. Essas medidas aconteciam concomitantemente no Chile que, juntamente com o Brasil, era o único país em desenvolvimento que se esforçava para modernizar o aparelho do Estado (BOUERI et al., 2015; BRESSER-PEREIRA, 2011).

Ao contrário do setor privado em que a eficiência é apenas um indicador da maximização do lucro, no setor público o lucro pode não ser um indicador viável para o desempenho já que ações do Estado não visam lucro. Porém, mesmo diante dessas dificuldades, os governos proporcionam o fornecimento de serviços públicos e promovem a redistribuição de renda por meio de programas e políticas sociais (MANZOOR, 2014).

Segundo Schachter (1989), os órgãos públicos têm pelo menos duplo objetivo: a busca pela eficiência técnica, bem como trabalhar dentro dos parâmetros legislados pelo governo mesmo à custa da produtividade. Portanto, a eficiência na administração pública é mais do que um relacionamento técnico entre insumos e produtos; tem outra dimensão que incorpora os valores e responsabilidade como uma qualidade inerente a uma gestão democrática.

No que se refere a uma gestão democrática, uma unidade de produção será considerada eficiente se não existir outra forma de elevar a produção de um produto dada uma mesma quantidade de insumos ou gerar a mesma quantidade de produtos com o uso de um número inferior de fatores de produção (MANDL, DIERX e ILZKOVITZ, 2008). Já a eficiência técnica seria a capacidade da unidade de produção em maximizar seu produto com os fatores disponíveis. A eficiência alocativa é a capacidade da firma de utilizar os insumos da produção em proporções ótimas e minimizar seus custos de produção (FARRELL, 1957; PEÑA, 2008).

Nessa perspectiva, o encontro das eficiências ótimas se daria por meio da análise da combinação da eficiência técnica e da eficiência alocativa. Os métodos que prevalecem na atualidade para estimar a eficiência são: o método econométrico, baseado em funções de fronteiras estocásticas, e matemático, também chamado de Análise Envoltória de Dados (PROITE e SOUZA, 2004). A Análise Envoltória de Dados (DEA) é um método que ganha mais espaço a cada dia nos estudos de eficiência no setor público e nas organizações sem fins lucrativos.

No setor público, muitos foram os estudos que se utilizaram da DEA para medir eficiência. Sampaio e Stosic (2005) avaliaram a eficiência dos municípios brasileiros e encontram uma forte ligação entre dimensão e eficiência a partir da Análise Envoltória de Dados. Os municípios considerados pequenos apresentaram perda significativa de eficiência ou produtividade. Faria, Januzzi e Silva (2008) mensuraram a eficiência dos gastos na área de educação e saúde dos municípios do Rio de Janeiro e não verificaram relação entre eficiência e eficácia. Já Delgado e Machado (2007) estudaram a eficiência das escolas públicas do estado de Minas Gerais e encontraram que as escolas com maior volume de recursos possuíam maior chance de serem mais eficientes e efetivas.

Hauner e Kyobe (2008) por meio da DEA mensuraram e ranquearam a eficiência dos governos de 114 países em saúde e educação. Dentre esses países podemos destacar o Canadá, EUA, Reino Unido, Portugal, Brasil e Nigéria. Já Yeung e Azevedo (2011) utilizaram a DEA para estudar a eficiência dos tribunais de justiça no Brasil e concluíram que ao menos em 25 tribunais estaduais poderia haver uma melhora da eficiência mesmo mantendo-se constante as entradas de recursos. Há ainda diversos estudos que buscam avaliar a eficiência dos governos como nas pesquisas de Afonso, Schuknechte e Tanzi (2005), Gupta e Verhoeven (2001) e Tanzi e Schuknecht (1997). Esses estudos buscam encontrar a eficiência do setor público por meio da metodologia DEA, mas com um grande diferencial. Eles relacionaram as despesas do governo e os indicadores socioeconômicos gerados nesses países como taxas de educação, estabilidade econômica, renda e mortalidade. Os resultados apontaram que o nível de renda não é um fator determinante na eficiência. Afonso, Schuknecht e Tanzi (2006) analisaram a eficiência do setor público dos novos Estados-membros da União Europeia e concluíram que a segurança dos direitos de propriedade, o nível de renda, a competência do serviço civil e a educação influenciam a eficiência. Hauner (2008) testou os determinantes da eficiência dos gastos nas regiões russas e em sua pesquisa a eficiência apresentou elevada correlação com renda *per capita*, transferências federais de receitas de governos subnacionais, governança, controle democrático e despesas.

3. MÉTODO

Como *proxy* de eficiência foi utilizado o resultado apresentado pela metodologia não paramétrica Análise Envoltória de Dados (DEA). Também pela modelagem DEA foi construído um modelo para mensurar a eficácia, e a produtividade foi avaliada pelo índice de Malmquist.

A aplicação da metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA) resulta em um índice para cada uma das unidades de gestão (DMUs) avaliada, o qual pode variar de 0 (zero) a 1 (um), em que 1 representa a melhor eficiência entre as unidades estudadas ou os *benchmarks*. As eficiências das outras unidades de gestão são então calculadas de maneira relativa a partir do valor dos *benchmarks*. Esses modelos têm como base metodológicas as pesquisas de Charnes, Cooper e Rhodes (1978); Thanassoulis (2003); Cooper, Seiford e Tone (2007) e Ferreira e Gomes (2009).

3.1. Os Modelos CCR e BCC

O nível ótimo (PTF) é calculado a partir da equação (1) definido como o quociente do somatório dos m *outputs* produzidos (y_r), pela soma dos n *inputs* utilizados (x_i). Os valores de u_r e v_i são as respectivas ponderações que permitem criar o valor agregado dos valores de y e x .

$$PTF = \frac{\sum u_r y_r}{\sum v_i x_i} \quad \text{em que; } \quad u_r \in \mathfrak{R}^m \quad \text{e} \quad v_i \in \mathfrak{R}^n \quad (1)$$

A aplicação da metodologia DEA implica também na arbitragem da orientação a ser utilizada, pois trata-se de uma programação matemática de múltiplos insumos e produtos. A otimização pode ser operada de três formas: Orientada aos insumos (IO) – quando o objetivo das unidades de gestão (DMUs) é a minimização *ceteris paribus* dos insumos consumidos; orientada aos produtos (OO) – quando se deseja a maximização *ceteris paribus* dos produtos; não orientado (NO) – quando se trata de uma combinação dos dois anteriores (PEÑA, 2010).

A modelagem a partir da DEA pode ser feita basicamente por meio de dois métodos: um que considera retornos constantes de escala (CCR) e outro que considera retornos variáveis de escala (BCC). A equação (2) mostra a Programação Linear - PPL a partir de um modelo CCR orientado aos insumos e a equação (3) o modelo CCR orientado aos produtos. Essa otimização resolvida para cada uma das unidades da população produz m produtos y por meio de n variedades de insumos x . O valor que usamos como *proxy* de eficiência é encontrado pela otimização de h_o (CHARNES et al., 1978). A otimização apresentada pela equação (2) é orientada aos insumos e, dada a restrição do problema, a eficiência calculada será um número entre zero e um:

$$Max h_o = \frac{\sum_{r=1}^m U_r.Y_{ro}}{\sum_{i=1}^n V_i.X_{io}} \quad (2)$$

$$S. a: \frac{\sum_{r=1}^m U_r.Y_{rj}}{\sum_{i=1}^n V_i.X_{ij}} \leq 1$$

$$J = 1, \dots, 0, \dots, N; \quad r = 1, \dots, m; \quad i = 1, \dots, n; \quad U_r, V_i \geq 0$$

Já na equação (3) o modelo matemático diz respeito a uma otimização orientada aos produtos.

$$Min h_o \geq \sum_{i=1}^n v_i x_{io} \quad (3)$$

$$S. a: \sum_{r=1}^m u_r y_{ro} \geq \sum_{i=1}^n v_i x_{ij}$$

$$u_r, v_i \geq 0; i = 1, \dots, m; r = 1 \dots n; j = 1, \dots, N$$

Os diversos experimentos com a Análise Envoltória de Dados sugeriam que as transformações de insumos em produtos não seguiam uma ordenação linear. Foi então que Banker et al. (1984) incluíram a possibilidade de retornos variáveis de escala - BCC. A partir das equações (4) e (5) é possível visualizar a forma de cálculo do PPL no modelo BCC com orientação aos insumos e produtos, respectivamente. Esse modelo de otimização é aplicado para todas as DMUs que produzem os m produtos y a partir dos n insumos x . Assim, uma unidade qualquer produz y_{ro} quantidades de produtos utilizando x_{io} insumos. A otimização do problema envolve a obtenção de valores para v_i , em que u_r é o peso de cada insumo i e cada produto r , e k o índice de escala que determina se os retornos de escala são constantes, crescentes ou decrescentes. Na equação (4) é apresentada a otimização matemática pelo modelo BCC com orientação aos insumos:

$$\text{Max } h_o = \sum_{r=1}^m U_r \cdot Y_{ro} + U_o \quad (4)$$

Sujeito a:

$$\sum_{r=1}^m v_i \cdot x_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^m U_i \cdot Y_{rj} - \sum_{i=1}^n V_i \cdot X_{ij} + U_o \leq 0$$

$$U_r, V_i \geq 0; j = 1, \dots, N; r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n$$

Dessa maneira, a medida de eficiência para a unidade produtiva analisada h_o é então maximizada com a restrição de que as medidas de eficiência das unidades sejam um número entre 0 e 1. A equação (5) apresenta o modelo ótimo com orientação aos produtos.

$$\text{Min } h_o = \sum_{i=1}^n v_i x_{io} + k \quad (5)$$

Sujeito a:

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{ro} = 1;$$

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ij} + k - \sum_{r=1}^m u_r y_{rj} \geq 0;$$

$$u_r, v_i \geq 0; k - \text{irrestrito}; i = 1, \dots, m; r = 1 \dots n; j = 1, \dots, N$$

O resultado da otimização da equação (5) deve determinar as melhores práticas, ou *benchmarks*, para o processo em estudo. Segundo Araujo Neto et al. (2013), os valores superiores a 1 (um) são encontrados, mas possuem resultado análogo ao processo orientado aos insumos.

3.2. O Índice Malmquist

As DMUs podem ser avaliadas também quanto a sua eficiência no tempo. Essa outra forma de modelagem é viável por meio do Índice de Malmquist que permite a detecção de mudanças na produtividade quando comparados dois períodos distintos (KIRCHNER, 2013). O índice de Malmquist apresenta ainda a possibilidade de avaliação das DMUs que se encontram como *benchmark* nas modelagens básicas, seja CCR ou BCC. Outra possibilidade dada pelo Índice Malmquist é o desmembramento da mudança de produtividade, que pode ocorrer por uma alteração no indicador de eficiência ou no indicador de eficiência tecnológica, de maneira que é possível reconhecer a natureza dessa mudança.

Há basicamente dois tipos de indicadores de produtividade: o fator parcial de produtividade (FPP), que representa o rendimento de um fator por vez, isto é, que mostra a relação entre a produção de um único produto e a quantidade de um único insumo utilizado; e o fator total de produtividade (FTP), que índice indica o volume de produção possível a partir dos insumos utilizados. Como exemplo, suponha um ambiente em que há a produção de um único produto a partir do consumo de um único insumo em dois períodos distintos t e $t+1$. Observa-se (x^t, y^t) no primeiro período e (x^{t+1}, y^{t+1}) no período seguinte. A medida FTP é calculada pela equação 6.

$$FTP = \frac{\frac{y^{t+1}}{x^{t+1}}}{\frac{y^t}{x^t}} \quad (6)$$

A variação do fator total de produtividade (FTP) é representada pela razão entre a produtividade do período $t+1$ e do período t . A grande dificuldade do cálculo desse tipo de índice se dá na existência de mais de um insumo e mais de um produto (MELO JÚNIOR e WILHELM, 2006). O indicador FTP é mensurado por meio da equação 7.

$$FTP = \frac{D_p^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_p^t(x^t, y^t)} \quad (7)$$

Ou seja, dada a tecnologia do período t , a distância da unidade de gestão até a fronteira de produção leva em consideração os níveis de consumo e de produção do período t e $t+1$. Dessa forma, se obtém um índice de produtividade relativo ao período t . A variação FTP definida pela equação 7 é denominada índice de produtividade de Malmquist com orientação para a produção, em que o nível tecnológico no período t é referência, ou seja:

$$M_p^t(x^t, Y^t, x^{t+1}, Y^{t+1}) = \frac{D_p^t(x^{t+1}, Y^{t+1})}{D_p^t(x^t, Y^t)} \quad (8)$$

Esse índice faz a comparação das eficiências de uma única unidade de gestão em dois períodos, t e $t+1$, dada a mesma tecnologia. É possível utilizar as versões de t e $t+1$ do índice de Malmquist para gerar um indicador “ideal” o qual é devido a Fisher (FÄRE, GROSSKOPF e LOVELL, 2000). Segundo Melo Júnior e Wilhelm (2006), o índice ideal de Fisher é a média geométrica dos indicadores de Paasche e de Lapeyres, os quais são o maior e o menor salto do verdadeiro índice. A partir da mesma ideia, se obtém a média

geométrica de t e $t+1$ dos índices Malmquist e definir-se o indicador de produtividade de Malmquist com orientação a produção (M_p) conforme equação (9):

$$M_p(X^t, Y^t, X^{t+1}, Y^{t+1}) = \sqrt{\left(\frac{D_p^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_p^t(X^t, Y^t)} \cdot \frac{D_p^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_p^{t+1}(X^t, Y^t)} \right)} \quad (9)$$

O índice de Malmquist gera então duas diferentes fronteiras de melhores práticas, uma formada pelos dados do período t e outra para $t+1$, indicadas por (x^t, y^t) e (x^{t+1}, y^{t+1}) . De forma generalizada, as mudanças de eficiência são definidas como na equação 10:

$$EFFCH = \frac{D_p^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_p^t(X^t, Y^t)} \quad (10)$$

E a mudança tecnológica definida como:

$$TECH = \sqrt{\frac{D_p^t(X^{t+1}, Y^{t+1}) \cdot D_p^t(X^t, Y^t)}{D_p^t(X^{t+1}, Y^{t+1}) \cdot D_p^t(X^t, Y^t)}} \quad (11)$$

É válido salientar que o produto de EFFCH por TECH resulta em MP ($x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}$). Os ganhos de produtividade são válidos quando MP apresenta valores maiores que quando os valores são menores que um há um declínio na produtividade. Essas mesmas conclusões podem ser inferidas a partir das equações que definem as mudanças da produtividade, EFFCH por TECH. No entanto, ganhos de produtividade podem vir acompanhados pela deterioração em algum dos componentes medidos e vice-versa.

3.3. Descrição da População e Variáveis

Para a consecução da pesquisa, as unidades de tomada de decisão são representadas pelos municípios brasileiros os quais são avaliados quanto a sua eficiência. No ano 2000 haviam 5507 municípios no Brasil, valor que após uma década aumentou em 58 unidades e passou para 5565 no ano de 2010. No entanto, apenas 5180 municípios alimentaram corretamente os seus dados financeiros no ano 2000. Por isso, foram utilizados apenas os municípios que estavam com os dados financeiros no sistema para os anos de 2000 e 2010. Todas as informações financeiras sobre os municípios foram coletadas em sítio da Secretaria do Tesouro Nacional por meio do Sistema Finanças do Brasil (FINBRA). Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) para municípios foi extraído das bases do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud). O Índice de Gini foi retirado da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por fim, os dados de população foram obtidos nas bases de dados do Tribunal de Contas da União (TCU).

O insumo do modelo é composto por todos os recursos que os governos têm à disposição de suas gestões. Dado o caráter processual da realização das despesas que poderia impor viés pela não uniformidade do exercício contabilizado, a Receita Orçamentária por habitante foi usada como *proxy* de recursos. A ponderação pela população foi feita para captar as possíveis distorções causadas pela dimensão populacional na gestão dos recursos.

Quanto aos produtos são compostos por *proxies* de funções do Estado definidas pelos conceitos de Musgrave (1959) assim como pelos estudos de Afonso et al. (2005) e Hauner e Kyobe (2008). Musgrave (1959) define as funções do Estado em estabilizadora, alocativa e distributiva.

Como *proxy* da função estabilidade foi utilizada a dívida dos municípios, que foi usada de forma invertida por se tratar de um produto indesejado. Para representar a dívida foi utilizado o somatório do valor que os municípios declararam como dívida somado aos restos a pagar processados e não processados. Essa soma foi utilizada, pois foi verificado na análise contábil que muitos municípios utilizavam a conta de restos a pagar com tal finalidade, até mesmo pela baixa capacidade de endividamento. Assim como a receita orçamentária, o valor da variável dívida foi dividido pela população a fim de se inserir no modelo o impacto da dimensão populacional. Para medir a função de alocação foi feita a opção pelo índice de desenvolvimento humano em nível municipal. No entanto, foi retirado a componente renda por se entender que não se trata de função estatal a geração de renda. Dessa forma, como indicador de alocação foram utilizados o IDHM–Saúde e IDHM–Educação. Por fim, como *proxy* da função distribuição foi utilizado o Índice de Gini, uma medida de desigualdade criada em 1912. Ele pode ser usado em qualquer distribuição, no entanto é comumente usado para medir a desigualdade de distribuição da renda. O Índice de Gini é definido em uma escala de 0 a 1, de forma que quanto maior o seu valor, pior a relação de distribuição e, portanto, foi tratado como um produto indesejado. Assim, a variável usada no output foi 1–Índice de Gini.

A eficácia mede a capacidade de produzir algo que é desejado, e uma forma de mensurá-la é por meio da análise da relação entre os resultados obtidos e os plausíveis (PEÑA et al., 2012). No setor público, segundo Peña et al. (2012) a eficácia deve se concentrar na qualidade dos resultados e nas quantidades necessárias de certas ações públicas. Para mensurar a eficácia por meio da metodologia Análise Envoltória de Dados utiliza-se de um vetor insumo com todas as dimensões iguais para todas as unidades de gestão (DMUs). Nessa pesquisa foi arbitrado o valor 1 (um) como único insumo para todas as DMUs e foram utilizados os mesmos produtos do modelo para a eficiência.

Mesmo que a eficácia não considere os recursos usados para atingir os resultados, Peña (2008) acredita que existe uma relação direta entre eficácia e gastos públicos que, em determinados momentos, pode ser espúria. Para testar essa relação foram segregados os resultados advindos do modelo de eficácia em dois grupos: os eficazes, formados pelos municípios *benchmarks* em eficácia, e os ineficazes, formados pelos demais municípios. Aplicou-se então o teste de média não paramétrico de Mann-Whitney para testar as diferenças das eficiências entre os dois grupos.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise dos *benchmarks* permite que façamos inferências quanto as características das unidades referências em gestão. O modelo BCC considera a não linearidade nas escalas entre insumos e produtos, mais especificamente que outras variáveis exógenas, não controláveis, podem influenciar na razão entre insumo e produto. No caso dos municípios, essa variável não controlável é o porte, de maneira que a fronteira construída pelo método BCC é afrouxada e permite o encontro de um número maior de *benchmarks*. Nesse estudo foram encontrados 33 municípios *benchmarks* para o ano 2000 e 41 para o ano 2010. Na Tabela 3 são apresentados os *benchmarks* para o ano 2000.

Tabela 3: Municípios que foram *benchmark* em 2000 pelo BCC

Município	UF	Pop	Município	UF	Pop
Raposos	MG	15.203	Cocal do Sul*	SC	12.963
Ribeirão das Neves	MG	246.846	Massaranduba	SC	11.665
Niterói	RJ	459.451	Capivari de Baixo	SC	19.581
Nilópolis	RJ	152.787	Rodeio	SC	9.991
Barra do Choça*	BA	45.628	Urussanga	SC	18.727
Maracas	BA	35.033	Brusque	SC	75.697
Paço do Lumiar	MA	76.188	Benedito Novo	SC	9.009
Pinheiro**/*	MA	68.030	Cunhataí*	SC	1.882
Quatro Pontes*	PR	3.922	Joinville*	SC	429.604
Maringá	PR	288.653	Palhoça*	SC	102.742
Fernandópolis	SP	60.799	Tubarão	SC	88.470
Santos	SP	417.983	Alto Feliz*	RS	2.363
São Caetano do Sul*	SP	140.159	Campestre da Serra*	RS	3.004
Parisi*	SP	1.737	Horizontina	RS	16.742
Saltinho	SP	5.408	Santa Maria do Herval	RS	5.891
Carapicuíba	SP	366.895	São José do Hortêncio	RS	3.343
Guabiruba	SC	13.043			

Benchmark* em Eficácia*Benchmark* pelo modelo CCR

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados para o ano 2000, que consideraram o modelo BCC, tem destaque os municípios dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo. Quanto a distribuição de municípios pelos estratos de eficiência, eles se concentram no estrato de maior eficiência de *benchmark*, isto é, 80% a 100% de eficiência, são 78,66% dos municípios nesse estrato. Os outros 21,33% se encontram no estrato 60% a 80% da eficiência do *benchmark*. Levando em consideração que a maioria dos municípios se encontra próximo de 80% de eficiência do *benchmark*, haveria uma margem de melhoria em média de 25% na eficiência. Quanto aos estados que contém municípios *benchmarks* são: Santa Catarina, com 12 municípios, São Paulo com seis e Rio Grande do Sul com cinco. Minas Gerais, Maranhão, Rio de Janeiro, Bahia, Paraná possuem dois municípios *benchmark*. Quanto aos resultados do modelo BCC para o ano de 2010, foram encontrados 41 *benchmarks* como pode ser visto pela Tabela 4.

Tabela 4: Municípios que foram *benchmark* em 2010 pelo BCC

Município	UF	Pop	Município	UF	Pop
Coronel Frabriciano	MG	103.694	Braço do Norte	SC	29.018
Itajubá*	MG	90.658	Brusque*	SC	105.503
Montes Claros	MG	361.915	Cocal do Sul	SC	15.159
Passos*	MG	106.290	Florianópolis	SC	421.240
São Gonçalo*	RJ	999.728	Guabiruba*	SC	18.430
Águas de São Pedro*	SP	2.707	Iomerê*	SC	2.739
Assis	SP	95.144	Laguna	SC	51.562
Carapicuíba*	SP	369.584	Massaranduba*	SC	14.674
Gabriel Monteiro*	SP	2.708	Nova Trento*	SC	12.190
Guaratinguetá	SP	112.072	Porto União*	SC	33.493

Nova Odessa	SP	51.242	Rio do Sul*	SC	61.198
Rio Grande da Serra*	SP	43.974	Rodeio	SC	10.902
Almirante Tamandaré*	PR	103.204	Santo Amaro da Imperatriz*	SC	19.823
Paiçandu*	PR	35.936	São Jose*	SC	173.559
Sarandi*	PR	82.847	São Miguel do Oeste	SC	32.324
Paço do Lumiar*	MA	105.121	Alto Feliz*	RS	2.917
Penalva**/*	MA	34.267	Alvorada*	RS	195.673
Angical do Piauí**/*	PI	6.672	São José do Hortencio*	RS	4.094
Balneário Camboriú*	SC	73.455	São Vendelino*	RS	1.944
Blumenau*	SC	309.011	Vale Real*	RS	1.653
Botuverá*	SC	4.468			

**Benchmark* em Eficácia

***Benchmark* pelo modelo CCR

Fonte: Elaborado pelo autor

Os estados onde se encontram os municípios *benchmarks* são: Santa Catarina com 18 municípios, São Paulo com sete, Rio Grande do Sul com cinco, Minas Gerais com quatro, Paraná com três, Maranhão com dois e Piauí e Rio de Janeiro com um município cada. Novamente, o perfil dos municípios em relação ao porte sugere um porte que tende à média, mesmo havendo a presença de alguns municípios de pequeno porte e uma grande metrópole no estrato dos *benchmarks*. O georreferenciamento permite visualizar o perfil da eficiência no Brasil, e para o modelo BCC, e para os anos 2000 e 2010, são apresentados na figura 1.

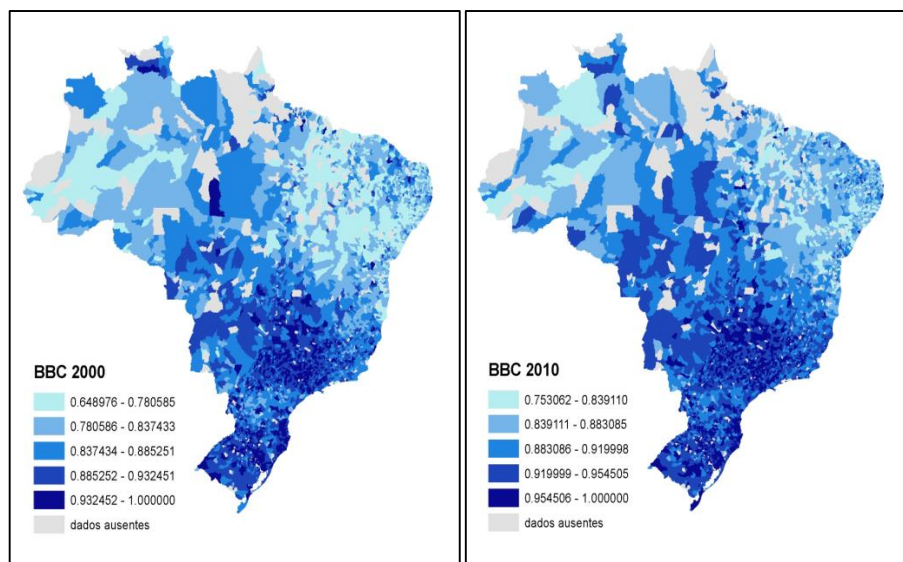


Figura 1: Eficiência georreferenciada – BCC

Quanto ao modelo de eficácia, como representado nas tabelas, todos os *benchmarks* encontrados no modelo de eficácia, tanto para o ano 2000 quanto para 2010, encontravam-se como *benchmarks* para a eficiência pelo modelo BCC. Foram 11 *benchmarks* em eficácia para o ano 2000 e 30 para o ano 2010, de maneira que há município eficiente que não é *benchmark* em eficácia. No entanto, como todos os *benchmarks* em eficácia também são *benchmarks* em eficiência, intui-se uma íntima ligação entre eficiência e eficácia. E para verificar essa relação, foi formado dois grupos:

os eficazes e os ineficazes. Testou-se então a diferença nas médias das eficiências dos dois grupos. Com p-valor de 0,001, a hipótese nula é rejeitada e podemos dizer que em média os municípios eficazes possuem maior eficiência que os municípios não eficazes.

Quanto a produtividade, os resultados mostram que o comportamento da produtividade nos municípios *benchmarks* foram muito semelhantes aos valores médios. As médias geométricas para os municípios brasileiros foram: 1,06 para o Índice de Mudança de Eficiência Técnica, 1,04 o Índice de Mudança Tecnológica, e 1,10 para o Índice de Malmquist. Esses valores indicam melhora da produtividade, e advinda de uma elevação na eficiência técnica e também melhora tecnológica. A eficiência técnica é basicamente a capacidade de se gerar determinado produto com determinado insumo. O modelo sugere uma melhora dessa relação, ou seja, o aumento das receitas públicas está se convertendo, não necessariamente como deveria, em melhor bem-estar para a população. A tecnologia se remete aos ferramentais pelos quais se operam as relações de insumos e produtos, e os resultados sugerem também melhora na tecnologia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de eficiência permite inferir diversos resultados a partir dos diversos métodos existentes. Os principais métodos para se estudar a eficiência são a Análise Envoltória de Dados - DEA e Fronteira Estocástica. No caso dos governos, é primordial que o modelo capte as funções do governo e de maneira fidedigna os recursos que permitem os governos executarem suas metas. Para tanto, foi criado um modelo baseado nas receitas governamentais, indicadores sociais, econômicos e de endividamento.

Quanto aos *benchmarks*, verificou-se que de forma geral se tratam de municípios nem muito grande, nem muito pequenos. Em média, possuem população de 94.961 habitantes no ano 2000 e 104.946 no ano de 2010. Esse resultado chama a atenção para uma oportunidade de se debater o modelo federativo brasileiro, que é responsável por hoje a maioria dos municípios brasileiros terem até 5.000 habitantes. A distância da fronteira de eficiência sugere que há boa margem para melhora da eficiência técnica dos municípios brasileiros. Quanto a origem, ao se aplicar o modelo de retornos constantes, os estados que se destacam em eficiência foi: Maranhão e Pará. No entanto, ao se incluir os retornos não lineares de escala, ou seja, considerar que variáveis não controláveis implicam na eficiência, São Paulo e Santa Catarina aparecem como os estados que mais possuem municípios eficientes.

Um outro constructo importante para a teoria administrativa e também avaliado é a eficácia, que se trata basicamente da capacidade de se tornar concreto, no caso dos municípios, suas metas quanto Estado. Os resultados revelam uma íntima relação, para o estudo realizado, entre eficácia e eficiência. Todos os municípios eficazes foram também considerados eficientes, no entanto alguns municípios que foram considerados eficientes, não o foram eficazes. Essa relação é reforçada a partir do teste não paramétrico de Mann-Whitney, que estatisticamente, comprova a diferença entre as médias de eficiência dos grupos, eficazes e não eficazes.

Por fim, é feita análise da produtividade, notadamente um constructo de suma importância em qualquer sociedade, pois busca mensurar a evolução da eficiência. Os resultados evidenciam elevação, em média, no nível de produtividade nos gastos municipais brasileiros, o que é bom, e ao se fragmentar o Índice de Malmquist, fica evidente que essa melhora de produtividade tem origem tanto em nível tecnológico quanto técnico. Na janela temporal estudada há melhora da eficiência técnica e também da tecnologia, o que resulta em elevação do nível de produtividade.

Os resultados são de elevada riqueza, no entanto abrem inúmeras possibilidades de estudos futuros. Seria de grande importância o desenvolvimento de estudos com metodologias paramétricas, mais especificamente, com fronteiras estocásticas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A., SCHUKNECHT, L., TANZI, V. Public sector efficiency: an international comparison. **Public Choice**, 123, 312–347, 2005.

ARAÚJO NETO, L. M.; FREIRE, F. S.; PEÑA, C. R.; CARVALHO, J. B. C.; ABREU, A. R. Mensuração da Eficiência na Gestão Pública Portuguesa: uma aplicação da análise envoltória de dados. **In: XX Congresso Brasileiro de Custos**, Uberlândia, 2013.

BARRETO, J. B. **EFICIÊNCIA TÉCNICA DO ATENDIMENTO AO USUÁRIO NAS RODOVIAS FEDERAIS CONCEDIDAS: Análise Envoltória de Dados e Índice de Malmquist**. Monografia (Graduação) – Graduação em Administração de Empresas, Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade, Universidade de Brasília. (UnB). Brasília, 2015.

BOUERI, R., ROCHA, F., RODOPOULOS, F. **Avaliação da Qualidade do Gasto Público e Mensuração da Eficiência**. Brasília, DF: Tesouro Nacional, 2015.

BRESSER-PEREREIRA, L. C. Reforma Gerencial do Estado, teoria política e ensino da administração pública. **Revista Gestão e Políticas Públicas**, v. 1, n. 2, p. 1-6, 2011.

CESCONETTO, A.; LAPA, J. S.; CALVO, M. C. M. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n. 10, p. 2.407-2.417, 2008.

CHARNES, A., COOPER, W. W., RHODES, E. Measuring efficiency of the decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COOK, W.D.; ZHU, J. **Data Envelopment Analysis: modeling operational processes and Measuring Productivity**. Kluwer Academic Publishers, 247 p., 2008.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software**. New York: Springer, 2007.

COSTA, C. K. F. **Ensaio sobre a economia dos transplantes renais no Brasil: incentivos e eficiência**. 2012. 144f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (UFRS). Porto Alegre, 2012.

DELGADO, V. M. S.; MACHADO, A. F.. Eficiência das Escolas Públicas Estaduais de Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, vol. 37, n^o3, 2007.

DENHARDT, R. B. **Theories of public organization**. Orlando, FL: Harcourt Brace, 2000.

FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LOVELL, C.A.K. **Production Frontiers**. Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain, 1994.

FARIA, F. P.; JANUZZI, P. M.; SILVA, S. J.. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, vol. 42, n^o 1, 2008.

FARREL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Séries A, Parte III: 253-290, 1957.

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

FREDEEICKSON, H. G. **Social equity and public administration; origins, developments, and applications**, 2010. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=d0Q7sfY8IHgC&pg=PR15&ots=GmDoalQErj&dq=equity%20in%20efficiency%20public%20administration&pg=PR4#v=onepage&q=equity%20in%20efficiency%20public%20administration&f=false>

Government finance statistics yearbook. Washington-DC, 2013. (v. XXXVII).

GRANDY, C. The “efficient” public administrator: Pareto and a well-rounded approach to public administration. **Public Administration Review**, 69, 1115-1123, 2009.

GUPTA, S.; VERHOEVEN, M. The efficiency of government expenditure: Experiences from Africa. **Journal of Policy Modeling**, 23,433–467, 2001.

HAUNER, D. **Explaining differences in public sector efficiency: evidence from Russia’s regions**. World Development, forthcoming, 2008.

HAUNER, D.; KYOBE, A. **Determinants of Government Efficiency**. In: International Monetary Fund (IMF). Working Paper, 2008.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. São Paulo: Objetiva, 2001.

KIRCHNER, L. H. C. Avaliação da eficiência de terminais de contêineres através da Análise Envoltória de Dados e do Índice de Malmquist. Universidade de Brasília. Brasília, p. 90. 2013. (NI). Dissertação de Mestrado em Regulação e Gestão de Negócios.

MANDL, U., DIERX, A., e ILZKOVITZ, F. The effectiveness and efficiency of public spending (Economic Papers 301). **Economic and Financial Affairs**. Retrieved from http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication_11902_en.pdf doi:10.2765/22776, 2008.

MANZOOR, A. A Look at Efficiency in Public Administration: Past and Future. **SAGE Open**, October-December, 1–5, 2014.

MATOS, P. R. F. 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. Monografia Premiada com o 1^o Lugar no XX Prêmio Tesouro Nacional. Qualidade do Gasto Público. Brasília: ESAF, 2015.

MELO JÚNIOR, A. M., WILHELM, V. E. Índice de Malmquist Aplicado na Avaliação da Produtividade de Soja na Região de Guarapuava. **Revista Capital Científico**, Vol 4, n. 1, 2006.

MUSBRAVE, R. A. **The Theory of public finance**. New York: MacGraw-Hill, 1959.

- NYHAN, R. C. Changing the paradigm: Trust and its role in public sector organizations. **The American Review of Public Administration**, 30, 87-109, 2000.
- PEÑA, C. R.. Um Modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública Através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, V. 12, n. 1, P. 83-106, 2008.
- PEÑA, C. R.; CARVALHO, J. M.. Eficiência e produtividade do ensino brasileiro através do DEA-Malmquist. **In: 5th Americas International Conference on Production Research**, Bogotá, 2010.
- Peña, C. R.; ALBUQUERQUE, P. H. M.; DAHER, C. Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos. **Revista de Administração Contemporânea**. V. 16, p. 845-865, 2012.
- PROITE, A; SOUSA, M. C. S. Eficiência Técnica, Economias de Escala, Estrutura da Propriedade e Tipo de Gestão no Sistema Hospitalar Brasileiro. **In: XXXII Encontro Nacional de Economia (ANPEC)**, João Pessoa/PB, 2004. Anais... 2004. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2004/artigos/A04A100.pdf>>. Acesso em: 06 de novembro de 2016.
- RUTGERS, M. R., & VAN DER MEER, H. The origins and restriction of efficiency in public administration: Regaining efficiency as the core value of public administration. **Administration & Society**, 42, 755-779, 2010.
- SAMPAIO, M. C.S.; STOSIC, B.. Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers. **Journal of Productivity Analysis**, V. 24, n.2, 157-181, 2005.
- SCHACHTER, H. L. Frederick Taylor and the public administration community: A reevaluation. **Albany: State University of New York Press**, 1989.
- STILLMAN, R. J. **Creating the American state: The moral reformers and the modern administrative world they made**. Tuscaloosa: University of Alabama Press, 1998.
- TANZI, V.; SCHUKNECHT, L. Reconsidering the role of government: The international perspective. **American Economic Review**, Vol. 87, P. 164–168, 1997.
- THANASSOULIS, E. **Introduction to the theory and application of data envelopment analysis: a foundation text with integrated software**, 2 Ed. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2003.
- WALDO, D. **The administrative state**. New York, NY: Holmes & Meier, 1984.
- WILSON, J. Q. **Bureaucracy: What agencies do and why they do it**. New York, NY: Basic Books, 1989.
- YEUNG, L.; AZEVEDO, P. Measuring efficiency of Brazilian Courts with data envelopment analysis (DEA). **Journal of Management Mathematics**, v. 22, n. 4, p. 343-356, 2011.