

ESTUDO SOCIOECONÔMICO DA HOTELARIA DE BELO HORIZONTE PELA ANÁLISE COMPARATIVA DE DADOS ESTOCÁSTICA (DEA-ESTOCÁSTICA)

SOCIO-ECONOMIC STUDY OF THE BELO HORIZONTE CITY HOTEL MANAGEMENT BY COMPARATIVE ANALYSIS OF DATA STOCHASTIC (STOCHASTIC DEA)

Keila Maria Luckeroth¹

Mauri Fortes²

Wanyr Romero Ferreira³

Eduardo Trindade Bahia⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo do desempenho relativo de 14 hotéis da Região Metropolitana de Belo Horizonte utilizando seis diferentes parâmetros de avaliação. Os três parâmetros de entrada incluem água, consumo de energia e número de empregados. Os parâmetros de saída são classificação de hotel, diária e taxa de ocupação, que definem os principais custos mensuráveis dos hotéis. A análise por envoltória de dados (DEA) foi utilizada para obter a eficiência relativa destes hotéis. As principais conclusões são que diferentes opções de parâmetros de entrada podem levar a diferentes eficiências relativas. Se os seis parâmetros são tomados em consideração, 13 dos 14 hotéis estudados são DEA eficientes. Se, por outro lado, o número de trabalhadores é desprezado, apenas quatro hotéis podem ser considerados eficientes. Finalmente, se o consumo de água é negligenciado, oito hotéis se tornam eficientes. Conclui-se que a DEA deve ser usada com ponderação, contemplando os aspectos essenciais da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Análise por Envoltória de Dados; Eficiência; Sustentabilidade; Hotelaria.

¹ Mestre em Turismo e Meio Ambiente pelo Centro Universitário UNA.

² Pós-Doutor em Engenharia Agrícola e doutor em Engenharia Agrícola e de Alimentos pela Purdue University, mestre em Ciências Técnicas Nucleares e graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor do Instituto de Educação Tecnológica. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/6504389569181140>.

³ Doutora em Energia pela Université Toulouse III Paul Sabatier e mestre em Dirección y Gestión de Empresas Turísticas pela Escuela de Administración de Empresas, mestre em Engenharia Mecânica e graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora do Instituto de Educação Tecnológica. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/5287040686973900>.

⁴ Doutor em Ciencias del Mar pela Universitat Politècnica de Catalunya – Barcelona Tech, mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa e em Gestión de Empresas Turísticas pela Escuela de Administración de Empresa, graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor do Instituto de Educação Tecnológica. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/9668558620603206>.

ABSTRACT

This work presents a study of relative performance of 14 hotels from the Metropolitan Region of Belo Horizonte on the premises of six different evaluation parameters. The three input parameters included water and energy consumption and number of employees, that define the main measurable costs of hotels. The output parameters are hotel ranking, hotel daily rate and rate of room occupation. Data envelopment analysis was used to obtain the relative efficiency of these hotels. The main conclusions are that different choices of input parameters lead to different relative efficiencies. If the six parameters are taken into consideration, 13 out of the 14 studied hotels are DEA efficient. If, on the other hand, the number of employees is neglected, only four hotels can be considered DEA-efficient. Finally, if water consumption is neglected, eight hotels become efficient. The final conclusion is that DEA should be used with moderation, contemplating the essential aspects of the company

KEYWORDS: Data Envelopment Analysis; Efficiency; Sustainability; Hospitality.

1 – INTRODUÇÃO

Pela análise das eficiências de suas unidades de negócio, empresas podem utilizar novos mecanismos para aumentar o seu desempenho atual e introduzir novos mecanismos e tecnologias para elevar a produção de forma racional. Esses mecanismos podem incluir novas técnicas gerenciais para elevação do nível de produção e produtividade, além de se usarem os dados para fins de planejamento estratégico, tático e operacional (TUPY; YAMAGUCHI, 1998). Empresas compostas por diversas unidades de negócios ou unidades tomadoras de decisão (UTD) ou *Decision Making Units* (DMU), com características distintas, podem ser avaliadas por meio de suas eficiências relativas, uma vez que fatores idênticos ou semelhantes influenciam de maneira diferente na produtividade de cada unidade (KOZYREFF FILHO; MILIONI, 2004).

Banker, Charnes e Cooper (1984) e Souza (2003) citam os dois tipos de eficiência a serem aplicados a processos de produção e de serviços:

- **Eficiência técnica** - refere-se à competência com que os insumos utilizados no processo são transformados em produtos; ou quando não existem outros processos ou combinações de processos que alcancem o mesmo nível de produção com um nível inferior de insumos. Relaciona-se ao aspecto físico da produção.
- **Eficiência econômica** - está ligada ao processo de otimização de custo e de lucro. Considera-se um processo produtivo como sendo economicamente eficiente quando não existe outro processo, ou combinações de processos, que ofereçam uma produção igual a um custo menor. É uma extensão da eficiência técnica, uma vez que o custo e o lucro envolvem aspectos físicos e monetários.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

Os métodos de medição de eficiência são designados como métodos paramétricos e não paramétricos, conforme utilizem ou não, técnicas estatísticas de análise. Os métodos não paramétricos mais usados são a Análise por Envoltória de Dados ou *Data Envelopment Analysis* (DEA) e os números índices. Os métodos paramétricos envolvem técnicas estocásticas, como a análise de correlação e os modelos de regressão (MARQUES; SILVA, 2006).

A DEA é uma técnica multivariável, não paramétrica, que utiliza a programação linear (PL) para diferenciar as eficiências de unidades tomadoras de decisão, ou seja, de unidades semelhantes que têm o mesmo objetivo de converter entradas em saídas (CHARNES *et al.*, 1994; KASSAI, 2002). A DEA tem sido usada na avaliação de eficiências relativas de unidades estratégicas de empresas, de cidades, de estados e de regiões (FUCHS; ZACH, 2004; RAGSDALE, 2004).

As técnicas paramétricas envolvem procedimentos experimentais projetados para gerar informações sobre parâmetros específicos, tais como média e desvios-padrões. Geralmente, os métodos paramétricos exigem que os dados amostrais venham de uma população normalmente distribuída (LARSON, 1982; TRIOLA, 2005; SÁ, 2007).

O coeficiente de correlação é uma das medidas mais comuns para associação entre dados e seu uso é uma técnica de inferência estatística. A correlação difere da regressão, devido ao fato de que na análise de correlação, todas as variáveis são presumidas serem aleatórias e desempenharem um papel simétrico, sem diferenciar entre variáveis dependentes e independentes (SÁ, 2007). Outro método estatístico, o método de equações estruturais (MEE) é uma técnica estatística multivariada que apresenta o uso de relações separadas para cada conjunto de variáveis dependentes. A análise fatorial, análise de trajetória e regressão representam casos especiais do método de equações estruturais (REYNOLDS; TAYLOR, 2009). Dessa forma, o MEE é uma técnica de estimação apropriada e eficiente quando utilizada para substituir um conjunto de equações de regressão múltipla separadas, interdependentes, que devem ser estimadas simultaneamente. Os métodos estatísticos não permitem análise de eficiência com múltiplas entradas e saídas.

Considerando a extensa literatura envolvendo modelos e aplicações da DEA a diferentes áreas, pode-se afirmar que existem poucos trabalhos associados ao uso acoplado de métodos paramétricos e não paramétricos (MARQUES; SILVA, 2006; SIMAR; ZELENYUK, 2008; REYNOLDS; TAYLOR, 2009). No geral, não se efetuam testes para se avaliar o significado ou relevância dos dados de entrada ou saída. Idealmente, esses testes deveriam ser simples e equivalentes a testes-*t* de parâmetro de regressão (HORSKY; NELSON, 2006).

No turismo, como em outras áreas, para apresentar e comparar organizações de alto desempenho há necessidade do uso de técnicas de avaliação do desenho organizacional, desenvolvimento de produto e implantação de estratégia (FUCHS, 2004; FUCHS; ZACH, 2004). É importante citar que a avaliação de empresas, cidades ou circuitos turísticos abrange avaliação de demanda e oferta associada a fenômenos sociais, econômicos, políticos e ambientais, que refletem efeitos temporais tais como sazonalidades, investimentos, alta rotatividade de funcionários graduados ou não e dificuldade de planejamento de médio e longo prazo. Assim, este trabalho tem por principal objetivo aplicar uma forma simples de acoplamento de método paramétrico (análise de correlação) à DEA, para análise de eficiências relativas ao setor hoteleiro.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

As diferentes e principais técnicas estatísticas, usadas em inferência e quantificação em geral, encontram-se prontamente disponíveis na imensa literatura, como, por exemplo, em Sá (2007), que apresenta não só técnicas multivariáveis de regressão e análise de correlação, como, também, técnicas de análise fatorial. Uma revisão sobre equações estruturadas encontra-se em Reynolds e Taylor (2009).

A DEA tem por base a estimação de uma fronteira eficiente composta pelos dados das Unidades Tomadoras de Decisão (UTDs) que representam as melhores práticas (benchmarks) de produção ou de serviço na amostra (unidades eficientes de Pareto) (KOZYREFF FILHO; MILIONI, 2004; GOMES, MANGABEIRA; MELO, 2005).

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

Romero (2006) e Marques e Silva (2006) citam as características essenciais da DEA:

- Soluções relativas. Pelo uso da DEA é possível determinar o quão eficiente é a conversão de entradas em saídas, feitas por uma empresa ou unidade operacional, comparativamente a outras unidades operacionais. A DEA tem sido muito utilizada em problemas que requerem soluções sobre os níveis ótimos de entrada e saída e suas características. Permite, adicionalmente, sugerir combinações de inputs e outputs do conjunto de UTDs eficientes que permitiriam que as UTDs ineficientes se transformassem em eficientes.
- Orientação para as entradas (fontes, inputs) ou saídas (outputs). A DEA pode ser orientada pelas entradas ou pelas saídas para avaliar a eficiência técnica e econômica, capacidade, utilização de capacidade e utilização das fontes (inputs). Quando a DEA tem por objetivo minimizar as entradas para atingir objetivos de saída, é dita ser orientada pelas entradas. Quando ela é orientada pelas saídas, o objetivo é buscar maximizar as saídas para determinados níveis de entrada.

Romero (2006) e Marques e Silva (2006) citam também as vantagens essenciais da DEA:

- Facilidade em lidar com múltiplas entradas e saídas.
- Adoção dos melhores resultados como elementos de comparação.
- Não admissão de uma forma paramétrica para fronteira ou para a ineficiência quando associada ao erro.
- Natureza conservativa das avaliações.
- Decomposição da natureza da eficiência em várias componentes.

A técnica DEA leva à comparação entre UTDs que requerem diferentes quantidades de insumos (entradas) com consequentes diferentes quantidades de bens produzidos (saídas). A eficiência de uma unidade é determinada de acordo com a soma dos pesos ponderados das saídas, dividida pela soma dos pesos ponderados das entradas, e é medida em relação a uma fronteira. A fronteira é definida pela pontuação das unidades ali situadas como sendo 100% eficientes, dentro do universo pesquisado. Basicamente, a DEA provê uma classificação categórica das unidades em eficientes e ineficientes ao permitir retornos de escala

tanto constantes - modelo CCR (CHARNES *et al.*, 1994), quanto variáveis - modelo BCC (BANKER, CHARNES, COOPER, 1984) para as entradas e saídas.

A técnica DEA tem sido usada para medir o desempenho de unidades de decisão devido à relação com outras disciplinas, tais como a economia e a estatística. Já existe vasta literatura sobre DEA mostrando sua aplicação em várias áreas e seu uso se expandiu a áreas de aplicação que incluem, dentre outras: abordagem do índice de qualidade de vida de crianças em função do desenvolvimento de países (RAAB; KOTAMRAJU; HAAG, 2000); avaliação de desenvolvimento humano (SAGAR; NAJAM, 1998); avaliação da efetividade de políticas públicas de desenvolvimento em infraestrutura (KARKAZIS; THANASSOULIS, 1998); desenvolvimento sustentável de países (CHERCHYE; KUOSMANEN, 2006); agricultura, setor público e serviços (VIVERITA; ARIFF, 2004; PEREIRA, 2004); análise dos fatores de qualidade dos serviços de bancos (PAVLYUK; BALASH, 2004); eficiência na área de saúde (STAAT, 2004).

No Brasil, também já existem trabalhos utilizando DEA aplicada, entre outras, às áreas de análise de demonstrações contábeis (KASSAI, 2002); eficiência de escolas públicas (MOITA, 1995); metodologia de premiação em olimpíadas (GOMES; SOARES DE MELLO; LINS, 2001); planejamento na indústria de transformação (DE NEGRI, 2003); engenharia de produção - apoio a tomada de decisão (MOREIRA, 1998; LINS; ALMEIDA; BARTOLO JÚNIOR, 2004; GOMES; SOARES DE MELLO; LINS, 2004); determinação de eficiências na agricultura e em sistemas de informação (GOMES; MANGABEIRA; MELLO, 2005); determinação de eficiência na produtividade em fazendas (HELFAND, 2003).

Mais especificamente na área de turismo, existem várias publicações no exterior, dentre elas análise de eficiência de cadeia de Pousadas de Portugal (BARROS, 2005), de restaurantes (REYNOLDS, 2003; RAGSDALE, 2004) e de hotéis (SUN; LU, 2005); análise da eficiência do gerenciamento turístico de municípios (BOSETTI, CASSINELLI; LANZA, 2003); avaliação da eficiência em programas estatais de publicidade em turismo e a identificação de parceiros ótimos de comparação por benchmarking (WÖBER; FASENMAIER, 2004); formulação de estratégias de benchmarking (FUCHS; ZACH, 2004; PYO, 2001); pesquisa de

estratégia de marketing em turismo (CHANDRA; MENEZES, 2001); produtividade de marketing de uma cadeia de hotéis (KEH; CHU; XU, 2006); seleção de parceiros de benchmarking na indústria de hospitalidade (MOREY; MOREY, 1999; DAVUTYAN, 2001).

No Brasil, podem ser citados trabalhos em que se utilizaram outros modelos de avaliação, tais como o *Tourism Education Quality* (TedQual) (MIRANDA; ZOUAIN, 2008) para avaliar a qualidade em educação e formação turística e o ServQual (VEIGA; FARIAS, 2005) para analisar a percepção de qualidade pelos hóspedes em pousadas. Salazar, Farias e Lucian (2009) desenvolveram um estudo exploratório e investigaram o papel do pessoal de linha de frente no comportamento de satisfação dos clientes de cinco restaurantes, por meio de quinze entrevistas, usando análise de conteúdo. A aplicação da técnica DEA ao turismo pode ser encontrada em Romero (2006), Castro *et al.* (2008) e Born *et al.* (2008), dentre outros.

3 – OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar parâmetros de sustentabilidade em hotéis da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

Os objetivos específicos são:

- Levantar dados socioeconômicos e de sustentabilidade dos hotéis selecionados na RMBH, ou seja, avaliar os hotéis que possuem dados socioeconômicos e de sustentabilidade que permitam a análise comparativa entre eles.
- Avaliar a utilidade da técnica de DEA-Estocástica, tendo por base a DEA associada à correlação estatística, para obtenção da eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão (hotéis).
- Avaliar e analisar, por meio de correlação estatística, os dados socioeconômicos e de sustentabilidade de hotéis selecionados na RMBH.

4 – METODOLOGIA

4.1 – Métodos Paramétricos e Não Paramétricos

Em estatística, as técnicas paramétricas são adaptadas para gerar informações sobre parâmetros específicos, tais como médias e desvios-padrões, e assim permitir a utilização de leis de probabilidade. Geralmente, os métodos paramétricos exigem que os dados amostrais venham de uma população normalmente distribuída (LARSON, 1982; TRIOLA, 2005).

Testes não paramétricos não se baseiam em um parâmetro estatístico. Estes testes, por vezes, são chamados de testes livres de distribuição, por não dependerem de parâmetros originados de uma lei presumida de probabilidade. Os métodos não paramétricos podem ser encontrados numa grande variedade de situações por não possuírem as exigências rígidas dos métodos paramétricos. Esses procedimentos normalmente exigem menos suposições sobre a lei de probabilidade associada. Em uma mesma hipótese pode-se aplicar os dois métodos citados acima, sendo que o paramétrico é mais sensível, se a amostra vier de uma população com distribuição normal (ou outra). O método não paramétrico, no entanto, deveria ser usado quando não se conhece a lei correta de probabilidades (LARSON, 1982; TRIOLA, 2005).

4.2 – Análise por Envoltória de Dados ou *Data Envelopment Analysis* (DEA)

De acordo com o método da DEA, a eficiência de uma unidade arbitrária *i* é definida por (CHARNES *et al.*, 1994):

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

$$\text{Eficiência da unidade } i = \frac{\text{Soma ponderada das unidades de saída } i}{\text{Soma ponderada das unidades de entrada } i} = \frac{\sum_{j=1}^{n_0} O_{ij} w_j}{\sum_{j=1}^{n_1} I_{ij} v_j} \quad (1)$$

Sendo:

- O_{ij} valor da unidade i na saída j
- I_{ij} valor da unidade i na entrada j
- w_j é o peso atribuído à saída j
- v_j é o peso atribuído à entrada j
- n_0 é o número de saídas variáveis
- n_1 é o número de entradas variáveis

O problema da DEA tem como base determinar os valores para os pesos w_j e v_j que representam as variáveis de decisão no problema de DEA.

Neste trabalho adotar-se-á o modelo de DEA orientado pela saída, ou seja, o modelo CCR. Um problema separado de programação linear é resolvido para cada unidade em um problema de DEA. Porém, para cada unidade o objetivo é o mesmo: maximizar a soma ponderada das saídas daquela unidade. Para uma unidade i arbitrária, a função objetivo é:

$$\text{Maximizar } \sum_{j=1}^{n_0} O_{ij} w_j \quad (2)$$

Dessa forma, ao se resolver cada problema de programação linear, a unidade sob a investigação apresenta a oportunidade de selecionar as melhores possibilidades de pesos para ela mesma ou os pesos que maximizam a soma dos pesos de sua saída (RAGSDALE, 2004).

4.3 – Análise de Correlação de Dados de Entrada e Saída

O coeficiente de correlação linear é também chamado de coeficiente de correlação de produtos de momentos de Pearson. Por meio da análise de correlação de dados entre variáveis pode-se verificar se tem ou não relação entre elas. O coeficiente de correlação linear r é o padrão utilizado para determinar o nível de intensidade da relação linear entre duas variáveis quantitativas (TRIOLA, 2005). As variáveis são reguladas simetricamente, não tendo distinção entre variáveis

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

dependente e explanatória. Pressupõe-se também que as duas variáveis sejam aleatórias.

Sendo assim a medida utilizada da precisão de uma relação entre duas variáveis x e y é o coeficiente de correlação (r_{xy}) que pode ser calculado a partir da covariância entre duas variáveis x e y (cov_{xy}) e seus respectivos desvios-padrões (s_x e s_y) com as seguintes expressões (GRIFFITHS *et al.*, 1999):

$$cov_{xy} = \frac{(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + (x_2 - \bar{x})(y_2 - \bar{y}) + \dots + (x_N - \bar{x})(y_N - \bar{y})}{N} = \frac{1}{N} \sum (x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) \quad (3)$$

Ou uma expressão simplificada

$$cov_{xy} = \frac{1}{N} \sum x_i y_i - \bar{x} \bar{y} \quad (4)$$

A correlação r_{xy} é definida por

$$\text{Correlação} = r_{xy} = \frac{cov_{xy}}{s_x s_y} \quad (5)$$

Conforme Reis (2008), a normalização dos desvios padrões tem o efeito de fazer de r_{xy} um número sem dimensão, independente das unidades nas quais x e y sejam medidas. A correlação r_{xy} pode variar de -1 , que indica uma relação negativa perfeitamente linear entre x e y , a 1 , que indica uma relação positiva perfeitamente linear entre x e y . Se $r_{xy} = 0$ não há nenhuma relação linear entre as variáveis. Entretanto, em alguns casos, mesmo não havendo relação linear entre duas variáveis, pode existir relação regular não-linear entre elas, e assim, uma variável pode ser perfeitamente predita pela outra.

Quando o valor absoluto de r exceder o valor na tabela tem-se uma correlação linear significativa; caso contrário, não há evidência suficiente para afirmar que existe uma correlação linear significativa. Os valores críticos dos coeficientes de correlação de Pearson para valores de n (número possível de dados amostrais variando de 4 a 100) podem ser encontrados em Triola (2005), para graus de significância iguais a 0,05 e 0,01.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

Na análise de eficiência DEA, para diminuir do número de outputs sugere-se a exclusão de medidas de desempenho que estejam fortemente relacionadas com os objetivos da organização. Mas, como os subconjuntos de inputs e outputs podem estar correlacionados, é preciso analisar a correlação entre todas as variáveis, uma vez que a exclusão de variáveis fortemente correlacionadas pode causar alterações significativas no resultado das eficiências (JUBRAN, 2006).

4.4 – Levantamento de Dados

Essa pesquisa envolveu 14 hotéis localizados na RMBH, nos municípios de Belo Horizonte, Lagoa Santa e Nova Lima. Os hotéis selecionados foram: Belo Horizonte Plaza Hotel, Bristol Golden Plaza, Bristol Metropolitan, Caesar Business Lagoa dos Ingleses, Hotel Financial, Mercure Belo Horizonte Vila da Serra Hotel, Mercure Hotel Lourdes, MK Apart Hotel, Normandy Hotel, Pampulha Flat, Quality Hotel Afonso Pena, Ramada Lagoa Santa International Airport, Royal Center Hotel BH e San Diego Suites. Para tabulação dos resultados cada instituição hoteleira recebeu um código de AA a MM, aleatoriamente, objetivando impedir sua identificação. Uma descrição dos hotéis, utilizando os códigos referidos acima, é apresentada no Quadro 1.

Para análise da eficiência destes empreendimentos hoteleiros foram realizados levantamentos de dados dos hotéis por meio de questionário, abordando dados específicos relacionados à sustentabilidade. As mesmas informações foram solicitadas a cada hotel e foi considerado o mesmo período do ano. O questionário foi dividido em questões abertas e de múltipla escolha.

Hotéis	Localização	Descrição
AA	Belo Horizonte, no Bairro de Lourdes (próximo ao melhor da noite e da gastronomia da cidade).	Apart-hotel moderno, médio conforto, 44 apartamentos. Oferece internet banda larga, business center, garagem com manobrista, serviço de quarto e lavanderia.
BB	Nova Lima - próximo à BR 040 (próximo a vários condomínios residenciais de alto padrão, hotéis e restaurantes).	Localizado nas montanhas, próximo ao BH Shopping, oferece 111 apartamentos. Fácil acesso ao anel rodoviário, saída para as cidades históricas.

Hotéis	Localização	Descrição
CC	Região central de BH, com fácil acesso aos principais centros de convenções, Pólo de Moda em BH, Parque Municipal e outros.	Reformado recentemente, dispõe de grandes e modernos apartamentos, com 160 leitos. Conta com excelente espaço para eventos. Oferece restaurante e serviço de quarto 24 h.
DD	No centro comercial e financeiro da capital mineira. Próximo à feira de artesanato, Praça Sete, Igreja São José, Rodoviária e Palácio das Artes.	Hotel tradicional na cidade. Construção antiga, com médio porte e 127 apartamentos.
EE	Localização privilegiada em BH, no coração da Savassi, principal área de entretenimento da cidade.	Apart-hotel de pequeno porte, apresenta 115 suítes muito confortáveis oferece apartamentos com infraestrutura de residência.
FF	Área nobre da região Sul de Belo Horizonte.	Estrutura moderna e funcional, com amplo restaurante de cozinha Internacional. Dispõe de 91 apartamentos e andares exclusivos para não fumantes, acomodações especiais para deficientes físicos e alérgicos.
GG	Bairro de Lourdes, uma das mais charmosas regiões de Belo Horizonte.	Hotel de médio conforto, com 115 suítes. Restaurante requintado de cozinha napolitana. Oferece diversas opções de entretenimento: sauna, fitness, quadra de peteca, piscina...
HH	Belo Horizonte - Bairro de Lourdes próximo a bares, restaurantes e as principais empresas instaladas na cidade.	Hotel confortável, destaca-se pelo tamanho com 379 apartamentos, 26 áreas para eventos, WIFI, restaurante internacional e diversos espaços para entretenimento.
II	Nova Lima - localizado em um complexo que concentra condomínios residenciais e comerciais.	O hotel conta com 123 apartamentos. Oferece uma espetacular vista para as montanhas. Ampla área de lazer e quartos bem equipados. Confortável e com ambiente agradável.
JJ	Região nobre de BH, próximo a UFMG e ao Mineirão. Em seu entorno encontra-se um dos mais belos atrativos: a Lagoa da Pampulha.	O Flat dispõe de 92 apartamentos. Apresenta infraestrutura de lazer, lavanderia, restaurante, Internet WI FI e outros. Categoria Simples.
Kk	Localizado em uma das principais avenidas da zona sul de Belo Horizonte.	Hotel tem 219 apartamentos com bela vista da cidade ou da Serra do Curral. Fácil acesso aos principais pontos de BH: centro financeiro, Pátio Savassi, BH Shopping e outros.
LL	Situa-se em Lagoa Santa, próximo ao aeroporto Internacional de Confins, a Gruta da Lapinha e o Museu Arqueológico, ficando no caminho para a Serra do Cipó.	Apresenta boa estrutura para eventos. Hotel de médio conforto oferece 140 apartamentos. Inaugurado em 2007.
MM	Região central de BH, próximo ao Minascentro, Mercado Central e com fácil acesso ao Expominas.	Com médio conforto, 94 apartamentos, possui Centro de Convenções, apartamentos antialérgicos, Cybercafé, e áreas de Entretenimento.
NN	Belo Horizonte - Bairro Funcionários.	Hotel simples, com 45 apartamentos. Instalações modernas e aconchegantes. Localizado próximo à Savassi.

Quadro 1. Descrição geral dos hotéis da amostra estudada. Fonte: Dados da pesquisa.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para os diferentes hotéis encontram-se na Tabela 1. Deve-se notar que há quatro colunas de variáveis de entrada, sendo duas diretamente relacionadas com a sustentabilidade (energia e água) e outros dados dos hotéis para fins de análise por DEA. As três variáveis de saída referem-se a lucro (diária a taxa de ocupação) e à qualidade sentida pelo mercado (Classificação), conforme definida por guias especializados. Assim, tomaram-se dados hoteleiros de classificação, de valor de diária, de taxa de ocupação com um mínimo de consumo de energia, de água e de funcionários e número de leitos existentes que definiria o valor do capital de investimento.

Hotel	Classificação	Saídas		Entradas			
		Valor de diária com taxas inclusas (R\$)	Taxa de ocupação dos hotéis (%)	Consumo de energia (kWh)	Consumo de água	Número de leitos	Número de funcionários
AA	3	239,4	68	13000	646	48	23
BB	4	204,97	72	22416	1479	111	40
CC	3	166,75	69	40354	1233	160	73
DD	3	169	55	4280	575	127	95
EE	3	176	85	1795	177,8	12	18
FF	4	290,85	72	4749	667,5	91	44
GG	3	346,5	65	4134	772,8	115	43
HH	4el	396,9	69	163711	3139	379	100
II	4	249	53	42687	923	123	73
JJ	2	214	63	11363	1200	92	40
KK	4	273	63	8891	1946	219	47
LL	4	301,79	74	39480	9	140	76
MM	4	320,85	73	15185	811	94,5	40
NN	2	221,55	69	15145	640	45	23

Tabela 1. Dados de hotéis para fins de análise por DEA. Fonte: Colunas 3-8: dados da pesquisa; Coluna 1: Camargo (2009).

Neste trabalho efetuou-se uma normalização dos dados de entrada pela divisão dos respectivos valores pelo número correspondente de leitos.

5.1 – Análise de Correlação como Suporte à Análise por Envoltória de Dados DEA

A Tabela 2 apresenta os valores de coeficientes de correlação relativos a todas as variáveis de entrada e de saída dos hotéis. Como a pesquisa envolveu 14 hotéis ($n=14$), o valor crítico para o coeficiente de correlação obtido em Triola (2005) é 0,532, num nível de significância de 99,5%. Os dados de correlação apresentados na Tabela 2 permitem afirmar que existe uma correlação negativa significativa apenas entre número de funcionários e consumo de água.

A Tabela 3 apresenta o resultado da análise DEA, quando se inclui o número de funcionários entre as variáveis de entrada.

	Classificação	Diária com taxas	Ocupação hotel (%)	Consumo de energia	Consumo de água	Número de funcionários
Classificação	1					
Diária com taxas	0,482	1				
Ocupação do Hotel	0,055	0,053	1			
Consumo de energia	0,068	0,179	0,069	1		
Consumo de água	-0,473	-0,366	0,288	0,0933	1	
Número de funcionários	0,251	0,193	0,220	0,1907	-0,634	1

Tabela 2. Correlação de dados de hotéis de Belo Horizonte. Fonte: Dados normalizados para o número de leitos.

Hotéis	Classificação	Saídas		Entradas			Eficiência DEA
		Diária com taxas (R\$)	Ocupação (%)	Consumo de energia (kWh/mês)	Consumo de água	Número de funcionários	
AA	3	239,40	68,07	270,83	13,50	0,07	1
BB	4	204,97	72,36	201,95	13,30	0,08	1
CC	3	166,75	68,68	252,21	7,70	0,13	0,95
DD	3	169,00	55,00	33,70	4,50	0,22	1
EE	3	176,00	84,67	149,58	14,80	0,07	1
FF	4	290,85	71,75	52,19	7,30	0,14	1
GG	3	346,50	65,50	35,95	6,70	0,15	1
HH	4	396,90	69,29	431,96	8,30	0,12	1
II	4	249,00	52,73	347,05	7,50	0,13	1
JJ	2	214,00	63,18	123,51	13,00	0,08	1
KK	4	273,00	63,00	40,60	8,90	0,11	1
LL	4	301,79	74,20	282,00	0,10	15,56	1
MM	4	320,85	73,04	160,69	8,60	0,12	1
NN	2	221,55	69,33	336,56	14,20	0,07	1

Tabela 3. Eficiência DEA dos hotéis pesquisados considerando a variável 'número de funcionários'.

Analisando os resultados da Tabela 3, pode-se dizer que:

- Apenas o hotel CC não é eficiente, do ponto de vista da DEA (0,9544).
- O hotel LL apresentou o menor consumo de água, alta taxa de ocupação, classificação 4 e valor da diária compatível com a classificação. Desta forma este hotel se enquadra como eficiente e sustentável.
- Os dados do hotel DD também indicaram Sustentabilidade e Eficiência, uma vez que este apresentou: o menor consumo de energia, valor de diária compatível com a classificação e o segundo menor consumo de água.
- O hotel GG teve o segundo maior valor de diária, baixo consumo de Energia e Água e taxa média de ocupação; podendo ser considerado Eficiente e Sustentável.

Esta análise não levou em consideração a correlação entre os dados de número de funcionários e consumo de água. Uma vez que um aumento do número de funcionários leva, pela maior vigilância, a um menor consumo de água, eliminaram-se, pela correlação estatística, os dados referentes ao número de funcionários, para salientar o aspecto de sustentabilidade.

O quadro agora modificou inteiramente a análise DEA. Pode-se, agora, concluir, com mais propriedade que há apenas quatro hotéis com níveis significativos de sustentabilidade, tendo como parâmetros de entrada o consumo de água e o de energia por número de leitos (TAB. 4).

Hotéis	Classificação	Saídas		Entradas		Eficiência DEA
		Diária com taxas (R\$)	Ocupação (%)	Consumo de energia (kWh/mês)	Consumo de água	
AA	3	239,40	68,07	270,83	13,50	0,33
BB	4	204,97	72,36	201,95	13,30	0,39
CC	3	166,75	68,68	252,21	7,70	0,48
DD	3	169,00	55,00	33,70	4,50	1,00
EE	3	176,00	84,67	149,58	14,80	0,45
FF	4	290,85	71,75	52,19	7,30	0,92
GG	3	346,50	65,50	35,95	6,70	1,00
HH	4	396,90	69,29	431,96	8,30	0,47
II	4	249,00	52,73	347,05	7,50	0,44
JJ	2	214,00	63,18	123,51	13,00	0,39

KK	4	273,00	63,00	40,60	8,90	1,00
LL	4	301,79	74,20	282,00	0,10	1,00
MM	4	320,85	73,04	160,69	8,60	0,64
NN	2	221,55	69,33	336,56	14,20	0,30

Tabela 4. Eficiência DEA dos hotéis pesquisados, sem inclusão de 'número de funcionários'.

Uma última análise é possível: ao invés de usar consumo de água como variável, usar número de funcionários. Para este caso, os resultados da aplicação da técnica DEA estão apresentados na Tabela 5. Observa-se que, agora, oito hotéis tornam-se eficientes, sob o ponto de vista mais econômico: alta eficiência relativa com mínimo custo operacional com funcionários.

Hotéis	Classificação	Saídas		Entradas		Eficiência
		Diária com taxas (R\$)	Ocupação (%)	Consumo de energia (kWh/mês)	Número de funcionários	
AA	3	239,40	68,10	271,00	0,07	1,00
BB	4	204,97	72,40	202,00	0,08	1,00
CC	3	166,75	68,70	252,00	0,13	0,52
DD	3	169,00	55,00	34,00	0,22	0,97
EE	3	176,00	84,70	150,00	0,07	1,00
FF	4	290,85	71,80	52,00	0,14	0,93
GG	3	346,50	65,50	36,00	0,15	1,00
HH	4	396,90	69,30	432,00	0,12	1,00
II	4	249,00	52,70	347,00	0,13	0,66
JJ	2	214,00	63,20	124,00	0,08	1,00
KK	4	273,00	63,00	41,00	0,11	1,00
LL	4	301,79	74,20	282,00	15,56	0,16
MM	4	320,85	73,00	161,00	0,12	1,00
NN	2	221,55	69,30	337,00	0,07	1,00

Tabela 5. Eficiência DEA de hotéis de Belo Horizonte com inclusão de número de funcionários, sem o parâmetro de consumo de água. (*) (*) Por número de leitos.

A Tabela 6 sumariza os dados das três últimas tabelas. Estes resultados permitem afirmar que 13 hotéis, quer por critério de sustentabilidade ambiental (água e energia) quer por critério operacional (funcionários), são eficientes entre si. Por outro lado, apenas quatro hotéis realmente economizam água e energia e este fato os levou a uma eficiência DEA. Se não for considerada a variável 'consumo de água' como entrada, oito hotéis são eficientes em termos da DEA.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

Dados de entrada	Hotéis eficientes
Água, energia e funcionários	AA; BB; DD; EE; FF; GG; HH; II; JJ; KK; LL; MM; NN
Água e energia	DD; GG; KK; LL
Funcionários e energia	AA; BB; EE; GG; JJ; KK; MM; NN

Tabela 6. Hotéis eficientes por diferentes critérios.

6 – CONCLUSÕES

As principais conclusões e comentários sobre este trabalho são:

- Apresentam-se dados de sustentabilidade de 14 hotéis da RMBH, de diferentes portes e categorias.
- Efetuaram-se análises DEA e de correlação usando as principais características dos hotéis: número de funcionários, de leitos, de consumo de água e energia, valor da diária, taxa de ocupação de leitos e categoria.
- Os dados de correlação mostraram-se significativos somente para a correlação entre consumo de água e número de funcionários.
- A análise DEA mostrou que 13 dos 14 hotéis são eficientes, ao se considerar simultaneamente o consumo de água e o número de funcionários. Se não se considerar o consumo de água como parâmetro de entrada, o número de hotéis eficientes cai para 8. Ao se retirar funcionários da relação de variáveis, mantendo as outras variáveis de entrada, o número de hotéis eficientes baixa para 4. Este é um resultado que mostra a necessidade de se usar a DEA com precaução, pois a inclusão ou exclusão de variáveis pode mudar drasticamente as eficiências relativas das unidades.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Sciences*, v. 30: p. 1078-1092, 1984.

BARROS, C. P. Measuring efficiency in the hotel sector. *Annals of Tourism Research*, v. 32, n. 2, p. 456-477, 2005.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

BORN, T. C. C; FORTES, M.; FERREIRA, W. R.; GUIMARÃES, F. A. R. Análise Socioeconômica e Ambiental da Demanda turística nas Capitais Brasileiras. In: SEMINÁRIO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM TURISMO, 5., 2008, São Paulo. Turismo e Hospitalidade em Destinos Urbanos: Perspectivas e Desafios. *Anais...* [organizadores: Mirian Rejowski, Sênia Regina Bastos]. São Paulo: Aleph, 2008. 2830p. S471.

BOSETTI, V.; CASSINELLI, M.; LANZA, A. Using Data Envelopment Analysis to Evaluate Environmentally Conscious Tourism Management. In: CONFERENCE OF TOURISM AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT, I. 2003. *Procedures...* Chia, Sardenha: Sep. 2003. 27p.

CAMARGO, J. E. (Org.) *Guia 4 Rodas*: Brasil 2010. São Paulo: Abril, 2009. 954p.

CASTRO, L. D.; FORTES, M.; GUIMARÃES, F. A. R.; SILVA, M. F. T. Quantificação de aspectos econômicos e sociais do Circuito das Águas de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM TURISMO, 5., 2008, São Paulo. Turismo e Hospitalidade em Destinos Urbanos: Perspectivas e Desafios. *Anais...* [organizadores: Mirian Rejowski, Sênia Regina Bastos]. São Paulo: Aleph, 2008. 2830p. S471.

CHANDRA, S.; MENEZES, D. Applications of Multivariate Analysis in International Tourism Research: The Marketing Strategy Perspective in NTOs. *Journal of Economics and Social Research*, v. 3, n. 1, p. 77-98, 2001.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; LEWIN, A. Y.; SEIFORD, L. M. *Data envelopment analysis: theory, methodology and application*. 2nd ed. Boston: KAP, 1994. 513p.

CHERCHYE, L.; KUOSMANEN, T. Benchmarking sustainable development: a synthetic meta-index approach. In: MCGILLIVRAY, M.; CLARKE, M. (Eds.) *Understanding Human Well-Being*. Tokio: United Nations University Press, 2006.

DAVUTYAN, N. *Efficiency Enhancement in the Tourism Sector*: Some Turkish Examples. Dept. of Industrial Engineering, Cankaya Univ. Ankara, Turkey, 2001.

Disponível em: <http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2002/papers/davutyan.pdf>. Acesso em: 10 Feb. 2012.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

DE NEGRI, J. A. *Desempenho exportador das firmas industriais no Brasil: a influência da eficiência de escala e dos rendimentos crescentes de escala*. Brasília: IPEA, nov. 2003. 23p.

FUCHS, M. Strategy Development in Tourism Destinations: A DEA Approach. *Poznan University Economics Review*, v. 4, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://www.puereview.ue.poznan.pl/2004v4n1/5-fuchs.pdf>>. Acesso em: 16 Apr. 2012.

FUCHS, M.; ZACH, F. On the usefulness of Data Envelopment Analysis for strategy development: a tourism destination case study. In: EMROUZNEJAD, A.; PODINPVSKI, V. *Data Envelopment Analysis and Performance Managements*. Coventry, UK: Warwick Print, 2004. Disponível em: <www.DEAzone.com/DEA2004>. Acesso em: 24 Feb. 2012.

GOMES, E. G.; MANGABEIRA, J. A. C.; MELLO, J. C. C. B. S. Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v. 43, n. 4, p.607-631, 2005.

GOMES, E. G.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; LINS, M. P. E. Redistribuição de *inputs* e *outputs* em modelos de análise envoltória de dados com ganhos de soma zero. *Pesqui. Oper.*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, 2004.

GOMES, E. G.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; LINS, M. P. E. Uso de Análise de Envoltória de Dados e Auxílio Multicritério à decisão na análise de dados das Olimpíadas 2000. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2001. *Anais...* CD ROM, 8p.

GRIFFITHS, A. J. F.; GERLBART, W. M.; MILLER, J. H.; LEWONTIN, R. C. *Modern Genetic Analysis*. New York: W. H. Freeman and Company, 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=mga>>. Acesso em: 27 Jan. 2012.

HELFAND, S. M. Farm size and determinants on productive efficiency in the Brazilian center-west. *INTERNATIONAL CONF. OF THE INT. ASSOC. OF AGRICULTURAL ECONOMIST (IAAE)*, 25, Durban, South Africa, August 16-22, 2003, 15p.

HORSKY, D.; NELSON, P. Testing the Statistical Significance of Linear Programming Estimators. *Management Science*, v. 52, n. 1, Jan. 2006. Disponível

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

em: <<http://mansci.journal.informs.org/cgi/content/abstract/52/1/128>>. Acesso em: 08 Dec. 2007.

JUBRAN, A. J. *Modelo de análise de eficiência na administração pública: estudo aplicado às prefeituras brasileiras usando a análise envoltória de dados*. 2006. 226f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas Eletrônicos) - Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo, 2006.

KARKAZIS, J.; TANASSOULIS, 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.

KASSAI, S. *Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis*. 2002. 350f. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2002.

KEH, H. T.; CHU, S.; XU, J. Efficiency, effectiveness and productivity of marketing in services. *European Journal of Operational Research*, v. 170, n. 1, p. 265-276, 2006.

KOZYREFF FILHO, E.; MILIONI, A. Z. Um método para estimativa de metas DEA. *Prod.*, São Paulo, v. 14, n. 2, 2004.

LARSON, H. J. *Introduction to probability theory and statistical inference*. 3. ed. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. New York: Wiley, 1982. 637p.

LINS, M. P. E., ALMEIDA, B. F.; BARTOLO JÚNIOR, R. Avaliação de desempenho na pós-graduação utilizando a Análise Envoltória de Dados: o caso da Engenharia de Produção Programa de Engenharia de Produção. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 1, n. 1, p. 41-56, 2004.

MARQUES, R. C.; SILVA, D. Inferência estatística dos estimadores de eficiência obtidos com a técnica fronteira não paramétrica de DEA: uma metodologia de Bootstrap. *Inv. Op.*, v. 26, n. 1, p. 89-110, 2006.

MIRANDA, A. L. M. L.; ZOUAIN, D. M. A aproximação entre o estudo do turismo e a ciência da administração a luz do modelo TedQual: caso São Luís. *Turismo Visão e Ação*, v. 10, n. 1, p. 113-132, 2008.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

MOITA, M. H. V. *Medindo a eficiência relativa de Escolas Municipais das cidades do Rio Grande do Sul - RS, usando a abordagem DEA*. 1995. 105p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Florianópolis, 1995.

MOREIRA, A. M. M. *Facilitando a chegada ao consenso em processos de negociação: um enfoque multicritério*. 1998. 200f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, PUC Rio de Janeiro, 1998.

MOREY, M. R.; MOREY, R. C. Mutual fund performance appraisals: a multi-horizon perspective with endogenous benchmarking. *Omega. International Journal of Management Science*, v. 27, n. 2, p. 241-258, 1999.

PAVLYUK, D.; BALASH, V. An efficiency analysis of Russian banks. In: EMROUZNEJAD, A.; PODINOVSKI, V. (Ed.). *Data Envelopment Analysis and Performance Managements*. Coventry: Warwick Print, 2004. p. 59-64.

PEREIRA, M. F. Productive efficiency evaluation of agricultural sector of municipal districts of AMUSEP (Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense). In: EMROUZNEJAD, A.; PODINOVSKI, V. (Ed.). *Data Envelopment Analysis and Performance Managements*. Coventry: Warwick Print, 2004. p. 282-288.

PYO, S. (Ed.) *Benchmarks in Hospitality and Tourism*. Nova York: The Haworth Press, 2001. 164p.

RAAB, R.; KOTAMRAJU, P.; HAAG, S. Efficient provision of child quality of life in lessdeveloped countries: conventional development indexes versus a programming approach to development indexes. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 34, n. 1, p. 51-67, 2000.

RAGSDALE, C. T. *Spreadsheet Modeling & Decision Analysis: A Practical Introduction to Management Science*. 4. ed. Mason, Ohio: Thomson Learning South-Western, 2004. 842p.

REIS, B. M. S. S. *Análise comparativa entre investimentos e benefícios gerados pelo turismo nos países latino-americanos por meio da análise por envoltória de dados -*

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número VII Jan-jun 2013	Trabalho 01 Páginas 01-23
http://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

DEA. 2008. 65f. Dissertação (Mestrado em Turismo e Meio Ambiente) - Centro Universitário UNA, Belo Horizonte, 2008.

REYNOLDS, D. Hospitality-productivity assessment: using data-envelopment analysis. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, v. 44, p. 130-137, 2003.

REYNOLDS, D.; TAYLOR, J. Validação de um DEA baseado em Modelo de Análise Menu usando Modelagem de Equações Estruturais. In: INTERNACIONAL CHRIE PISTA CONFERÊNCIA PELOS PARES. 2009. *Anais...* Paper n. 25, 29 jul. 2009.

ROMERO, W. F. *Reavaliação do desenvolvimento humano mundial, brasileiro e de cidades históricas mineiras pela análise por envoltória de dados*. 2006. 92f. Dissertação (Mestrado em Turismo e Meio Ambiente) - Centro Universitário UNA, Belo Horizonte, 2006.

SÁ, J. P. M. *Applied Statistics using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R*. 2. ed. New York: Springer, 2007.

SAGAR, A. D.; NAJAM, A. The human development index: a critical review. *Ecological Economics*, v. 25, p. 249-264, 1998.

SALAZAR, V. S.; FARIAS, S. A.; LUCIAN, R. Emoção, ambiente e sabores: a influência do ambiente de serviços na satisfação de consumidores de restaurantes gastronômicos. *Revista Acadêmica Observatório de Inovação do Turismo*, v. 3, n. 4, 2008. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/oit/article/view/5728/4439>. Acesso em 30 apr 2009.

SIMAR, L.; ZELENYUK, V. Stochastic FDH/DEA estimators for Frontier Analysis *Discussion Papers* 8, Kyiv School of Economics, 2008. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/kse/dpaper/8.html>>. Acesso em: 30 Apr. 2009.

SOUZA, D. P. H. *Avaliação de métodos paramétricos e não paramétricos na análise da eficiência da produção de leite*. 2003. 136p. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba.

STAAT, M. Efficiency of Diabetes Mellitus treatment in Internal Medicine Departments in Germany: a Dea-Bootstrap approach. . In: EMROUZNEJAD, A.; PODINOVSKI, V. (Ed.). *Data Envelopment Analysis and Performance Managements*. Coventry: Warwick Print, 2004. p. 155-162.

SUN, S.; LU, W.-M. Evaluating the performance of the Taiwanese hotel industry using a weight slacks-based measure. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, v. 22, n. 4, p. 487-512, Dec. 2005.

TRIOLA, M. F. *Introdução à estatística*. Trad. Vera Regina Lima de Farias e Flores. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 656p.

TUPY, O.; YAMAGUCHI, L. C. Eficiência e Produtividade: conceitos e medição. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 39-51, 1998.

VEIGA, L. S.; FARIAS, J. S. *Avaliação da qualidade dos serviços em uma pousada com aplicação da escala ServQual*. 2005. Disponível em: <<https://www6.univali.br/seer/index.php/rtva/article/view/525/452>> Acesso em: 09 nov. 2011.

VIVERITA, R.; ARIFF, M. Corporate financial performance and production efficiency: a study on Indonesia's public and private sector firms. In: EMROUZNEJAD, A.; PODINOVSKI, V. (Ed.). *Data Envelopment Analysis and Performance Managements*. Coventry: Warwick Print, 2004. p. 88-93.

WÖBER, K. W.; FASENMAIER, D. R. A Multi-Criteria to Destination Benchmarking: A Case Study of State Tourism Advertising Programs in the United States. In: GU, Z. (Ed.) *Management Science Applications in Tourism and Hospitality*. Nova York: The Haworth Press, 2004. p. 1-18.