XVIII SIMPEP SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
07 a 09 de novembro 2011
Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos

EFICIÊNCIA, CRESCIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO HUMANO: ESTADO DA ARTE

ENZO BARBERIO MARIANO
enzo.mariano@gmail.com
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP - SÃO CARLOS

DAISY APARECIDA DO NASCIMENTO REBELATTO
daisy@sc.usp.br
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

Resumo: *TENDO EM VISTA QUE O CONCEITO DE EFICIÊNCIA PODE SER UM IMPORTANTE ALIADO NO ENTENDIMENTO DOS PROCESSOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO HUMANO, QUE SE CARACTERIZAM POR SEREM COMPLEXOS E MULTIDIMENSIONAIS, O OBJETIVO DESTE TRABALHHO É A CONSTRUÇÃO DO ESTADO DA ARTE DAS PESQUISAS QUE RELACIONARAM EFCIÊNCIA COM ESSES PROCESSOS. COMO RESULTADO, FOI IDENTIFICADO QUE A MAIOR PARTE DOS TRABALHOS NESSA ÁREA FOI PUBLICADA NA ÚLTIMA DÉCADA, SENDO RELACIONADAS A QUATRO TEMAS: (A) AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PROJETOS E AÇÕES GOVERNAMENTAIS, (B) UTILIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA PARA CONSTRUÇÃO DE ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, (C) AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS PRODUTIVOS E (D) AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA TRANSFORMAÇÃO DE RIQUEZA PRODUZIDA EM BEM-ESTAR SOCIAL.*

Palavras-chaves: *ESTADO DA ARTE; CRESCIMENTO ECONÔMICO; DESENVOLVIMENTO HUMANO; EFICIÊNCIA*

EFFICIENCY, ECONOMIC GROWTH AND HUMAN DEVELOPMENT: STATE OF THE ART

Abstract: *BECAUSE THE CONCEPT OF EFFICIENCY CAN BE AN IMPORTANT ALLY IN UNDERSTANDING THE PROCESS OF ECONOMIC GROWTH AND HUMAN DEVELOPMENT, THE OBJECTIVE OF THIS WORK IS THE CONSTRUCTION OF THE STATE OF THE ART OF RESEARCHS WHICH LINKING EFFCIENCY WIITH THESE PROCESS. AS A RESULT, IT WAS IDENTIFIED THAT MOST OF THE WORK IN THIS AREA WAS PUBLISHED IN THE LAST DECADE, RELATED TO FOUR TOPICS: (A) EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF PROJECTS AND GOVERNMENT ACTIVITIES, (B) USE OF EFFICIENCY FOR CONSTRUCTION OF HUMAN DEVELOPMENT INDICES (C) EVALUATION OF EFFICIENCY IN THE USE OF PRODUCTION RESOURCES AND (D) EVALUATION OF EFFICIENCY OF TRANSFORMATION IN THE GENERATED WEALTH IN SOCIAL WELFARE.*

Keyword: *STATE OF THE ART; ECONOMIC GROWTH, HUMAN DEVELOPMENT, EFFICIENCY.*

1. Introdução

O desenvolvimento econômico de um país pode ser definido como o processo histórico de crescimento da produtividade e da renda por habitante, em decorrência de acumulação de capital, incorporação de progresso técnico a produção ou transferência de mão de obra para atividades com maior valor adicionado (BRESSER-PEREIRA, 2006). Vale ressaltar que há uma diferença entre "desenvolvimento econômico" e "crescimento econômico", sendo que enquanto o segundo representa o simples aumento da renda *per capita*, o primeiro abrange um amplo conjunto de transformações sociais e econômicas (SCHUMPETER, 1997). O desenvolvimento econômico, de modo geral, promove a melhoria nas condições de vida dos países, apesar de, por si só, não tornar a sociedade mais justa e nem igualitária, já que muitos não se beneficiam desse processo.

Pela concepção do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o desenvolvimento de um país deve ser encarado a partir do que está acontecendo com as pessoas, o que deu origem a um corpo teórico e conceitual denominado "desenvolvimento humano", que pode ser definido como o processo de alargamento do bem-estar e das possibilidades de escolha dos seres humanos, em áreas como economia, política, sociedade e cultura (UNDP, 2011). Para Sen (2001), o desenvolvimento humano é o processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam, por meio da ampliação de sua capacidade de realizar atividades livremente escolhidas e valorizadas. Segundo Gor e Guital (2010), a abordagem do desenvolvimento humano surgiu como uma tentativa de recolocar as pessoas no centro do discurso e das ações relacionadas às políticas econômicas e sociais. De acordo com Oliveira (2002), na perspectiva do desenvolvimento humano, a preocupação central deixa de ser o quanto se está produzindo e passa a ser o como isso está afetando a qualidade de vida da população.

Considerando o quanto o conceito de desenvolviemento humano é novo e díficil de ser analisado, visto que é mensurado por múltiplas dimensões, o conceito de eficiência pode ser fornecer uma importante contribuição para que esse processo, e suas relações, possam ser entendidas e estudadas. Nesse sentido, a pesquisa apresentada neste artigo terá como objetivo a construção do estado da arte da relação entre eficiência, crescimento econômico e desenvolvimento humano, sendo um guia para que futuros trabalhos possam expandir a aplicação da eficiência, nessa importante área da economia.

2. Eficiência

Segundo Houaiss (2001), eficiência é a virtude ou característica, que pode ser atribuída a uma pessoa, máquina, técnica ou empreendimento, de conseguir o melhor desempenho possível, com o mínimo de erros, energia, tempo, dinheiro ou meios. Assim, uma maneira de se quantificar a eficiência de um sistema, é por meio da divisão entre o valor atual de um indicador de desempenho relativo a esse sistema e o valor máximo que esse indicador poderia ter alcançado, dadas as suas condições.

Nas pesquisas que serão sistematizadas no presente artigo, trabalha-se com um tipo de sistema denominado Unidade Tomadora de Decisão (*Decision Making Unit* - DMU), que é um sistema autônomo que transforma um conjunto de entradas (*inputs*) em um conjunto de saídas (*outputs*), podendo representar uma empresa, uma unidade administrativa, uma pessoa, uma máquina, um país etc.. O principal indicador de desempenho de uma DMU é a produtividade, que mede o quanto se consegue produzir, em termos de *output*, com uma quantidade unitária de *input*. Assim, pode-se concluir a eficiência de uma DMU pode ser obtida pela divisão entre sua produtividade atual e a máxima produtividade que poderia ter

sido alcançada pela mesma, sendo o resultado da comparação entre os valores observado e ótimo, das relações *output/input* de uma DMU (LOVELL, 1993).

A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA) é uma técnica de Pesquisa Operacional que objetiva, por meio da construção empírica de uma fronteira linear por partes, à determinação da eficiência produtiva relativa de um conjunto de DMUs. A DEA, em suma, é um procedimento matemático, baseado em programação linear, capaz de encontrar o conjunto de pesos que maximiza a eficiência de uma DMU, o que permite a incorporação de múltiplas entradas e múltiplas saídas, sem a necessidade de conversão para uma base comum. Os resultados da DEA devem ser avaliados tendo como base alguns pressupostos, que vão caracterizar os diferentes modelos referentes a essa técnica, que se encotram representados na Tabela 1.

TABELA 1 - Comparação entre os modelos DEA

Modelo	Retorno à escala	Orientação
CRS	Constante	Radial
VRS	Variável	Radial
Aditivo Invariante	Constante	Não-radial
Aditivo Variante	Variável	Não-radial

O tipo de retorno à escala determina os dois principais modelos da DEA: (a) CRS (*Constant Returns to Scale* – Retornos Constantes de Escala), também chamado de CCR em homenagem aos seus desenvolvedores Charnes, Cooper e Rhodes (1978); e (b) VRS (*Variable Returns to Scale* – Retornos Variáveis de Escala), também chamado de BCC em homenagem aos seus desenvolvedores Banker, Charnes e Cooper (1984). A Hipótese de retornos constantes de escala considera que os *outputs* crescem proporcionalmente aos *inputs* em todas as regiões da fronteira. A hipótese de retornos variáveis à escala, porém, considera que o crescimento dos *outputs* não precisa ser necessariamente proporcional aos *inputs*, sendo que na fronteira existirão três regiões: (a) crescente, em que os *outputs* crescem proporcionalmente mais que os *inputs;* (b) constante, em que existe proporcionalidade; e (c) decrescente, em que os *outputs* crescem proporcionalmente menos que os *inputs*.

Quanto à orientação, a do tipo radial visa à minimização dos *inputs* ou a maximização dos *outputs* de forma separada, sendo que: (a) os modelos orientados aos *inputs* procuram responder, dado o atual nível de *outputs*, para qual nível os *inputs* poderiam ser reduzidos; e (b) os modelos orientados aos *outputs* procuram responder, dado o atual nível de *inputs*, para qual nível os *outputs* poderiam ser aumentados. A orientação não-radial, por outro lado, trabalha ao mesmo tempo na redução dos *inputs* e no aumento dos *outputs.*

Vale ressaltar que modificações podem ser incorporadas aos modelos básicos da DEA, sem interferir em seus pressupostos básicos, para, por exemplo, discriminar DMUs, sendo que isso pode ser realizado por: (a) avaliação cruzada; (b) supereficiência; ou (c) fronteira invertida (SOARES DE MELLO *et al.*, 2008). A avaliação cruzada consiste em tomar todos os pesos obtidos pela DEA e utilizá-los para calcular a eficiência de todas as DMU, fazendo, em suma, um cruzamento entre os pesos. Já supereficiência, consiste em eliminar do modelo de programação linear a restrição que limita a eficiência da unidade que está sendo analisada a 1. Por fim, a fronteira invertida consiste na troca de lugar dos *inputs* com os *outputs*, e no posterior cálculo do índice composto entre as fronteiras clássica e invertida. Outro tipo de método para se discriminar unidades eficientes é por meio do acréscimo de restrições aos pesos, que segundo Ângulo-Meza e Lins (2002) podem ser de três tipos: (a) restrições diretas; (b) restrições de região de segurança; e (c) restrições aos *inputs* e *outputs* virtuais.

3. Estado da arte

Podem ser encontrados, na literatura, diversos artigos que analisam crescimento econômico e desenvolvimento humano sob o prisma da eficiência produtiva, os quais podem ser divididos entre os que realizam: (a) avaliação da eficiência de projetos e ações governamentais, (b) utilização da eficiência para construção de índices de desenvolvimento humano, (c) avaliação da eficiência na utilização de recursos produtivos e (d) avaliação da eficiência na transformação de riqueza produzida em bem-estar social.

Cabe comentar que, muitas vezes, nas análises em que se utiliza eficiência para avaliar crescimento econômico e desenvolvimento humano, tanto as variáveis econômicas quanto as sociais são avaliadas como *outputs*, o que faz com que o processo desenvolvimento seja visto como se tivesse um único estágio, em que recursos, tais como capital e trabalho, são transformados simultaneamente em riquezas e benefícios sociais. Em outros trabalhos, porém, é adotado o pressuposto de que o processo de desenvolvimento possui dois estágios distintos, em que no primeiro os recursos são transformados em riquezas, e no segundo a riqueza é transformada em bem-estar social, conforme apresentado na Figura 1.

FIGURA 1 - Estágios do processo de desenvolvimento

3.1 Eficiência de projetos e ações governamentais

Os trabalhos que avaliam a eficiência de projetos e de ações governamentais procuram ponderar seus impactos, que podem estar ligados a aspectos econômicos ou sociais, a partir dos recursos que foram gastos com os mesmos.

Dentro desse contexto, Habibov e Fan (2010), com ajuda da técnica DEA-CRS, avaliaram a eficiência, na redução da pobreza, de programas sociais relativos a dez províncias canadenses, sendo foram adotados como *inputs* a transferência de recursos por meio de*:* (a) programas de assistência social, (b) créditos fiscais, (c) seguro social e (d) renda de mercado; e como *outputs* os níveis de redução do: (1) número de pessoas abaixo da linha da pobreza e (2) quantidade de dinheiro (*gap*) necessária para que as pessoas deixem a situação de pobreza. Foi identificado que três, das dez províncias analisadas, eram eficientes, podendo servir de referência para as demais. Vale ressaltar, porém, que nenhuma investigação sobre as causas da eficiência dessas províncias foi realizada posteriormente.

Ulucan e Atici (2010) avaliaram o quão eficientemente foram gastos os recursos provenientes do projeto do Banco Mundial denominado SRMP (*Social Risk Mitigation Project* – Projeto de Mitigação de Riscos Sociais), que foram repassados a 931 fundações, presentes em 81 cidades da Turquia. Nessa análise, utilizou-se duas versões alternativas da técnica DEA-CRS, sobre os *inputs*: (a) número de funcionários das fundações que receberam os recursos e (b) número potencial de beneficiários de cada cidade; e sobre os *outputs*: (1) número total de famílias atendidas, (2) número de famílias atendidas em projetos voltados para educação, (3) número de famílias atendidas em projetos voltados para saúde, (4) total de recursos concedidos como microcrédito a subprojetos locais, (5) total de subprojetos submetidos e (6) total de subprojetos aprovados. Cabe destacar que, apenas 10, das 81 cidades analisadas, foram eficientes, sendo que as mesmas se localizavam em regiões que possuíam características demográficas e econômicas semelhantes. Outro resultado interessante é o fato

de que a cidade mais ineficiente foi Istambul, o que pode ser explicado, principalmente, pelo excesso de escala de produção, ou seja, pelo excesso de recebimento de recursos.

Golany e Thore (1997) analisaram a eficiência de 72 nações, entre 1970 e 1985, sob a perspectiva dos gastos do governo. Para tal, adotou-se como *inputs*: (a) porcentagem do PIB investido domesticamente, (b) taxa de gastos do governo com educação e (c) taxa de gastos do governo com defesa; e como *outputs:* (1) taxa de crescimento do PIB, (2) taxa de sobrevivência infantil, (3) número de inscrições no ensino secundário e (4) gastos com seguro e previdência social. Vale ressaltar que dos 72 países analisados, 23 foram considerados eficientes pela DEA-CRS, entre os quais Japão, Estados Unidos, Paraguai e Coréia do Sul. Outra análise realizada nessa pesquisa foi a do tipo de retornos de escala dos países, sendo que como exemplos de países com retornos decrescentes de escala, ou seja, que precisavam diminuir seus gastos para terem maior eficiência, tem-se Reino Unido, Austrália e Noruega; já como exemplos de países com retornos crescentes de escala, ou seja, que precisavam aumentar seus gastos para serem mais eficientes, pode-se citar Brasil, Argentina e México.

Karkazis e Thanassolis (1998) analisaram a eficiência dos gastos governamentais em desenvolvimento regional, relativos a cidades gregas, que tinham como objetivo garantir que as mesmas se desenvolvessem uniformemente, por meio da atração de investimentos privados. Nessa análise, realizada com o modelo DEA-VRS, foram utilizados como *inputs* os gastos governamentais em: (a) infraestrutura e (b) incentivos; e como único *output* a quantidade de investimentos privados que foram atraídos para cada cidade. Cabe mencionar que das vinte cidades analisadas, sete foram eficientes, sendo que as ineficientes foram divididas em dois *clusters:* (1) com eficiência média (oito cidades) e (2) com eficiência baixa (cinco cidades).

Por fim, Vennesland (2005) analisou a eficiência de cidades norueguesas em utilizarem os recursos do programa federal RDSS (*Rural Development Support Scheme* – Regime de Apoio ao Desenvolvimento Rural), de suporte a agricultura tradicional, que é um setor estratégico tanto social quanto culturalmente naquele país. Nesse estudo, foram adotados como *inputs*: (a) quantidade de recursos aplicada e (b) população do município; e como *outputs:* (1) renda e (2) empregos gerados pelo programa. A partir da utilização da DEA-CRS, identificou-se que cinco, dentre as dezoito cidades analisadas, foram eficientes, mas não se procurou determinar nenhuma explicação para tal fato.

Como pôde ser notado, nenhum dos estudos relativos a projetos e gastos governamentais é conclusivo em responder qual a forma mais eficiente do Estado ou de órgãos internacionais, tais como o Banco Mundial, promover gastos sociais. A simples existência dessas pesquisas, porém, referenda o Estado como o principal agente promotor do crescimento econômico e do desenvolvimento humano.

3.2 Eficiência para construção de índices de desenvolvimento

Um segundo tipo de trabalho que relaciona os conceitos de desenvolvimento e eficiência é aquele que utiliza técnicas, tais como a DEA, para a construção de índices que quantifiquem o desenvolvimento humano, o bem-estar social ou a qualidade de vida. Esse tipo de pesquisa não avalia nenhum processo produtivo, sendo que apenas utilizam-se do conceito de eficiência, para agregar diferentes variáveis em um único índice.

Vale ressaltar que esse tipo de análise parte do pressuposto de que atributos indesejáveis devem ser considerados *inputs*, enquanto atributos desejáveis devem ser adotados como *outputs*. Cabe mencionar também que, nesse tipo de aplicação, baseada em custo-benefício, os *outputs* não precisam se relacionar com os *inputs*, pois não existe uma relação de

produção, o que justifica a preponderância, nesse tipo de análise, da DEA-CRS, já que não faz sentido em se falar sobre influências de escala, se não existe um processo produtivo (HASHIMOTO *et al.*, 2009). Segundo Ramanathan (2006), os índices baseados em eficiência possuem as seguintes características: (a) os pesos adotados para cada atributo variam de unidade para unidade; (b) os pesos adotados são os mais vantajosos para cada unidade; e (c) o índice obtido é relativo às unidades analisadas.

Mahlberg e Obersteiner (2001) utilizaram de forma pioneira a técnica DEA-CRS para construir um indicador alternativo ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que considerasse os mesmos atributos: (1) renda *per capita*, (2) educação e (3) expectativa de vida. Dentro desse objetivo, para contornar a falta de entradas no modelo, foi considerado que todas as unidades possuíam um *input* do tipo *dummy* igual a 1. Segundo Bougnol (2010), enquanto o IDH é um índice do tipo *scorecarding*, que utiliza pesos constantes de 1/3 para cada variável, o índice baseado em eficiência adota o conjunto de pesos mais vantajoso para cada país. Pode-se concluir, com isso, que o IDH baseado em eficiência fornece uma perspectiva alternativa de comparação entre países, em que seus pontos fortes se destacam, enquanto seus pontos fracos são minimizados. Para Somarriba e Pena (2009), a DEA permite que cada pais determine de forma objetiva o seu próprio conjunto de pesos, sendo que esse processo pode ser controlado por meio do acréscimo de restrições, que podem ser utilizadas para incluir a opinião de especialistas.

Nas análises de Mahlberg e Obersteiner (2001), em que foram utilizados dados de 174 países relativos ao ano de 1998, foram comparados três métodos diferentes de cálculo do IDH: (a) tradicional (pesos constantes); (b) baseado em eficiência (pesos variáveis); e (c) baseado em eficiência com restrições aos pesos, que poderiam variar entre “0,01” e “1”. Em relação ao IDH baseado em eficiência sem restrições aos pesos, houve 32 países com índice igual a 1 (valor máximo), entre os quais países de baixo IDH tradicional, tais como: Lituânia, Cazaquistão, Letônia, Uzbequistão e Tadjiquistão. Já em relação ao índice com restrições aos pesos, não houve empates, sendo que a correlação entre o mesmo e o IDH tradicional foi alta, o que indica que ambos possuem tendências parecidas; vale destacar, porém, que enquanto o país com o maior IDH tradicional foi o Canadá, o IDH baseado em eficiência com restrições aos pesos apontou Luxemburgo (26º no IDH tradicional) como o país de maior bem-estar.

Dando continuidade ao trabalho de Mahlberg e Obersteiner (2001), mas utilizando dados mais recentes, referentes a 174 países no ano de 2000, Despotis (2005a) utilizou um modelo DEA-CRS, sem restrições aos pesos, e determinou que o conjunto de países com IDH igual a 1 era formado por: Canadá, Japão, Austrália, Suécia, Bélgica, Reino Unido, Luxemburgo, Finlândia, Noruega, Estados Unidos e Islândia. Utilizando esse mesmo modelo, mas focando a análise em apenas 27 países da Ásia e do Pacifico, Despotis (2005b) determinou que apenas Hong Kong, Cingapura e Coréia do Sul tinham IDH igual a 1. Boulgnol (2010), por sua vez, utilizou um modelo DEA-VRS, com restrições aos pesos, para determinar o IDH, do ano de 2005, de 15 países intencionalmente selecionados, sendo que também foi realizada a *clusterização* desses países, que deu origem a 4 *clusters*, cujo dos países mais eficientes era formado por Luxemburgo, Noruega, Islândia e Austrália.

No âmbito das pesquisas publicadas em periódicos nacionais, foram encontrados os trabalhos de Romero *et al.* (2009) e Romero e Fortes (2007), que utilizaram a DEA-CRS, sem restrições aos pesos, para avaliar, respectivamente, o IDH de 23 cidades históricas de Minas Gerais e o IDH das 64 maiores cidades mineiras. Como resultado, as cidades históricas mineiras com IDH igual a 1 foram: São João Del Rey, Lagoa Santa, Congonhas e Ouro Branco; e as maiores cidades mineiras com IDH igual a 1 foram: Belo Horizonte, Alfenas, Viçosa, Timóteo e Poços de Caldas.

Apesar dos indicadores presentes no IDH serem uma referência importante nas análises realizadas com a DEA, a mesma pode ser utilizada para englobar os mais variados indicadores de bem-estar. Malul *et al.* (2009), por exemplo, considerou, apenas a questão da renda e de sua distribuição, sendo que foram adotados, além do *input dummy* igual a 1, dois *outputs*: (1) PIB *per capita* e (2) coeficiente de Gini subtraído de 1. Considerando esses indicadores, foi determinado, a partir da DEA-CRS e da supereficiência, que entre os países mais ricos, os maiores índices de desenvolvimento foram os da Noruega, Dinamarca e Estados Unidos, e entre os países em desenvolvimento foram os da Maurício, Macedônia e Romênia, sendo que o Brasil ficou em 40º lugar. Uma das conclusões mais interessantes obtidas nessa análise foi o fato de que a introdução do Gini afetou o índice dos países em desenvolvimento de maneira mais significante do que o dos países desenvolvidos, cujo *ranking* ficou bastante parecido com os baseados em IDH tradicional e PIB *per capita*.

Morais e Camanho (2011) fizeram uso da DEA-CRS, com restrições aos pesos, para construir um índice de qualidade de vida para cidades européias. Nessa análise, utilizou-se um *input* do tipo *dummy* igual a 1 e 29 *outputs* relativos às seguintes dimensões: (1) demográfica (3 *outputs*); (2) social (7 *outputs*); (3) econômica (5 *outputs*); (4) cívica (1 *output*); (5) educacional (3 *outputs*); (6) ambiental (4 *outputs*); (7) transporte (2 *outputs*); (8) informacional (1 *output*); e (9) cultural (3 *outputs*). Foram identificadas que apenas 4, das 284 cidades analisadas, tiveram índice de qualidade de vida igual a 1; também identificou-se que os países europeus que possuíam cidades com maior qualidade de vida foram Alemanha, Holanda e Bélgica e os com menor foram Romênia, Itália e Polônia.

Uma importante ressalva realizada nos artigos de Morais e Camanho (2011), Despotis (2005a) e Despotis (2005b) é o fato de que, apesar do índice de baseado em eficiência ser muito útil para localizar as unidades com maior ou menor nível de bem-estar social, o mesmo não é muito adequado para a construção de *rankings*, que devem ser, preferencialmente, baseados em pesos comuns. Como solução para esse problema, os autores propõem a utilização de um modelo de programação multiobjetivo, que visa determinar o conjunto de pesos que maximiza a eficiência global das unidades analisadas. Dentro dessa mesma perspectiva, Lee *et al.* (2006) propôs uma abordagem baseada na integração da DEA com a lógica Fuzzy, objetivando a obtenção de um conjunto de pesos comuns menos arbitrário e menos passível de contestação. Vale ressaltar que a utilização de pesos comuns destacou o Canadá, na análise de Despotis (2005a), e Hong Kong, na análise de Despotis (2005b), como os países de maior IDH. Já nas análises de Morais e Camanho (2011), o modelo de pesos comuns destacou as cidades de Helsinki (Finlândia), Weimar (Alemanha) e Luxemburgo (Luxemburgo), como as de maior qualidade de vida.

Ramanathan (2006) utilizou tanto a DEA-CRS quanto a DEA-VRS para construir o índice de desenvolvimento humano dos países da MENA (*Middle East and North Africa* – Oriente médio e Norte da África), sendo que também utilizou o índice Malmquist para verificar a evolução desse índice entre os anos de 1997 e 1999. Assim, foram utilizados como *inputs*: (a) nível de analfabetismo feminino, (b) taxa de mortalidade infantil e (c) porcentagem de pessoas dependentes da População Economicamente Ativa; e como *outputs*: (1) taxa de pessoas empregadas, (2) expectativa de vida ao nascer, (3) PIB *per capita* e (4) porcentagem de mulheres matriculadas na educação básica. Vale ressaltar que foram adotadas variáveis que se referem exclusivamente às mulheres, pois nesses países a disparidade entre gêneros é bastante elevada. Pela análise realizada com os dados de 1999, os países da MENA com índice de desenvolvimento igual 1, por ambos os modelos, foram: Barein Jordânia, Kuwait e Emirados Árabes Unidos. Já os resultados obtidos com o índice Malmquist indicaram que todos os países melhoraram de um ano para outro, sendo que os que mais evoluíram foram Irã e Barein. Por fim, também foi determinada a correlação entre o índice de desenvolvimento

humano obtido com a DEA e a população e o PIB *per capita* dos países, sendo que foi verificado que, enquanto a população não possuía nenhum poder explicativo sobre o índice de desenvolvimento, o PIB *per capita* era altamente correlacionado com o mesmo.

Hashimoto *et al.* (2009) utilizaram a DEA-CRS com fronteira invertida e o índice Malmquist, para avaliar, respectivamente, a qualidade de vida de cidades japonesas e as mudanças dessa qualidade entre os anos de 1975 e 2002. Na análise, foram adotados como *inputs*: (a) taxa de suicídios, (b) taxa de falências, (c) número de crimes relatados à polícia e (d) número de acidentes de trânsito; e como *outputs*: (1) renda *per capita*, (2) número de leitos de hospital, (3) número de pessoas com saneamento básico e (4) nível de qualidade da água, sendo que não foi adotado nenhum atributo referente à educação. Os resultados mais interessantes, apresentados no artigo, indicaram que a qualidade de vida no Japão apresentou seu auge no ano de 1990, depois do período da bolha econômica (década de 1980), passando então a declinar, sendo que atingiu, em 2002, o mesmo patamar de 1975.

Fidalgo *et al.* (2009) e Garcia *et al.* (2011) analisaram, respectivamente, a qualidade de vida das cidades espanholas com mais de 25.000 habitantes (243 cidades) e com mais de 10.000 habitantes (643 cidades). Para tal, foi utilizada a DEA-VRS, com e sem restrições aos pesos, que foi aplicada sobre os *inputs:* (a) nível de desemprego, (b) poluição atmosférica, (c) poluição sonora, (d) carência de limpeza, (e) carência de parques, (f) tempo médio gasto em deslocamentos, (g) vandalismo e delinqüência e (h) número de casas com serviços de comunicação ruins; e sobre os *outputs*: (1) condição socioeconômica, (2) nível de concentração do comércio, (3) instalações esportivas e culturais, (4) instalações de saúde, (5) instalações educacionais, (6) instalações de serviço social, (7) média do nível educacional da população, (8) número de estudantes no ensino obrigatório, (9) número de estudantes universitários, (10) área útil *per capita* e (11) índice de condição de vida. Pela análise de Fidalgo *et al* (2009) houveram 75 cidades com índice igual a 1 no modelo sem restrições aos pesos e 42 no modelo com restrições aos pesos; já na análise de Garcia *et al.* (2011) houveram 129 cidades com índice de desenvolvimento igual a 1 no modelo sem restrições aos pesos e apenas 26 no modelo com restrições aos pesos.

O trabalho de Somarriba e Pena (2009) teve o objetivo de comparar três métodos distintos de construção de índices: (a) DEA-CCR, com restrições aos pesos, (b) análise de competentes principais e (c) distância P_2, sendo que os dois últimos não fazem parte do escopo deste artigo. Para realização dessa comparação, foram utilizados dados referentes a qualidade de vida de 28 países da União Européia, que eram baseados tanto em medições objetivas, quanto em impressões subjetivas, colhidas em questionários. Como não foi especificado no artigo quais variáveis foram consideradas *inputs* (atributos indesejáveis) e quais foram consideradas *outputs* (atributos desejáveis), elas serão apresentadas de forma simultânea, sendo: (a) taxa de desemprego; (b) satisfação com o trabalho; (c) percepção de *stress* no trabalho; (d) renda *per capita*; (e) desigualdade; (f) satisfação com o padrão de vida; (g) média de educação recebida; (h) expectativa de vida escolar; (i) distância até a escola mais próxima; (j) expectativa de vida ao nascer; (k) expectativa de vida aos 65 anos; (l) satisfação com a saúde individual; (m) satisfação com o sistema de saúde; (n) tempo de lazer; (o) satisfação com a casa; (p) satisfação com a região em que mora; (q) satisfação com a família; (r) satisfação com a vida social; (s) nível de confiança em outras pessoas; (t) satisfação com própria vida; e (u) nível de felicidade. Pela análise com a DEA, entre os 28 países analisados, 21 foram eficientes, o que caracteriza baixo poder de discriminação, sendo que os ineficientes foram: Bulgária, Estônia, França, Itália, Polônia, Portugal e Romênia.

Por fim, Poveta (2011) utilizou a DEA-CRS, sem restrições aos pesos, para construir um índice que considerasse apenas questões ligadas a violência e pudesse ser aplicado para

avaliar regiões da Colômbia. Para tal, foram utilizadas como *inputs* as taxas de: (a) homicídios, (b) sequestros e (c) roubos; e como *outputs*: (1) número de policiais, (2) orçamento empregado em segurança pública, (3) quantidade de capturas realizadas e (4) quantidade de drogas apreendidas. Vale ressaltar que, inicialmente, as regiões da Colômbia foram classificadas em grupos com alto, médio e baixo nível de violência, sendo que a DEA foi aplicada em cada c*luster* de forma independente. Nessa análise, também houve a procura de fatores explicativos para os índices, sendo que se concluiu que os fatores que aumentam a violência são: (a) brutalidade policial, (b) nível de desemprego, (c) desigualdade, (d) deslocamentos populacionais e (e) quantidade de coca cultivada; e os fatores que diminuem a violência são: (1) PIB *per capita*, (2) educação e (3) número de empregos por indústria.

Pode-se concluir, a partir de tudo o que foi exposto nesta seção, que os índices baseados em eficiência podem ser uma alternativa interessante para a construção de indicadores de desenvolvimento humano, visto que se adaptam aos pontos fortes e fracos de cada país. Vale ressaltar, porém, que apesar de alguns fatos terem ficado evidentes, tais como a superioridade dos modelos DEA-CRS com restrições aos pesos ou associados a métodos de desempate, muito ainda precisa ser pesquisado para garantir que esses índices possibilitem uma comparação justa e com bom poder de discriminação. Outra conclusão importante obtida foi a de que, dada a diversidade de indicadores utilizados, os conceitos de bem-estar social, desenvolvimento humano e qualidade de vida são ainda bastante fluídos, o que dificulta a existência de consenso sobre as variáveis que melhor os caracterizem.

3.3 Eficiência na utilização de recursos produtivos

Os artigos que avaliam a eficiência de unidades administrativas na transformação de recursos produtivos, geralmente capital e trabalho, em benefícios econômicos ou sociais, podem considerar: (a) o primeiro estágio expresso na Figura 1; ou (b) o processo agrupado, que trata tanto fatores econômicos quanto sociais como *outputs*.

Dentro dessa segunda perspectiva, Martic e Savic (2001) avaliaram, com a DEA-CRS, a eficiência de 30 regiões da Servia e adotaram os *inputs*: (a) área arável, (b) tamanho da população, (c) ativos imobilizados e (d) consumo de eletricidade; e os *outputs*: (1) Produto Interno Bruto (PIB), (2) número total de médicos, (3) número de alunos na educação básica e (4) taxa de pessoas empregadas. Deve-se ressaltar que o diferencial do trabalho foi a grande quantidade de análises realizadas, das quais se pode destacar: (a) análise da contribuição de cada variável para a eficiência (pesos); (b) avaliação de metas para que as unidades ineficientes se tornem eficientes; (c) desempate com supereficiência; e (d) desempate com avaliação cruzada. Como resultado, foi obtido que 17, dentre as 30 regiões analisadas, eram eficientes, sendo que enquanto a supereficiência destacou a região de Belgrado como a mais eficiente, a avaliação cruzada destacou a região de Nisava como a de eficiência mais elevada.

Marinho *et al.* (2004) avaliaram a eficiência, também utilizando a técnica DEA-CRS, dos estados brasileiros entre os anos de 1986 e 1998; vale ressaltar que foram realizadas 3 análises (aplicações da DEA) distintas, em que foram adotados os mesmos *inputs*: (a) horas trabalhadas *per capita* e (b) consumo de energia elétrica residencial, variando apenas quanto ao *output* utilizado, que podia ser: (A_1) PIB *per capita*; (A_2) índice de Sen (1973), que consiste na renda *per capita* de um país, ajustada a partir de seu índice de Gini; ou (A_3) IDH. Vale ressaltar que essas análises representam três concepções distintas de desenvolvimento: (A_1) desenvolvimento como sinônimo de renda; (A_2) desenvolvimento como sinônimo de renda distribuída; e (A_3) desenvolvimento visto sob o prisma das condições humanas. Os estados com eficiência máxima, no ano de 1998, em cada uma dessas análises, são

apresentados a seguir: (A_1) São Paulo, Rio Grande do Sul, Amazonas, Roraima e Amapá; (A_2) os mesmos da análise anterior; e (A_3) Roraima, Espírito Santo e Rio Grande do Sul.

Chaaban (2009) utilizou a DEA-CRS para avaliar a eficiência de um conjunto de 59 países em promover, a partir de seus recursos produtivos, o bem-estar social para a juventude, sendo que também foi utilizado o índice Malmquist para mensurar a evolução dessa eficiência entre os anos de 2000 e 2005. Para tal, foram adotados como *inputs*: (a) acumulação bruta de capital, (b) taxa de participação da juventude na força de trabalho e (c) gastos governamentais em educação e saúde; e como *outputs*, os inversos da: (1) taxa de desemprego juvenil, (2) taxa de evasão escolar e (3) taxa de fecundidade na adolescência. Como resultado, foi obtido que os países mais eficientes em 2005 foram Dinamarca, Islândia e Japão; e os que mais evoluíram entre 2000 e 2005 foram Eslovênia, Japão e Itália.

Christopoulos (2007) analisou a eficiência de 83 países, entre os anos de 1960 e 1989, sob uma perspectiva puramente econômica, ou seja, analisando o Estágio 1 da Figura 1. Nessa análise, adotou-se como *inputs*: (a) número médio de anos de escolarização da população economicamente ativa, (b) estoque de capital por trabalhador e (c) número de empregos disponíveis; e como único *output:* (1) PIB *per capita*. Os resultados obtidos com a DEA-CRS indicam que os países eficientes no ano de 1989 foram: Argélia, Guiné-Bissau, Moçambique, Níger, Trinidad e Tobago, Bangladesh, Jordânia, Irlanda e Itália. Outra análise realizada na pesquisa foi o teste de possíveis fatores explicativos para a eficiência dos países, sendo que a partir de um modelo de regressão linear múltipla, foram testadas quatro variáveis: capital humano, porcentagem do PIB advindo de exportações, termos de troca (relação entre importações e exportações) e taxa de inflação. Como resultado, chegou-se a conclusão de que apenas o capital humano e a porcentagem do PIB advindo de exportações exercem influência significativa sobre a eficiência dos países.

Por fim, Malul *et al.* (2009) realizaram um estudo de eficiência utilizando a DEA-CRS e desempate com supereficiência, em que foram adotados como *inputs* os recursos ambientais (capital natural) de cada país, mensurados pelo Índice de *Performance* Ambiental (*Environmental Performance Index* - EPI), sendo que quanto aos *outputs* foram realizadas duas análises distintas, considerando: (A_1) apenas o PIB *per capita* e (A_2) o PIB *per capita* e o índice de Gini subtraído de 1. Os resultados das análises foram separados entre os referentes aos países desenvolvidos e aos em desenvolvimento, sendo que os países desenvolvidos mais eficientes em cada análise foram: (A_1) Noruega, Estados Unidos e Suíça; e (A_2) Noruega, Dinamarca e Suécia. Já entre os países em desenvolvimento, os mais eficientes em cada análise foram: (A_1) Maurício, Rússia e Malásia; e (A_2) Maurício, Albânia e Bielorússia.

Os trabalhos relativos esta seção avançaram sobre um terreno relativamente conhecido e modelado, tanto teoricamente quanto por econometria, que é o da relação entre os fatores de produção e o produto econômico. Alguns trabalhos, porém, a partir da liberdade fornecida pela DEA, começaram a incorporar à análise variáveis sociais, principalmente o índice de Gini, sendo que não foi localizado nenhum trabalho que relacionasse os fatores de produção a um escopo mais amplo desse tipo variável. Vale ressaltar que os fatores de produção tipicamente utilizados nesse tipo de análise são o trabalho e o estoque de capital de diversos tipos (natural, humano, financeiro e físico). Vale comentar, também, que todos os artigos referentes a esse grupo utilizaram modelos DEA-CRS, o que pode indicar que a escala de produção não importe muito nessa relação.

3.4 Eficiência na utilização da riqueza produzida

Nesta seção, serão apresentados os poucos trabalhos, encontrados na literatura, que analisaram a eficiência de unidades administrativas na transformação de sua riqueza produzida em bem-estar social (Estágio 2 da Figura 1). Como será percebido, a maior parte desses trabalhos já foi apresentado na seção 3.2, sendo que o fato de terem sido encontrados poucos artigos que tenham se dedicado exclusivamente ao tema analisado nesta seção, é um indicativo da grande lacuna existente na área.

Como o pioneiro a explorar essa perspectiva, Despotis (2005a) propôs uma abordagem denominada "paradigma da transformação do IDH", em que o PIB *per capita* deveria ser utilizado como *input*, enquanto os índices de educação e expectativa de vida seriam adotados como *outputs*. Na parte empírica do artigo, essa abordagem foi aplicada, com ajuda da técnica DEA-VRS, sobre os dados de 174 países relativos ao ano de 2000. Vale ressaltar que antes da aplicação, os países foram separados, a partir do PIB *per capita*, em três grupos, de baixa, média e alta renda, sendo que os países de alta renda eficientes foram: Canadá, Suécia, Japão, Reino Unido, Nova Zelândia, Espanha e Grécia; os países eficientes de renda média foram: Estônia, Cuba, Geórgia, Ucrânia e Jamaica; e os países eficientes de baixa renda foram: Azerbaijão, Tadjiquistão, Armênia, Ilhas Salomão, Iêmen, Tanzânia, Malauí e Serra Leoa

Despotis (2005b), por sua vez, adotou o paradigma da transformação do IDH para avaliar, especificamente, os países da Ásia e do Pacifico no ano 2000; para isso, foram realizadas duas análises diferentes, que variavam apenas quanto ao *input*, que poderia ser: (A_1) PIB *per capita* real; ou (A_2) PIB *per capita* ajustado pela Paridade do Poder de Compra (PPC), que incorpora o padrão de vida de cada país. Vale ressaltar que as duas análises obtiveram o mesmo conjunto de países eficientes, que era composto por: Hong Kong, Fiji, Coréia do Sul, Mongólia, Mianmar, Nepal, Vietnam, Filipinas, Ilhas Salomão e Sri lanka.

Já Romero *et al.* (2009) e Romero e Fortes (2007) utilizaram o paradigma da transformação do IDH para calcular a eficiência, respectivamente, de cidades históricas e das maiores cidades de Minas Gerais. Os resultados de Romero *et al.* (2009) indicam que as cidades históricas mineiras mais eficientes foram: São João del Rey, Catas Altas, Barão dos Cocais, Congonhas, Conceição do Mato Dentro e Nova Era. Já os resultados de Romero e Fortes (2007), indicam que as maiores cidades mineiras mais eficientes foram: Belo Horizonte, Alfenas, Viçosa, Timóteo, Ouro Preto, Ibirité, São Francisco e João Monlevade.

Morais e Camanho (2011), ampliando o simples uso das dimensões do IDH, avaliaram, com a técnica DEA-VRS, a eficiência de 284 cidades européias em promover qualidade de vida a partir de sua riqueza produzida. Para tal, foi utilizado como único *input* o PIB *per capita* e como *outputs* os mesmos 29 indicadores de qualidade de vida expressos na seção 3.2. Vale comentar que os resultados encontrados nessa análise foram muito diferentes dos obtidos na construção do índice de desenvolvimento humano, sendo que os países da Europa com maior número de cidades eficientes foram: Alemanha, Bulgária, Romênia, Estônia e Eslováquia, o que mostra que nem sempre os países mais ricos, ou com maior qualidade vida, são os mais eficientes.

Por fim, Raab *et al.* (2000) analisou, utilizando o modelo DEA aditivo variante, a eficiência de países subdesenvolvidos em converter o PIB *per capita* em bem-estar infantil, sendo que essa especificidade fez com que outros *inputs* tivessem de ser acrescentados, tais como: (a) taxa de alfabetização de mulheres; (b) idade média das mulheres no primeiro casamento; e (c) número de médicos *per capita*. Como *outputs*, por sua vez, foram adotados (1) taxa de sobrevivência infantil; (2) taxa de crianças bem-nutridas; e (3) taxa de crianças alfabetizadas. Como resultado, foi encontrado que os países subdesenvolvidos mais eficientes foram: Jamaica, Costa Rica, Chile e Uruguai.

Como já ressaltado, das quatro categorias apresentadas, a desta seção é a mais recente e uma das menos sistematizadas na literatura, sendo que ainda pouco foi feito, por exemplo, para se tentar entender as causas que explicam a eficiência dos países. Cabe comentar, também, que pouco se ousou, nessa área, na utilização de técnicas diferentes ou de modelos DEA mais sofisticados, sendo que a maioria dos trabalhos se limitou ao uso da DEA-VRS, o que é um indicativo que os fatores de escala têm um papel importante na relação aqui apresentada. Para finalizar, o último ponto importante que merece ser destacado é o fato de todos os trabalhos terem utilizado o PIB *per capita* como *input*, sendo os *outputs*, que deveriam estar ligados ao conceito de bem-estar social, novamente variaram bastante.

4. Considerações finais

Considerando o quão recente é a noção de que o desenvolvimento dos países deve ser medido a partir do bem-estar das pessoas que nele vivem, não é de se estranhar que muito ainda precise ser pesquisado para que o funcionamento desse processo possa ser bem compreendido. Vale ressaltar que uma das maiores dificuldades para se estudar o processo de desenvolvimento humano é a multidimensionalidade inserida nesse conceito, o que prejudica tanto análises teóricas, quanto por meio de econometria. Nesse sentido, o conceito de eficiência e o uso da técnica Análise Envoltória de Dados (DEA) podem ser um interessante mecanismo para que se possa estudar, indiretamente, esse complexo processo.

Na última década, muitas pesquisas nessa linha foram publicadas, sendo que ainda não houve nenhum trabalho que as sistematizasse, dando indicações claras para direcionamentos futuros. Sendo assim, espera-se que esse trabalho posa ter servido para sistematizar esse importante campo de pesquisas, de modo a possibilitar que novas incursões nessa área se tornem cada vez mais comuns.

Referências

ANGULO-MEZA, L.; LINS, M. P. E. Review of methods for increasing discrimination in data envelopment analysis. *Annals of Operations Research*, v. 116, n. 1-4, 2002, p. 225-242.

BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9. p. 1078-1092, 1984.

BOUGNOL, M. L.; DULA, J. H.; ESTELLITA LINS, M. P.; MOREIRA DA SILVA, A. C. Enhancing standard performance pratices with DEA. *Omega***,** v. 38, p. 33-45, 2010.

BRESSER-PEREIRA, L. C. *O conceito histórico de desenvolvimento econômico*. São Paulo. Curso de Desenvolvimento Econômico da Fundação Getúlio Vargas. 2006.

CHABAAN, J. M. Measuring Youth Development: A Nonparametric Cross-Country 'Youth Welfare Index'. *Social indicators research*, v. 93, p. 351-358, 2009.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, p. 429-444, 1878.

CHRISTOPOULOS, D. K. Explaning country's efficience performance. *Economic modeling*, v. 24, p. 224-235, 2007.

DESPOTIS, D. K. A reassessment of the human development índex via data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, v. 56, p. 969–980, 2005a.

DESPOTIS, D .K. Measuring human development via data envelopment analysis: the case of Asia and the Pacific, *Omega***,** v. 33, p. 385-390, 2005b.

FIDALGO, E. G.; GARCÍA, A. C.; VICTORIA, J. V.; GARCÍA, J. V Measuring quality of life in spanish municipalities. Fundation de las Cajas de Ahorro. Documento de trabajo, n. 469, 2009.

GOLANY, B.; THORE, S. The economic and social performance of nations. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 31., n. 3, p. 191-204, 1997.

GOR, S. O.; GUITAU, C. M. W. Rethinking the HDI: amore theoretically consistent alternative**.** *International Journal of Sustainable Development*, v. 05, n. 01, 2010, p. 85-91.

HABIBOV, N. N.; FAN, L. Comparing and contrasting poverty reduction performance of social welfare across jurisdictions in Canada using Data Envelopment Analysis (DEA): an exploratory study of the era of devolution. *Evaluation and Program planning***,** v. 33, p. 457-467, 2010.

HASHIMOTO, A.; SUGITA, T.; HANEDA, S. Evaluating shifts in Japan's quality-of-life. **Socio-***Economic Planning Sciences*, v. 43, p. 263–273, 2009.

HOUAISS, A. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa.* 1 ed. Rio de Janeiro: Objetiva. 2001.

KARKAZIS, J.; THANASSOULIS, E. Assessing the Effectiveness of Regional Development Policies in Northern Greece Using Data Envelopment Analysis. *Socio-Economic Planning Sciences***,** v. 32, n. 2, p. 123-137, 1998.

LEE, H. S.; LIN, K.; FANG, H. H. A Fuzzy Multiple Objective DEA for the Human Development Index. In: GABRYS, B.; HOWLETT, R. J.; JAIN, L. C; (org.) *KES 2006, part II, LNCS (LNAI),* v. 4252, p. 922–928. Heidelberg: Springuer. 2006.

LOVELL, C. A. K. Productions frontiers and productive efficiency. In**: _____** *The measurement of productive efficiency:* techniques and applications. 1 ed. New York, Oxford: Oxford University Press, 1993.

MAHLBERG, B. OBERSTEINER, M. *Remeasuring the HDI by data envelopment analysis.* International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Interim Report IR-01-069, Laxemburg, Austria. 2001.

MALUL, M.; HADAD, Y.; BEN-YAIR, A. Measuring and ranking of economic, environmental and social efficiency of countries. *International Journal of Social Economics***,** v. 36, n. 8, p. 832-843, 2009.

MARINHO, E.; SOARES, F.; BENEGAS, M. Desigualdade de Renda e eficiência Técnica na Geração de bem-estar entre os Estados Brasileiros. *Revista Brasileira de Economia*, v. 58, n. 4, p. 583-608, 2004.

MARTIC, M.; SAVIC, G. An aplication of DEA for comparative analysis and ranking of regions in Serbia with regards to social-economic development. *European Journal of Operational Research***,** v. 132, p. 343-356, 2001.

MORAIS, P; CAMANHO, A. S. Evaluation of performance of European cities with the aim to promote quality of life improvements. *Omega***,** v. 39, p. 398 – 409, 2011.

OLIVEIRA, G. B. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. *Revista FAE*, v. 5, n. 2, 2002, p. 37-48.

POVEDA, A. C. Estimating Effectiveness of the Control of Violence and Socioeconomic Development in Colombia: An Application of Dynamic Data Envelopment Analysis and Data Panel Approach. *Social Indicators Research.* v. 103, n. 2, 2011, p. 10-34.

RAAB; R; KOTANRAJU, P. HAAG, S. Efficient provision of child quality of life in less developed countries: conventional development indexes versus a programming approach to development indexes. *Socio-Economic Planning Sciences***,** v. 34, p. 51-67, 2000.

RAMANATHAN, R. Evaluating the comparative Performance of countries of the Middle East and North Africa: A DEA application. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 40, p. 156–167, 2006.

ROMERO, W. F.; FORTES, M. Desenvolvimento humano das capitais brasileiras e das maiores cidades mineiras. *Revista de Economia, Administração e Turismo*, v. 12, n. 3, p. 72-86, 2007.

ROMERO, W. F.; FORTES, M.; MARTINS, E. L. Uma Análise do Desenvolvimento Humano das Cidades Históricas Mineiras por meio da Técnica DEA. *Revista de Economia, Administração e Turismo*, v. 14, n. 1, p. 72-86, 2009.

SEN, A. K. *Desenvolvimento como liberdade*, 1 ed. São Paulo: Companhia das letras. 2001.

SCHUMPETER, A**.** *Teoria do desenvolvimento econômico.* São Paulo: Abril Cultural, 1997.

SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G.; ANGULO-MEZA, L.; LETA, F. R. DEA advanced models for geometric evaluation of used lathes. *WSEAS Transactions on Systems*, v. 7, n. 5, 2008, p. 500-520.

SOMARRIBA, N.; PENA, B. Synthetic Indicators of Quality of Life in Europe. *Social indicators research*, v. 94, p. 115-133, 2009.

ULUCAN, A.; ATICI, K. B. Efficiency evaluations with context-dependent and measure-specific data envelopment approaches: An application in a World Bank supported project. *Omega*, v. 38, p. 68-83, 2010.

UNDP *The Human Development Index (HDI).* Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/statistics/indices/> . Acesso em: 28/02/2011.

VENNESLAND, B. Measuring rural economic development in Norway using data envelopment analysis. *Forest Policy and Economics*, v. 7, p. 109–119, 2005.