# Mensuração do desempenho contábil-financeiro: utilizando DEA e AHP na consolidação de índices

**Marcelo Alvaro da Silva Macedo** (FACC/UFRJ) - alvaro@ufrrj.br

**Luiz João Corrar** (USP) - ljcorrar@usp.br

**Resumo:**

*Este artigo tem como objetivo mensurar o desempenho organizacional sob a perspectiva contábil-financeira, a partir dos mesmos índices da base Melhores e Maiores da FIPECAFI/EXAME, utilizando as metodologias Análise Envoltória de Dados (DEA) e Análise Hierárquica (AHP) como instrumentos de consolidação de vários vetores monocriteriais de desempenho em um único indicador de natureza multicriterial. O propósito é comparar os rankings gerados pelas três metodologias: a atualmente utilizada pela Melhores e Maiores, a DEA e a AHP. Esta comparação é feita pela aplicação de três medidas não paramétricas de associação: as análises de correlação de posto-ordem de Spearman e de Kendall e a análise de concordância W de Kendall, todas ao nível de significância de 10 %. Os resultados a priori mostram que, de maneira geral, os rankings apresentam diferenças, pois as empresas não obtêm as mesmas posições nas três metodologias. Somente em relação aos rankings MM e AHP é que se observa uma fraca correlação (em torno de 0,50), com significância bem próxima a 10 %. Porém, com base na medida de concordância W de Kendall observa-se que os três rankings possuem associação significativa. Com base nestes resultados, pode-se afirmar que as diferenças metodológicas, entre os rankings obtidos, foram capturadas pela análise de correlação, porém não foram significativas para a medida de concordância utilizada.*

**Palavras-chave:** *Desempenho Organizacional. Índices Contábil-Financeiros. Análise Multicritério.*

**Área temática:** *Controladoria*

# Mensuração do desempenho contábil-financeiro: utilizando DEA e AHP na consolidação de índices

**Resumo**

Este artigo tem como objetivo mensurar o desempenho organizacional sob a perspectiva contábil-financeira, a partir dos mesmos índices da base Melhores e Maiores da FIPECAFI/EXAME, utilizando as metodologias Análise Envoltória de Dados (DEA) e Análise Hierárquica (AHP) como instrumentos de consolidação de vários vetores monocriteriais de desempenho em um único indicador de natureza multicriterial. O propósito é comparar os *rankings* gerados pelas três metodologias: a atualmente utilizada pela Melhores e Maiores, a DEA e a AHP. Esta comparação é feita pela aplicação de três medidas não paramétricas de associação: as análises de correlação de posto-ordem de Spearman e de Kendall e a análise de concordância W de Kendall, todas ao nível de significância de 10 %. Os resultados *a priori* mostram que, de maneira geral, os *rankings* apresentam diferenças, pois as empresas não obtêm as mesmas posições nas três metodologias. Somente em relação aos *rankings* MM e AHP é que se observa uma fraca correlação (em torno de 0,50), com significância bem próxima a 10 %. Porém, com base na medida de concordância W de Kendall observa-se que os três *rankings* possuem associação significativa. Com base nestes resultados, pode-se afirmar que as diferenças metodológicas, entre os *rankings* obtidos, foram capturadas pela análise de correlação, porém não foram significativas para a medida de concordância utilizada.

Palavras-chave: Desempenho Organizacional. Índices Contábil-Financeiros. Análise Multicritério.

Área Temática: Controladoria.

## 1 Introdução

A análise do desempenho organizacional é um dos aspectos que vêm governando, em maior ou menor grau, dependendo da organização e do setor, a atuação de empresas no Brasil e no mundo, nos últimos anos. Isso porque, através desta, a administração da organização se torna capaz de monitorar, comparar e, até mesmo, corrigir o desempenho da mesma, sendo assim, fundamental para a sobrevivência da organização num ambiente competitivo.

Apesar disso, a análise do desempenho organizacional é sempre algo passivo de muitas discussões. Questionamentos de quais indicadores utilizar e como consolidá-los de forma a estabelecer um critério justo de avaliação de *performance* estão presentes em vários estudos e no dia-a-dia das empresas.

De acordo com Gasparetto (2004), a Contabilidade é um importante provedor de informações para a avaliação do desempenho organizacional. Isso porque, a avaliação do desempenho da empresa é, de modo macro, a finalidade gerencial das informações que a Contabilidade fornece.

Ainda segundo o autor, apesar de mostrarem apenas parcialmente o desempenho, os indicadores contábil-financeiros têm revelado incontestável importância nessa tarefa. Ao invés de serem substituídos, devem ser complementados com indicadores de outras áreas. Assim ao invés de diminuir a importância dos indicadores contábil-financeiros na avaliação do desempenho organizacional, o que deve ser feito é sua complementação: de indicadores

únicos, para parte de um conjunto mais amplo, que auxilia na análise global das empresas.

Neste artigo, tem-se como problema de pesquisa exatamente esta discussão de como mensurar o desempenho das empresas, sob a perspectiva contábil-financeira, utilizando uma metodologia de consolidação de vários índices em um único indicador multicriterial.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho é analisar o desempenho contábil-financeira de empresas a partir dos indicadores selecionados pela Melhores e Maiores (FIPECAFI/EXAME), para o ano de 2007, através da utilização das metodologias Análise Envoltória de Dados (DEA) e Análise Hierárquica (AHP). Além disso, os três *rankings* serão comparados: o da Melhores e Maiores e os obtidos pela aplicação da DEA e da AHP, respectivamente, com a finalidade de verificar a existência ou não de diferenças entre estes.

Neste contexto, tem-se, então, as seguintes questões de pesquisa:

- Qual o desempenho contábil-financeiro das empresas com base nos indicadores da Melhores e Maiores da FIPECAFI/EXAME, utilizando DEA e AHP, respectivamente?
- Existem diferenças significativas entre os *rankings* gerados pela DEA e pela AHP e aquele publicado na Melhores e Maiores?
- Como estas diferenças podem ser explicadas?

## 2 Desempenho organizacional com foco contábil-financeiro

A mensuração de desempenho é definida por Neely (1998) como sendo o processo de quantificar a eficiência e a efetividade de ações passadas, através da aquisição, coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados apropriados, gerando informações importantes para que ações preventivas e/ou corretivas sejam tomadas.

Neely (1998) ressalta que as avaliações feitas em caráter relativo (*benchmarking*), ou seja, mensurando o desempenho da organização em relação, por exemplo, a seu ambiente competitivo, são geradoras de resultados potencialmente relevantes. Isto ocorre à medida que informam o posicionamento da empresa perante as demais, além de subsidiar a escolha de *benchmarks* (referências de desempenho).

Hendriksen e Van Breda (1999) enfatizam que a mensuração do desempenho pode ser feita sob a ótica de valores monetários, normalmente utilizando dados contábil-financeiros, e/ou sob a ótica de informações não-monetárias. A conjugação de informações de ambas as naturezas pode levar o sistema de avaliação do desempenho a uma condição diferenciada no que diz respeito a certas predições para subsidiar o processo decisório.

Ainda neste sentido, segundo Kaplan e Norton (1997), o uso de indicadores oriundos de práticas contábil-financeiras são importantes, mas não conseguem traduzir todos os objetivos estratégicos das empresas. Por conta disso, muitos estudos vêm buscando integrar estes indicadores com outros não financeiros, formando, assim, uma avaliação focada em diversas naturezas do desempenho organizacional, visto que os gestores necessitam de indicadores sobre vários aspectos.

Gasparetto (2004) complementa ressaltando que os indicadores contábil-financeiros sozinhos são insuficientes, mas eles constituem um importante parâmetro (ou perspectiva) para a avaliação do desempenho organizacional, e a Contabilidade é responsável pelo provimento das informações necessárias para que esses indicadores sejam mensurados de tal forma que sejam confiáveis.

Apesar da indiscutível importância dos aspectos não-financeiros na análise e avaliação do desempenho organizacional, o que se percebe é que ainda se tem na análise contábil-financeira o foco principal de muitos estudos. De acordo com Omaki (2005), apesar das limitações, o uso de medidas de desempenho contábil-financeiro ainda é o procedimento mais

comum e sobre o qual existem inúmeros estudos comprovando sua validade, ao menos como um estimador razoável do desempenho organizacional.

Brito e Vasconcelos (2005) destacam que os indicadores contábil-financeiros acabam sendo usados, uma vez que estão disponíveis e são comparáveis, mesmo com a restrição de se ter apenas uma dimensão limitada de desempenho sendo mensurada. Os autores complementam ressaltando que mesmo quando trata-se apenas do desempenho contábil-financeiro, o desempenho tem uma natureza multidimensional ou multicriterial, e estas dimensões ou critérios podem ter objetivos conflitantes entre si, oferecendo dificuldades para a criação de um objetivo composto de desempenho.

Segundo Ching, Marques e Prado (2003), Marques (2004) e Iudícibus (2008) a Contabilidade, através de suas demonstrações, pode ser considerada como uma das mais importantes linguagens dos negócios e uma das principais fontes de dados utilizadas para fins de avaliação de desempenho das empresas, porém sua utilização carece de um entendimento de suas limitações de uso no processo decisório.

Ainda para Ching, Marques e Prado (2003), Perez Jr. e Begalli (2002) e Matarazzo (2003), as demonstrações contábeis fornecem informações úteis e compreensíveis a respeito do passado para ajudar seus usuários a fazer previsões e tomar decisões relativas à situação econômico-financeira futura do negócio. Isso é feito através da análise contábil-financeira, que se utiliza para este fim de uma série de índices calculados a partir de relações entre contas ou grupos de contas das demonstrações contábeis.

Porém, Matarazzo (2003), Marques (2004) e Assaf Neto (2006) destacam que apesar de ser fonte de informações necessárias a qualquer abordagem de análise de desempenho organizacional, a principal preocupação da análise contábil-financeira é fornecer uma avaliação genérica sobre diferentes aspectos da empresa em análise, todos vistos sob a ótica econômico-financeira, sem descer a um nível maior de profundidade, que só seria alcançada com a inclusão de outras informações estratégicas da organização em análise.

Neste sentido, Perez Jr. e Begalli (2002), Matarazzo (2003), Assaf Neto (2006) e Iudícibus (2008) destacam que uma questão que se torna interessante na análise contábil-financeira é o que fazer com o conjunto de índices calculados no sentido de se obter uma visão do desempenho da empresa, pois têm-se vários parâmetros de decisão e é bem possível que cada um leve a uma conclusão diferente e até mesmo conflitante em relação à situação econômico-financeira da empresa.

Sendo assim, segundo Pereira da Silva (2008) e Matarazzo (2003), é necessário, que em benefício da própria análise contábil-financeira, que determinados instrumentos quantitativos sejam utilizados no sentido de auxiliar a utilização dos resultados desta análise no processo de tomada de decisão.

Para isso, é preciso aplicar metodologias que integrem os indicadores da análise contábil-financeira, de modo a organizar e condensar a informação, haja vista a quantidade de indicadores e a diversidade de combinações possíveis para análise de desempenho. Segundo Santos e Casa Nova (2005), o que está na base de aplicação destas metodologias é o entendimento do desempenho como um fator multidimensional ou multicriterial, expresso mediante uma análise conjunta dos indicadores.

O uso de Métodos Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) pode ser uma solução para este tipo de problema. O Apoio Multicritério à Decisão (AMD) consiste, então, em um conjunto de métodos e técnicas para auxiliar ou apoiar a tomada de decisões, quando da presença de uma multiplicidade de critérios (GOMES, GONÇALEZ-ARAYA e CARIGNANO, 2004).

A resposta mais importante do uso destes métodos é a caracterização de uma medida de desempenho, que faz com que a decisão fique orientada por um único indicador construído a partir de várias abordagens de desempenho diferentes. Vale ressaltar que isso facilita em

muito o processo decisório, pois ao invés de considerar vários índices para concluir a respeito do desempenho da empresa o analista se utiliza apenas da medida de *performance* resultado do uso de metodologias multicritérios.

Dentre os métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) destacam-se a Análise Hierárquica (AHP - *Analytic Hierarchy Process*) e a Análise Envoltória de Dados (DEA).

Segundo Gomes, Gonçalez-Araya e Carignano (2004) a AHP foi um dos primeiros métodos de análise multicritério e deve ser um dos mais usados no mundo. Este vem sendo desenvolvido ao longo dos anos e hoje pode-se dizer que integra uma família de métodos: Clássico, Multiplicativo, Referenciado e B-G.

De acordo com Anderson, Sweeney e Williams (2005) a AHP, desenvolvida por T. L. Saaty na década de 1970, é destinada a problemas de decisão multicriterial. Esta requer que o decisor faça julgamentos acerca da importância relativa de cada critério e depois especifique a preferência por cada alternativa usando cada critério.

Neste método, continuam Gomes, Gonçalez-Araya e Carignano (2004), a análise é dividida em níveis hierárquicos, ou seja, para análise de cada alternativa são utilizados critérios/atributos divididos em vários níveis hierárquicos. É importante ressaltar que os critérios em um mesmo nível devem ser homogêneos e não redundantes.

De acordo com Gomes (2007) a montagem dessa estrutura hierárquica de análise é, geralmente, a parte mais difícil deste método, constituindo-se, assim, no cerne da estruturação da AHP. Depois de definida a estrutura hierárquica, ressalta Costa (2002), é necessária a definição de prioridades, onde o decisor ajusta suas preferências, comparando pares á luz de cada um dos critérios (julgamentos paritários).

Ainda segundo Gomes (2007), a escolha por um método de agregação de critérios, como a AHP, é equivalente a escolher um tipo de compensação entre os atributos. Ou seja, contrabalancear a desvantagem de um critério em relação a uma vantagem de outro. Assim, os métodos compensatórios, de modo geral, podem favorecer alternativas não balanceadas (ótimas em algum critério, mas sofrível em outros), já que buscam a compensação. Porém, têm a vantagem de trabalhar com a idéia de agregar todas as informações por meio de uma grande síntese, que na AHP é decorrente da hierarquização dos critérios/atributos e das alternativas frente a estes até a obtenção da lista final que contém os pesos globais das diversas alternativas.

Shimizu (2001) diz que a AHP tem sido um dos métodos mais comentados e aplicados na prática das decisões com múltiplos critérios, envolvendo complexidade e subjetividade. Para se ter uma idéia da abrangência e aplicabilidade deste método, em uma busca por bases de artigos científicos, utilizando como palavra-chave AHP, obteve-se a seguinte resposta: Emerald (533 artigos); Scielo (17 artigos) e Science Direct (todas as ciências = 6155 artigos; business, management and accounting = 422 artigos; economics, econometrics and finance = 262 artigos). Em sua maioria, estes artigos representam aplicações do método e de algumas derivações do mesmo, em problemas decisórios que envolvem escolhas de tecnologia, seleção de fornecedores, avaliação do desempenho de pessoas (trabalhadores, alunos, etc.), análise e seleção de investimentos, decisões de manutenção preventiva, escolha de software e hardware, problemas de alocação de recursos, desempenho em/de cadeias de suprimento, decisões de localização, consolidação das perspectivas do BSC, negociação e resolução de conflitos, avaliação de qualidade de serviços, desempenho ambiental, decisões em logística, alocação de custos (sistema tradicional e ABC), desempenho de empresas, seleção de pessoas, decisões de terceirização, priorização de atividades, escolha de sistemas de produção, decisões de compra e consumo, desempenho de nações, dentre outros.

Como pode-se observar, algumas destas aplicações são mais pertinentes à área contábil-financeira. Alguns artigos tais como os de Frezatti (2007) e Frezatti *et al.* (2007) utilizam a AHP como ferramenta de suporte à análise conduzida nos trabalhos. Outros, tais

como Matos e Moura (2003) e Baía e Machado (2006) utilizam a AHP como suporte a decisões de análise do custo de capital.

Uma das aplicações mais pertinentes de AHP é como método de apoio ao ABC (*Activity Based Costing*). Dentre os trabalhos que integram ABC/AHP tem-se os de Ribeiro e Costa (1999), Pamplona (1999), Galvão, Cogan e Santos (2001), Campos e Ribeiro (2002), Ribeiro e Campos (2005) e Abreu e Campos (2007).

Vindo mais para questão de análise do desempenho organizacional, alguns trabalhos integram diferentes perspectivas de *performance* utilizando a AHP, dentre os quais destaca-se Sanches da Silva, Bornia e Pamplona (2006), Rafaeli e Muller (2007) e Albano (2008). Além destes, outros trabalhos como os de Kimura *et al.* (1999) e Kimura e Suen (2003) utilizam as perspectivas do BSC para serem consolidadas pela AHP.

Mais especificamente em desempenho organizacional com foco contábil-financeiro tem-se os trabalhos de Babic e Plazibat (1998), Lyra (2008) e Yurdakul e Iç (2004), sendo este último com objetivo específico de análise de crédito. Este artigo se insere exatamente neste contexto de uso da AHP como ferramenta de consolidação de índices contábil-financeiros para análise do desempenho organizacional.

Já a Análise Envoltória de Dados (DEA), segundo Lins e Meza (2000), apresenta-se como um método que fornece uma medida de desempenho capaz de comparar a eficiência de várias unidades similares mediante a consideração explícita do uso de suas múltiplas entradas para a produção de múltiplas saídas. Desta forma, esta metodologia faz com que a decisão fique orientada por um único indicador construído a partir de várias abordagens de desempenho diferentes.

Um dos maiores benefícios do uso da DEA, de acordo com Macedo, Farias da Silva e Melo Santos (2006a), é o conjunto de unidades de referência que pode ser usado como *benchmarking* na melhoria do desempenho das unidades menos eficientes. Estes *benchmarks* indicam o que precisa ser modificado nos *inputs* e *outputs* e como melhorá-los para transformar unidades ineficientes em eficientes.

A Análise Envoltória de Dados (DEA), segundo Zhu (2000), representa uma das mais adequadas ferramentas para avaliar a eficiência, em comparação com ferramentas convencionais. Os resultados da DEA são mais detalhados do que os obtidos em outras abordagens, servindo melhor ao embasamento de recomendações de natureza gerencial.

Apesar de originalmente ser uma metodologia proposta em um ambiente de produção (transformação de insumos em produtos), salientam Macedo, Farias da Silva e Melo Santos (2006b), a DEA pode ser utilizada como um método multicritério, quando se utiliza indicadores do tipo quanto menor melhor no lugar dos *inputs* (ex.: risco, custo, endividamento etc.) e do tipo quanto maior melhor no lugar dos *outputs* (ex.: lucratividade, retorno, liquidez etc.). Isso transforma a DEA em um método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD), aplicado com o intuito de consolidar várias perspectivas (critérios) de desempenho diferentes.

A DEA já foi utilizada em vários trabalhos para consolidar medidas de desempenho organizacional, especialmente as de natureza contábil-financeira, dentre os quais destaca-se: Zhu (2000), Ceretta e Niederauer (2001), Santos e Casa Nova (2005), Macedo, Farias da Silva e Melo Santos (2006a e 2006b), Vilela, Nagano e Merlo (2007) e Onusic, Casa Nova e Almeida (2007). É esta linha de pensamento que esta pesquisa procura seguir, no que diz respeito à análise do desempenho organizacional.

## 3 Metodologia

### 3.1 Aspectos gerais

Esta pesquisa pode ser caracterizada, de acordo com Vergara (2009), como sendo

descritiva e quantitativa, pois procura-se através da aplicação das Metodologias Análise Hierárquica (AHP) e Análise Envoltória de Dados (DEA) às informações das empresas do setor de Papel e Celulose no Brasil sob análise, expor características a respeito da *performance* contábil-financeira destas.

A escolha do setor de Papel e Celulose se deu única e exclusivamente em função da homogeneidade das empresas. Esta é uma característica extremamente importante para metodologias tais como DEA e AHP, pois seus *rankings* são obtidos por comparações entre as empresas. Logo, a homogeneidade é um elemento crucial para dar representatividade à análise de desempenho conduzida pelo presente estudo.

O processo de amostragem é não probabilístico, pois parte-se de um universo naturalmente restrito, já que as empresas foram escolhidas a partir da base de dados Melhores e Maiores da Exame-FIPECAFI. Para fazer parte da amostra final as empresas precisariam estar listadas entre as dez melhores do setor na base de dados do ano de 2007 (edição 2008).

Os dados utilizados são secundários e extraídos da base da Melhores e Maiores da Exame-FIPECAFI, para o ano de 2007. No total tinha-se seis variáveis, que são utilizadas para formar o *ranking* MM, e que foram consideradas para fins de análise: crescimento das vendas, participação de mercado, RSPLajustada, LC, investimento no imobilizado e riqueza criada por empregado. A escolha destas variáveis se justifica pelo fato de ter-se como objetivo a comparação entre os *rankings*. Sendo assim, apenas a utilização das mesmas variáveis torná-los-ia comparáveis. Cabe ressaltar, que também foram utilizados os mesmos pesos definidos pela base MM. O quadro 01, a seguir, mostra as variáveis utilizadas, bem como seus respectivos pesos, para cada empresa analisada:

| Código MM | Nome Fantasia | Partic. de Mercado (PM) Peso = 15 % | Cresc das Vendas (CV) Peso = 10 % | RSPL Aj. Peso = 25 % | Riq Criada por empr (RC) Peso = 15 % | LC Peso = 20 % | Invests no imob. (IMB) Peso = 15 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 408 | Aracruz | 14.4157 | 28.6540 | 14.3340 | 142.9460 | 1.9342 | 21.7660 |
| 1066 | Celulose Irani | 2.4734 | 35.0860 | 21.4210 | 39.1930 | 1.1769 | 56.0800 |
| 153 | Cenibra | 7.2663 | 38.3170 | 24.4780 | 155.5820 | 1.3291 | 9.5430 |
| 346 | International Paper-SP | 11.1682 | 90.9540 | 0.5060 | 119.2780 | 3.5877 | 76.6940 |
| 137 | Klabin | 19.2578 | 24.0240 | 19.6050 | 71.6550 | 2.3153 | 63.3580 |
| 1376 | Mili | 2.0547 | 38.0970 | 15.0790 | 50.0580 | 1.9048 | 47.2100 |
| 4057 | Pisa | 1.6726 | 4.5900 | 14.9860 | 149.6000 | 0.8888 | 70.8950 |
| 47 | Santher | 4.8621 | 28.8500 | 27.3950 | 85.1710 | 0.9361 | 10.1470 |
| 312 | Suzano | 21.7486 | 40.9170 | 13.2080 | 188.3680 | 2.2211 | 21.9980 |
| 258 | VCP | 15.0805 | 9.5770 | 8.6880 | 225.4480 | 1.3138 | 10.7280 |

Quadro 01 – Informações Utilizadas na Análise

A partir das informações do quadro 01 procedeu-se a análise de desempenho contábil-financeira das empresas de papel e celulose, proposta por este estudo. Então, com base nos mesmo indicadores utilizados pela MM, bem como seus respectivos pesos, aplicou-se as metodologias de análise e avaliação do desempenho multicriterial, que neste caso foram a AHP e a DEA.

Em uma análise de desempenho, ressaltam Gomes, Gomes e Almeida (2002), pode-se utilizar uma análise monocritério ou uma multicritério. Na Análise Monocritério, que neste caso pode ser expressa por cada um dos índices contábil-financeiros listados, pode-se valorar cada ação potencial sobre um único eixo de significância, ou seja, uma unidade comum. Já na Análise Multicritério tem-se um novo paradigma que reconhece a heterogeneidade das dimensões de desempenho, através da utilização de uma família de múltiplos critérios, escolhidos segundo as exigências técnicas, inteligibilidade, aceitação como base do trabalho e facilidade de utilização como instrumento de análise.

Neste artigo, para consolidar o desempenho contábil-financeiro, utiliza-se duas ferramentas de Análise Multicritério: o Método de Análise Hierárquica (AHP) e a Análise Envoltória de Dados (DEA). Com estas é possível avaliar o desempenho de cada empresa do setor de Papel e Celulose de modo multicriterial, ou seja, considerando de maneira integrada todos os vetores de desempenho apresentados em cada modelo monocriterial.

## 3.2 AHP

Como dito anteriormente a AHP é um método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD), que segundo Anderson, Sweeney e Williams (2005) e Costa (2002) tem como resposta um *ranking* das alternativas sob análise priorizadas segundo a preferência geral do decisor frente a todos os critérios. Isso é feito, de acordo com Gomes, Gonçalez-Araya e Carignano (2004), através de comparações, par a par, dos critérios e depois das alternativas em relação a cada critérios, criando-se várias matrizes de decisão quadrada, onde a cada critério e cada alternativa associa-se um valor de prioridade sobre as outras sob análise, a partir de uma escala fundamental de preferências.

Ainda segundo Anderson, Sweeney e Williams (2005), a base da AHP é, portanto, a análise comparativa par a par, tanto dos critérios, quanto das alternativas, para definir preferências (hierarquizar). Para isso, continuam os autores, é necessário estabelecer o quão importante cada critério é em relação a cada um dos outros e dentro de cada critério o quão importante cada alternativa é em relação a cada uma das outras. Isso é feito através da construção de uma matriz quadrada de decisão, onde os critérios e as alternativas podem ser comparados aos pares, seguindo a escala de comparação de Saaty. A seguir, no quadro 02, descreve-se esta escala.

| Intensidade de Importância | Definição | Explicação |
|---|---|---|
| 1 | Mesma Importância | As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo. |
| 3 | Importância pequena de uma sobre a outra | A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra. |
| 5 | Importância grande ou essencial | A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra. |
| 7 | Importância muito grande ou demonstrada | Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática. |
| 9 | Importância absoluta | A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza. |
| 2, 4, 6, 8 | Valores intermediários entre os valores adjacentes | Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições |
| Recíprocos dos valores acima de zero | Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i. | Uma designação razoável |
| Racionais | Razões resultantes da escala | Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, para completar a matriz |

Quadro 02 – Escala de Comparações de Saaty
Fonte: Saaty (1991)

Pode-se perceber, segundo Gomes, Gonçalez-Araya e Carignano (2004) e Anderson, Sweeney e Williams (2005), que a escala define apenas o que é mais importante e quão mais importante. No caso de, por exemplo, um critério i ter importância grande ou essencial em relação a j, será atribuído o valor 5 da escala para a comparação de i em relação a j (linha i e coluna j da matriz de decisão). Já na comparação de j em relação a i (linha j e coluna i da matriz de decisão) será atribuído o inverso deste valor, ou seja, 1/5. Ou seja, para o menos importante a comparação assume o valor inverso ou recíproco da escala original.

No caso do presente trabalho não foi feita a priorização em relação a comparação dos critérios para determinar suas importância. Isto porque, para os critérios, estas importâncias representam seus pesos no modelo. Portanto, como se utiliza os pesos da base MM, não se faz esta etapa do método AHP.

De acordo com Anderson, Sweeney e Williams (2005) e Gomes, Gonçalez-Araya e

Carignano (2004), para priorizar cada alternativa dentro de cada critério, a partir da matriz de comparação, é utilizado um método de sintetização das preferências do AHP. Primeiramente, somam-se os valores de cada coluna da matriz, depois constrói-se uma nova matriz dividindo-se cada valor da matriz original pelo somatório de sua coluna, efetuando-se o que denomina-se de normalização da matriz. Depois, calcula-se a média de cada linha da matriz normalizada. Tem-se, então, a priorização/hierarquização das alternativas frente a um determinado critério. Cabe ressaltar que a soma destes índices de priorização das alternativas dentro de um critério deve ser igual a 1,00. Este mesmo procedimento é repetido para todos os critérios, de modo a obter uma hierarquização das alternativas frente a cada critério.

Para construir o indicador final, que revela a hierarquia das alternativas frente a todos os critérios, é necessário fazer para cada alternativa o somatório dos produtos entre o valor de seu índice dentro de cada critério e o peso de cada critério. Ou seja, para cada alternativa é feito o somatório dos produtos entre a importância do critério e o índice da mesma no critério. O resultado desta conta mostra um índice de prioridade geral para cada alternativa, sendo, então, possível hierarquizá-los.

De acordo com Anderson, Sweeney e Williams (2005) e Costa (2002), para todas as matrizes de comparação (entre critérios e entre alternativas para cada critério) é necessário testar a consistência da análise e do modelo construído. Segundo Saaty (1991) o teste de consistência tem que ser de tal ordem que se possa testar ao mesmo tempo não só a violação de transitividade (A é preferível a B; B é preferível a C; logo, A tem de ser preferível a C) como também a de proporcionalidade (A é duas vezes preferível a B; B é três vezes preferível a C; logo, A tem de ser seis vezes preferível a C).

De acordo com Saaty (1991), para verificar a consistência da análise são necessárias algumas operações entre matrizes. Primeiramente multiplica-se a matriz de comparação pelo vetor de pesos (resultado hierarquizado para os critérios ou alternativas para cada critério ou vetor de priorização dos critérios ou alternativas). Daí, tem-se um novo vetor. Divide-se a primeira componente deste vetor pela primeira componente do vetor de pesos, a segunda componente deste vetor pela segunda componente do vetor de pesos e assim por diante, até obter-se um novo vetor. A média dos elementos deste último vetor será o $\lambda_{max}$. O quociente entre ($\lambda_{max} - n$) e (n -1) é o que Anderson, Sweeney e Williams (2005), denominam de índice de consistência (IC), que de acordo com Saaty (1991) tenderá a zero quanto mais consistente for o resultado.

Para analisar a consistência, de acordo com Gomes, Gonçalez-Araya e Carignano (2004), utiliza-se um indicador denominado de razão de consistência (RC), que é obtido pela divisão do IC por um índice aleatório, calculado para matrizes quadradas de ordem n pelo Laboratório Nacional de Oak Ridge, nos EUA, denominado índice randômico (IR). Quando $n > 4$ o valor aceitável para a razão de consistência é $RC \leq 0,10$. Os valores do IR, para matrizes quadradas com $n = 10$ (que é o caso das matrizes de comparação entre as alternativas dentro de cada critério neste trabalho), de acordo com Saaty (1991), tende a 1,49, que será o valor considerado nesta análise. Os resultados dos testes de consistência mostram que todas as razões de consistência (RC) estavam abaixo do limite ($RC \leq 0,10$).

### 3.3 DEA

De acordo com Charnes *et al.* (1994) e Coelli, Rao e Baltese (1998), a Análise Envoltória de Dados (DEA), mostra o quão uma empresa é eficiente, no tratamento de seus *inputs* e *outputs*, em relação às outras, numa análise que fornece um indicador que varia de 0 a 1 ou de 0 % a 100 %. Somente as empresas que obtêm índice de eficiência igual a um é que fazem parte da fronteira eficiente.

É importante destacar que a modelagem não se limita à avaliação de desempenho, fornecendo também os pontos ótimos que as empresas deveriam atingir em relação aos

parâmetros determinados. Essa análise recebe o nome de *benchmarking*, se caracterizando por procurar propor, com base no que as unidades eficientes já conseguem atingir, valores ideais para os indicadores das unidades tidas como não eficientes.

Em termos práticos, de acordo com Santos e Casa Nova (2005), o modelo procura identificar a eficiência de uma empresa do setor elétrico comparando-a com os melhores desempenhos observados em cada ano, através da resolução do seguinte problema de programação linear (PPL):

$$Max\ E_c = \sum_{j=1}^{s} u_j\, y_{jc}$$

Orientação *input*

$$S.a.: \quad \sum_{i=1}^{m} v_i\, x_{ic} = 1$$

$$\sum_{j=1}^{s} u_j\, y_{jk} - \sum_{i=1}^{m} v_i\, x_{ik} \leq 0\ ,\ k = 1,2,...,c,...,n$$

$$u_j, v_i \geq 0, \forall x, y.$$

Neste modelo, com orientação *input* (DEA-CRS-I), c é a unidade (DMU – *Decision Making Units*) que está sendo avaliada. O problema acima envolve a procura de valores para $u_j$ e $v_i$, que são os pesos (importância relativa de cada variável/critério), de modo que maximize a soma ponderada dos *outputs* ($y_j$) da DMU em estudo, sujeita as restrições de que a soma ponderada dos *inputs* ($x_i$), desta mesma DMU, seja igual a um e a diferença entre a soma ponderada dos *outputs* ($y_j$) e a soma ponderada dos *inputs* ($x_i$) seja menor ou igual a zero, para todas as DMU's. Esta última restrição faz com que quando o mesmo conjunto de coeficientes de entrada e saída (os vários $u_j$ e $v_i$) for aplicado a todas as outras unidades que estão sendo comparadas, nenhuma unidade excederá 100% de eficiência.

Uma das características da DEA é ser uma medida relativa de desempenho, ou seja, os *scores* verificados em determinada função somente valem para a amostra em estudo. Caso haja alteração na amostra com inclusão ou exclusão de novas DMU's ou alteração nas variáveis, torna-se necessário calcular novos *scores* de eficiência. Em síntese, os resultados de eficiência de determinada amostra não são comparáveis com os resultados de amostras diferentes e nem da população.

É importante ressaltar que esta é uma característica não-paramétrica da metodologia DEA, em que os parâmetros de desempenhos são reais e estabelecidos dentro da amostra, levando em conta as variáveis sob análise. Cabe ressaltar ainda, a impossibilidade de trabalhar com variáveis negativas, como um problema apresentado pela modelagem DEA. Por conta disso, procedeu-se a ajustes pela soma de uma constante para a variável crescimento das vendas no início da análise. Além disso, acrescenta-se ao PPL acima restrições aos pesos dos *outputs* e *inputs*, de forma a manter os mesmos pesos utilizados na formação do *ranking* pela MM.

### 3.4 Análise comparativa dos *rankings*

Por fim, para poder comparar os três rankings (MM, AHP e DEA) procedeu-se a duas medidas não paramétricas de correlação e uma outra de concordância, todas ao nível de significância de 10 %. Para medir a correlação entre os *rankings* procedeu-se as análises de correlação de posto-ordem de Spearman e de Kendall, com auxílio do software SPSS 16.0. Já para medir o grau de concordância entre os mesmos calculou-se o coeficiente de concordância W de Kendall, com auxílio do Excel.

Segundo Siegel e Castellan Jr. (2006) as medidas não paramétricas de correlação de posto-ordem de Spearman e de Kendall requerem que as variáveis sejam medidas pelo menos

em uma escala ordinal, de modo que os objetos em estudo possam ser dispostos em postos em duas séries ordenadas. Logo, as comparações foram feitas aos pares: MM x AHP, MM x DEA e AHP x DEA.

Ainda segundo os autores, a medida de concordância W de Kendall mede o grau de associação entre K conjuntos de postos de N objetos. O coeficiente de concordância seria, então, um índice da divergência entre a verdadeira concordância mostrada nos dados e a concordância perfeita.

## 4 Apresentação e análise dos resultados

O quadro 03 mostra os resultados, em termos de indicadores de desempenho contábil-financeiro, em relação às aplicações da AHP e da DEA.

| Código MM | Nome Fantasia | Índice AHP | Índice DEA |
|---|---|---|---|
| 408 | Aracruz | 8.12% | 72.03% |
| 1066 | Celulose Irani | 7.89% | 21.59% |
| 153 | Cenibra | 9.37% | 45.01% |
| 346 | International Paper-SP | 15.79% | 4.03% |
| 137 | Klabin | 10.94% | 100.00% |
| 1376 | Mili | 7.52% | 25.94% |
| 4057 | Pisa | 7.23% | 7.42% |
| 47 | Santher | 11.01% | 19.83% |
| 312 | Suzano | 12.80% | 97.23% |
| 258 | VCP | 9.32% | 22.69% |

Quadro 03 – Indicadores AHP e DEA do Desempenho Contábil-Financeiro

Percebe-se que em relação a AHP a melhor empresa foi a International Paper-SP, seguida pela Suzano, pela Santher e pela Klabin. As piores colocações ficaram por conta da Pisa, da Mili e da Celulose Irani.

Já em relação a DEA, observa-se que a melhor empresa foi a Klabin, seguida pela Suzano. As piores foram a International Paper-SP e a Pisa, ambas com desempenho muito inferior que as demais.

A comparação entre os *rankings* pode ser feita, primeiramente, de maneira visual pela análise do quadro 04, onde são apresentadas as posições de cada empresa em cada *ranking*.

| Código MM | Nome Fantasia | Ranking MM | Ranking DEA | Ranking AHP |
|---|---|---|---|---|
| 312 | Suzano | 1 | 2 | 2 |
| 346 | International Paper-SP | 2 | 10 | 1 |
| 137 | Klabin | 3 | 1 | 4 |
| 153 | Cenibra | 4 | 4 | 5 |
| 408 | Aracruz | 5 | 3 | 7 |
| 1376 | Mili | 6 | 5 | 9 |
| 4057 | Pisa | 7 | 9 | 10 |
| 1066 | Celulose Irani | 8 | 7 | 8 |
| 47 | Santher | 9 | 8 | 3 |
| 258 | VCP | 10 | 6 | 6 |

Quadro 04 – Rankings MM, AHP e DEA

Pela análise inicial do quadro 04 percebe-se que a primeira colocada no ranking MM é a segunda melhor empresa tanto pela AHP, quanto pela DEA. Além disso, a segunda melhor da MM é a melhor pela AHP e a terceira é a melhor pela DEA. Os maiores problemas são observados pelo fato da segunda melhor empresa pela MM ser a pior pela DEA e pelo fato da

penúltima empresas pela MM ser a terceira melhor pela AHP. No restante não há variações visuais relevantes.

Porém, para concluir a respeito da significância destas alterações entre os *rankings*, procedeu-se a análise de medidas de associação: grau de correlação de Spearman e de Kendall e grau de concordância W de Kendall. Primeiramente, os resultados das correlações, bem como seus níveis de significância, podem ser vistos no quadro 05, a seguir:

| SPEARMAN | | | KENDALL | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Rankings** | **AHP** | **DEA** | **Rankings** | **AHP** | **DEA** |
| **MM** | 0.527 | 0.418 | **MM** | 0.422 | 0.333 |
| | (0.117) | (0.229) | | (0.089) | (0.180) |
| **AHP** | | 0.091 | **AHP** | | 0.111 |
| | | (0.803) | | | (0.655) |

Quadro 05 – Correlações de Spearman e de Kendall para os Rankings MM, AHP e DEA

Percebe-se pela análise do quadro 05, que os *rankings* possuem medidas de associação que não são significativas, de maneira geral a 10 %. A única exceção foi a correlação entre os *rankings* AHP e MM, pela medida de Kendall, que se mostrou fraca, mas significativa. Cabe ressaltar, que para esta mesma relação a significância pela medida de Spearman foi apenas um pouco superior a 10 %.

Porém, além das medidas de correlação, verificou-se o grau de concordância entre os três *rankings*, através da medida de associação W de Kendall. Este procura verificar, mesmo no caso de par a par a correlação não ser alta, se existe, de maneira geral, um certo grau de concordância entre os *rankings*. Ou seja, procura responder se existe associação significativa numa observação conjunta dos três *rankings*.

Os resultados para o W de Kendall mostram que existe associação significativa para os três *rankings* ao nível de 10 % de significância. Isso porque o valor do W de Kendall para o nível de concordância entre os três *rankings* foi de 0,5636, que gera um valor calculado para o qui-quadrado de 15,22, que é maior que o valor tabelado para gl = 9 de 14,68. Logo, pode-se rejeitar H0 e concluir que há um nível de concordância significativo entre os três *rankings*.

Sendo assim, pode-se concluir que apesar de par a par as diferenças metodológicas produzirem uma baixa associação entre os *rankings*, quando o grau de concordância entre os três é mensurado os mesmos mostram uma associação significativa.

## 5 Conclusão e Considerações Finais

Este trabalho teve como propósito analisar o desempenho contábil-financeiro de empresas do setor de Papel e Celulose, a partir da aplicação da AHP e da DEA, aos mesmo indicadores considerados pela base MM para formar seu *ranking*. Foram considerados ainda os mesmos pesos aplicados pela MM a estes indicadores, visto que tinha-se como objetivo secundário comparar a posição das empresas nos três rankings.

Percebe-se que existem diferenças entre os *rankings*, pois as melhores e as piores empresas nos três *rankings* não são totalmente coincidentes. Porém, para testar a existência ou não de diferença significativa entre estes obteve-se algumas medidas de associação.

No que diz respeito às análise de correlação (Spearman e Kendall) observa-se que, de maneira geral, pode-se rejeitar a hipótese de que as três metodologias gerem *rankings* correlacionados. Isso quer dizer que cada metodologia, mesmo a partir dos mesmos indicadores e mesmos pesos, é capaz de gerar um *ranking* diferente para as mesmas empresas.

Já quando utiliza-se o grau de concordância mensurado pelo W de Kendall observa-se que os três *rankings* possuem associação significativa ao nível de 10 %. Ou seja, apesar das

diferenças observadas e da não correlação entre cada par de ordenação pode-se aceitar a hipótese de concordância significativa entre os *rankings*.

Nota-se que estas respostas são conflitantes. Isso denota que as diferenças metodológicas foram capturadas pela análise de correlação, porém não foram significativas para a medida de concordância utilizada. De maneira geral, as três metodologias de ordenação são diferentes, mesmo quando consideram-se as mesmas variáveis com os mesmos pesos. Isso se deve ao fato de que o *ranking* MM ordena exclusivamente em função da posição de cada empresa em relação a cada variável. Ou seja, diferentemente da DEA e da AHP o *ranking* MM não considera as diferenças de magnitude das variáveis, mas apenas sua ordenação. Já os *rankings* DEA e AHP, apesar de considerarem as diferenças nos valores das variáveis para formar o *ranking*, fazem isso de maneira diferente, já que a DEA considera a diferença em termos relativos e a AHP a diferença em termos de grupos formados em relação à escala fundamental de Saaty.

Este mesmo trabalho pode ter continuidade pelo estudo dos índices de desempenho contábil-financeiro gerados pelas três metodologias, procurando compará-los por testes de diferença de médias e regressões que apontem os fatores mais significativos para a formação dos mesmos.

## Referências

ABREU, A. O.; CAMPOS, R. O Método ABC/AHP aplicado em uma Indústria de Serviços. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais do XXVII ENEGEP**. Foz do Iguaçu: ABEPRO, 2007. CD-ROM.

ALBANO, F. M. **Desenvolvimento de um Modelo de Avaliação Global de Desempenho**. 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **An Introduction to Management Science: quantitative approaches to decision making**. 11 ed. Ohio: Thomson/South-Western College, 2005.

ASSAF NETO, A. **Estrutura e Análise de Balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BABIC, Z.; PLAZIBAT, N. Ranking of enterprises based on multicriterial analysis. **International Journal of Production Economics**. v. 56-57, p. 29-35, 1998.

BAÍA, G. C.; MACHADO, M. A. V. Estudo da influência dos fatores de risco ao custo de capital próprio de uma empresa mediante aplicação do método baseado em análise hierárquica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 13, 2006, Belo Horizonte. **Anais do XIII CBC**. Belo Horizonte: ABCustos, 2006. CD-ROM.

BRITO, L. A. L.; VASCONCELOS, F. C. A Influência do País de Origem no Desempenho das Empresas. **RAC**. v. 9, n. 4, p. 97-118, 2005.

CAMPOS, R.; RIBEIRO, S. E. P. Considerações para o Emprego do Método de Análise Hierárquica (AHP) em Sistemas de Custeio. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002,

Salvador. **Anais do XXVI ENANPAD**. Salvador: ANPAD, 2002. CD-ROM.

CERETTA, P. S.; NIEDERAUER, C. A. P. Rentabilidade e Eficiência no Setor Bancário Brasileiro. **RAC**. v. 5, n. 3, p. 07-26, 2001.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; LEWIN, A. Y.; SEIFORD, L. M. **Data Envelopment Analysis**. 2. ed. Boston: KAP, 1994.

CHING, H. Y., MARQUES, F. e PRADO, L. **Contabilidade e Finanças para não Especialistas**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

COELLI, T.; RAO, D. S. P.; BALTESE, G. E. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**. Boston: KAP, 1998.

COSTA, H. G. **Introdução ao Método de Análise Hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão**. Niterói: UFF, 2002.

FREZATTI, F. The "economic paradigm" in management accounting: Return on equity and the use of various management accounting artifacts in a Brazilian context. **Managerial Auditing Journal**. v. 22, n. 5, p. 514-532, 2007.

FREZATTI, F.; GUERREIRO, R.; AGUIAR, A. B.; GOUVÊA, M. A. Análise do Relacionamento entre a Contabilidade Gerencial e o Processo de Planejamento das Organizações Brasileiras. **RAC**. 2 ed. especial, p. 33-54, 2007.

GALVÃO, A. M.; COGAN, S. SANTOS, G. P. Um Modelo Simplificado de Custeio a partir do ABC/AHP: Estudo e Análise em uma Empresa de Turismo. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 25., 2001, Campinas. **Anais do XXV ENANPAD**. Campinas: ANPAD, 2001. CD-ROM.

GASPARETTO, V. O Papel da Contabilidade no Provimento de Informações para a Avaliação do Desempenho Empresarial. **Revista Contemporânea de Contabilidade**. v. 01, n. 02, p. 109-122, 2004.

GOMES, L. F. A. M. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de Decisão Gerencial: enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, L. F. A. M.; GONZALEZ-ARAYA, M. C.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. Rio de Janeiro: Pioneira Thompson Learning. 2004.

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

IUDÍCIBUS, S. **Análise de Balanços**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Estratégia em Ação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KIMURA, H.; SUEN, A. S. Ferramentas de Análise Gerencial baseadas em Modelos de Decisão Multicriteriais. **RAE-eletrônica**. v. 2, n. 1, 2003. Disponível em: <www.rae.com.br/eletronica>. Acesso em 21 jan 2009.

KIMURA, H.; SUEN, A. S.; MORI, R. G.; ISHIKAWA, S.; HANASHIRO, D. M. M. Avaliação de Desempenho Empresarial em Novos Ambientes Competitivos através do *Balanced Scorecard*. In: SEMINÁRIOS EM ADMINSTRAÇÃO FEA-USP, 4, 1999, São Paulo. **Anais do IV SEMEAd**. São Paulo: FEA-USP, 1999. CD-ROM.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. Â. **Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Ambiente de Apoio à Decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.

LYRA, R. L. C. **Análise Hierárquica dos Indicadores Contábeis sob a Ótica do Desempenho Empresarial**. 2008. 161 f. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MACEDO, M. A. S.; FARIAS DA SILVA, F.; MELO SANTOS, R. Análise do Mercado de Seguros no Brasil: uma visão do desempenho organizacional das seguradoras no ano de 2003. **Revista Contabilidade & Finanças**. Edição Especial – Atuária, 2006a.

MACEDO, M. A. S.; FARIAS DA SILVA, F.; MELO SANTOS, R. Desempenho Organizacional no Setor Bancário Brasileiro: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados. **Revista de Administração da Mackenzie**. v. 7, n. 1, p. 11-44, 2006b.

MARQUES, J. A.V. C. **Análise Financeira das Empresas: liquidez, retorno e criação de valor**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

MATARAZZO, D. C. **Análise Financeira de Balanços: abordagem básica e gerencial**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATOS, D. M.; MOURA, H. J. Proposta de um Modelo para Determinação do Custo de Capital Baseado em Análise Hierárquica. **RAC**. v. 7, n. 4, p. 119-139, 2003.

NEELY, A. **Measuring business performance**. London: The Economist Books, 1998.

OMAKI, E. T. Recursos Intangíveis e Desempenho em Grandes Empresas Brasileiras: avaliações dos recursos intangíveis como estimadores de medidas de desempenho financeiras. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 29., 2005, Brasília. **Anais do XXIX ENANPAD**. Brasília: ANPAD, 2005. CD-ROM.

ONUSIC, L. M.; CASA NOVA, S. P. C.; ALMEIDA, F. C. Modelos de Previsão de Insolvência utilizando a Análise Envoltória de Dados: aplicação a empresas brasileiras. **RAC**. 2 ed. Especial, p. 77-97, 2007.

PAMPLONA, E. O. Avaliação Qualitativa de Cost Drivers pelo método AHP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 6, 1999, São Paulo. **Anais do VI CBC**. São Paulo: ABCustos, 1999. CD-ROM.

PEREIRA DA SILVA, J. **Análise Financeira das Empresas**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PEREZ JR., J. H. e BEGALLI, G. A.. **Elaboração das Demonstrações Contábeis**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

RAFAELI, L.; MÜLLER, C. J. Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP. **Gestão e Produção**. v. 14, n. 2, p. 363-377, 2007.

RIBEIRO, A. C.; COSTA, H. G. Emprego do Método de Análise Hierárquica (AHP) na Distribuição de Custos Indiretos: uma proposta para a pequena e média empresa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19, 1999, Rio de Janeiro. **Anais do XIX ENEGEP**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 1999. CD-ROM.

RIBEIRO, S. E. P.; CAMPOS, R. Uma aplicação do ABC/AHP em uma indústria de laticínios. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 9, 2005, Florianópolis. **Anais do IX Congresso do IIC**. Florianópolis: IIC, 2005. CD-ROM

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill/Makron, 1991.

SANCHES DA SILVA, E. R.; BORNIA, A. C.; PAMPLONA, E. O. Contribuição dos sistemas de medição de desempenho no ambiente de integração da cadeia de suprimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 13, 2006, Belo Horizonte. **Anais do XIII CBC**. Belo Horizonte: ABCustos, 2006. CD-ROM.

SANTOS, A.; CASA NOVA, S. P. C. Proposta de um Modelo Estruturado de Análise de Demonstrações Contábeis. **RAE-eletrônica**. v. 4, n. 1, art. 8, 2005. Disponível em: <http://www.rae.com.br/eletronica>. Acesso em: 13 jan. 2008.

SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 2001.

SIEGEL, S.; CASTELLAN Jr., N. J. **Estatística Não-Paramétrica para Ciências do Comportamento**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VILELA, D. L.; NAGANO, M. S.; MERLO, E. M. Aplicação da Análise Envoltória de Dados em Cooperativas de Crédito Rural. **RAC**. 2 ed. Especial, p. 99-120, 2007.

YURDAKULA, M.; IÇ, Y. T. AHP approach in the credit evaluation of the manufacturing firms in Turkey. **International Journal of Production Economics**. v. 88, p. 269-289, 2004.

ZHU, J. Multi-factor Performance Measure Model with Application to Fortune 500 Companies. **European Journal of Operational Research**. v. 123, n. 1, p. 105-124, 2000.