

Avaliação do desempenho organizacional: um estudo das companhias do setor elétrico brasileiro com base na Análise Envoltória de Dados (DEA)

Clayton Levy Lima de Melo (FACEX - PMIRCC UNB/UFPB/UFRN) - clayton_levy@hotmail.com

Diego Rodrigues Boente (PPGCC UNB/UFPB/UFRN) - boente82@yahoo.com.br

Edzana Roberta Ferreira da Cunha Vieira (FACEX/FMN/UNB/UFRN/UFPB) - EDZANA@HOTMAIL.COM

Paulo de Tarso Silva Braga (PPGCC UnB/UFPB/UFRN) - contabeis@facex.com.br

Resumo:

Este trabalho tem por objetivos apresentar uma análise crítica das principais formas de avaliação do desempenho existentes e indicar uma forma alternativa de avaliação, utilizando um modelo baseado na Análise Envoltória de Dados. Para esta apresentação, foi estruturado um modelo DEA aplicado as melhores empresas do setor elétrico brasileiro conforme ranking das Maiores e Melhores da Revista Exame, do ano de 2005, cujos resultados foram analisados, explorando-se os escores entre indicadores de eficiência obtidos. Pôde-se verificar pelos resultados obtidos que nem todas as companhias listadas dentre as melhores do setor elétrico são consideradas eficientes. Para que atinjam a eficiência, devem melhorar os indicadores de forma a alcançar os níveis ideais determinados pela fronteira de eficiência encontrada.

Palavras-chave: *Avaliação do desempenho empresarial. Análise envoltória de dados. Controladoria. Setor elétrico.*

Área temática: *Controladoria*

Avaliação do desempenho organizacional: um estudo das companhias do setor elétrico brasileiro com base na Análise Envoltória de Dados (DEA)

Resumo

Este trabalho tem por objetivos apresentar uma análise crítica das principais formas de avaliação do desempenho existentes e indicar uma forma alternativa de avaliação, utilizando um modelo baseado na Análise Envoltória de Dados. Para esta apresentação, foi estruturado um modelo DEA aplicado as melhores empresas do setor elétrico brasileiro conforme ranking das Maiores e Melhores da Revista Exame, do ano de 2005, cujos resultados foram analisados, explorando-se os escores entre indicadores de eficiência obtidos. Pôde-se verificar pelos resultados obtidos que nem todas as companhias listadas dentre as melhores do setor elétrico são consideradas eficientes. Para que atinjam a eficiência, devem melhorar os indicadores de forma a alcançar os níveis ideais determinados pela fronteira de eficiência encontrada.

Palavras-chave: Avaliação do desempenho empresarial. Análise envoltória de dados. Controladoria. Setor elétrico.

Área Temática: Controladoria.

1. Introdução

Ao analisarmos uma empresa sob a ótica da teoria dos sistemas e considerando-a como um sistema aberto e dinâmico, visualizamos a interação contínua com o seu ambiente e sua constante mutação, sempre orientada para a missão (Catelli, 2001).

A empresa, conforme essa teoria, passa a ser vislumbrada como um conjunto de subsistemas com suas missões específicas que contribuem para a soma global do resultado obtido. Portanto, o resultado obtido pela empresa representa a soma dos resultados obtidos pelos subsistemas.

A missão reflete a razão da existência da empresa, decorre do papel que a empresa pretende desempenhar frente à sociedade e das crenças e valores de seus dirigentes. A missão deve contemplar as seguintes características: valores fundamentais da entidade; produtos e serviços oferecidos; mercado em que a empresa atua e a clientela a ser atendida (Catelli, 2001) (Guerreiro, 1989).

Além disso, sob o enfoque da gestão econômica, desenvolvido pelo professor Catelli, cada subsistema possui sua missão particular. O resultado da empresa passa a ser a soma dos resultados líquidos dos “gerentes” dos subsistemas, e a empresa, portanto, só atingirá a eficácia quando atingir seu objetivo, a sua missão, soma das missões atingidas pelas suas partes.

Essa maneira de visualizar a empresa pode nos gerar diversos questionamentos. Como medir o desempenho de uma empresa? Como medir se a sua missão, ou seja, sua eficácia está sendo atingida? Existe alguma ferramenta testada e aprovada na academia e na prática da contabilidade para avaliação do desempenho das empresas? A contabilidade nos dias atuais têm condições de seguramente apresentar, analisar e comparar desempenhos?

Assim, o objetivo desse estudo é apresentar uma alternativa de avaliação de desempenho através de um modelo estruturado com a utilização da Análise por Envoltória de

Dados, aplicado ao grupo das melhores empresas do setor elétrico brasileiro conforme ranking das Maiores e Melhores da Revista Exame, no ano de 2005, cujos resultados foram analisados, explorando-se os escores entre indicadores de eficiência obtidos.

Os índices de eficiência gerados pelo modelo DEA desenvolvido nesse estudo permitirão uma análise sobre a eficiência da amostra estudada e caminhos para se estabelecer uma política de melhoria dos indicadores na busca pela eficiência organizacional.

Outra contribuição desse estudo é a revisão crítica de algumas ferramentas gerenciais que por vezes são apresentadas como soluções fáceis, rápidas e eficientes para diversos problemas empresariais, sem muitas vezes se apoiar em conceitos bem estruturados e aprovados pela academia.

2. Avaliação do Desempenho Organizacional

Diversos estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de desenvolver ferramentas que auxiliem na avaliação do desempenho empresarial. Algumas de grande importância, outras com mais marketing que importância, mas não há consenso em contabilidade sobre como medir o desempenho de uma empresa.

Medir o desempenho significa quantificar uma ação, atribuir valores em uma determinada unidade comparável com outros períodos, empresas ou com um padrão. Pode ser entendido num sentido qualitativo ou quantitativo.

Para que isso ocorra, é necessário que exista um sistema de medição do desempenho empresarial, formado por alguns elementos chaves:

- Um conjunto de procedimentos para coleta e processamento de dados;
- Tabelas e protocolos de distribuição, sobre o desempenho dos usuários para dentro e fora da organização;
- Um mecanismo de aprendizado organizacional para identificar ações a serem tomadas para futuras melhorias;
- Um processo de revisão que assegure o desempenho do sistema e adaptações regulares.

As medidas de desempenho utilizadas pela contabilidade têm sido muito criticadas por ou se voltarem para o curto prazo ou por depositarem confiança excessiva sobre as variáveis financeiras (Dávila e Foster, 2005). Estas variáveis são medidas de desempenho bastante utilizadas pelas empresas. A crítica à confiança excessiva depositada nessas variáveis baseia-se na visão de passado que apresentam, e no perigo evidente ao se supervalorizar índices financeiros, podendo gerar resultados bons num curto prazo, mas sacrificar a rentabilidade de longo prazo (Kaplan e Norton, 1997).

Numa tentativa de responder a essas críticas Robert Kaplan e David Norton desenvolveram o Balanced Scorecard. O BSC, conforme descreve Kaplan (1998), é um sistema de avaliação do desempenho empresarial que tem por principal diferencial reconhecer que os indicadores financeiros, somente, não são suficientes para essa medição. Para isso o BSC se utiliza de quatro perspectivas: financeira, clientes, processos internos, e aprendizado e crescimento.

Muito aclamado desde seu surgimento, especialmente por seus criadores, o BSC passou a ser defendido por muitos estudiosos como uma solução aos problemas na avaliação do desempenho empresarial.

Mas o Balanced Scorecard também não é totalmente aceito. Em contraposição a recepção dada quando do seu surgimento, inúmeras críticas têm se levantado sobre não só sua

estrutura, mas a forma como foi divulgado. Os criadores apresentaram o BSC numa linguagem mais adequada ao marketing do que a academia, como afirma Norreklit (2003), prevalecendo durante o primeiro capítulo do livro *A Estratégia em Ação* a utilização de metáforas e até mesmo de argumentos que apelam para a autoridade dos referidos autores e da Harvard, instituição de origem. Norreklit salienta ainda que seja impressionante como muitos dos conceitos de gerenciamento de gurus tornaram-se tão popular e que teorias mais sustentáveis academicamente permaneçam desconhecidas.

Uma extensão do que ocorre com o BSC pode ser visualizado também no ABC - Activity Based Costing, que vem sendo apresentado como solução para os problemas gerenciais do mundo moderno. Defende-se que através da utilização dessa ferramenta encontra-se o custo “real” de um produto. Mas a questão é: existe custo real do produto ou somente estimativas? Se admitirmos que existam apenas estimativas do custo de um produto, concordamos que não existe custo real, e, portanto, o ABC é falho, assim como qualquer método de alocação de custos indiretos. Pode-se então, conforme Catelli e Guerreiro (1994), considerar que o ABC não é adequado e eficaz sob a ótica do atendimento das necessidades de informação dos gestores.

Recentemente, Kaplan e Anderson (2004) propuseram algumas significativas alterações no ABC para, segundo os autores, reduzir os altos custos com entrevistas e levantamento de pessoas, e reduzir algumas dificuldades de se manter o modelo atualizado. Percebemos que o Time-Driven Activity-Based Costing não apresenta relevante evolução enquanto ferramenta gerencial.

Existem diversas outras ferramentas de avaliação de desempenho, dentre as quais citamos a Gestão Econômica (Gecon), que visualiza a avaliação de desempenhos de forma segregada, para, então, juntar o total. Um conceito relevante que foi absorvido e empregado nesse modelo é o custo de oportunidade. Um gestor, por exemplo, será avaliado por seu resultado numa operação em comparação ao seu custo de oportunidade.

3. Medidas Financeiras e Não-Financeiras

Kaplan e Norton (1997) ressaltam a importância histórica dada a indicadores financeiros como medição do desempenho empresarial. A principal consequência apontada pelos autores é que a pressão por um bom desempenho financeiro de curto prazo pode levar as empresas a reduzirem investimentos em melhorias dos produtos, processos, desenvolvimento de recursos humanos, tecnologia da informação, banco de dados, desenvolvimento de clientes e mercados, etc.

Um exemplo prático é o que aconteceu com a Xerox que em meados dos anos 70 supervalorizou medidas financeiras de curto prazo quando detinha praticamente sem concorrência o setor de fotocopiadoras. As consequências foram desastrosas. Ao invés de investir na qualidade dos produtos para redução dos defeitos e melhorias, a empresa decidiu por investir em assistência técnica com o intuito de aumentar ainda mais seus indicadores financeiros de curto prazo. Quando novas empresas japonesas e norte-americanas entraram no mercado com máquinas mais confiáveis, a Xerox chegou à beira da falência (Kaplan e Norton, 1997).

As medidas de desempenho deveriam, portanto, serem equilibradas em financeiras e não financeiras. Algumas ferramentas (como o BSC) trazem em sua essência essa tentativa de equilíbrio entre variáveis. Ittner et al. (2003) desenvolveu uma pesquisa com uma amostra de 140 empresas americanas de serviços financeiros para verificar o impacto da adoção dessas variáveis equilibradas. Uma das conclusões do estudo é que as empresas que fazem um uso mais extensivo de um maior número de medidas financeiras e (particularmente) não-

financeiras, em comparação com empresas com estratégias similares, apresentam um sistema de medição do desempenho maior e um maior retorno.

Como já citado no capítulo sobre avaliação do desempenho empresarial, Kaplan e Norton (1997) sugerem o BSC como uma solução para os desequilíbrios causados pela adoção exclusiva de medidas financeiras. Contudo, além das distorções causadas nos leitores devido à linguagem não acadêmica, voltada ao marketing, própria de gurus, o balanced scorecard apresenta também algumas deficiências em sua estrutura. Como garantir as relações de causa e efeito citadas, uma das bases do BSC? Norreklit (2003) defende que não há relação de causa e efeito entre algumas das áreas sugeridas de medidas no BSC. Um exemplo citado pelo autor é que não há como se garantir que um cliente satisfeito seja causa de uma realização financeira em longo prazo.

Diante do exposto, não discordamos de Kaplan e Norton quanto aos perigos da supervalorização de medidas financeiras. O uso de medidas financeiras e não-financeiras deve realmente ser equilibrado na avaliação do desempenho empresarial. Discordamos sim da apresentação do BSC como uma resposta as deficiências de avaliação de desempenho.

A análise envoltória de dados (DEA) apresenta-se como mais uma ferramenta de avaliação do desempenho, que considera variáveis financeiras e não-financeiras.

4. Análise Envoltória de Dados (DEA)

A DEA se utiliza de métodos de programação linear para construir uma linha, uma fronteira não-paramétrica sobre os dados, como um padrão, para que a eficiência seja calculada a partir da comparação com esta fronteira.

A análise envoltória de dados tem sua origem com a tese de doutoramento de Edwardo Rhodes, em 1978, que avaliou um programa de acompanhamento de estudantes carentes. Esse estudo deu origem ao modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes, autores) com a primeira publicação no *European Journal of Operations Research*, no mesmo ano.

O principal objetivo da DEA é a avaliação da eficiência de unidades produtivas similares, denominadas unidades de tomada de decisões (DMUs – Decision Making Units). As DMUs diferenciam-se pelas quantidades de recursos consumidos (inputs) e de bens produzidos (outputs). Ao identificar quais DMUs são eficientes, a análise permite que se focalize nas ineficientes, fornecendo um benchmark, a fronteira da eficiência.

Essa análise pode ser realizada em organizações que sejam consideradas por múltiplos insumos e múltiplos produtos (DMUs). Para cada organização são utilizadas técnicas de programação linear matemática no cálculo do indicador de eficiência, que será comparado à fronteira da eficiência de todas as observações. São dois os principais modelos DEA:

Modelo CCR: desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978, tem por principal característica permitir uma avaliação objetiva da eficiência global e identificar as fontes de ineficiência;

Modelo BCC: teve origem em 1984, criado por Banker, Charnes e Cooper, apresentado o diferencial de permitir a distinção entre ineficiências técnicas e de escala, identificando a presença de ganhos de escala crescente, decrescente e constante.

De acordo com o modelo CCR, dado um conjunto de empresas e seu plano de produção, pode-se elaborar uma curva de produção que passa a ser o conjunto de produção revelado. Calculando-se a programação linear para cada uma das empresas, identificam-se aquelas em que o plano de produção, dados os pesos determinados para suas quantidades de produtos e de insumos, não podem ser superadas pelo plano de nenhuma outra empresa

individualmente. Essa empresa é dita eficiente e torna-se referência para as demais. Calculando-se a programação linear para todas as empresas que compõem o conjunto considerado, são determinadas quais empresas são relativamente eficientes.

Já o modelo BBC pressupõe que as DMUs avaliadas apresentam retornos variáveis de escala. Esses retornos consideram que o acréscimo em uma unidade de insumo pode gerar um acréscimo desproporcional no volume de produtos.

Mas quais as diferenças entre a análise envoltória de dados e a análise de regressão? Diversos autores comparam os resultados obtidos das duas formas. Mas existem diferenças consideráveis. O resultado da análise de regressão é uma função que determina uma reta (regressão linear), minimizando os erros a soma dos erros quadrados. A reta função de uma análise de regressão não representa, portanto, a eficiência de nenhuma das unidades analisadas. Uma comparação gráfica entre a análise de regressão e a análise envoltória de dados pode ser vista na Figura 1, a seguir.

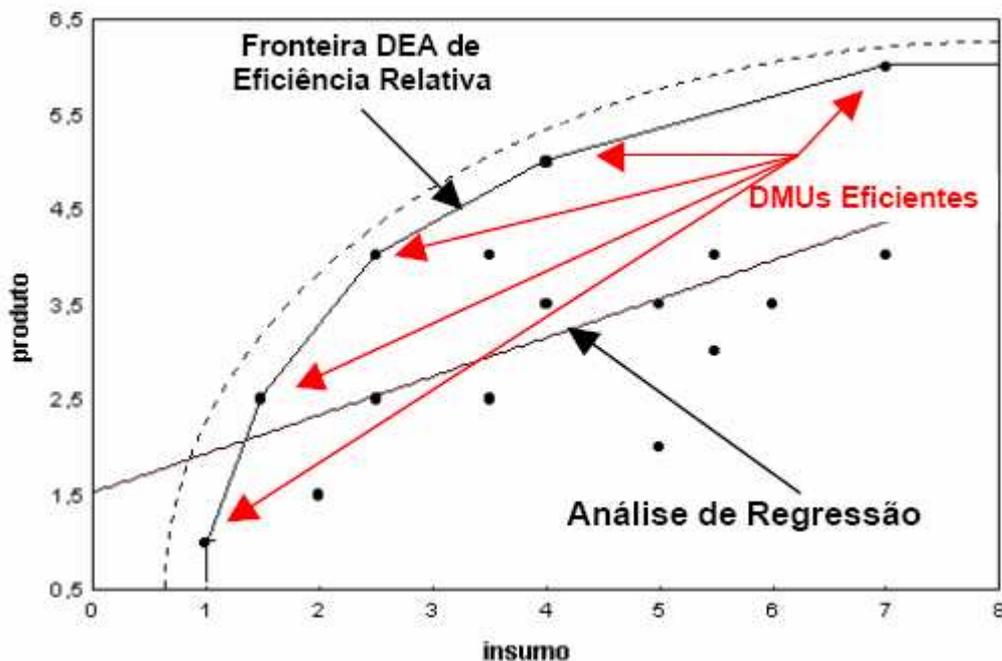


Figura 1 – Comparação entre DEA e Análise de Regressão

Fonte: NIEDERAUER, Carlos Alberto Pittaluga (1998).

Pode-se visualizar que a análise envoltória de dados define a curva de eficiência, de máxima produtividade, enquanto a análise de regressão resulta em uma reta, que não representa necessariamente o resultado de nenhuma unidade individual.

Desta forma, a DEA identifica as DMUs que apresentaram resultado ótimo entre insumos e produtos. Essas DMUs são consideradas eficientes e são posicionadas na curva de máxima eficiência relativa. As DMUs ineficientes são posicionadas abaixo da curva de máxima eficiência. Portanto, essa análise permite a definição de unidades que servirão de referência na observação, permitindo calcular os aumentos na quantidade de produtos ou a diminuição no consumo de insumos.

Como toda ferramenta há os que defendem amplamente a utilização da DEA. Zhu (2000) afirma que essa ferramenta é uma das mais adequadas para se avaliar a eficiência, quando comparada a outras ferramentas convencionais.

5. Apresentação e Análise dos Dados

Esta pesquisa pode ser caracterizada como sendo descritiva e quantitativa, pois se procura por meio da análise envoltória de dados às informações financeiras e não financeiras das empresas que fazem parte da amostra, bem como expor características a respeito do desempenho destas.

Tem, ainda, caráter exploratório, no sentido de obter maiores informações sobre determinado assunto, com a finalidade de contribuir para a formulação de problemas e hipóteses em estudos posteriores.

As unidades analisadas são referidas na literatura como Decision Making Units (DMU). Podem ser grupos empresariais, empresas individuais, departamentos, divisões ou unidades administrativas. As DMUs consideradas no modelo são companhias que foram mais bem classificadas no setor elétrico segundo o Banco de Dados da Revista Exame – As 500 Melhores e Maiores – no ano de 2005, num total de doze empresas.

Isso pode significar limitações de inferência, mas não invalida os resultados da pesquisa, uma vez que as companhias estudadas são, assumidamente, representativas de boas práticas gerenciais.

Para a composição da amostra, foi necessária a análise das informações das empresas que estavam listadas entre as melhores. Observou-se se os dados necessários estavam disponíveis e, em caso positivo, passaria a fazer parte da amostra. O quadro 1 mostra os dados coletados.

DMU	Empresa	Pontos	Rentabilidade do PL (em %)	Liquidez Corrente (em %)	Varição de Investimento em Imobilizado (em %)	Margem de Vendas (em %)
1	AES Tietê	500	55,9	1,5	1,7	42,7
2	Eletrobrás	425	0,1	2,8	7,9	1,6
3	CGTF	300	33,4	0,6	0,6	25,1
4	Light SE	260	18,1	1,7	5,7	4,9
5	ComGás	250	25,4	0,7	30,8	10,2
6	BahiaGás	235	24,8	1,4	33,5	8,9
7	AutoBan	200	51,9	0,8	11,5	28,9
8	CEG Rio	200	32,3	0,7	27,7	4,2
9	Transmissão Paulista	180	9,7	2,1	7,8	31,6
10	CPFL - Piratininga	175	38,4	0,6	10,4	8,6
11	AES Eletropaulo	150	3,5	0,6	6,6	0,8
12	Coelba	140	23,1	0,8	22,4	14,7
	Média		26,4	1,2	13,9	15,2

Quadro 1: Dados das Empresas Analisadas.

A pontuação do ranking das Melhores da Revista Exame, utiliza critérios para comparar os resultados obtidos pelas empresas do setor em termos de crescimento, rentabilidade, saúde financeira, investimentos, entre outros. A metodologia de cálculo consiste em atribuir pontos pelo desempenho relativo multiplicados por pesos atribuídos em cada indicador. Adicionalmente, as empresas poderão ganhar um bônus se publicarem ou enviarem voluntariamente suas demonstrações contábeis. Na edição de 2005 da Revista Exame, a companhia AES Tietê foi considerada a melhor companhia do setor, obtendo 500 pontos na avaliação.

O indicador de rentabilidade do patrimônio líquido é calculado a partir da divisão do resultado líquido do exercício pelo patrimônio líquido. Mede a rentabilidade do capital próprio investido na empresa, e ele deve atender às expectativas de remuneração dos acionistas, representado pelo custo do capital próprio. Pode-se perceber pelo quadro 1 que a maioria das companhias situa-se próximas à média. Duas companhias apresentam baixa rentabilidade do PL em comparação com as demais: AES Eletropaulo (3,5%) e Eletrobrás (0,1%).

Liquidez Corrente indica se a empresa apresenta ou não boa saúde financeira, ou seja, se está operando com segurança no curto prazo ou dentro de seu ciclo operacional. No quadro 1, nota-se que os maiores índices de liquidez corrente é da companhia Eletrobrás (2,8). A média das empresas da amostra é superior a uma unidade, o que pode indicar isoladamente uma situação de liquidez satisfatória.

Variação do investimento em imobilizado apresenta o valor aplicado pela empresa na modernização e/ou ampliação de suas instalações, o que também é indicador de geração de empregos, direta ou indiretamente. Além disso, a parte do ativo imobilizado para este setor constitui um item preponderante para o cálculo do preço de venda da energia. A maior variação foi observada na companhia BahiaGás (33,5%). O investimento médio da amostra é de 13,9%.

A margem de vendas retrata o dinamismo da empresa no ano analisado: se aumentou ou diminuiu a participação do lucro líquido sobre as vendas e sua capacidade de gerar resultados. A companhia AES Tietê foi a que obteve um melhor desempenho para este índice, conforme se observa no quadro 1. A margem média da amostra é de 15,2%.

A seleção de variáveis é um dos pontos mais discutidos em Análise Envoltória de Dados (DEA). Bowlin apud Santos e Casa Nova (2005) identifica-a como consideração-chave na utilização da DEA. Escolher inputs e outputs corretos é importante para a efetividade da interpretação, utilização e aceitação dos resultados da DEA pelos gestores e outras partes afetadas.

O objetivo é avaliar a eficiência de unidades produtivas que realizam tarefas similares (DMU). Essas unidades são comparadas e distinguem-se pelas relações de inputs e outputs que produzem, visando identificar quais são as DMUs eficientes.

Os modelos DEA permitem também medir e localizar a ineficiência, e estimar uma função linear por partes que fornece o benchmark para as DMUs ineficientes. Esse benchmark é determinado pela projeção das DMUs ineficientes na fronteira de eficiência. A forma como é feita esta projeção determina a orientação do modelo.

As principais são: orientação a inputs (quando se deseja minimizar os recursos, mantendo-se os valores dos resultados constantes) e orientação a outputs (quando se deseja maximizar os outputs sem diminuir os inputs).

Para tanto, é necessário que haja pelo menos um par output-input. Como se deseja utilizar uma orientação input, ou seja, aperfeiçoar os índices em questão sem reduzir o resultado, é necessário que se tenha pelo menos mais de um input. Isto significa que a companhia deva buscar por maior rentabilidade do PL, maior liquidez corrente, maior

variação de investimento do imobilizado e maior margem de vendas em comparação com as demais companhias da amostra sem diminuir o resultado (pontos).

Foi necessário converter alguns outputs em inputs artificiais, calculando-se o inverso de alguns indicadores financeiros. Este cálculo se justifica pela maximização da relação input-output mantendo-se constante o resultado. Daí o modelo foi construído a partir de quatro inputs e um output, a saber:

Variável	Sigla	Classificação
Rentabilidade do Patrimônio Líquido	RPL	Input
Liquidez Corrente	LC	Input
Variação do Investimento em Imobilizado	VII	Input
Margem de Vendas	MV	Input
Pontos de Resultado	RES	Output

Quadro 2: Classificação das variáveis

Calculando o inverso dos *inputs* acima descritos, tem-se que:

DMU	Empresa	OUTPUT	INPUT			
		RES	1 / RPL	1 / LC	1 / VII	1 / MV
1	AES Tietê	500	0,0179	0,6667	0,5882	0,0234
2	Eletróbrás	425	10,0000	0,3571	0,1266	0,6250
3	CGTF	300	0,0299	1,6667	1,6667	0,0398
4	Light SE	260	0,0552	0,5882	0,1754	0,2041
5	ComGás	250	0,0394	1,4286	0,0325	0,0980
6	BahiaGás	235	0,0403	0,7143	0,0299	0,1124
7	AutoBan	200	0,0193	1,2500	0,0870	0,0346
8	CEG Rio	200	0,0310	1,4286	0,0361	0,2381
9	Transmissão Paulista	180	0,1031	0,4762	0,1282	0,0316
10	CPFL - Piratininga	175	0,0260	1,6667	0,0962	0,1163
11	AES Eletropaulo	150	0,2857	1,6667	0,1515	1,2500
12	Coelba	140	0,0433	1,2500	0,0446	0,0680

Quadro 3: Dados utilizados no Modelo DEA proposto

O modelo VRS ou BCC (Banker et al., 1984), que considera retornos variáveis de escala e não assume proporcionalidade entre inputs e outputs. Adotou-se o modelo VRS com

orientação a inputs, já que interessa verificar até quanto se poderia diminuir (aumentar os indicadores financeiros, por isso a relação inversa) de cada companhia, mantendo-se os seus resultados.

Nesse sentido foi obtido o Índice de Eficiência Padrão (IEP), que é um indicador de desempenho relativo de cada companhia em função das outras constantes na amostra. Este indicador varia entre 0 e 1 e mostra o quão eficiente cada empresa é na relação entre seus indicadores. O quadro 4 mostra o IEP obtido para cada empresa.

DMU	Empresa	IEP
1	AES Tietê	1,000000
2	Eletrobrás	1,000000
3	CGTF	0,597495
4	Light SE	1,000000
5	ComGás	1,000000
6	BahiaGás	1,000000
7	AutoBan	1,000000
8	CEG Rio	1,000000
9	Transmissão Paulista	1,000000
10	CPFL - Piratininga	0,815394
11	AES Eletropaulo	0,386488
12	Coelba	1,000000

Quadro 4: Índice de Eficiência Padrão – IEP

Nesta análise pode-se perceber que apenas as DMUs 3, 10 e 11 não obtiveram o desempenho máximo, ou seja, $IEP = 1$. Estas DMUs referem-se às empresas CGTF, CPFL – Piratininga e AES Eletropaulo, respectivamente. Isto quer dizer, por esses resultados, as demais empresas são tidas como benchmarks no que se refere aos índices financeiros considerados e ratificando sua colocação na avaliação da Revista Exame.

Os resultados obtidos através da fronteira composta, normalmente, permitem uma melhor discriminação das DMUs. O resultado é obtido através da média aritmética entre a eficiência padrão e o valor obtido da subtração da eficiência invertida pela unidade. A eficiência composta normalizada também pode ser obtida dividindo-se o valor da eficiência composta pelo maior valor entre todos os valores de eficiência composta (Angulo Meza et al., 2004).

Assim, tem-se que:

$$\text{Eficiência Composta} = (\text{Eficiência Padrão} + (1 - \text{Eficiência Invertida})) / 2$$

$$\text{Eficiência Composta}^* = \text{Eficiência Composta} / \text{Max (Eficiência Composta)}$$

DMU	Empresa	Padrão	Invertida	Composta	Composta *
1	AES Tietê	1,000000	0,224471	0,887765	1,000000
2	Eletrobrás	1,000000	1,000000	0,500000	0,579225
3	CGTF	0,597495	0,250060	0,179248	0,207651
4	Light SE	1,000000	0,514285	0,856852	0,992621
5	ComGás	1,000000	0,273556	0,742857	0,860564
6	BahiaGás	1,000000	0,562500	0,863222	1,000000
7	AutoBan	1,000000	0,642857	0,718750	0,832637
8	CEG Rio	1,000000	0,292460	0,659009	0,763429
9	Transmissão Paulista	1,000000	0,857143	0,853770	0,989050
10	CPFL - Piratininga	0,815394	1,000000	0,425737	0,493195
11	AES Eletropaulo	0,386488	1,000000	0,126212	0,146211
12	Coelba	1,000000	0,803571	0,437680	0,507031

Quadro 5: Índices de Eficiência Padrão, Invertida, Composta e Composta Normalizada.

* Eficiência Normalizada

O quadro 5 acima indica que apenas as DMUs 1 e 6, referentes às empresas AES Tietê e BahiaGás respectivamente, são eficientes. As DMUs 3, 10 e 11, consideradas ineficientes de acordo com a Eficiência Padrão, foram as que obtiveram menor Eficiência Composta Normalizada.

Para uma análise complementar de desempenho analisou-se o quanto cada companhia deveria melhorar seu desempenho em relação a cada indicador para que a mesma pudesse alcançar um IEP = 1. O quadro 6 mostra os indicadores financeiros e não financeiros ideais para cada empresa conforme a eficiência padrão, julgando como benchmarks as outras empresas que já têm IEP = 1. Esta análise é capaz de mostrar o ponto ótimo relativo para cada indicador, podendo assim ser utilizado para traçar políticas de melhorias que levarão a empresa a um melhor desempenho.

DMU	Empresa	ÍNDICES ÓTIMOS				
		RES	RPL	LC	VII	MV
1	AES Tietê	EMPRESA EFICIENTE				
2	Eletrobrás	EMPRESA EFICIENTE				
3	CGTF	500	55,9	1,5	1,7	42,7
4	Light SE	EMPRESA EFICIENTE				
5	ComGás	EMPRESA EFICIENTE				
6	BahiaGás	EMPRESA EFICIENTE				
7	AutoBan	EMPRESA EFICIENTE				
8	CEG Rio	EMPRESA EFICIENTE				
9	Transmissão Paulista	EMPRESA EFICIENTE				
10	CPFL - Piratininga	200	47,1	0,8	12,6	14,5
11	AES Eletropaulo	220	9,5	1,6	17,7	10,9
12	Coelba	EMPRESA EFICIENTE				

Quadro 6: Índices ótimos para empresas ineficientes

O exposto acima persegue a idéia inicial de benchmarking, ou seja, uma tentativa de tornar os índices das companhias ineficientes em eficientes ($IEP = 1$). As companhias que não alcançaram $IEP = 1$ precisam melhorar seus índices em relação à amostra para tornarem-se eficientes. O quadro 7 a seguir mostra a variação necessária, em relação à situação atual, para o alcance da eficiência.

DMU	Empresa	RES	RPL	LC	VII	MV
3	CGTF	67%	67%	150%	183%	70%
10	CPFL - Piratininga	14%	23%	33%	21%	69%
11	AES Eletropaulo	47%	171%	167%	168%	1263%

Quadro 7: Variações nos Indicadores Atuais para atingir a Eficiência Padrão.

Pode-se observar que as companhias que obtiveram os menores IEP são as que precisam de maiores variações em seus índices atuais para alcançar a eficiência padrão. Isso pode contribuir, de certa forma, para o estabelecimento de políticas de melhoria e eficiência organizacional.

6. Considerações Finais

O estudo contribui no sentido de levantar uma discussão das possibilidades e limitações da utilização das informações contábeis para avaliação de desempenho organizacional. O modelo apresentado foi desenvolvido a partir da Análise Envoltória de Dados que permite conjugar estes indicadores financeiros e não-financeiros como uma alternativa de análise do desempenho organizacional.

Pôde-se verificar pelos resultados obtidos que nem todas as companhias listadas dentre as melhores do setor elétrico são consideradas eficientes considerando a amostra. Para que elas atinjam a eficiência, devem melhorar (variar) os indicadores de forma a alcançar os níveis ideais determinados pela fronteira de eficiência.

Este trabalho apresenta algumas limitações: os indicadores financeiros e não-financeiros utilizados foram feitos por uma equipe de analistas de balanços da Revista Exame, onde se acredita que estejam corretamente calculados.

A escolha de variáveis como rentabilidade, liquidez, variação de investimento e margem de vendas determinam qual ou quais unidades de tomadas de decisão (DMU) são consideradas benchmarks cujos indicadores devem ser alcançados pelas companhias ineficientes. O critério da escolha dessas variáveis está sustentado na literatura pesquisada.

O universo de empresas estudado é limitado, não sendo possível generalizar os resultados. Estudos posteriores poderão abranger um maior número de empresas desse setor para identificar as companhias eficientes.

A elaboração deste trabalho foi apenas uma tentativa de estudar a técnica de análise envoltória de dados, que vem se difundindo de forma bastante veloz e atraindo pesquisadores das mais diversas áreas pelas suas características, e principalmente, pela eficiência obtida nos resultados, mas certamente muito ainda há por ser estudado.

1. Referências

ANDERSON, S.R.; KAPLAN, R.S. **Time-Driven Activity-Based Costing**. Harvard Business Review, November, 2004.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. **Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis**. Management Science, vo.30, n.9, September 1984.

CATELLI, Armando et alii. **Controladoria: uma abordagem da Gestão Econômica (GECON)**. São Paulo: Atlas, 2001.

CATELLI, Armando & GUERREIRO, Reinaldo. **Uma análise crítica do sistema "ABC-Activity Based Costing**, Anais do XVII Jornada de Contabilidade, Economia e Administração do Cone Sul, Santos, outubro, 1994.

DAVILA, Antonio; FOSTER, George. **Management Accounting System Adoption Decisions: Evidence and Performance Implications from Early-Stage/Startup Companies** – The Accounting Review, vol. 80, 2005.

GOMES, Eliane G.; MELLO, João Carlos; LINS, Marcos Pereira. **Redistribuição de inputs e outputs em modelos de análise envoltória de dados com ganhos de soma zero**. Pesquisa Operacional, v.24, n.2, p.269-284, Maio a Agosto de 2004.

GUERREIRO, Reinaldo. **Modelo conceitual de sistema de informação de gestão econômica: uma contribuição à teoria da comunicação da contabilidade**. Tese (Doutorado) – FEA/USP. São Paulo, 1989.

HSM Management. **Balanced Scorecard**. São Paulo. Editora Saraiva Ltda., nº11, nov - dez/1998, p. 120-126.

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. **A estratégia em ação: Balanced Scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KASSAI, Silvia. **Utilização da análise envoltória da dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, 2002.

ITTNER, C. D., LARCKER, D. F., e MEYER, M. W. **Subjectivity and the weighting of performance measures: Evidence from a balanced scorecard**. The Accounting Review 78 (3) /2003: 725-758.

MELLO, João Carlos et. al. **Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para as companhias aéreas brasileiras**. Pesquisa Operacional, v.23, n.2, p.325-345, Maio a Agosto de 2003.

NIEDERAUER, Carlos Alberto Pittaluga. **Avaliação dos bolsistas de Produtividade em Pesquisa da Engenharia da Produção utilizando Data Envelopment Analysis**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

NORREKLIT, H. **The Balanced Scorecard: what is the score? A rethorical analysis of the Balanced Scorecard.** AOS, 2003, ago., vol. 28, n.6.

Performance Management: **Making it Work** – Palestra proferida por Gary Cokins na abertura do IX Congresso Internacional de Custos – 2005

SANTOS, Ariovaldo dos; CASA NOVA, Silvia Pereira. **Proposta de um modelo estruturado da análise de demonstrações contábeis.** RAE-eletrônica, v. 4, n. 1, Art. 8, jan./jul. 2005.

ZHU, J. **Multi-factor performance measure model with application to fortune 500 companies.** European Journal of Operational Research, n. 123, 2000, p. 105-124.