

## ECONOMIA DAS ORGANIZAÇÕES

### AValiação DE EMPRESAS UTILIZANDO INDICADORES DE ATIVIDADE: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP

#### AUTORES

**ADRIANA KROENKE**

FURB-Fundação Universidade Regional de Blumenau  
akroenke@al.furb.br

**NELSON HEIN**

Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB  
hein@furb.br

#### RESUMO

O objetivo do artigo consiste em definir, por meio de indicadores de atividade, um *ranking* das empresas do setor metal mecânico listadas na Bovespa utilizando o método de Análise Hierárquica de Processos. A pesquisa se classifica como descritiva, documental e quantitativa. A coleta de dados para a análise foi realizada no sítio da Comissão de Valores Mobiliários ([www.cvm.gov.br](http://www.cvm.gov.br)). Foram coletadas as demonstrações contábeis consolidadas, Balanço Patrimonial e Demonstração do Resultado do Exercício e extraídos os indicadores de atividade: prazo médio de estocagem, prazo médio de pagamento a fornecedores e prazo médio de cobrança. Em seguida, aplica-se o método AHP. Foram construídas matrizes de preferências, indicador a indicador e grupo a grupo e foram estabelecidos os *rankings* anuais. Verificou-se que ocorre variação maior de um ano para o outro em relação à primeira posição do *ranking*. A Aços Villares se destaca em 2004, a Eluma ocupa a primeira posição em 2005 e 2006 e a Mangels em 2007 e 2008. Assim, foi possível estabelecer um *ranking* geral a partir dos *rankings* parciais, obtendo-se o posicionamento geral de cada empresa em relação ao grupo de indicadores. Destacaram-se a Mangels e a Aços Villares.

**Palavras-chave:** Método AHP. Indicadores contábeis. Setor metal mecânico.

#### ABSTRACT

The objective of the article consists of defining, through activity indicators, a ranking of the companies of the section mechanical metal listed in Bovespa using the method of Hierarchical Analysis of Processes. The research is classified as descriptive, documental and quantitative. The collection of data for the analysis was accomplished at the ranch of CVM ([www.cvm.gov.br](http://www.cvm.gov.br)). The consolidated accounting demonstrations were collected, I Balance Patrimonial and Demonstration of the Result of the Exercise and extracted the activity indicators: medium period of stockpiling, medium period of payment to suppliers and medium period of collection. Soon afterwards, the method AHP is applied. Head offices of preferences were built, indicator to indicator and group and were established the annual rankings. It was verified that happens larger variation of one year for the other in relation to the first position of the ranking. Aços Villares stands out in 2004, Eluma occupies the first position in 2005 and 2006 and Mangels in 2007 and 2008. Like this, it was possible to establish a general ranking starting from the partial rankings, being obtained the general positioning of each company in relation to the group of indicators. They stood out Mangels and to Aços Villares.

**Keywords:** AHP method. Accounting indicators. Metal mechanic sector.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a concorrência no mercado faz com que a gestão estratégica nas empresas evolua. As demonstrações contábeis, divulgadas pelas empresas, tornaram-se alvo de diversos estudos sobre o desempenho empresarial, gerenciamento de resultado e previsão de falência. Sua capacidade explicativa e suas relações se ramificaram nas empresas desde o projeto do produto até o acompanhamento no pós-venda (produto ou serviço). Por meio delas, mais especificamente de seus dados, é possível realizar análises, e interpretar a situação financeira e econômica em que as empresas se encontram, em determinados períodos, e principalmente realizar projeções.

A análise de balanços, conforme salienta Iudícibus (2008, p. 74), “deve ser entendida dentro de suas possibilidades e limitações. De um lado, mais aponta problemas a serem investigados do que indica soluções; de outro desde que convenientemente utilizada, pode transformar-se num poderoso *painel de controle* da administração”.

Analisando os dados de empresas de determinado segmento é possível conhecer a situação das mesmas, porém, faz-se necessário analisar comparativamente os dados de todas as empresas do ramo para estabelecer uma classificação. Essa classificação pode ser realizada por meio de um ranqueamento. Para ser estabelecido, consideram-se alguns critérios, e, por meio deles, é possível identificar a importância de cada elemento em relação ao seu conjunto. Ressalta-se que um ranqueamento consiste na classificação ordenada de determinados elementos de acordo com a importância de cada um em relação aos demais.

Nesse caso, pode-se atribuir pesos, ou seja, valores que caracterizam a importância de cada elemento. Esta classificação pode ser realizada por meio da aplicação do método de análise hierárquica, conhecido como *Analytic Hierarchy Process* (AHP), desenvolvido por Thomas L. Saaty. O modelo estabelecido pelo método de análise hierárquica, de acordo com Saaty (1991, p. 1), “têm de *incluir e medir* todos os fatores importantes, qualitativa e quantitativamente mensuráveis, sejam eles tangíveis ou intangíveis”.

Gomes, Araya e Carignano (2004, p. 42) destacam que o método AHP “determina, de forma clara e por meio da síntese dos valores dos agentes de decisão, uma medida global para cada uma das alternativas, priorizando-as ou classificando-as ao finalizar o método”. Este modelo permite criar hierarquias por meio de prioridades, e pode ser utilizado como apoio à tomada de decisão. Com base no exposto a pesquisa apresenta a seguinte questão de pesquisa: *Qual o ranking das empresas do setor metal mecânico listadas na Bovespa, considerando os indicadores de atividade?* O objetivo consiste em definir, por meio de indicadores de atividade, um *ranking* das empresas do setor metal mecânico listadas na Bovespa utilizando o método de Análise Hierárquica de Processos. Este método, da escola americana de análise multiatributo, possibilita obter, por meio da comparação entre as alternativas, uma estrutura hierárquica dos critérios analisados.

## 2 INDICADORES DE ATIVIDADE

De acordo com Marion (2005, p. 120), os indicadores deste grupo visam demonstrar o tempo que “a empresa demora, em média, para receber suas vendas, para pagar suas compras e para renovar seu estoque”. Assim, afirma que “para fins de análise, quanto maior for a velocidade de recebimento de vendas e de renovação de estoque, melhor. Por outro lado, quanto mais lento for o pagamento das compras, desde que não corresponda a atrasos, melhor”. Desta forma, o autor enfatiza a importância da velocidade do giro no desenvolvimento das atividades empresariais.

Brigham e Houston (1999, p. 81) explicam que estes quocientes são um “conjunto de índices que medem a eficácia com que uma empresa gerencia seus ativos”. Os autores destacam que por meio desses indicadores é possível verificar se o valor dos ativos são razoáveis, altos demais ou baixos demais em relação ao nível de venda atual e projetado.

Gitman (2004, p. 47) comenta que “os índices de atividade medem a velocidade com que as várias contas são convertidas em vendas ou caixa – entradas ou saídas”, mais adiante, destaca que “também é possível medir a eficiência com a qual os ativos totais são usados”.

As empresas são envolvidas por ciclos operacionais, que se caracterizam pelo tempo de cada processo, desde a aquisição de matéria-prima até a realização das vendas. Esses períodos ou durações são mensurados pelos indicadores de atividade e, para reduzir esse tempo, as empresas utilizam prazos para pagamentos de estoques e de operações bancárias de desconto de duplicatas representativas das vendas a crédito (ASSAF NETO, 2003).

Os prazos são importantes em relação à liquidez, endividamento e retorno da empresa, além de serem determinantes no tocante à necessidade de capital de giro. Neste sentido, “a gestão dos prazos e, conseqüentemente, dos ciclos têm interferência também na lucratividade, na liquidez e na estrutura de capitais da empresa” (SILVA, 2004, p. 277). A importância destes indicadores, segundo Iudícibus (2007, p. 97), “consiste em expressar relacionamentos dinâmicos”, isto é, o índice de rotatividade na empresa que influenciam na liquidez e rentabilidade.

Desta forma, consideram-se alguns indicadores, como o prazo médio de estocagem, que segundo Assaf Neto (2003, p. 109), “indica o tempo médio necessário para a completa renovação dos estoques da empresa”. Adiante, afirma que “quanto maior for esse índice, maior será o prazo em que os diversos produtos permanecerão estocados e conseqüentemente, mais elevados serão as necessidades de investimentos em estoques”. Consequentemente será necessário mais capital para financiar a atividade da empresa.

Em relação ao volume de estoques, uma empresa depende do volume de vendas e de sua política de estocagem, pois, quanto mais produtos estocados, mais recursos a empresa compromete com estes estoques, como, por exemplo, os custos de fabricação, armazenagem e seguros (SILVA, 2004, p. 277). Nesse sentido, Brigham e Houston (1999) destacam a pressão existente para redução de estoques para contenção de custos de uma empresa. Deve haver a quantidade necessária de estoques para manter as operações, porém, os custos de encomenda e manutenção devem ser mantidos no nível mais baixo possível.

Silva (2004, p. 277) ressalta que uma das possibilidades de interpretação dos estoques é ver “o montante de estoques da empresa como algo que representa certa potencialidade de os mesmos serem transformados em dinheiro, que é a imagem que as empresas tentam passar aos gerentes de bancos quando querem obter empréstimos”. A outra possibilidade, também conforme Silva (2004, p. 277), se caracteriza por entender “os estoques como investimento (aplicação de recursos) no ativo circulante”. O autor alerta para os efeitos da quantidade de estoques apresentados no Balanço Patrimonial para obtenção de empréstimos, pois, se estes forem vendidos a empresa terá condições de saldar o empréstimo.

O índice de prazo médio de pagamento a fornecedores ou também conhecido como prazo médio de pagamento das compras, indica quanto tempo, em média, uma empresa leva para pagar suas dívidas com fornecedores (SILVA, 2004). Iudícibus (2007, p. 100) ressalta que, no geral, “se uma empresa demora muito mais para receber suas vendas a prazo do que para pagar suas compras a prazo, irá necessitar de mais capital de giro adicional para sustentar suas vendas, criando-se um círculo vicioso difícil de romper”. O autor infere que, empresas que se encontram nessa situação, deverão criar alternativas como, por exemplo, trabalhar com maior margem de lucro sobre as vendas e, além disso, procurar prolongar o máximo os prazos de pagamento.

Gitman (2004) destaca uma das dificuldades de aplicação deste índice, que consiste em saber qual o valor das compras anuais, item que não é divulgado nas demonstrações contábeis. Para estimar o valor das compras utiliza-se uma proporção do custo das mercadorias vendidas. Na tomada de decisão referente a compras a vista ou compras a prazo

são considerados os juros do mercado, pois são avaliados os custos de oportunidade para a empresa (ASSAF NETO, 2003).

O índice de prazo médio de cobrança, de acordo com Assaf Neto (2003, p. 110), “revela o tempo médio (meses ou dias) que a empresa depende em receber suas vendas realizadas a prazo”. O autor ressalta que “a empresa deve abreviar, sempre que possível, o prazo de recebimento de suas vendas”. Pois, conforme Iudícibus (2007), a ociosidade de recebíveis é alto e deixa de receber dinheiro que poderia estar sendo investido, além de se expor ao risco de perder poder de compra com a acumulação de recebíveis em função dos efeitos de inflação.

Para Silva (2004, p. 279), “os termos de vendas em uma empresa compreendem os prazos concedidos aos clientes, os descontos concedidos para pagamento à vista e os instrumentos de formalização da venda a prazo”. Alguns fatores podem distorcer o cálculo deste índice, como: a) a sazonalidade das vendas; b) a data de encerramento das demonstrações financeiras, quando a empresa tem características sazonais; e c) fatores externos como qualidade das duplicatas, volume das vendas canceladas, montante de incobráveis que a empresa vem apresentando (SILVA, 2004, p. 387).

Este índice é tratado por Brigham e Houston (1999) como prazo médio de rendimento e os autores ressaltam que ele é aplicado para analisar as contas a receber de uma empresa por meio da divisão da média diária de vendas pelas contas a receber obtendo-se o número de dias retidos no contas a receber.

No tocante ao prazo de recebimento, Iudícibus (2007, p. 99) alega que sua interpretação depende de vários fatores como: “usos e costumes do ramo de negócios, política de maior ou menor abertura para crédito, eficiência do serviço de cobranças, situação financeira de liquidez dos clientes (do mercado) etc.”. Ou seja, o autor ressalta que este indicador está relacionado com o mercado.

Constata-se que os indicadores de atividade dependem do ramo empresarial. Alguns produtos, como por exemplo, no setor alimentício, não podem ficar estocados por muito tempo, já no setor industrial não há problema em estocar produtos por um período maior, porém, em alguns casos, estocar produtos de um ano para o outro implica em desvalorização de estoques devido ao lançamento de novas coleções, desvalorização da moeda, prazo de validade, etc..

Em relação aos prazos, que determinam os ciclos operacional e financeiro da empresa, Silva (2004, p. 276) menciona que, “em termos de necessidade de capital de giro, o ideal seria que o ciclo financeiro fosse negativo, ou seja, que o recebimento das vendas ocorresse antes do pagamento das compras”. Entende-se que quanto menor for o prazo de recebimento de vendas a prazo, melhor para a empresa, pois terá recursos para investimentos, compra de insumos e capital de giro para dar continuidade nas suas atividades com o intuito de gerar novos recursos. Vale ressaltar que são indicadores importantes para serem analisados, porém, deve-se considerar suas limitações.

### 3 ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSOS

O método AHP foi desenvolvido por Thomas L. Saaty e teve sua origem em 1971, sua adolescência ocorreu em 1972 e sua maturidade aplicativa em 1973 com um estudo dos Transportes do Sudão. O enriquecimento teórico que vinha ocorrendo desde a sua origem, foi intensificado no período de 1974 a 1978 (SAATY, 1991).

Este método está ligado ao processo de decisão tendo como foco, o apoio à tomada de decisão multicritério que consiste em atender vários critérios simultaneamente. Para DeWayne (2009) a beleza do método AHP está no fato de estabelecer um *ranking* dos elementos. Várias instituições governamentais, militares e educacionais, por exemplo, utilizaram o AHP para a tomada de decisão. Para tomar decisões, Saaty (1991) destaca que é

necessário avaliar a alternativa que satisfaça da melhor maneira o conjunto de critérios pretendidos. Nesse sentido, Zeleny (1982, p. 16) destaca que “a melhor solução para um problema multicriterial não é aquela obtida por um método matemático complexo, mas aquela preferida, aceita, entendida e defendida pelo decisor”.

Os primeiros métodos de Apoio Multicritério à Decisão surgiram, de acordo com Gomes, Araya e Carignano (2004, p. 2), na década de 1970 “com o intuito de enfrentar situações específicas, nas quais um decisor, atuando com racionalidade, deveria resolver um problema em que vários eram os objetivos a serem alcançados de forma simultânea”.

O método de análise hierárquica do processo é um modelo matemático que serve como apoio à tomada de decisão e permite a sua aplicação para resolução de diversos problemas. Sua aplicação pôde ser verificada por meio da revisão de literatura. Com ela, verificou-se que o método AHP é utilizado em diversas áreas do conhecimento, tanto nacionalmente, quanto internacionalmente. Acessando estudos nacionais e internacionais constata-se que o método é aplicado, por exemplo, nas Ciências Exatas, Sociais Aplicadas e Ciências da Saúde.

Como exemplo, cita-se alguns estudos como de Liberatore e Nydick (2007) que evidenciaram a aplicação da análise hierárquica do processo em importantes problemas de medicina e saúde que necessitam de cuidados na tomada de decisão. Schniederjans e Garvin (1997) propõem a utilização do método de análise hierárquica do processo e uma metodologia multi-objetivo (*Zero-One Goal Programming – ZOGP*) como proposta de auxílio na seleção dos direcionadores de custo no método de custeio baseado em atividades. Apresentam um exemplo de aplicação destas metodologias e mostram como a abordagem do método AHP pode dar mais consistência no processo de seleção dos direcionadores de custo. Lee, Chen e Kang (2009) aplicaram o modelo de análise hierárquica para seleção de um parque eólico. A técnica utilizada permite uma análise adequada pelo fato de serem inúmeros fatores que afetam o sucesso de um parque eólico. No estudo de Trevizano (2007) o método foi utilizado para desenvolver uma ferramenta computacional a fim de verificar qual o modelo de equipamento *thin-client* seria mais apropriado para o atendimento das necessidades de uma instituição de ensino superior diante de vários critérios, considerando a opinião de três grupos de avaliação. E, Lyra (2008), em sua tese de doutorado, utilizou o método AHP para desenvolver um instrumento capaz de avaliar a situação econômica e financeira de empresas por meio de uma associação de indicadores contábeis. Para selecionar os indicadores contábeis aplicou a técnica *Delphi* e para comparar os indicadores das empresas utilizou a distância euclidiana.

#### 4 METODOLOGIA

Diante do objetivo deste estudo, que consiste definir, por meio de indicadores de atividade, um *ranking* das empresas do setor metal mecânico listadas na Bovespa utilizando o método de Análise Hierárquica de Processos, esta pesquisa se classifica como descritiva, documental e quantitativa.

A coleta de dados para a análise foi realizada no sítio da Comissão de Valores Mobiliários ([www.cvm.gov.br](http://www.cvm.gov.br)). Foram coletadas as demonstrações contábeis consolidadas, Balanço Patrimonial e Demonstração do Resultado do Exercício. As empresas que não apresentaram as demonstrações contábeis consolidadas foram excluídas da análise. A saber: Gerdau S.A., Gerdau Metalúrgica S.A., Caraíba Metais S.A. e Metalúrgica Duque S.A. Das demonstrações contábeis foram extraídos os indicadores de atividade: prazo médio de estocagem, prazo médio de pagamento a fornecedores e prazo médio de cobrança. Em seguida, aplica-se o método AHP para estabelecimento dos *rankings*.

Para aplicação do método foram construídas matrizes de preferências, indicador a indicador e grupo a grupo para obter o ranqueamento das empresas por meio de seus indicadores contábeis considerando o período de 2004 a 2008, ou seja, dados dos últimos



cinco anos. Para realizar as comparações par a par utiliza-se a escala natural de Lootsma, conforme apresentada no Quadro 1.

Escala natural de Lootsma (1990)	
-8	$S_i$ é amplamente menos desejável que $S_j$
-6	$S_i$ é muito menos desejável que $S_j$
-4	$S_i$ é menos desejável que $S_j$
-2	$S_i$ é pouco menos desejável que $S_j$
0	$S_i$ é indiferente a $S_j$
2	$S_i$ é pouco mais desejável que $S_j$
4	$S_i$ é mais desejável que $S_j$
6	$S_i$ é muito mais desejável que $S_j$
8	$S_i$ é amplamente mais desejável que $S_j$

**Quadro 1 - Escala natural de Lootsma (1990)**

Fonte: Gomes, Araya e Carignano (2004, p. 63).

Esta escala amplia a escala fundamental de Saaty, pois considera preferências negativas. Para determinar as matrizes de preferência, consideram-se os índices  $\delta_{ij}$  do Quadro 3 para obter os valores dos  $\gamma_{ij}$ , ou seja, a matriz normalizada, utilizando a fórmula (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004, p. 64):

$$\gamma_{ij} = e^{\gamma \delta_{ij}}$$

Com base nos *rankings* parciais são estabelecidos os *rankings* gerais nos quais se considera o grupo dos indicadores do período de 2004 a 2008.

Este estudo apresenta como principal limitação a utilização de vários indicadores para criar um *ranking* com base no desempenho econômico-financeiro e patrimonial, o que não permite utilizar estes *rankings* para uma análise específica. Ou seja, dependendo do objetivo da análise os indicadores poderão variar, alguns poderão ser excluídos e outros incluídos para análise, e, isto significa que o método deverá ser reaplicado.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os indicadores que compõem este grupo são utilizados para avaliar o desenrolar das atividades operacionais da empresa, ou seja, qual o tempo necessário para pagamentos, recebimentos ou renovação de estoques. Na Tabela 1 são apresentados os indicadores de prazo médio de estocagem (em meses) das empresas analisadas.

**Tabela 1 – Indicadores de prazo médio de estocagem**

	Empresas	2004	2005	2006	2007	2008
E1	Aços Villares	2,47	2,24	2,55	2,63	3,11
E2	Ferbasa	6,37	5,75	4,44	4,72	6,37
E3	Sid Nacional	5,47	4,19	5,18	4,93	6,23
E4	Usiminas	3,61	3,98	3,75	3,62	6,29
E5	Vicunha	5,47	4,19	5,18	4,93	6,23
E6	Aliperti	19,68	19,27	14,96	11,96	13,72
E7	Confab	6,66	2,71	9,00	4,61	4,85
E8	Fibam	2,48	2,39	2,47	2,30	2,43
E9	Mangels	2,79	2,21	1,76	1,41	2,09
E10	Panatlantica	2,59	2,39	3,51	3,65	3,80
E11	Tekno	4,95	3,92	3,58	3,38	4,46
E12	Eluma	3,73	3,70	4,46	3,42	2,56
E13	Paranapanema	5,19	4,59	3,75	2,96	2,60

Fonte: dados da pesquisa.

Quanto menos tempo um produto permanece estocado, melhor para a empresa, assim deve-se considerar o volume das vendas para que não sejam produzidas/adquiridas quantidades superiores ou inferiores à demanda. Os dados da Tabela 1 mostram que nas empresas analisadas os estoques são renovados em média, num período de cinco meses.

Considerando o setor analisado, é possível dizer que essas empresas apresentam bons indicadores de prazo médio de estocagem. Destaca-se que a Aliperti possui um prazo médio de estocagem bem superior as demais empresas, contudo, houve melhoria deste indicador nos últimos anos. Na Tabela 2 apresenta-se os indicadores de prazo médio de estocagem invertidos considerando o mesmo procedimento dos indicadores de endividamento. Nesse caso, Aços Villares com 2,47 passa a apresentar 97,53, ou seja,  $100 - 2,47 = 97,53$ .

**Tabela 2 – Indicadores de prazo médio de estocagem invertidos**

	<b>Empresas</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
E1	Aços Villares	97,53	97,76	97,45	97,37	96,89
E2	Ferbasa	93,63	94,25	95,56	95,28	93,63
E3	Sid Nacional	94,53	95,81	94,82	95,07	93,77
E4	Usiminas	96,39	96,02	96,25	96,38	93,71
E5	Vicunha	94,53	95,81	94,82	95,07	93,77
E6	Aliperti	80,32	80,73	85,04	88,04	86,28
E7	Confab	93,34	97,29	91,00	95,39	95,15
E8	Fibam	97,52	97,61	97,53	97,70	97,57
E9	Mangels	97,21	97,79	98,24	98,59	97,91
E10	Panatlantica	97,41	97,61	96,49	96,35	96,20
E11	Tekno	95,05	96,08	96,42	96,62	95,54
E12	Eluma	96,27	96,30	95,54	96,58	97,44
E13	Paranapanema	94,81	95,41	96,25	97,04	97,40

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 3 apresentam-se os indicadores de prazo médio de pagamento a fornecedores.

**Tabela 3 – Indicadores de prazo médio de pagamento a fornecedores**

	<b>Empresas</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
E1	Aços Villares	1,31	1,66	1,73	1,58	1,29
E2	Ferbasa	0,72	0,74	0,63	0,58	0,58
E3	Sid Nacional	1,43	2,97	2,82	2,37	2,96
E4	Usiminas	0,55	0,58	0,77	1,10	1,09
E5	Vicunha	1,43	2,97	2,82	2,37	2,96
E6	Aliperti	0,67	1,06	1,02	1,71	0,78
E7	Confab	1,46	0,81	1,81	1,09	1,29
E8	Fibam	0,83	1,05	0,76	0,56	0,32
E9	Mangels	1,56	0,85	1,70	0,97	0,40
E10	Panatlantica	0,98	1,16	1,40	1,83	0,93
E11	Tekno	0,80	0,51	0,00	0,38	0,59
E12	Eluma	3,86	4,59	4,24	5,48	2,51
E13	Paranapanema	2,01	2,20	1,97	2,75	1,78

Fonte: dados da pesquisa.

Analisando os dados da Tabela 3 percebe-se que os indicadores variam bastante nas empresas que compõem a amostra. Algumas empresas apresentam um prazo considerável para o pagamento a fornecedores, como a Eluma, Paranapanema, Vicunha, Sid Nacional. Enquanto outras, como a Tekno e Ferbasa, o prazo é menor que um mês.

Este indicador é interpretado como “quanto maior, melhor”, logo, a inversão não é realizada. Na Tabela 4 apresenta-se os indicadores de prazo médio de cobrança.

**Tabela 4 – Indicadores de prazo médio de cobrança**

	<b>Empresas</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
E1	Aços Villares	0,62	0,46	0,86	0,70	0,44
E2	Ferbasa	1,58	0,65	1,88	1,12	0,79
E3	Sid Nacional	1,12	1,33	1,37	0,62	0,73
E4	Usiminas	1,35	1,17	1,32	1,09	0,87
E5	Vicunha	1,12	1,33	1,37	0,62	0,73
E6	Aliperti	1,39	0,80	1,29	0,94	0,90
E7	Confab	2,22	0,79	1,53	1,69	1,74
E8	Fibam	1,31	1,25	1,05	1,09	0,45
E9	Mangels	1,11	1,23	1,67	1,41	0,90
E10	Panatlantica	1,22	1,35	1,99	2,10	1,53
E11	Tekno	1,88	1,54	1,66	1,77	1,44
E12	Eluma	1,98	1,81	2,45	2,00	1,73
E13	Paranapanema	1,37	1,72	1,96	1,32	1,01

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se na Tabela 4 que as empresas analisadas apresentam em média de dois a três meses de prazo de recebimento, não apresentando variação significativa entre elas. Na Tabela 5 apresentam-se os indicadores de prazo médio de cobrança invertidos.

**Tabela 5 – Indicadores de prazo médio de cobrança invertidos**

	<b>Empresas</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
E1	Aços Villares	99,38	99,54	99,14	99,30	99,56
E2	Ferbasa	98,42	99,35	98,12	98,88	99,21
E3	Sid Nacional	98,88	98,67	98,63	99,38	99,27
E4	Usiminas	98,65	98,83	98,68	98,91	99,13
E5	Vicunha	98,88	98,67	98,63	99,38	99,27
E6	Aliperti	98,61	99,20	98,71	99,06	99,10
E7	Confab	97,78	99,21	98,47	98,31	98,26
E8	Fibam	98,69	98,75	98,95	98,91	99,55
E9	Mangels	98,90	98,77	98,33	98,59	99,10
E10	Panatlantica	98,78	98,65	98,01	97,90	98,47
E11	Tekno	98,12	98,46	98,34	98,23	98,56
E12	Eluma	98,02	98,19	97,55	98,00	98,27
E13	Paranapanema	98,63	98,28	98,04	98,68	98,99

Fonte: dados da pesquisa.

Nesse caso, cita-se como exemplo, a Aços Villares. Com indicador de 0,62 passou a apresentar 99,38, ou seja,  $100 - 0,62 = 99,38$ .

Em seguida, foi realizada a aplicação do método AHP para definir o *ranking* das empresas quanto ao seu desempenho em relação ao grupo de indicadores de atividade. Primeiramente é realizada a comparação entre os indicadores para determinar a matriz de comparação. Para tal, utilizou-se o método das diferenças, ou seja, realiza-se uma subtração entre o indicador de cada linha com o indicador de cada coluna, o resultado, é dividido pelo menor valor entre os dois. E, cada indicador em relação a ele mesmo é de igual importância. Por meio deste procedimento cada empresa é comparada com as demais. Após a comparação da empresa 1 com todas as outras, compara-se a empresa 2 com as demais empresas, e assim sucessivamente até a empresa 13. Os valores obtidos compõem a matriz de comparação. Em seguida, esta matriz é normalizada resultando na matriz de preferências. Feito isso, o próximo



passo consiste em somar os elementos obtidos em linha e dividir este total pelo número de elementos da linha.

Após a construção das matrizes de comparação realizou-se o teste de consistência para cada uma das matrizes. Inicialmente foram calculados os autovalores das respectivas matrizes com o auxílio do *software* MATLAB 7.1 e de posse do  $\lambda_{\max}$  foi aplicada a fórmula da consistência:

$$I.C. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

De posse da matriz de prioridades dos indicadores, o próximo passo foi elaborar a matriz de prioridade das alternativas. O procedimento é o mesmo utilizado e descrito ao apresentar a elaboração da matriz de prioridade dos indicadores.

O próximo passo, foi estabelecer a posição individual de cada empresa por meio da multiplicação da matriz dos vetores de prioridade dos indicadores pela matriz do vetor de prioridade das alternativas. Realizada a multiplicação dessas matrizes obtém-se a ordenação das empresas demonstrando a empresa que obteve o melhor desempenho em relação aos indicadores de atividade em cada ano. O *ranking* obtido é apresentado no Quadro 2.

	2004	2005	2006	2007	2008
1	Aços Villares	Eluma	Eluma	Mangels	Mangels
2	Mangels	Vicunha	Sid Nacional	Fibam	Fibam
3	Sid Nacional	Sid Nacional	Vicunha	Aços Villares	Eluma
4	Usiminas	Paranapanema	Paranapanema	Paranapanema	Paranapanema
5	Vicunha	Aços Villares	Confab	Tekno	Aços Villares
6	Fibam	Panatlantica	Aços Villares	Eluma	Panatlantica
7	Panatlantica	Aliperti	Mangels	Usiminas	Tekno
8	Paranapanema	Fibam	Panatlantica	Panatlantica	Confab
9	Ferbasa	Mangels	Aliperti	Confab	Ferbasa
10	Tekno	Confab	Usiminas	Ferbasa	Sid Nacional
11	Eluma	Ferbasa	Fibam	Sid Nacional	Usiminas
12	Confab	Usiminas	Ferbasa	Vicunha	Vicunha
13	Aliperti	Tekno	Tekno	Aliperti	Aliperti

**Quadro 2 – Ranking das empresas em relação aos indicadores de atividade**

Fonte: dados da pesquisa.

O melhor desempenho, de acordo com o Quadro 2, foi das empresas Aços Villares em 2004, Eluma em 2005 e 2006 e Mangels 2007 e 2008. A Aços Villares vai decaindo até 2006, se recupera um pouco em 2007 e cai novamente em 2008. Observa-se que as empresas em geral apresentam variação na posição ao longo do período, e nenhuma empresa se manteve na mesma posição nos cinco anos analisados. O prazo médio de recebimento foi excluído ao estabelecer o *ranking* de 2007 para estabelecer o *ranking* com o método AHP.

De posse dos *rankings* parciais, ou seja, ano a ano, estabeleceu-se um *ranking* geral em relação ao grupo de indicadores de atividade e o período analisado. Para estabelecer esse *ranking* a partir dos *rankings* parciais, verificou-se a evolução de cada empresa ao longo dos anos analisados por meio de um sistema de pontos corridos.

Toma-se como exemplo uma empresa *i*, com  $i = 1, 2, 3, \dots, 13$ , que possui uma posição no *ranking* em cada ano para os indicadores de atividade: 2004 a 9ª posição; 2005 a 7ª posição; 2006 a 9ª posição; 2007 a 6ª posição; e 2008 a 9ª posição. Considerando o total de 13 empresas, a última posição possível é a de 13ª. Nesse caso, tem-se o seguinte cenário:

$$(13-9) + (13-7) + (13-9) + (13-6) + (13-9) = 4 + 6 + 4 + 7 + 4 = 25$$

O melhor cenário possível é:

$$(13-1) + (13-1) + (13-1) + (13-1) + (13-1) = 12 + 12 + 12 + 12 + 12 = 60$$

O pior cenário possível é:

$$(13-13) + (13-13) + (13-13) + (13-13) + (13-13) = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

Desta forma, cada empresa apresenta uma pontuação e a empresa que tiver a pontuação mais alta estará em primeiro lugar no *ranking*. Conseqüentemente, a empresa que apresentar a menor pontuação estará em 13º lugar. No Quadro 3 apresenta-se o *ranking* obtido mediante esse procedimento.

	Atividade
1	Mangels
2	Aços Villares
3	Eluma
4	Paranapanema
5	Fibam
6	Sid Nacional
7	Vicunha
8	Panatlantica
9	Confab
10	Usiminas
11	Tekno
12	Ferbasa
13	Aliperti

**Quadro 3 – *Ranking* geral das empresas em relação aos indicadores atividade do período de 2004 a 2008**

Fonte: dados da pesquisa.

Destaca-se a Mangels e a Aços Villares ocupando a primeira e a segunda posição, respectivamente, e a terceira posição é ocupada pela Eluma. As últimas posições são ocupadas pela Tekno, Ferbasa e pela Aliperti. Silva (2004) afirma que a gestão dos prazos influencia na liquidez, endividamento e lucratividade da empresa.

Nesse sentido, considerando a afirmação de Silva (2004) verifica-se a importância no acompanhamento destes indicadores para obter bons resultados na empresa. O *ranking* obtido permite que as empresas verifiquem suas posições diante das demais empresas do setor e este método pode auxiliar as empresas no gerenciamento de suas atividades.

## 6 CONCLUSÕES

Este estudo objetivou definir, por meio de indicadores de atividade, um *ranking* das empresas do setor metal mecânico listadas na Bovespa utilizando o método de Análise Hierárquica de Processos. Foi utilizada metodologia descritiva, por meio de análise documental, com abordagem quantitativa. Foram utilizados os indicadores de atividade extraídos das demonstrações contábeis do período de 2004 a 2008 e, sobre eles, aplicado o método AHP.

Para atender ao objetivo foram estabelecidos os *rankings* anuais. Estas apresentam características semelhantes em relação às posições de destaque das empresas. Verificou-se que ocorre variação maior de um ano para o outro em relação à primeira posição do *ranking*.

Nos indicadores de atividade a Aços Villares se destaca em 2004, a Eluma ocupa a primeira posição em 2005 e 2006 e a Mangels em 2007 e 2008.

Assim, foi possível estabelecer um *ranking* geral a partir dos *rankings* parciais, obtendo-se o posicionamento geral de cada empresa em relação ao grupo de indicadores. Destacaram-se a Mangels e a Aços Villares.

Com efeito, outros métodos podem ser utilizados para ranquear as empresas em relação ao seu desempenho, além da possibilidade de analisar outros indicadores. Nesse sentido, outros estudos serão válidos.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2003.

BRIGHAM, Eugene F.; HOUSTON, Joel F. **Fundamentos da moderna administração financeira**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). **ITR, DFP, IAN, IPE, FC e outras informações**. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br>>. Acesso em: 2 jun. 2009.

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro; ARAYA, Marcela Cecília González; CARIGNANO, Claudia. **Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios da administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Análise de balanços**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

\_\_\_\_\_. **Análise de balanços**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEE, Amy H. I.; CHEN, Hsing Hung; KANG, He-Yau. Multi-criteria decision making on strategic selection of wind farms. **Renewable Energy**, v. 34, p.120-126, 2009.

LIBERATORE, Matthew J.; NYDICK, Robert, L. The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: a literature review. **European Journal of Operational Research**, v. 189, p. 194–207, 2008.

MARION, José Carlos. **Análise das demonstrações contábeis: contabilidade empresarial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SAATY, Thomas L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991.

SILVA, José Pereira da. **Análise financeira das empresas**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

SCHNIEDERJANS, Marc J.; GARVIN, Tim. Using the Analytic Hierarchy Process and multi-objetive programming for the selection of cost drivers in activity-based costing. **European Journal of Operational Research**, v. 100, p.72-80, 1997.

TREVIZANO, Waldir Andrade. **Ferramenta computacional multiusuário para auxílio à tomada de decisão multicritério**. 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Rio de Janeiro, 2007.

ZELENY, Milan. **Multiple criteria decision making**. New Yor: McGraw-Hill, 1982.