ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DAS MAIORES EMPRESAS DO VAREJO BRASILEIRO ATRAVÉS DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

Gabriel Carvalho Martins[1], Ranulfo Paixão Monteiro[2], Paulo Rotela Junior[3]

[1] Bacharelado; Engenharia de Produção; FEPI – Centro Universitário de Itajubá; gabmartins23@gmail.com
[2] Bacharelado; Engenharia de Produção; FEPI – Centro Universitário de Itajubá; ranulfo147@hotmail.com
[3] Doutorando em Engenharia de Produção; UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá; paulo.rotela@gmail.com

RESUMO

O mercado varejista brasileiro emprega em torno de 73,7% da parcela trabalhista do país, e pesquisar sobre as gigantes do ramo pode ampliar a visão dos investidores, dos acionistas e dos próprios proprietários ou sócios que atuam no setor. Esta pesquisa é realizada através da Análise Envoltória De Dados (DEA), método quantitativo utilizado para medir a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão (*decision making units* – DMU´S). Neste trabalho foi feito a avaliação da eficiência das trinta e cinco empresas brasileiras do varejo que obtiveram os maiores faturamentos no ano de 2013, no período de janeiro a dezembro; Como entradas (*inputs)* foram consideradas o número de filiais e o número de funcionários que cada DMU possuía no período, e como saída (*output)* o faturamento obtido por cada empresa, também no mesmo período. Verificou – se que as DMU's que apresentaram menor eficiência, não ocupam as menores posições no ranking e que o faturamento não é o fator único para determinar a eficiência.

Palavras-chave: Análise Envoltória de Dados; DEA-CCR; DEA-BCC; Eficiência; Varejo.

INTRODUÇÃO

O mercado varejista emprega em torno de 73,7% da parcela trabalhista do país segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013) e pesquisar sobre as gigantes do ramo pode ampliar a visão dos investidores, dos acionistas, dos gerentes e dos próprios proprietários que atuam no setor.

Segundo Rotela *et al.* (2014) a economia brasileira tem se mostrado mais estável nos últimos anos, como consequência, investidores estão sendo atraídos para o mercado de ações ao invés de deixar o dinheiro investidos em fundos de renda fixa ou em poupança. Acreditamos que para estes investidores somente o valor de faturamento não pode ser usado como diretriz para determinar quais são as melhores empresas para se investir. Com a aplicação da Análise de Envoltória de Dados, poderemos identificar as grandes empresas do varejo brasileiro que são mais eficientes.

O IBEVAR – Instituto Brasileiro de Executivos de Varejo e Mercado de Consumo fez o levantamento das empresas do varejo brasileiro que mais faturaram em 2013, no topo da lista está o Grupo Pão De Açúcar com um faturamento de 64,4 bilhões de reais e na última posição está a rede de Supermercados Mundial, com um faturamento de 2,2bilhões de reais. A revista Exame publicou o ranking em setembro de 2014. Para definir as posições no ranking foi levado em consideração o número de funcionários, o número de filiais e a principal diretriz que definiu a posição, o valor do faturamento no período de 2013.

O objetivo principal da pesquisa é avaliar o ranking feito pelo IBEVAR – Instituto Brasileiro de Executivos de Varejo e Mercado de Consumo publicado pela revista EXAME, levando em consideração qual empresa é a mais eficiente. Não se preocupando apenas com o valor de faturamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O método de pesquisa utilizado está descrito a seguir:

Etapa (a) Identificação do problema – o problema consiste em avaliar a eficiência das trinta e cinco empresas do varejo brasileiro que se destacaram pelo maior valor de vendas do setor, no ano de 2013.

Etapa (b) Coleta de dados – os dados foram coletados através do levantamento feito pelo IBEVAR – Instituto Brasileiro de Executivos de Varejo de Consumo, publicado pela revista Exame em setembro de 2014. Compreendendo os meses de janeiro a dezembro, expostos na Tabela 1 e na Tabela 2, foram identificadas as empresas pesquisadas bem como a DMU que corresponde a cada uma delas.

Os *inputs* considerados foram o Número de funcionários (X1) – Quantidade de funcionários disponíveis para cada DMU (unidades); O Número

de filiais (X2) – Quantidade de filiais estabelecidas no país (unidades).
O *output* foi o Valor de faturamento (X3) – Valores de receitas brutas referentes a cada DMU (R$).
Tabela 1- Análise Descritiva

DMU	Inputs		Output
	X1	X2	X3
Média	22.436	499	7.998.742.857,14
Mediana	16.000	241	3.800.000.000,00
Desvio Padrão	28.207	717	11753837401,77
Mínimo	4.250	19	2.200.000.000,00
Máximo	156.342	3.755	64.400.000.000,00

Tabela 2 – DMU´S

DMU´S	EMPRESA
DMU1	Pão De Açucar
DMU2	Grupo Carrefour
DMU3	Grupo Walmart
DMU4	Lojas Americanas
DMU5	Cencosud
DMU6	MagazineLuiza
DMU7	Maquina De Vendas (Ricardo Eletro)
DMU8	Grupo Boticário
DMU9	Makro
DMU10	Raia Drogasil
DMU11	Casas Pernanbucanas
DMU12	C&A
DMU13	Lojas Renner
DMU14	Drogaria DPSP
DMU15	Grupo Guararapes (Riachuelo)
DMU16	Dia Brasil
DMU17	Mc Donald's
DMU18	Leroy Merlin
DMU19	Zaffari
DMU20	Lojas Marisa
DMU21	Farmácia Pague Menos
DMU22	Brazil Pharma
DMU23	Lojas Cem
DMU24	Grupo Mateus
DMU25	Condor Super Center
DMU26	Irmãos Muffato & Cia
DMU27	Fast Shop
DMU28	Supermercados BH
DMU29	Móveis Gazin
DMU30	Sonda Supermercados
DMU31	Habib's
DMU32	Havan
DMU33	A. Angeloni Cia
DMU34	SDB Comércio De Alimentos
DMU35	Supermercados Mundial

Etapa (c) Modelagem - Para Correia *et al.* (2011) existem dois tipos de orientação para o cálculo de eficiência. Cálculo orientado a *inputs* que visa produzir o máximo possível reduzindo os recursos e o cálculo orientado a *outputs* que visa aumentar a produção mantendo os mesmos recursos.
Chamamos de Produtividade a relação entre a produção e os recursos utilizados para produzir. Quanto maior a produção dados os mesmos recursos, maior a produtividade. Quanto menor a produção dados os mesmos recursos, menor a produtividade segundo Tangen, *apud* Cunha (2014).
Foram analisadas as eficiências das trinta e cinco lojas do varejo brasileiro que obtiveram os maiores valores de faturamento no ano de 2013, no período de Janeiro a Dezembro. Utilizando os métodos clássicos de DEA (CCR e BCC). Conforme a recomendação da literatura para aplicação dos modelos clássicos, deverá existir pelo menos dezoito DMUs. Foi utilizado o software Max DEA, para a programação dos modelos, num computador com 8 GB RAM e processador *intel core i7* de 1.22 GB e o *Windows* plataforma 64 bits.
O tempo computacional para otimizar os trinta e cinco modelos de otimização foi de 10s, que não é fator limitante para aplicação dos métodos em problemas reais.
A Análise Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA) foi desenvolvido por Cooper e Rhodes em 1978, com o objetivo de avaliar a eficiência relativa de unidades organizacionais utilizando uma variedade de entradas (inputs) e saídas (*outputs*) segundo Oliveira *et al.(*2014).
De acordo com Charnes *et al.* (1994) o método DEA tem como princípio coletar dados de *inputs* e *outputs* (entradas e saídas) sendo que os dados não precisam estar no mesmo parâmetro ou seja, é um método não paramétrico, que otimiza cada elemento calculado em fronteiras distintas que são determinadas pelas DMUs (*Data Making Unit*). O método é realizado por programação matemática no qual assimila todos os dados coletados.
No DEA ocorre a otimização da medida da performance, em cada DMU. O resultado é revelado compreendendo cada DMU ao invés de uma representação da média DMU.
Giacomelo *et al*. (2014) esclarece que, o modelo CCR, em que os retornos de escala são constantes, qualquer mudança ou variação nas entradas (*inputs*) irá variar também as saídas (*outputs*) de maneira proporcional. Diferente do que ocorre no modelo BCC, que trabalha com retornos de escala variáveis. Ele substitui a medida de dados proporcionais que não precisam ser comprovados, entre *inputs* e *outputs*, por evidências óbvias da convexidade.
A demonstração dos dois modelos, CCR e BCC, segundo Mello *et al. (*2005):

O modelo CCR, equações (1) – (5):

$$\max w_o = \sum_{q=1}^{b} u_q y_{qo}$$

Sujeito a:

$$\sum_{p=1}^{a} v_p x_{po} = 1$$

$$\sum_{q=1}^{b} u_q y_{qi} - \sum_{p=1}^{a} v_p x_{pi} \leq 0 \quad i = 1, 2, ..., n$$

$$u_q \geq 0, \quad q = 1, 2, ..., b$$

$$v_p \geq 0, \quad p = 1, 2, ..., a$$

No qual i representa o índice da DMU, i = 1,..., n; q é o índice da saída, com q = 1,..., b; p é o índice da entrada, p = 1,..., a; yqi é o valor da q-ésima saída para a i-ésima DMU; xpi é o valor da p-ésima entrada para a i-ésima DMU; uq é o peso associado à q-ésima saída; vp é o peso associado à p-ésima entrada; wo é a eficiência relativa de DMUo, que é a DMU sob avaliação; e yqo e xpo são, respectivamente, dados de saídas e entradas da DMUo.

Modelo BCC, equações (6) – (10):

$$\max w_o = \sum_{q=1}^{b} u_q y_{qo} + c_o$$

Sujeito a:

$$\sum_{p=1}^{a} v_p x_{po} = 1$$

$$\sum_{q=1}^{b} u_q y_{qi} - \sum_{p=1}^{a} v_p x_{pi} + c_o \leq 0 \quad i = 1, 2, ..., n$$

$$u_q \geq 0, \quad q = 1, 2, ..., b$$

$$v_p \geq 0, \quad p = 1, 2, ..., a$$

Vale observar que para obtenção da formulação do modelo BCC foi inserida de forma aditiva nas equações (6) e (8) uma variável auxiliar irrestrita co, denominada fator de escala. Tal variável indica onde a DMU em análise se encontra, seja na porção de retorno crescente, decrescente ou constante de escala (MELLO *et al*., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os modelos tradicionais de Análise Envoltória de Dados (DEA CCR e DEA BCC) foram utilizados para verificar a eficiência das trinta e cinco maiores empresas do varejo brasileiro. A partir dos dados obtidos através da pesquisa feita pelo IBEVAR e divulgada pela revista Exame. Os resultados são apresentados através de gráficos pelas Figuras 1 e 2.

Percebe-se que as DMU`S que estão abaixo da linha de fronteira 100% foram ineficientes e pelo método DEA CCR o percentual de eficiência se mostrou mais baixo do que pelo método DEA BCC.

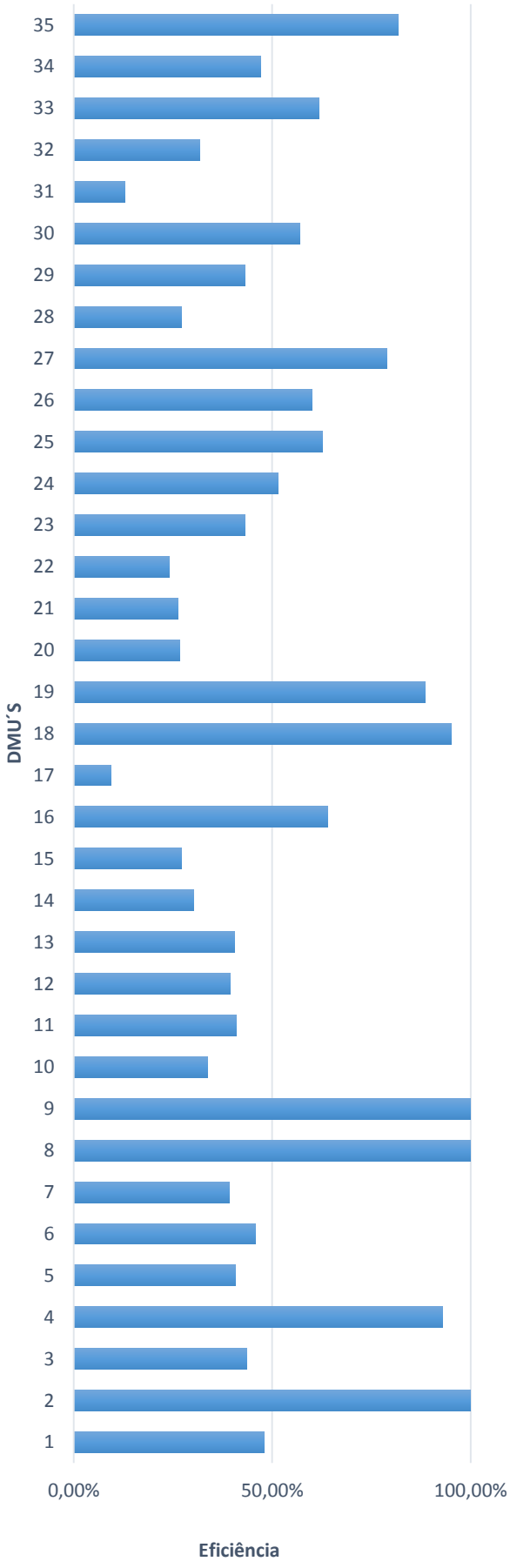

Figura 1 – Resultado De Eficiência Pelo Método DEA CCR

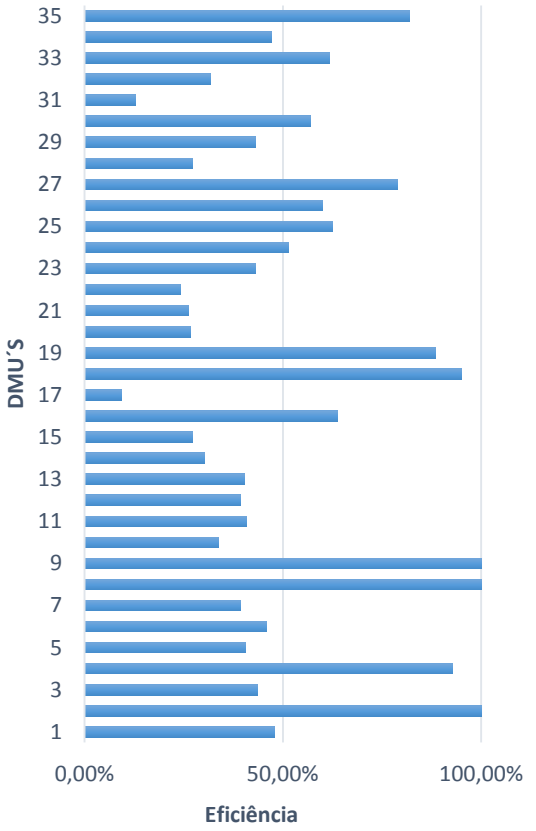

Figura 2 – Resultado De Eficiência Pelo Método DEA BCC

Em acordo com os resultados obtidos, apresentados nas Figuras 1 e 2, as DMUs Mc Donald's , Habib's, Brazil Pharma, Farmácia Pague Menos e Lojas Marisa não foram eficientes, com 9,29%, 12,85%, 24,11%, 26,35% e 26,78% de eficiência respectivamente pelo método DEA CCR. As mesmas DMU's se mostraram ineficientes também pela análise através do método DEA BCC, com 14,24%, 16,21%, 25,70%, 28,06% e 30,40% de eficiência respectivamente.

Verificou-se que as DMU's que apresentaram menor eficiência, não ocupam as menores posições no ranking publicado pela revista Exame, que considerou o valor de faturamento como fator decisivo para as posições. Exemplifica a DMU Mc Donald's, que faturou 4 bilhões de reais no ano de 2013, está na décima sétima posição e apresentou eficiência de 9,29% através da análise DEA CCR. Comparada a DMU Supermercados Mundial, que faturou 2,2 bilhões no mesmo ano, ocupa a última posição no ranking e apresentou eficiência de 81,83% também, através da análise DEA CCR.

Demonstrando que a DMU Supermercados Mundial, que possuía 19 lojas filiais e 5,5 mil funcionários no período citado, aproveitou melhor os recursos (*inputs)* do que a DMU Mc Donald's, que possuía 812 lojas filiais e 50 mil funcionários também, no mesmo período.

CONCLUSÕES

O objetivo geral é utilizar os modelos clássicos DEA CCR e DEA BCC para solucionar problemas relacionados a avaliação de eficiência das trinta cinco maiores empresas do varejo brasileiro, ou seja, aquelas que obtiveram os maiores valores de faturamento no ano de 2013, no período de janeiro a dezembro.

O modelo DEA CCR apresentou menores percentuais de eficiência comparado ao modelo DEA BCC, como é o caso da DMU mais ineficiente Mc Donald's, que apresentou um percentual de 9,29% de eficiência no método DEA CCR e 14,24% de eficiência pelo método DEA BCC. Isso demonstra que o modelo DEA CCR é mais sensível a esse tipo de análise.

Conclui-se que através dos modelos clássicos da Análise Envoltória de Dados, DEA CCR e DEA BCC, pode ser verificado qual DMU apresenta a melhor eficiência, ou seja, aquela que aproveita melhor as entradas (*inputs)* e obtém as melhores saídas (*outputs).* E que o faturamento não é um fator único para determinar a eficiência.

REFERÊNCIAS

- CHARNES, A.; COOPER W.; LEWIN A. Y.; SEIFORD, L. M.; *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications.* Austin-Texas: Springer Science & Business Media, 1994. 513p.

- CORREIA.T.C.V.D.; MELO, J.C.C.B.S; MEZA, L.A. Eficiência Técnica Das Companhias Aéreas*:* Um Estudo Com Análise Envoltória De Dados E Conjuntos nebuloso. Produção, v.21, n.4, p.676-683, out./dez. 2011

- CUNHA, R.B. Estudo Comparativo Da Eficiência De Territórios De Venda De Dispositivos Médicos Através De Modelo De Análise Envoltória De Dados *(*DEA). Porto Alegre, 2014.

- GIACOMELO, C. P.; OLIVEIRA, R. L. Análise Envoltória De Dados (DEA): Uma Proposta para Avaliação de Desempenho de Unidades Acadêmicas de Uma Universidade. Revista Gestão Universitária na América Latina (GUAL), Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 130-151, mai. 2014.

- MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; NETO, L. B. Curso De Análise De Envoltória De Dados. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37., 2005, Gramado, Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável, Gramado, p. 2520-2547, 2005.

- OLIVEIRA, A. J.; ALMEIDA, L. B.; CARNEIRO, T. C. J.; SCARPIN, J. E. Programa Reuni Nas Instituições De Ensino Superior Federal (IFES) Brasileira: Um Estudo Da Eficiência Operacional Por Meio Da Análise Envoltória De Dados (DEA) No Periodo De 2006 A 2012. Race, Joaçaba, v.13, n. 3, p. 1179-1210, set./dez. de 2014.

- ROTELA, P. J.; PAMPLONA, E. O.; SALOMON, F. L. R. Otimização De Portfólios: Análise De Eficiência. *Revista De Administração De Empresas,* São Paulo, 2014.