



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO**

ROBERTO KAEHLER DE ALBUQUERQUE MARANHÃO

**ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DOS INVESTIMENTOS
EM UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL
EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA DE MINAS GERAIS**

**BELO HORIZONTE
2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO**

ROBERTO KAEHLER DE ALBUQUERQUE MARANHÃO

**ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DOS INVESTIMENTOS
EM UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL
EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do
Centro de Pesquisas em Administração da
Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade
Federal de Minas Gerais como requisito parcial para
a obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Finanças

Orientador: Prof. Márcio Augusto Gonçalves, Ph.D.

**BELO HORIZONTE
2008**

Ficha da Biblioteca

DEDICATÓRIA

À minha esposa, por todo o apoio durante a etapa de conclusão do trabalho, a mais árdua de todas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi viabilizado pela ajuda de muitas pessoas, todas elas merecedoras de meus mais profundos e sinceros agradecimentos, aqui feitos em uma ordem completamente pessoal. Sei que, provavelmente, algumas pessoas muito importantes para a conclusão do trabalho não receberão os devidos agradecimentos. Caso isso aconteça, peço que compreendam este erro meu.

Ao meu orientador, pelo seu apoio, pelas dicas, pelo direcionamento, pelo seu trabalho de mostrar, mais de uma vez, os pontos fortes e os pontos fracos do trabalho e, principalmente, por permitir que eu encontrasse o meu caminho na execução deste trabalho.

À minha esposa, sem a qual este trabalho não teria se iniciado. Foi dela a idéia de utilizar minha experiência profissional com sistemas de informação em um mestrado em Administração.

A toda a equipe do CEPEAD, pela organização do curso de mestrado em Administração, pela disponibilidade demonstrada e por todo o apoio ao longo do curso, visando à melhoria do trabalho.

Aos membros da banca de defesa do projeto de dissertação, por todas as dicas oferecidas durante a defesa, assim como pelo mapeamento de vulnerabilidades do trabalho.

RESUMO

Este trabalho busca explicitar melhor o impacto no valor de mercado de uma organização, a partir de um investimento em Tecnologia de Informação. Na base de sua justificativa, encontram-se afirmativas comuns no mundo corporativo que não são completamente transpostas para o mundo acadêmico. Greenspan (2007) afirma que, após uma preparação que começou logo após a Segunda Guerra Mundial, com a invenção do transistor, a tecnologia da informação permitiu um grande avanço na “destruição criativa”^{*} das organizações e aumentou a capacidade da economia americana de absorver choques e de recuperar-se. No mundo acadêmico, porém, a relação de um sistema de informação com a criação de valor final para o acionista não tem sido muito explorada. Os trabalhos sobre valor de sistema de informação, principalmente os de Souza e Zwicker (2000, 2004) e o modelo de DeLone e McLean (1992, 2003), focam em uma análise multidimensional de valor. As análises multidimensionais são capazes de um preciso mapeamento de valor, mas este mapeamento aparentemente não é tão apreciado por acionistas, de acordo com estudos realizados no Brasil (SOUZA e ZWICKER, 2000 e 2004; SILVA e FLEIG, 2005; PETRINI, FREITAS e POZZEBON, 2006), sendo que os motivos apresentados para algumas implantações de sistemas integrados de gerenciamento incluem o bug do milênio e certo modismo gerencial. Essa preferência por análises mais simples está de acordo com Mintzberg(1977), que afirma que os gerentes não utilizam os complexos sistemas de informação e preferem informações orais. Também de acordo com essa preferência por simplificação está a longevidade do modelo de precificação de ativos (CAPM), introduzido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), que busca precificar um ativo considerando apenas seu risco estatístico e seu retorno médio em relação ao retorno apresentado pelo mercado. O objetivo deste trabalho consistiu, dessa forma, em avaliar o impacto de um sistema de informação no valor de mercado de uma organização, medido à luz do modelo CAPM. Para isso, foram utilizados os dados de valor dos ativos da empresa estudada, negociados na Bovespa e analisados sob a forma de série temporal. A análise desses dados concluiu, em primeiro lugar, que o Brasil apresentou no período estudado uma grande variação no valor das ações em circulação, violando, assim, muitos dos pressupostos do CAPM. Os pressupostos de constância da riqueza, autocorrelação dos erros de regressão e capacidade de explicação da variação das cotações por parte do beta calculado pela fórmula $\beta_{i,m} = \frac{\text{covar}(R_i, R_m)}{\text{var}(R_m)}$ foram violados de acordo com as análises estatísticas

realizadas. Ainda assim, a validade da implantação de um sistema do porte do SAP ERP[†] pôde ser verificada na análise dos retornos, ou seja, existiu, sim, um impacto estatisticamente verificável nas curvas de retorno no ponto de implantação do sistema. Este ponto foi verificável apenas na análise direta dos retornos, sendo que a mesma análise considerando-se o beta como estimador de atratividade das ações da empresa produziu resultados muito pouco significativos do ponto de vista estatístico, mais uma vez apresentando baixa capacidade de explicação dos retornos por parte do beta, mesmo com períodos mais longos.

* "Creative destruction", no original. Greenspan (2007) afirma que este termo foi originalmente cunhado por Joseph Schumpeter, em 1942.

† SAP ERP é o novo nome do sistema SAP R/3

ABSTRACT

This work aims at clarifying the impact, in the market value of an organization, after an investment in information technology. It is justified by the incomplete transition between corporate and academic knowledge. Greenspan (2007) says that after a long preparation that started soon after the World War II with the invention of the transistor, information technology has allowed advancement in organizational creative destruction and therefore in the American economy capacity for shock absorption and recovery. Inside the academic world, however, the relationship between information systems and stockholder benefits has not been thoroughly explored. Studies focusing on information systems, mainly those by Souza e Zwicker (2000, 2004) and the model developed by DeLone and McLean (1992, reviewed 2003) have a clear focus on a multidimensional analysis. This analysis can precisely evaluate the value but at the same time are not favored by stockholders, according to Brazilian studies (SOUZA e ZWICKER, 2000 and 2004; SILVA e FLEIG, 2005; PETRINI, FREITAS e POZZEBON, 2006). In these studies, the reasons for implementation of a new information system range from millennium bug to “management fashion”*. The preference for simpler analysis agree with Mintzberg(1977), who says that managers do not use complex information systems and prefer oral information. The longevity of the capital asset pricing model (CAPM), first introduced by Sharpe (1964), Lintner (1965) and Mossin (1966) reinforces this statement. The CAPM tries to price an asset based only on the statistical risk in relation to the market. The goal of this work is to evaluate the impact of an information system in the market value of an organization, as priced by the CAPM. In order to achieve that, market prices of the chosen asset were analyzed as a temporal series. This analysis verified that Brazil has show great volatility of stock prices and therefore has violated some of the assumptions necessary for CAPM. Assumptions as constant wealth, random walk market behavior were not confirmed. Also the beta index, as calculated by the formula $\beta_{i,m} = \frac{\text{covar}(R_i, R_m)}{\text{var}(R_m)}$ proved imprecise. On another hand, it was possible to statistically verify

the impact of the implementation of a system such as SAP ERP in the return analysis, even though it was not possible to verify this impact on the relation between volatility and return.

* Modismo gerencial, in the original.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Regressão do retorno do setor <i>versus</i> retorno da empresa.....	72
Tabela 2 - Regressão dos retornos semanais da empresa alfa e do setor.....	74
Tabela 3 - Teste de estabilidade do retorno semanal da empresa alfa.....	74
Tabela 4 - Regressão do retorno sobre o beta para a empresa e para o setor.....	75
Tabela 5 - Teste de estabilidade da relação retorno/beta semanal da empresa alfa em relação ao setor	75

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Adequação entre empresa e tecnologia	30
Figura 2 - Dimensões do Valor da TI	33
Gráfico 1 - taxa Selic, 1994 a 2007	55
Gráfico 2 - Erros de regressão para a empresa Alfa com betas de 30 dias	59
Gráfico 3 - Erros de regressão para o setor de siderurgia com beta de 30 dias.....	59
Gráfico 4 - Erros de regressão para o setor de siderurgia com beta de 90 dias.....	60
Gráfico 5 - Estatísticas descritivas para os erros de regressão da empresa.....	61
Gráfico 6 - Autocorrelações para os erros de regressão da empresa	63
Gráfico 7- Estatísticas descritivas para a série de retornos do setor.....	65
Gráfico 8 - Estatísticas descritivas para a série de retornos da empresa.....	66
Gráfico 9 - Forma das curvas da empresa Alfa, do setor e do IBOV	69
Gráfico 10 - Retorno diário da empresa alfa.	73
Gráfico 11- Retorno quinzenal da empresa alfa	73
Quadro 1 - Evolução dos sistemas da empresa Alfa.....	20
Quadro 2 - Dimensões abordadas pela empresa Alfa durante a implantação do pacote ERP .	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERP	Enterprise Resource Planning, sistema que busca integrar todo o processamento de dados de uma organização.
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e Custodia
SIG	Sistema de Informações Gerenciais
BI	<i>Business Intelligence</i> , (Inteligência de Empresarial)
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	O problema de pesquisa.....	18
1.2	Objetivos.....	18
1.2.1	Objetivo geral.....	18
1.2.2	Objetivos específicos	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1	A empresa escolhida.....	19
2.2	Sistemas de informação	23
2.2.1	Sistemas ERP	26
2.3	Valor de um sistema de informações	31
2.4	Caracterização do evento estudado como uma implantação de sucesso	70
2.5	Análise do custo benefício.....	37
2.6	Tomada de decisão.....	41
2.7	Estrutura de financiamento e custo de capital	43
2.7.1	Contexto brasileiro - a Bolsa de Valores De São Paulo	43
2.7.2	O modelo de precificação de ativos.....	44
2.7.3	O índice Bovespa como índice de mercado	46
2.7.4	Importância do desempenho acionário	47
2.7.5	Viabilidade de investimentos	48
2.8	A taxa de juros livre de risco	49
3	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	50
3.1	Perspectiva filosófica	50
3.2	Perspectiva instrumental.....	50
3.3	Obtenção dos dados.....	53
3.4	Dados anteriores a 1994	54
3.5	Processamento dos dados	55
3.6	Adequação dos Dados	56
3.6.1	autocorrelação dos erros de regressão	57
3.6.2	Normalidade dos retornos	64
4	RESULTADOS.....	70
4.1	Expectativa de resultados	70
4.2	Resultados estatísticos.....	71
5	CONCLUSÃO	77
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho busca explicitar a capacidade que tem um investimento feito em um Sistema Integrado de Gestão Empresarial de aumentar o valor de mercado de uma empresa de capital aberto. Um sistema deste tipo propõe-se a atender a grande parte das necessidades de informação da empresa e tem a capacidade de interferir diretamente nos custos, sejam eles de produção, de logística (FIGUEIREDO e MORA, 2007), de integração de informações contábeis (MORAES e SEIDO, 2007) ou de integração de informações na cadeia de suprimentos (LIMA e DIDONET, 2007). Dessa forma, todos os sistemas de informação gerenciais deveriam ter um retorno expressivo para a empresa, para, com isso, aumentar o seu valor de mercado. Mas nem sempre este retorno é positivo, havendo casos de insucesso e de abandono do investimento (DAVENPORT, 1998). O gerenciamento da tecnologia da informação é apontado como um assunto excitante e que tem recebido grande atenção de pesquisadores interessados em entender as relações entre tecnologia da informação (TI) e estrutura organizacional, evolução e desempenho (VARGAS, 2003). Devido à complexidade desses temas e à ambigüidade do termo *desempenho*, o objetivo deste trabalho será restrito ao desempenho financeiro obtido por um sistema de informação.

Para uma melhor compreensão da capacidade de um sistema de informação de alterar o valor econômico de uma organização, é preciso entender quais são as múltiplas dimensões de seu impacto na administração da organização. O objetivo da administração esteve muito próximo do controle durante muito tempo. Já o conceito de *homo economicus* implica que o homem

toma decisões de forma a maximizar sua riqueza. A análise do processo decisório, de acordo com a teoria clássica da administração, não considera a não disponibilidade de informação e sempre leva o decisor a optar pela hipótese satisfatória, dentre todas as hipóteses possíveis. Anthony Oettinger cunhou a definição “administrar é a arte de tomar decisões com informações insuficientes” (OETTINGER, 1964). Com isso, chamou atenção para o processo decisório e para a importância das informações. Informação, segundo Goldratt (1992 p. 4), é “aquela parte do dado que tem impacto sobre nossas ações ou, no caso de falta ou não-disponibilidade, também impacta novas ações”. Portanto as ações de um decisor são influenciadas pelas informações para ele disponíveis. A inclusão da imperfeição do processo decisório no escopo teórico aparece em conceitos mais modernos, baseados nas ideias de Simon (1971), implicando que o homem sofre influência de diversos fatores, os quais precisam ser simultaneamente maximizados e que, para maximizar todos estes fatores, o número de variáveis a ser considerado é superior ao número de variáveis que pode ser trabalhado pela mente humana. Simon passa a considerar que o processo decisório é um processo de *satisficing*, ou seja, um processo de alcance de metas ou de alcance de um nível mínimo para uma determinada variável, sem necessariamente maximizar o seu valor. Conforme essa teoria, uma melhora no processo decisório, possível de ser realizada com o auxílio de ferramentas informatizadas, provocaria uma elevação no nível a ser atingido para cada variável e, conseqüentemente, benefícios para as entidades afetadas por essa decisão.

Complementariamente a isso, Jensen e Meckling (1976) mostraram que os chamados “custos de agência”, devidos à discrepância entre os interesses dos acionistas e os dos gestores, são consideráveis em uma moderna corporação. Vários trabalhos recentes têm mostrado que o

nível de governança corporativa influencia diretamente os custos de agência, ao influenciar a transparência administrativa da empresa. Ao mesmo tempo, estes estudos afirmam que o uso de sistemas de informação mais avançados contribui para uma maior simetria de informações, para uma maior transparência e, conseqüentemente, para um melhor nível de governança corporativa. Assim, pode-se vincular a utilização de modernos sistemas de informação à redução dos custos de agência.

A implantação de um ERP* deve, portanto, contribuir para que as decisões se aproximem do ideal, aumentando o nível mínimo de satisfação a ser atingido para cada uma das variáveis do processo decisório. Simultaneamente, essa implantação deve ser capaz de reduzir a assimetria de informações entre acionistas e gestores, minimizando os custos de agência. De acordo com a hipótese de eficiência de mercado, essa implantação deve ser capaz de trazer benefícios mensuráveis à performance econômica da empresa, aumentando o valor líquido do empreendimento. Mas, segundo Vargas (2003), durante os mais de dez anos desta linha de pesquisa resultados contraditórios têm sido encontrados. Tais resultados variam desde posições iniciais pessimistas (SOLOW, 1987; STRASSMANN, 1990) até posições mais otimistas em tempos recentes (BRYNJOLFSSON e HITT, 1996; BRYNJOLFSSON *et al.*, 2002; HITT e BRYNJOLFSSON, 1996). Ainda segundo Vargas (2003) os céticos se concentraram mais no problema do paradoxo da produtividade (BRYNJOLFSSON, 1993), que descreve o fenômeno ocorrido entre 1970 e 1980, quando empresas que investiram mais em TI sofreram queda nos índices de produtividade.

* ERP (Enterprise Resource Planning) pode ser definido como um sistema desenvolvido por uma empresa de software capaz de gerenciar grande parte das transações de uma empresa.

Uma vez que se fala em sistemas de gestão, é preciso considerar o papel das pessoas envolvidas no processo de gestão. Quanto aos papéis dos gerentes, Mintzberg (1975) apurou que suas atividades se caracterizam por brevidade, variedade e interrupções, e que eles não gostam de atividades reflexivas e preferem informações verbais a informações escritas. Além disso, os gerentes se envolvem com tarefas regulares e, algumas vezes, burocráticas, em vez de assumirem funções de planejamento e reflexão, sem um padrão determinado, como, muitas vezes, acredita-se.

Segundo Gonçalves e Veiga (1995, p. 78), a relevância de uma informação “está ligada ao receptor” e “está intimamente ligada ao conceito de comunicação como processo”. Então, “o objetivo básico dos Sistemas de Informação é fornecer informações relevantes para os usuários”. A união destes dois conceitos com o objetivo de um ERP resulta em um sistema que depende da capacidade de seus usuários de entender, interpretar e tomar decisões a partir da informação que lhes é apresentada pelo sistema de informações da empresa. Ou seja, as pessoas precisam ser treinadas e familiarizadas para que o sistema informatizado atinja seus objetivos.

Quanto ao valor do pacote ERP para a empresa, será feita uma análise estatística da evolução do valor da empresa, explorando o conceito de eficiência de mercado de Fama (1970). Todas as informações publicamente disponíveis a respeito de determinada empresa serão refletidas no preço da ação. Dessa forma, espera-se que uma variação positiva no valor das ações deverá ocorrer caso seja detectado que o sistema ERP é um investimento capaz de gerar valor para a

empresa - ou seja, capaz de gerar receitas maiores que a necessidade de remuneração de capital exigida pelos seus financiadores.

Em um caminho contrário ao descrito por Mintzberg, cada vez mais a comunicação e a disseminação de informação dentro das empresas estão sendo feitas de forma escrita, dependente de computadores e de sistemas de informação. Segundo Laudon e Laudon (2005), essa modificação é capaz de reduzir os custos das transações dentro de grandes empresas, fazendo com que a busca pela eficiência, pela redução de custos e pela competitividade passe por uma modernização tecnológica obrigatória.

A modernização das empresas está sendo feita principalmente por meio do investimento em ERP's. Estes sistemas se propõem a controlar todas as atividades de uma empresa, a armazenar todas as informações em uma base de dados única e a disponibilizar as informações com qualidade para todos os clientes internos. Contraditoriamente, devido à forma como estes sistemas foram concebidos e ao público alvo que eles se propõem a atingir, muitas vezes, as empresas precisam empregar grandes recursos financeiros e temporais para conseguir adequar as informações disponibilizadas pelo sistema às necessidades de seus gerentes.

1.1 O problema de pesquisa

O problema que será estudado nesta dissertação pode ser expresso da seguinte forma: “O retorno do investimento financeiro de um sistema ERP está refletido no valor de mercado da empresa, analisado de acordo com o CAPM?”.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a relação custo benefício da implementação de um ERP em uma empresa do ramo siderúrgico de Minas Gerais.

1.2.2 Objetivos específicos

- Verificar a evolução do valor de mercado das empresas que implantaram o ERP, avaliando eventuais alterações no valor de mercado; e
- Avaliar, do ponto de vista dos investidores, a viabilidade da implementação do SAP/R3; ou seja, analisar *ex-post facto* a capacidade desta implementação de gerar retorno financeiro compatível com o investimento executado.

1.3 A empresa escolhida

A análise de um investimento em um sistema integrado de gestão está sujeita a diversas dificuldades, principalmente porque a organização, normalmente, realiza uma série de modernizações e mudanças simultaneamente. A simples implementação de um sistema deste porte requer a modernização da rede de computadores da empresa, o que, muitas vezes, causa uma revisão de todo o parque tecnológico, trazendo benefícios para o sistema de e-mails e para as estações de trabalho. As duas ações geralmente empregadas para a identificação de necessidades de ajustes no sistema - o mapeamento dos processos da empresa e a presença de consultoria externa - levam ao redesenho e à modernização de alguns processos. Esses eventos podem ocorrer ao longo de um período de tempo, dependendo do tipo de implantação escolhido. Se caso isso ocorrer na implantação de um projeto de um sistema ERP, dificultará o isolamento do impacto do sistema integrado de gestão.

A empresa Belgo Mineira foi escolhida por ter implantado o sistema no ano de 1999 - ou seja, anterior ao bug do milênio - e por já contar com um sistema de informação antes da implantação do ERP. Além disso, de acordo com documentos históricos, a empresa implantou o sistema SAP/R3 utilizando a metodologia “big bang”, em que todo o sistema foi trocado em um único momento, culminando um ano de projeto. Com isso, todas as mudanças que poderiam ser diretamente atribuídas ao sucesso do sistema de informações poderiam ser mapeadas, pois estariam concentradas em torno deste ponto no tempo.

Em depoimentos colhidos, fica claro que a empresa escolhida já havia realizado vários investimentos em tecnologia, assim como continuou a realizá-los, depois da implantação do ERP. O quadro 1 contém os principais sistemas utilizados como será mostrado a seguir. Pode-se inferir que antes da implantação do SAP a empresa já contava com um sistema de gerenciamento baseado em uma rede de microcomputadores e um servidor central de banco de dados. Não fica claro pelos depoimentos da época se esta base de dados era única ou se apenas o servidor de banco de dados era centralizado.

Período	Sistemas em execução
1971	Início da informatização, sistemas para folha de pagamento e contas a receber.
1974	Variedade de sistemas desenvolvidos e implantados, como almoxarifado e contas a pagar. Início da mudança de tecnologia.
1976	Consolidação da primeira mudança de tecnologia.
1976 a 1983	Aprimoramento dos sistemas disponíveis.
1984	Sistemas rodando em terminais remotos, com processamento centralizado e coleta de dados descentralizada.
1988 a 1989	Primeiros microcomputadores implantados. Fracassa a primeira tentativa de implantação de rede de computadores.
1989 a 1997	Sistemas rodando em redes de microcomputadores com uma máquina central coordenando a base de dados.

Quadro 1 - Evolução dos sistemas da empresa Belgo Mineira

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do departamento de memória da empresa Belgo Mineira.

A presença de um sistema baseado em microcomputadores e de um servidor central de base de dados está de acordo com a pesquisa realizada por Gonçalves e Veiga (1995), que concluem que os sistemas de informação disponíveis para os gerentes de empresas sediadas em Belo Horizonte eram, em sua maioria, confiáveis (73,4%), relevantes (74,4%) e de fácil manuseio (67,3%).

Ainda de acordo com os depoimentos historiados pela empresa, o sistema disponível apresentava algumas falhas, principalmente no quesito *formação e ajuste de preços*. O depoimento foi incluído na íntegra porque mostra com muita clareza a natureza multidimensional das alterações causadas pela implantação de um software deste tipo.

A gente checava os preços aplicados em cada pedido, de cada produto, em cima do terminal IBM, consultando o CPD [...]. Era um CPD gigantesco. À noite se geravam as fitas. Toda vez que havia um aumento de preços era um desastre, porque você tinha que pegar aquelas equações de montagem de preço que você tinha nos terminais IBM e alterar aquelas equações com o maior cuidado. Era só uma pessoa que fazia isso. Ele se investia de poder perante aquela máquina, e com a maior seriedade possível, sem que ninguém interferisse - telefone, coisa nenhuma. Suando nas mãos, ele ia lá e fazia aquelas alterações. Simplesmente aquilo aparecia na tela, e ele arrastava aqueles pontos de preço, vírgulas e dava um enter. [...] À noite, então, processava aquilo. No dia seguinte, ele abria o sistema, quer dizer, abria o terminal IBM e podia ver se todas as equações já tinham sido alteradas da forma como ele sugeriu. Evidentemente, ele tinha em mãos uns formulários daqueles gigantescos, chamados “formulários contínuos”, que marcava as equações, da forma como elas estavam originalmente.

O mais interessante é que isso não alterava, automaticamente, o preço dos pedidos já colocados. Então, você tinha que retornar a todos os pedidos que já estavam colocados e fazer a revisão do preço deles. Era uma tarefa monumental. E não adiantava a gente tentar fazer isso com mais pessoas, porque a habilidade e a competência que eram exigidos era coisa de um indivíduo, dois indivíduos.

(Depoimento disponibilizado pelo departamento de memória da empresa Belgo Mineira).

Nesse depoimento aparecem muitas das situações que se deseja modificar com a implantação de um sistema ERP:

- a) características multidimensionais de poder pessoal;
- b) necessidade de retrabalho,
- c) necessidade de conferência manual de dados;
- d) ineficiência de processos; e
- e) ausência de documentação e disseminação de informações sobre processos.

A clareza da empresa Belgo Mineira a respeito da necessidade de uma reavaliação ampla de processos fica evidente no seguinte depoimento:

E esse grupo, essa equipe reunida durante esse um ano, eu acho que foi a construção de uma cultura nova na siderurgia, do pessoal da área de siderurgia, porque, ao montar essa equipe, uma das preocupações que nós tivemos foi buscar em cada uma dessas empresas que estavam sendo unificadas os principais responsáveis, os usuários-chaves que a gente chama de cada função e de cada unidade. Esse pessoal veio trabalhar junto, e nós fizemos todo um processo que eles chamam de “gerência de mudança nas pessoas”, que acompanhou o projeto no sentido de quebrar tabus, quebrar preconceitos, em vez de haver a prevalência da cultura de uma empresa sobre as outras, criar um clima de colaboração entre as pessoas para que dali nascesse uma nova cultura, um novo projeto, uma nova proposta.

(Depoimento disponibilizado pelo departamento de memória da empresa Belgo Mineira)

Para embasar a importância dos depoimentos a seguir, realiza-se uma discussão a respeito do valor da informação e dos impactos de um sistema de informação na empresa. Além disso, faz-se a apresentação do modelo de Delone e McLean (1992, 2003), para avaliar as múltiplas dimensões do valor de um sistema de informação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sistemas de informação

Apesar da aparente familiaridade geral com o termo *sistemas de informação*, após um levantamento nos artigos publicados pelo Encontro Nacional de Pós Graduação em Administração (ENANPAD), entre 1998 e 2004, notou-se que muitos dos artigos que utilizam este termo não se preocupam em conceituá-lo, como se sua compreensão fosse homogênea. Contrariamente a essa percepção, esse levantamento mostrou que não existe um único conceito sendo adotado pelos diversos autores.

Campos Filho (1994, p. 67), por exemplo, conceitua um sistema de informação como “uma combinação estruturada de informação, recursos humanos, tecnologias de informação e práticas de trabalho, organizados de forma a permitir o melhor atendimento dos objetivos organizacionais”. Torres (1994) chama atenção para a capacidade de produção de novas informações a partir do processamento de informações existentes. Combinando-se as afirmações de Torres (1994) e de Campos Filho (1994), é possível chegar à conclusão de que são as pessoas, como interpretadoras da seqüência de caracteres e/ou figuras produzidas pelo sistema informatizado, que determinam se esta seqüência será um dado ou uma informação. Stair (1998, p. 83) afirma que “sistema de informação é um conjunto de elementos inter-

relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo) e disseminam (saída) os dados e informações”.

Souza e Silva (2002) citam Drucker e Waltone incluem como determinante na diferenciação entre informação e dado a aplicabilidade do resultado produzido pelo sistema informatizado:

Drucker (1998) fez duas observações valiosas sobre os componentes de um SI (Sistema de Informação): a primeira é que uma base de dados, por maior que seja, não é informação. Para que se transforme em informação precisa ser organizada para uma tarefa, dirigida para um desempenho específico, aplicada a uma decisão. Isto é o que Walton (1998) chama de alinhamento entre a estratégia de informática e os objetivos da organização. A segunda observação de Drucker é que o ‘funcionário do conhecimento’ pode precisar de uma máquina, mas a máquina não lhe dirá o que fazer, nem saberá como fazer e, sem este conhecimento, que pertence ao funcionário, a máquina é improdutiva (in SOUZA e SILVA, 2002, p. 2)

Uma vez que se determinou que as pessoas fazem parte do sistema de informação, fica claro que estas devem ser trabalhadas (treinadas, capacitadas, estimuladas e recompensadas), para que o sistema todo funcione. A negligência neste aspecto fará com que o sistema informatizado se torne incapaz de sustentar decisões. Essa incapacidade de sustentar decisões fará com que o principal valor de um sistema de informações - sua capacidade de exercer impactos no processo decisório - fique comprometida. A necessidade de treinamento é, portanto, coerente com o valor da informação apresentado em estudos teóricos.

O treinamento precisa ser coerente com os objetivos de um sistema ERP. Para melhor ilustrar esta afirmação, cabe fazer uma contextualização histórica do papel dos sistemas de informação, uma vez que nem sempre seus objetivos foram os mesmos. As ferramentas informatizadas têm ocupado um espaço cada vez maior em um escritório moderno. Estas ferramentas auxiliam a criação, edição e distribuição de documentos, com processadores de

texto, planilhas de cálculo e correio eletrônico, e têm contribuído para o aumento da produtividade dos funcionários ao longo dos anos, evoluindo rapidamente nas últimas décadas. De maneira análoga, os sistemas gerenciais e os de apoio à produção também registraram uma rápida evolução, acompanhando o avanço na tecnologia e nas teorias administrativas.

Assim como as teorias administrativas desenvolvidas por Taylor e Fayol, os primeiros sistemas gerenciais se preocuparam apenas em aumentar a produtividade e o controle de produção. Os primeiros sistemas eram chamados de MRP* e destinavam-se a gerenciar os materiais. Essa preocupação isolada com a produtividade culminou, nos Estados Unidos, nos anos após a Segunda Guerra Mundial, quando o consumo, represado durante anos pelo esforço da guerra, foi liberado e estimulado pelo ambiente de desenvolvimento.

Ainda nesta época de alto consumo, uma segunda geração buscou abranger toda a manufatura, incluindo pessoas, máquinas e equipamentos, e adotando o nome de MRPII† (SOUZA e ZWICKER, 2000).

O consumo acelerado, que permitia uma preocupação exclusiva com a manufatura, finalmente foi suprido, mudando o foco das preocupações gerenciais. Com isso, este tipo de sistema evoluiu e consolidou-se de forma que hoje se propõe a gerenciar toda a empresa, desde o controle de produção, passando pelos recursos humanos até chegar ao relacionamento com os

* MRP: Material Requirements Planning.

† MRPII: Manufacturing Resources Planning

clientes (LAUDON e LAUDON, 2005). Os sistemas ERP* podem, dessa forma, ser entendidos como uma evolução dos sistemas MRPII, na medida em que, além do controle de recursos diretamente utilizados na manufatura, controlam outros recursos da empresa utilizados na produção, comercialização, distribuição e gestão (CORRÊA, GIANESI e CAON, 1999)

2.1.1 Sistemas ERP

Os sistemas ERP têm como principal característica sua integração. São definidos por Souza e Zwicker (2000, p. 47) como “sistemas integrados, adquiridos na forma de pacotes comerciais de software, com a finalidade de oferecer suporte à maioria das operações de uma empresa”. Mundialmente, os principais sistemas existentes no mercado são o SAP ERP†, da SAP, anteriormente conhecido como SAP R/3, que ocupa a liderança; e o Oracle eBusiness Suite‡, da Oracle. No Brasil, o Microsiga§, que tem o mesmo nome da empresa que o comercializa, apresenta um forte crescimento no setor. Souza e Zwicker (2000) levantaram seis características que os diferenciam dos sistemas desenvolvidos internamente pelas empresas.

Primeira, são pacotes de software comerciais, que se propõem a respeitar as projeções de custos e prazos necessários para sua implementação. Gibbs (1994) analisa dados americanos de projetos para a implementação de sistemas deste tipo e alerta para o estouro de orçamento e de cronograma, que chegava, em média, a 50%. O sistema de gerenciamento de bagagens do

* ERP: Enterprise Resource Planning

† <http://www.sap.com/solutions/business-suite/erp/index.epx>

‡ <http://www.oracle.com/applications/home.html>

§ <http://www.microsiga.com.br/default.asp>

aeroporto de Denver, utilizado por Gibbs (1994) como exemplo, causou mais de nove meses de atraso na abertura do aeroporto, com prejuízos superiores a um milhão de dólares por dia entre juros e custos operacionais (GIBBS, 1994, p. 1). Em 2005, depois de uma década de problemas e apesar de um contrato com duração de 25 anos, a United Airlines divulgou que deixaria de usar o sistema*. Gibbs (1994) ainda afirma que para cada seis grandes sistemas que entram em operação dois são cancelados. Como não existe nenhuma solução mágica para reduzir os custos e os problemas de desenvolvimento, a solução é desenvolver um sistema e vendê-lo para vários usuários, fazendo com que o custo por usuário diminua.

Segunda, os ERPs incorporam modelos padrões de processos de negócios. Souza e Zwicker (2000) concordam com Davenport (1998) ao afirmarem que a incorporação de novas práticas operacionais é parte integrante de um sistema ERP e citam Davenport e Short (1990) para concluir que estes processos de negócios “cruzam fronteiras organizacionais, isto é, as tarefas de um mesmo processo podem ser realizadas por diferentes departamentos de uma empresa” (SOUZA e ZWICKER, 2000, p. 47). Davenport (1998) defende que no passado as empresas decidiam como gostariam de gerenciar seus negócios, depois escolhiam um pacote que se adequasse às suas idéias e aos seus projetos e, ainda, reescreviam grande parte do código para que o sistema se ajustasse às suas necessidades. Mas que hoje o que se vê é que a organização normalmente precisa ser modificada para se ajustar ao sistema. Neste caso, todas as “melhores” práticas de mercado serão adotadas. Entretanto, quem elege as “melhores” práticas são as empresas fornecedoras do software, e não os responsáveis pelo negócio. Davenport (1998) cita o exemplo de uma empresa que consegue entregar peças de reposição

* <http://www.computerworld.com/managementtopics/management/project/story/0,10801,102405,00.html>

25% mais rápido que seu concorrente, provavelmente devido a uma técnica não-padronizada de processamento de pedidos. Conseqüentemente, pode cobrar mais caro por seus serviços, em função desse diferencial. Se essa empresa vier a adotar uma técnica padrão de processamento de pedidos, correrá o risco de perder este diferencial competitivo. Souza e Zwicker (2000) concordam com Davenport ao afirmarem que as suposições de um sistema podem ir de encontro aos interesses da empresa, mas salientam que os ERPs disponibilizam um catálogo de melhores práticas, ou “modelos-padrão”, para os processos industriais criados a partir de um extenso trabalho internacional de pesquisa e experimentação. Dessa forma, “o acesso a este catálogo por si só já pode ser interessante para as empresas”. Portanto “a adoção de um sistema ERP torna-se uma oportunidade para que estes processos sejam realmente incorporados aos sistemas da empresa” (p. 48).

Terceira, os ERPs integram as diversas áreas da empresa. Não é necessário que um sistema ERP seja implantado para que a empresa seja integrada, uma vez que a integração pode ser feita por meios não informatizados. Os autores ainda afirmam que “genericamente os sistemas integrados podem ser caracterizados por sistemas informatizados que são utilizados em conjunto por membros de diferentes departamentos” (p. 47). A grande vantagem dessa integração e simultaneidade de uso é a não redundância da entrada de informações no sistema. Ou seja, uma informação de uma nota fiscal existirá apenas uma vez no sistema e poderá ser utilizada por diversos setores da empresa simultaneamente para executar o mesmo processo de compra ou venda de mercadorias. Souza e Zwicker (2000) ainda salientam que um sistema integrado não leva necessariamente à integração da empresa, sendo o mesmo apenas uma ferramenta de integração.

Quarta, mais técnica, refere-se à estrutura de dados. Aborda um aspecto técnico que é a necessidade de um banco de dados corporativo.

Quinta, também mais técnica, refere-se à estrutura de dados. Apenas reafirma a grande abrangência que os sistemas ERP possuem.

Sexta, alerta para o fato de os sistemas ERP precisarem passar por processos de ajuste, com a adaptação do sistema à empresa. Souza e Zwicker (2000) afirmam que “adaptação é o processo por meio do qual o sistema ERP é preparado para ser utilizado em uma determinada empresa” (p. 49). Segundo Laudon e Laudon (2005), enquanto a estrutura tecnológica se adapta à empresa, esta também adapta-se à estrutura tecnológica, de forma que a integração resultante gera alterações nas práticas da empresa. Dessa forma, um sistema que surgiu para atender a uma necessidade informacional acabou por se transformar, em algum grau, em um modelador de empresas, embutindo em suas rotinas processos e fluxos de materiais e informações. A figura 1, criada por Laudon e Laudon (2005) mostra que o processo, neste caso chamado de adequação, interfere tanto na empresa quanto no sistema.

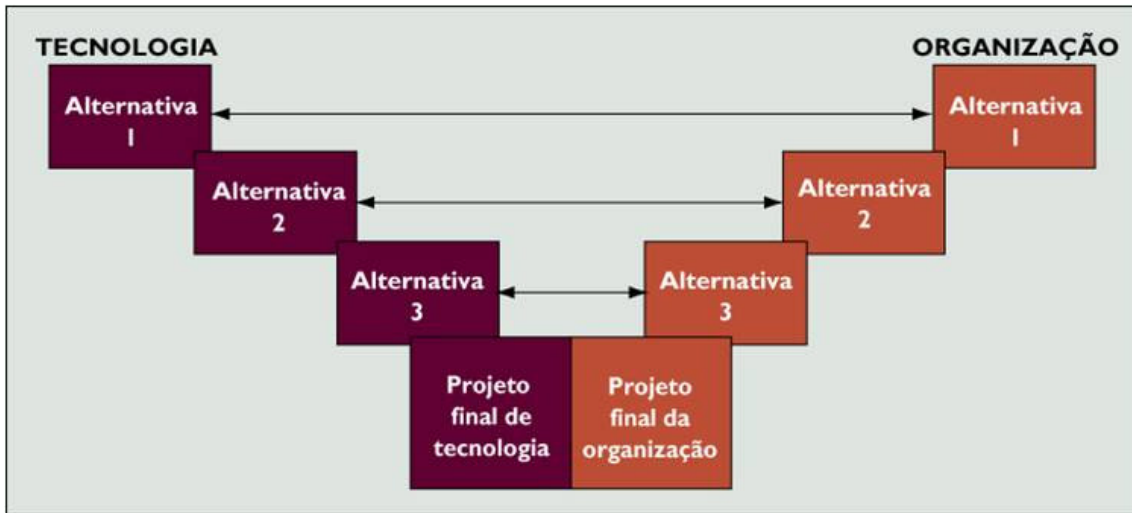


Figura 1 – Adequação entre empresa e tecnologia

Fonte: Laudon e Laudon, 2005

Além do processo de adaptação, Souza e Zwicker(2000) citam o processo de parametrização do sistema - ou seja, definir valores para parâmetros já existentes no sistema. A parametrização faz com que seja possível adaptar o sistema à organização com o mínimo de mudanças, evitando custos de manutenção. Caso não seja possível adequar o sistema a uma situação empresarial por meio de parâmetros preexistentes torna-se necessário modificar o sistema por meio da customização. Souza e Zwicker afirmam que “quanto mais extensa for a customização realizada, mais o sistema utilizado se afasta do modelo de sistema ERP e mais se aproxima do modelo de desenvolvimento interno de aplicações” (p. 49). Laudon e Laudon (2005) chamam atenção para o crescimento exponencial do custo em relação à quantidade do sistema que é alterada. Este custo não pode ser dividido com outras empresas. Alertam também para a existência de um balanço entre tarefa, tecnologia, pessoas e estrutura que é alterado pela entrada de um novo sistema. Um sistema que não seja compatível com a empresa pode, portanto, ter excessivos custos de implantação e customização, além de

aumentar os conflitos internos e resistência das pessoas à mudança, causando aumento do custo total do sistema para a empresa.

Ainda segundo Souza e Zwicker (2000), a idéia de um sistema de informação integrado existe desde a década de 1960, mas uma série de dificuldades práticas impediu a implementação desta visão em grande parte das empresas à época. Porém nos anos de 1990 ocorreu um expressivo crescimento dos sistemas ERP, tanto que no final “a utilização de sistemas ERP já estava consolidada como construção para a infra estrutura tecnológica das empresas e dificilmente o desenvolvimento interno de um sistema que atenda às funções já contempladas pelos sistemas ERP será considerado” (Souza e Zwicker , 2000, p. 47).

2.2 Valor de um sistema de informações

Vive-se em um mundo em que a informação é considerada a principal fonte de riquezas. Dessa forma, durante os anos 1980 e 1990 muitos artigos prevendo um incremento líquido no resultado das empresas que investissem em TI foram publicados (BUDAY, 1986 *apud* VARGAS, HERNANDÉZ e BRUQUE, 2003). Hilton (2003) apresentou um trabalho no qual equaciona o valor da informação como somatório da função do grupo de ações, do nível de incerteza dos estados possíveis e da função de utilidade atribuída a cada um dos estados da natureza. Um equacionamento como o apresentado por Hilton (1981) apresenta o valor de um sistema de informação como determinado e calculável pelo uso de uma fórmula. Apesar de todo este determinismo, essas previsões nem sempre foram confirmadas. Assim, o

questionamento sobre o real valor de um sistema de informação, bem como sua capacidade de transformar o investimento em tecnologia em vantagens competitivas, permanece em aberto.

Mesmo com sua adoção em larga escala, os sistemas comprados em pacotes comerciais, como os ERPs, não apresentam um valor sempre positivo. Davenport (1998) exemplifica alguns casos de insucesso. Primeiro, o da empresa FoxMeyer Drug, cuja implantação do sistema contribuiu para seu processo de falência. Segundo, o caso da empresa Mobil Europe, que investiu centenas de milhões de dólares em um sistema, porém teve de abandoná-lo quando, em um processo de fusão, o parceiro fez objeções. Terceiro, a Dell Computer descobriu que o sistema não se adequava ao novo modelo descentralizado de gerenciamento. Quarto, a Applied Materials desistiu de implementar o sistema porque as mudanças administrativas necessárias seriam grandes demais. Davenport diz que o sonho da integração pode se transformar em pesadelo quando a lógica do sistema está em conflito com a lógica do negócio. Em um caso desses, ou a implementação é mal sucedida, desperdiçando grandes quantidades de recursos, ou o sistema enfraquece a fonte das vantagens competitivas da empresa. Ele salienta que “o crescente número de histórias de terror a respeito de projetos que falharam ou saíram de controle deveria fazer com que gerentes fizessem uma pausa” (DAVENPORT, 1998, p. 123).

Mooney, Gurbaxani e Kraemer (1995) concluíram que a literatura apresenta muitos problemas, poucas soluções quando se trata de determinar o valor da TI para as organizações. Recomendaram que se avalie o impacto da TI nos processos ao se estudar o seu valor. Os autores não apresentam uma forma de quantificar o valor, senão uma “nova lente que oferece

uma nova perspectiva para o valor da TI para a organização” * (Mooney, Gurbaxani e Kraemer, 1993, p. 14). Essa perspectiva é ilustrada na figura 2:

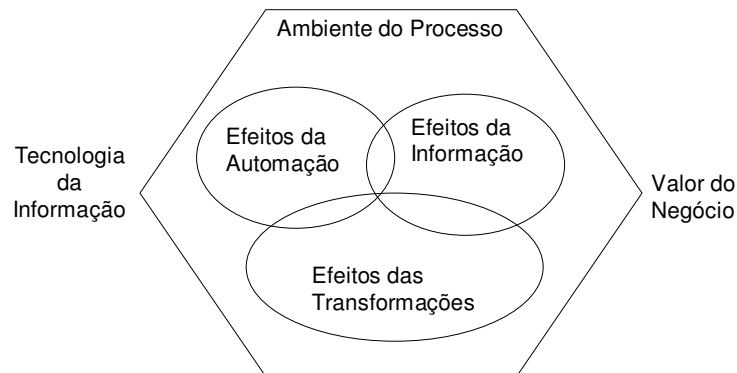


Figura 2 - Dimensões do Valor da TI

Fonte: Adaptado de Mooney, Gurbaxani e Kraemer (1995)

Como a figura 2 busca ilustrar, o valor da TI é intrinsecamente multidimensional. Apesar da crítica levantada, alguns modelos de compreensão deste valor multidimensional existem na literatura, como o modelo apresentado a seguir, de autoria de DeLone e McLean, publicado em 1992 e revisado em 2003.

Uma possível explicação para a ocorrência de desacordo entre as lógicas do sistema, da empresa e do negócio, como citado por Davenport (1998) pode estar na origem dos sistemas

* No original, “a new lens that offers a new perspective on IT business value”

integrados de gestão. Gonçalves e Veiga (1995) realizaram um estudo no qual buscaram relacionar o papel do gerente e a tomada de decisão com a qualidade da informação gerencial. Este trabalho chama atenção para o papel desempenhado pelo gerente, que, apesar de descrever a si mesmo como um empreendedor, muitas vezes, assume a função de apagador de incêndio. Em concordância com Mintzberg (1990), os autores questionam a capacidade do gerente de continuar a depender primariamente de informações verbais em um mundo que assiste a uma rápida expansão das tecnologias de informação. De outro lado, os autores questionam também a capacidade de gerenciar de forma competente uma empresa dotada apenas de sistemas de informação primitivos, incapazes de produzir informações de boa qualidade. Gonçalves e Veiga (1995) concluem que os sistemas de informação gerencial de empresas de grande porte localizados em Belo Horizonte são ainda deficientes, pois os gerentes “estão longe de estarem plenamente satisfeitos com as informações geradas pelos sistemas” (GONÇALVES e VEIGA, 1995, p. 87). Segundo os autores,

[...] uma utilização mais intensa e adequada dos recursos tecnológicos hoje disponíveis pode possibilitar que as organizações tenham sistemas de informação com recursos mais sofisticados, que auxiliem os gerentes mais diretamente na solução de problemas, planejamento e aprendizado de novas tecnologias.

Essas afirmações estão em concordância com o modelo de avaliação de software proposto por DeLone e McLean em (1992, 2003), no qual seis categorias são utilizadas para caracterizar o valor de um sistema de informações.

- a) A primeira categoria analisa a qualidade técnica do sistema que produz as informações. Destina-se a medir a capacidade de processamento, armazenamento, utilização, investimento, confiabilidade do sistema, eficiência do hardware, tempo de resposta, precisão do sistema e flexibilidade do sistema.

- b) A segunda categoria avalia a qualidade das informações geradas, tendo como principal medida os relatórios gerados pelo sistema. Os principais critérios de avaliação levam em consideração: precisão, confiabilidade, relevância, atualidade, formatação e abrangência. Os novos critérios para avaliação de relatórios são: acessibilidade (incluindo facilidade de busca de informações e conveniência), a facilidade de interpretação dos dados e a adaptabilidade dos relatórios.
- c) A terceira categoria relaciona-se ao consumo das informações por parte do receptor. Para avaliar este conceito, muitas vezes, utilizam-se o número de informações solicitadas ou o tempo real de conexão a um sistema em detrimento do uso do tempo informado de uso. Outra questão relativa a esta abordagem diz respeito ao “uso por quem”, buscando avaliar a questão do uso do sistema por diretores e controladores, seja direta ou indiretamente.
- d) A quarta categoria avalia a satisfação dos usuários receptores da informação. É mais adequada para avaliar o uso de um sistema de informação quando este é obrigatório; ou seja, quando os processos da empresa obrigam o funcionário a utilizar o sistema. Neste caso, decidir sobre *quem* terá sua satisfação medida é um fator importante para este modelo, isto é, satisfação de qual usuário é mais importante, do operador de máquinas, do gerente ou do diretor. DeLone e McLean (1992, 2003) apresentam a satisfação de usuários como um dos critérios mais amplamente utilizados e fornecem três motivos para tanto: o valor de face do critério de satisfação, uma vez que é muito difícil questionar o sucesso de um sistema possuidor de usuários satisfeitos; o instrumento de Bailey e Pearson (1983) de ponderação de 39 variáveis relativas à satisfação do consumidor é uma ferramenta confiável para a medição da satisfação; e

“a maioria das outras medidas é tão pobre que é ou conceitualmente falha ou empiricamente difícil de medir” (DELONE e MCLEAN, 1992, p. 69).

- e) A quinta categoria avalia o impacto da informação no comportamento do receptor. Neste caso, o termo *impacto* apresenta uma grande dificuldade para ser definido de forma não ambígua. Impacto está ligado a desempenho, então uma melhora de desempenho é, certamente, um impacto positivo. Mas impacto pode também ser uma indicação de melhor compreensão do contexto decisório, de melhor produtividade nas decisões ou de mudança nas atividades. De acordo com esta categoria, a informação deixa de ter um valor intrínseco, uma vez que a informação só tem valor a partir do momento em que é capaz de influenciar eventos. A análise de impactos de um sistema de informação pode levar a um questionamento a respeito do valor de um sistema originalmente concebido para atender a um público industrial alemão, por exemplo, uma vez que a eficiência do sistema depende não apenas da qualidade do sistema, mas também das pessoas que receberão as informações. Porém, o público Brasileiro tem costumes e procedimentos diferentes do alemão. De outro lado, uma aproximação de procedimentos brasileiros do modelo alemão pode ser benéfica para a empresa.
- f) A sexta categoria mede o impacto organizacional de um sistema de informações. A medição de eficiência de um sistema de informação perdeu importância na década de 1990 em razão de ter seus efeitos intrinsecamente ligados a outros esforços e de apresentar dificuldade de isolar seus efeitos daqueles causados por outros esforços organizacionais. Esta categoria será discutida com mais profundidade a seguir.

A avaliação de impactos organizacionais preocupa-se com a administração amadora de muitas de nossas empresas, que possuem justamente o diferencial de não trabalhar de forma padronizada, e com a implantação de “melhores práticas”, que pode afetar negativamente este tipo organização, assim como mencionado por Davenport (1990). A importação de tecnologia sob a forma de um sistema capaz de alterar as práticas da empresa é, dessa forma, potencialmente perigosa e prejudicial.

Segundo Laudon e Laudon (2005), a importação de tecnologia deste tipo causará interferência em todas as áreas da empresa. Silva e Fleig (2005, p. 3) sustentam que “as modificações na tecnologia apresentam estreita relação com as transformações nas práticas de trabalho e nas dimensões envolvidas na organização”.

2.3 Análise do custo benefício

Outras análises, como a análise do custo benefício ajudam, a compreender o real valor de um sistema de informação e sua capacidade de viabilizar a mudança de processos e de distribuição de poder e de informação dentro da empresa. Se em um momento a queixa era de centralização excessiva de poder e de conhecimento, a implantação do ERP, mais pelo impacto que este produziu, permitiu uma mudança de filosofia, um questionamento dos processos e dos métodos, uma reavaliação e um redesenho da empresa, com maior integração e convergência de objetivos.

Um impacto ainda não explorado da já citada preferência dos gerentes por informações orais identificada por Mintzberg (1975) é que nas grandes corporações estas reuniões passam a ocupar parte relevante do tempo do gerente, e isso pode ser traduzido em transações com custos mais elevados. Segundo Laudon e Laudon (2005), a implantação de um ERP pode melhorar o fluxo das informações e provocar uma redução nestes custos.

Pfeffer (1981) afirma que as fontes de poder em uma organização são, basicamente, a importância da tarefa desempenhada e a habilidade da pessoa em desempenhá-la. Este conceito geral de poder consegue explicar a diferença de poder entre áreas que desempenham funções críticas e áreas que desempenham funções corriqueiras. Em um caso específico, quando o poder está relacionado à dependência, o autor afirma que isso advém do fato de possuir algo que outros desejam ou necessitam. Dessa forma, o poder de um gerente em face da posse exclusiva de informações necessárias para a tomada de decisão será diminuído caso essa informação seja transferida para meios eletrônicos de posse da empresa.

Em uma empresa com um fluxo de informação deficitário, portanto, o poder tende a concentrar nos tomadores de decisão que detêm as informações necessárias, o que Pfeffer (1981) chama de “poder por dependência”*. Uma vez implantado um sistema eletrônico de informações, o poder se transferirá para as pessoas que alimentam este sistema, uma vez que a dependência será enfraquecida e uma nova estrutura de poder - o poder da provisão de recursos[†] - será estabelecida. Todo o esforço de modernização, juntamente com o contato com consultores e a realização de treinamentos traz para a empresa um grande aporte de tecnologia

* “Power and dependence”, no original (Pfeffer, 1981, p.99)

† “Power from providing resources”, no original (Pfeffer, 1981, p.101)

- não apenas de sistemas de informações, mas de processos e técnicas gerenciais. Um melhor gerenciamento da empresa pode surgir como resultado deste aporte de tecnologia realizado durante o processo de modernização do sistema de informações, mas a resistência às mudanças na estrutura de poder da empresa representa fortes ameaças à nova estrutura de processos.

Outros impactos tipicamente benéficos apresentados por um sistema deste tipo são:

- a) Melhorias no controle de pedidos, dos estoques e da cadeia de suprimentos, sendo estes historicamente os motivos que originaram os sistemas de gestão. Uma melhor gestão de suprimentos, pedidos e estoques traz grandes vantagens para a empresa, reduzindo sua necessidade de capital de giro, assim como paradas por desabastecimento*.
- b) Modernização do parque tecnológico. Em todas as implantações de um ERP estudadas, uma reestruturação da área de informática foi realizada, e esta reestruturação pode também ter trazido grandes benefícios para a empresa. É importante então que este investimento esteja contabilizado como possível produtor de melhorias.
- c) A redução dos custos fixos pode ser obtida com a racionalização e terceirização da estrutura de informática. Apesar do alerta de Laudon e Laudon (2005) para o risco estratégico de ausência de prospecção de novas tecnologias, o custo fixo pode ser transformado em variável e com uma vantagem competitiva pode ser obtida.

* No caso do estudo em questão, a empresa Alfa já utilizava um sistema informatizado de controle. Além disso, mesmo após a implantação do SAP/R3, em 1999, no ano de 2002 a empresa reviu todo o seu processo de cadeia de suprimentos, modernizando mais uma vez o sistema de informação.

Apesar dos benefícios, muitos dos custos de um sistema ERP não são levantados no projeto inicial, muitos deles em consequência da terceirização da estrutura de informática. Dentre os principais custos de um sistema ERP, além do investimento inicial em licenças de uso e manutenção, modernização do parque tecnológico e consultorias, têm-se:

- a) O custo de treinamento nem sempre é bem contabilizado em uma implantação de um ERP, pois deve levar em conta não apenas o custo dos cursos que o funcionário fará, mas também eventuais despesas de transporte, hospedagem, alimentação e o custo de substituição do funcionário (seja com a contratação de outro ou com o pagamento de horas extras) durante o período em que estará ausente do trabalho normal.
- b) Em algumas situações, empresas descobrem que o sistema que possuíam era melhor que o novo ERP implementado. Neste caso, o custo de substituição do melhor será causado pela perda de eficiência do sistema em relação ao antigo.
- c) Os ERP, apesar de contarem com um núcleo padronizado e testado, na maioria das vezes, precisam, em alguma escala, ser adaptados aos novos clientes. Essas adaptações, ou customizações, precisam ser testadas e validadas. E este processo é custoso. No caso de integrações, a necessidade ocorre caso algum sistema paralelo de controle ou de coleta de dados não seja completamente substituído pelo ERP. Neste caso, sistemas de integração sob medida precisarão ser construídos e, também, testados e validados.
- d) Caso não se pretenda perder todos os dados históricos já coletados pela empresa, estes precisam ser migrados para que possam ser trabalhados pelo novo sistema. O processo

de migração e conversão é complexo, porque precisa ser feito por uma equipe que entenda tanto o sistema antigo quanto o sistema novo, e esta mão de obra, por sua especialização, tende a ser cara.

- e) Em artigo publicado na revista *HSM Management*, a IBM Business Consulting Services afirma que, enquanto o ERP receberá 28% dos investimentos em tecnologia da informação e trará 16% do retorno, a inteligência empresarial receberá 16% do investimento e trará 42% do retorno. Caso isso seja uma realidade, o investimento no sistema ERP deverá trazer um retorno claro para a empresa.
- f) Com a aquisição de ferramentas essenciais para o funcionamento da empresa sobre as quais a mesma não possui domínio, fica estabelecido um vínculo infinito de consultoria.

2.4 Tomada de decisão

Simon (1971), analisou o processo decisório e concluiu que o homem sofre influência de diversos fatores, os quais precisam ser simultaneamente maximizados, e que, para maximizar todos estes fatores, o número de variáveis que precisaria ser considerado é superior ao número de variáveis que pode ser trabalhado pela mente humana. Simon então passa a considerar que o processo decisório é um processo de *satisficing*, ou seja, um processo de alcance de metas ou de alcance de um nível mínimo para uma determinada variável, sem necessariamente maximizar o seu valor. Em outras palavras, abandona-se o objetivo de uma eficiência absoluta e adota-se uma eficiência relativa.

Além das limitações humanas de considerações de relações de variáveis, o processo de tomada de decisão também é limitado por diversos fatores, pois depende de vários aspectos, por exemplo: transferência de informação - ou seja, da capacidade do processo de comunicação; capacidade de armazenamento destas informações pelos elementos da cadeia individualmente - ou seja, da capacidade de memorização por parte do tomador de decisão, de uma informação oralmente recebida; e comunicação e capacidade do gerente de analisar os cenários possíveis e de tomar a decisão capaz de proporcionar um nível mínimo para uma ou mais variáveis. Simon afirma que o processo de comunicação é de dupla direção, envolvendo tanto a transmissão ao centro decisório de informações como a transmissão das decisões tomadas por esse centro para as demais partes da organização. As informações e o conhecimento que se relacionam com as decisões surgem em vários pontos da organização.

Um sistema de informações eficiente reflete positivamente em ambas as limitações. O auxílio da tecnologia permite que um maior número de variáveis seja considerado em um processo decisório, ou, por outro lado, um aumento do nível individual de cada uma das variáveis originalmente trabalhadas. Além disso, esse sistema proporciona maior eficiência na comunicação em ambos os sentidos permitindo que mais informações e pontos de surgimento de conhecimento sejam identificados.

2.5 Estrutura de financiamento e custo de capital

2.5.1 Contexto brasileiro - a Bolsa de Valores De São Paulo

A Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), segundo dados institucionais, é o único centro de negociação de ações do Brasil e o maior centro deste tipo na América Latina, concentrando setenta por cento do volume de negócios da região. Além disso, desde 1990 a BOVESPA utiliza sistemas eletrônicos de controle de operações comparáveis aos mais modernos do mundo, sendo que desde outubro de 2005 opera de forma totalmente eletrônica, sem o uso de pregão em viva voz seguindo uma tendência mundial e antecipando-se à bolsa de Nova York (BOVESPA, 2008).

Antes desse período, em 2000, ocorreu o movimento de integração das bolsas brasileiras, unindo as Bolsas de Valores de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas-Espírito Santo-Brasília, Extremo Sul, Santos, Bahia-Sergipe-Alagoas, Pernambuco e Paraíba. Este movimento de integração foi continuado em 2005, quando foi incorporada a Bolsa do Paraná, e concluído em 2006, com a integração da Bolsa Regional. As bolsas locais passam a ter papel exclusivamente de desenvolvimento dos mercados e de prestação de serviços às praças locais.

Em 2007 a Bovespa foi reestruturada. Deixou de ser uma instituição sem fins lucrativos e transformou-se em uma sociedade por ações (S/A), chamada “Bovespa Holding” com duas subsidiárias: a Bolsa de Valores de São Paulo (BVSP) e a Companhia Brasileira de

Liquidação e Custódia (CLBC), responsável pelos serviços de compensação, liquidação e custódia.

O mercado de ações brasileiro está bastante aquecido no momento e tem apresentado recordes históricos de valor e de volume, apesar de grande dependência do mercado externo para volume (BOVESPA, 2008).

2.5.2 O modelo de precificação de ativos

O modelo de precificação de ativos (CAPM^{*}) é um método de precificação de ativos introduzido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966). Apesar de ter mais de quatro décadas e de ter enfrentado várias críticas, ainda é muito utilizado tanto no ensino quanto nos estudos em administração.

O CAPM é um modelo de precificação de ativos que extrapola a teoria de seleção de portfólio de Markowitz (1952) e inclui a presença de uma taxa de retorno livre de risco. Matematicamente coerente, esta teoria tem sido a base de muitos estudos desde sua publicação, pois seu objetivo é prever o comportamento dos investidores ao escolher entre ativos e a necessidade de retorno de um ativo para que este seja atraente no mercado, aproveitando as considerações de Markowitz (1952) sobre as correlações nas variações de preços de ativos parecidos na escolha do portfólio. Suas maiores vulnerabilidades estão

* CAPM é a sigla em inglês para modelo de precificação de ativos (Capital Asset Pricing Model) e, portanto qualquer modelo que se destine a precificar ativos pode ser chamado de CAPM. Neste texto, assim como na maioria dos textos da área, CAPM será usado para identificar o modelo de precificação introduzido por Sharpe, Lintner e Mossin

justamente nas suposições necessárias para possibilitar sua coerência matemática. Inicialmente avaliado por Fama e French (1992, 1998, 2005), o CAPM tem sido extensivamente avaliado, incluindo recentes publicações que consideram a realidade brasileira como o estudo de Ceretta, Catarina e Muller (2007) com resultados contraditórios. Mesmo assim, segundo Fama e French (2004), o CAPM é a peça central da maioria dos cursos de MBA em Finanças e, muitas vezes, é o único modelo de precificação de ativos ensinado nestes cursos.

Os CAPM utiliza como pressupostos um mercado eficiente, ou seja, um mercado no qual os preços dos ativos sejam sempre um reflexo completo de todas as informações disponíveis a respeito deste ativo (FAMA, 1970). Esta eficiência pode ter três formas: a forma fraca, que se aplica aos preços históricos; a forma “semi-forte”^{*}, na qual a velocidade de ajuste dos preços a novas informações é incluída nos testes; e a forma forte, na qual grupos com acessos monopolísticos a informações são considerados. No caso deste estudo, apenas a forma fraca de eficiência de mercado será analisada, uma vez que a série de retornos trabalhará apenas com séries históricas de retornos diários. Fama (1970) encontrou evidências empíricas de que o mercado acionário americano já apresentava eficiência na forma fraca.

Outros importantes pressupostos do modelo incluem: distribuição normal dos retornos; existência apenas de investidores objetivamente racionais; existência de uma taxa de retorno livre de risco sem limitações de acesso e volume; e, mais importante, igualdade nas taxas de empréstimo e captação de recursos.

* Tradução aproximada de *semi-strong form of market efficiency*.

Em um mercado com investidores avessos ao risco, ativos que apresentam maiores riscos devem pagar um prêmio mais alto para que tenham aceitação pelo mercado. Dessa forma, o CAPM estabelece o retorno necessário para que um ativo tenha aceitação em função do retorno do mercado, da variância do retorno que este ativo apresenta e da taxa de juros livre de risco possível de ser obtida. Este fator de comparação com o mercado é chamado de β (beta) e identifica quantas vezes mais que o mercado um determinado portfólio deve render para ser considerado eficiente. Ou seja, se o β de uma empresa é igual a 1.1 e a rentabilidade do mercado é 5% superior à taxa de juros livre de risco, o rendimento dos ativos da empresa deve ser 5,5% superior à taxa de juros livre de risco.

2.5.3 O índice Bovespa como índice de mercado

O índice de variação do mercado é normalmente calculado considerando-se o portfólio mais negociado naquele mercado e suas variações. No caso da Bovespa, o índice é calculado como o valor atual, em moeda corrente, de uma carteira teórica estabelecida em 1968 e com valor base de 100 pontos. O objetivo desta carteira é representar a evolução do mercado à vista, em termos de volume e de número de negócios. Como a lista das ações mais negociadas muda com o passar do tempo, essa carteira é modificada para que a participação de cada ação na carteira mantenha relação direta com a representatividade desse título no mercado à vista, em termos de número de negócios e de volume financeiro. A composição da carteira do índice é reavaliada a cada quadrimestre. O índice consegue, dessa forma, ser um espelho fiel, na

medida do possível, da valorização e da volatilidade do mercado acionário brasileiro. Além disso, como o índice incorpora eventuais dividendos, bonificações, subscrições e outras operações, seu valor reflete fielmente o retorno esperado de um investidor que opte por compor seu portfólio nos moldes do índice Bovespa.

O índice Bovespa é um indicador satisfatório do risco de mercado tratado pelo CAPM. Ou seja, é, por definição, o portfólio de beta 1, contra o qual todos os outros portfólios competirão.

Os índices β da empresa analisada e do setor analisado serão calculados considerando os últimos noventa dias úteis de variação. Essa periodicidade é compatível com a periodicidade escolhida pela Bovespa.

2.5.4 Importância do desempenho acionário

Uma organização por ações tem entre seus principais objetivos maximizar o capital do acionista, inclusive por obrigações legais de apresentar lucro. Para maximizar este capital, a organização precisa executar projetos que promovam um retorno maior que seu custo de capital. O desempenho acionário tem um impacto direto no custo de capital da empresa e na viabilidade dos seus projetos. Gitman (2006) Brigham e Ehrhardt (2006) apresentam um modelo de cálculo para o custo do capital próprio que inclui o uso do β como estimador do custo do capital da empresa.

Para o cálculo do β , Brigham e Ehrhardt (2006) recomendam que se utilize uma série de 1 a 2 anos de retornos semanais ou 4 a 5 anos de retornos mensais e mesmo assim, o intervalo de 95% de confiança para uma empresa média (cujo β , por definição, é 1) estaria na faixa de 0,6 a 1,4. Apesar desse problema de falta de precisão na estimativa de seu valor, Brigham e Ehrhardt (2006) afirmam que o método do CAPM é “de longe o método mais usado” (p. 434) e apontam dados de um estudo de 2000 que concluiu que “quase 74% dos respondentes em um estudo e 85% em outro usaram o CAPM” (p. 434). Brigham e Ehrhardt (2006) ainda salientam que o número de empresas que utilizam o CAPM tem aumentado, apontando um outro estudo de 1982 que concluiu que apenas 30% dos respondentes empregaram o CAPM.

2.5.5 Viabilidade de investimentos

Como muitas das decisões relativas à implementação de um ERP consideram “em primeiro plano o modismo empresarial e na seqüência o bug do milênio, a integração entre as diversas áreas da empresa possibilitada pelo sistema, e a garantia de confiabilidade nas informações obtidas através da base de dados única” (MENDES, 2004), torna-se necessário avaliar a viabilidade de investimentos do ponto de vista financeiro para se estabelecer o real retorno (ou prejuízo) líquido resultante da implantação de um sistema deste porte. Modigliani e Miller afirmam que o retorno ideal de uma empresa não pode ser definido de forma precisa, uma vez que não se têm informações a respeito da tolerância ao risco dos *stakeholders*. Dessa forma, a maximização dos lucros não deve mais ser considerada isoladamente, mas também com uma relação entre o risco e o retorno apresentado pela empresa.

A relação entre o risco e o retorno apresentado pela empresa mais aceita é justamente o índice β , calculado de acordo com as premissas do CAPM. Os impactos dessa variação serão mensurados ao calcular-se o custo médio ponderado do capital para a empresa. Esse custo, dessa forma, passa a ser diretamente afetado pela variação do índice β de suas ações em bolsas de valores. O custo de capital, por sua vez, é fator determinante para a análise de viabilidade de projetos e para a capacidade da empresa de adicionar valor econômico (EVA).

2.6 A taxa de juros livre de risco

A taxa básica de juros da economia brasileira, considerada como a taxa de juros livre de risco para cálculo de investimentos no Brasil é a taxa do sistema especial de liquidação e custódia (SELIC). Esta taxa é diária, “obtida mediante o cálculo da taxa média ponderada e ajustada das operações de financiamento por um dia, lastreadas em títulos públicos federais” (BANCO DO BRASIL, 2008). Reflete as condições instantâneas de liquidez no mercado, sendo que “estas taxas de juros não sofrem influência do risco do tomador de recursos financeiros nas operações compromissadas, uma vez que o lastro oferecido é homogêneo” (BANCO DO BRASIL, 2008). A taxa SELIC, assim como outras taxas de juros nominais, “pode ser decomposta *ex post*, em duas parcelas: taxa de juros reais e taxa de inflação no período considerado” (BANCO DO BRASIL, 2008). Dessa forma, a taxa SELIC está positivamente correlacionada com a inflação.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Perspectiva filosófica

Este trabalho posiciona-se, segundo os quadrantes apresentados por Burrell e Morgan, como positivista e mais alinhado com as idéias de Popper, que defende a impossibilidade de se provar uma teoria, seja por indução, por repetibilidade ou por quaisquer meios. Dessa forma, o trabalho propõe-se a testar a validade das hipóteses e, caso os dados não falsifiquem a teoria de suporte, considerar que a pesquisa reforça a teoria atual. Caso os dados sejam contraditórios ao esperado, a hipótese não poderá ser considerada invalidada, uma vez que já existem resultados contraditórios obtidos por pesquisas anteriores.

3.2 Perspectiva instrumental

A pesquisa utilizará dados secundários e buscará uma variação no valor de mercado da empresa correspondente à implantação de um sistema integrado de gestão. Para isso, serão coletados os dados históricos disponibilizados pela Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), e esses dados serão analisados na forma de uma série temporal, ou seja, na forma de repetidas medições, a determinados intervalos de tempo das mesmas variáveis estudadas. Segundo Malhotra (2001), o estudo de séries temporais, mesmo sem que o tratamento seja aplicado pelo pesquisador, é um quase experimento. Em relação a um

experimento, faltam a aleatorização de unidades de teste para tratamento, a escolha do momento ideal para a apresentação do tratamento e a determinação das unidades de teste que estarão expostas ao tratamento.

A presença da série histórica permite o controle, pelo menos de forma parcial, de diversas variáveis externas ao problema estudado. A maturação - ou seja, a variação nas unidades do teste causada pela passagem do tempo - pode ser controlada pelo menos parcialmente, uma vez que influiria sobre várias observações, e não apenas sobre uma pequena parte delas. Malhotra ainda afirma que, em um raciocínio semelhante, o efeito principal, a instrumentação e a regressão estatística são igualmente controladas.

Ainda segundo Malhotra (2001), o principal fator limitador deste tipo de estudo é a impossibilidade de se controlar a história, ou seja, de controlar eventos específicos, externos ao experimento, mas simultâneos.

A presença de um grupo de controle no estudo por séries temporais, chamado de “séries temporais múltiplas”, permite a possibilidade de testar o tratamento mais de uma vez em relação ao grupo experimental e ao grupo de controle. No caso deste trabalho, a série histórica utilizada será a série de cotações da empresa em estudo disponibilizada pela Bovespa e o grupo de controle utilizado será a média de cotações do setor. Conforme previsto pelo modelo CAPM, a relação risco/retorno (beta) de uma empresa deverá ser mantida ao longo dos anos caso suas características principais sejam mantidas, sendo que apenas uma alteração muito

grande na estrutura da empresa poderia afetar esta relação. Dada à importância atribuída a estes sistemas, a hipótese formulada é:

H_{0a} : Não existe variação na evolução do valor de mercado da empresa, em relação a outras empresa do setor, logo após o período de implantação de um ERP.

Esta hipótese busca esclarecer o valor total do projeto, mas não é suficiente para o objetivo da pesquisa. Uma vez que a teoria do CAPM prevê que os investidores estariam dispostos a investir ao longo de uma curva de indiferença entre risco e retorno, o risco que a empresa apresenta tem que ser levado em conta. Assim a hipótese a ser testada ganha uma nova forma

H_{0b} : Não existe variação na relação de retorno sobre risco de mercado da empresa, em relação a outras empresas do setor, logo após o período de implantação de um ERP.

O estudo de caso único foi escolhido porque a empresa é representativa no setor siderúrgico e porque implantou o sistema SAP/R3 utilizando a metodologia “big bang”, na qual todo o sistema foi trocado em um único momento, culminando um ano de projeto. Essa implantação permite melhor avaliação dos impactos, uma vez que algumas implantações estão distribuídas ao longo de vários meses ou, até, anos, o que dificulta a análise dos impactos. Como já dito anteriormente, a empresa Belgo Mineira implantou o sistema no ano de 1999, ou seja, anteriormente ao bug do milênio, e foi a primeira a realizar uma implantação deste porte no setor siderúrgico no Brasil, de acordo com documentos históricos da própria empresa.

A análise estatística concentrou-se nos valores das ações da empresa Belgo Mineira, mais especificamente do ativo BELG3, na Bolsa de valores como variável estudada e utilizou como

variáveis de controle a evolução do índice Bovespa e uma composição das cotações das empresas do setor siderúrgico.

3.3 Obtenção dos dados

Os dados obtidos da Bovespa encontram-se em valores absolutos, ajustados para a troca de moeda e para desdobramentos, sendo que todos os dados estão em real. Os dados foram obtidos por meio eletrônico em arquivo texto formatado diretamente do website da Bovespa* e importados para o Microsoft SQL Server, com precisão de 18 casas decimais. Tal precisão é importante, uma vez que alguns números muito pequenos (causados principalmente pela época de hiperinflação) apresentam dízimas quando representados em formato binário.

As séries históricas do índice Bovespa foram obtidas também a partir do website da Bovespa†, mas estes dados estão disponíveis apenas em formato Microsoft Excel. Mesmo tendo sua precisão original limitada a 10 casas decimais foram importadas para o mesmo formato das ações, para evitar a ampliação de erros de arredondamento. Após este processo obteve-se uma massa de dados em formato de uma base de dados do Microsoft SQL Server contendo todas as cotações e o índice Bovespa entre os anos de 1986 e 2006.

* <http://www.bovespa.com.br/Mercado/RendaVariavel/SeriesHistoricas/FormSeriesHistoricas.asp>

† http://www.bovespa.com.br/Empresas/Downloads/proventos_download.asp

Os valores da taxa SELIC foram obtidos a partir do website do Banco Central do Brasil* e importados para o banco de dados Microsoft SQL Server, também com a precisão de 18 casas decimais, apesar da precisão inicial de 16 casas decimais.

3.4 Dados anteriores a 1994

A taxa SELIC, é uma taxa nominal de juros. Dessa forma contém uma parcela referente à inflação no período a que se refere. A inflação no Brasil só foi controlada com a mudança da moeda para o real, o que ocorreu em 1º de julho de 1994. Uma simples análise gráfica da taxa SELIC utilizando dados dos anos de 1994 a 2007 mostra a inadequação de se trabalhar, para o tipo de análise proposto, com dados referentes ao período de hiperinflação no Brasil, uma vez que grandes variações podem ser causadas por fatores relativos a instabilidades, incertezas e erros de medições. O gráfico 1 mostra a variação da taxa SELIC diária entre 1994 e 2007, com os valores relativos ao período anterior à implantação do real propositalmente incluídos e escala linear. Como se pode observar, os valores referentes aos primeiros meses do ano de 1994, assim como suas variações, são exorbitantes e tornam insignificantes todos os valores posteriores.

* <http://www.bcb.gov.br/?SELICTAXA>

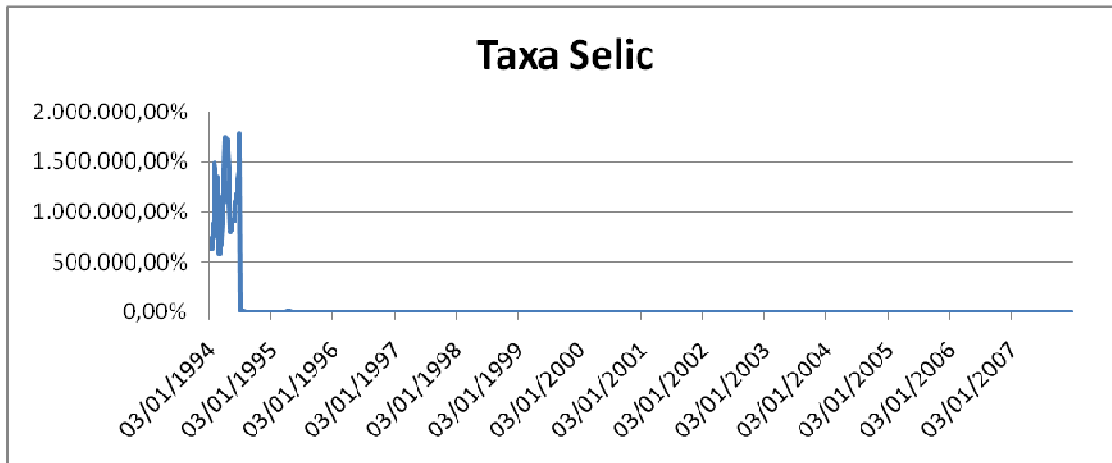


Gráfico 1 - taxa Selic, 1994 a 2007

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do Banco Central do Brasil.

3.5 Processamento dos dados

O retorno diário de cada um dos ativos negociados na Bovespa foi considerado como sendo a diferença entre o valor do fechamento da ação em um dado dia e o último valor de fechamento disponível, acrescido de proventos, quando estes existiram. Devido ao fato de todos os ativos analisados apresentarem liquidez adequada, a ausência de valores praticamente só existiu em dias em que não ocorreu pregão, como sábados, domingos e feriados nacionais. Nos em que houve lacunas nas séries de informação, todas as informações daquele pregão foram removidas e o retorno foi calculado como se aquele pregão não houvesse existido.

Alguns espaços para arbitragem podem ocorrer durante os feriados nacionais, pois as notícias internacionais podem causar um acúmulo de pressão de alta ou baixa e uma variação maior

que a esperada no próximo pregão. Mas esta é uma característica da Bolsa e os dados não foram modificados de forma a amenizá-la. Esta mesma característica pode ocorrer durante o período do dia em que não há pregão, sendo resolvida pelo leilão que ocorre antes da abertura do pregão para a formação de preços. Caso ocorra espaço para arbitragem, este deverá ser corrigido o mais rapidamente possível, normalmente pela ação dos próprios investidores, buscando lucro ou minimização de prejuízo. Esta é uma atividade normal de todos os mercados eficientes e tem sido observada no Brasil.

A partir da série histórica de retornos percentuais obtidos, calculou-se o valor do beta diário, segundo o modelo CAPM, para as empresas, e para o setor, considerando-se para cada valor todos os retornos apresentados no último mês. A utilização de betas ajustados pela média mensal tem por objetivo ajustar a periodicidade da série calculada de betas à periodicidade mensal dos valores da taxa SELIC fornecidos pelo Banco do Brasil.

3.6 Adequação dos Dados

Com o objetivo de minimizar eventuais ajustes incluídos no pacote de banco de dados Microsoft SQL Server, os dados foram, após o processamento inicial, transferidos para o pacote de análise estatística EViews. Os testes de adequação dos dados, descritos a seguir, realizados para verificar sua adequação, são a autocorrelação dos erros de regressão e a normalidade dos retornos;

3.6.1 autocorrelação dos erros de regressão

Quando se calcula o beta de uma ação, o modelo CAPM reconhece que este valor pode ser usado para prever o retorno da ação em um dado período. A teoria financeira já prevê que erros consideráveis ocorrerão no curto prazo. Ou seja, não se espera que o retorno de um dia específico seja corretamente estimado pelo beta da ação, esperando-se que, para cada dia, exista um componente de erro e_i . O comportamento da série de erros, porém, deve obedecer a algumas características específicas, sendo que a primeira a ser avaliada é a autocorrelação.

A ausência autocorrelação dos erros das regressões é uma das características que o modelo do CAPM assume como verdadeira. A existência de autocorrelação implica que, para um dado erro, e_i , o erro seguinte, e_{i+1} , é independente do erro e_i . Em inglês, esta característica, quando aplicada aos retornos, recebe o nome de “caminho aleatório”^{*} e é uma importante medida de eficiência dos mercados. O uso da autocorrelação dos erros de regressão como medida de eficiência de mercado busca embasar matematicamente a afirmação de que é impossível a obtenção de ganhos anormais no curto prazo por uma sistematização do processo de compra e venda de ativos.

Para o teste do caminho aleatório, o erro diário foi estimado, admitindo-se o beta calculado pela fórmula

$$\beta_{i,m} = \frac{\text{covar}(R_i, R_m)^\dagger}{\text{var}(R_m)}$$

^{*} Tradução livre de *random walk*

[†] Como índice de mercado foi utilizado o índice Bovespa

como estimador fiel do valor real de beta, em que R_i é retorno diário da ação e R_m é o retorno do mercado. Uma vez obtido o valor de beta, o retorno esperado da ação foi calculado pela fórmula

$$R_i = R_f + \beta(R_m - R_f) - e_i$$

A diferença entre o retorno R_i e o retorno observado é, então, o termo de erro e_i .

Os erros de regressão foram avaliados com vários períodos para cálculo do beta da ação BELG3 e do setor de siderurgia, uma vez que não se obteve unanimidade a respeito do melhor período a ser utilizado para este cálculo, com variações desde 30 dias, como alguns difusores de cotação da própria Bovespa utilizam, até o conceito original de beta invariável e utilização de vários anos para cálculo do Beta.

Quando o beta é calculado utilizando-se os últimos 30 dias de cotações da empresa e do setor, temos os seguintes resultados, apresentados a seguir. O gráfico 2 apresenta os erros de regressão para a empresa Alfa e o gráfico 3 apresenta os erros de correlação para o setor de siderurgia.

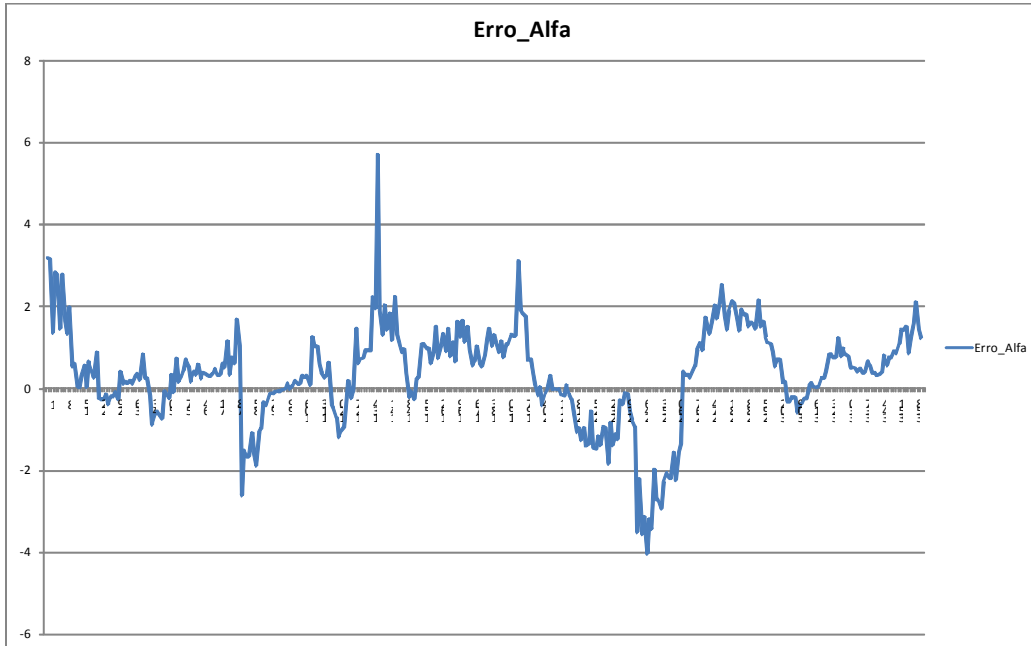


Gráfico 2 - Erros de regressão para a empresa Alfa com betas de 30 dias

Fonte: Dados da pesquisa

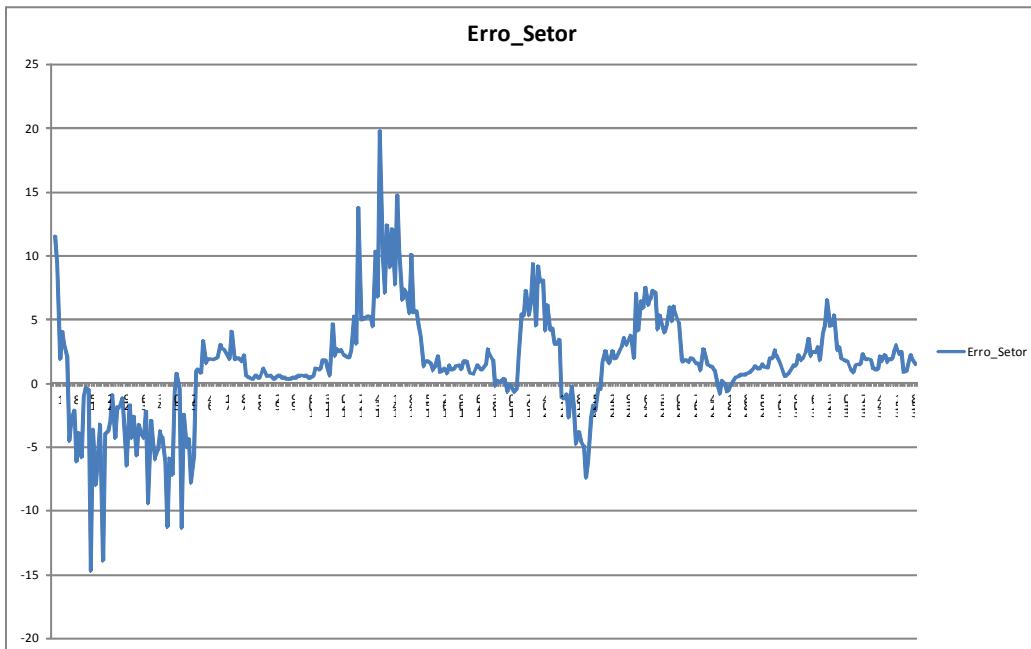


Gráfico 3 - Erros de regressão para o setor de siderurgia com beta de 30 dias

Fonte: Dados da pesquisa

A utilização de betas calculados com base em períodos mais longos apresenta um grande revés, pois a média dos erros afasta-se de zero com o crescimento dos períodos. O gráfico 4 apresenta os erros de regressão para betas calculados utilizando-se um período de 90 dias. Para o gráfico 4, um valor de erro positivo significa que a rentabilidade esperada da empresa, calculada pela fórmula do CAPM, está abaixo da esperada. Este fato é compatível com um período de alta volatilidade, de desvalorização e de altas taxas de juros livres de risco. Para evitar este revés, foi fixado o período de 30 dias para o cálculo do beta, assim como anteriormente estipulado.

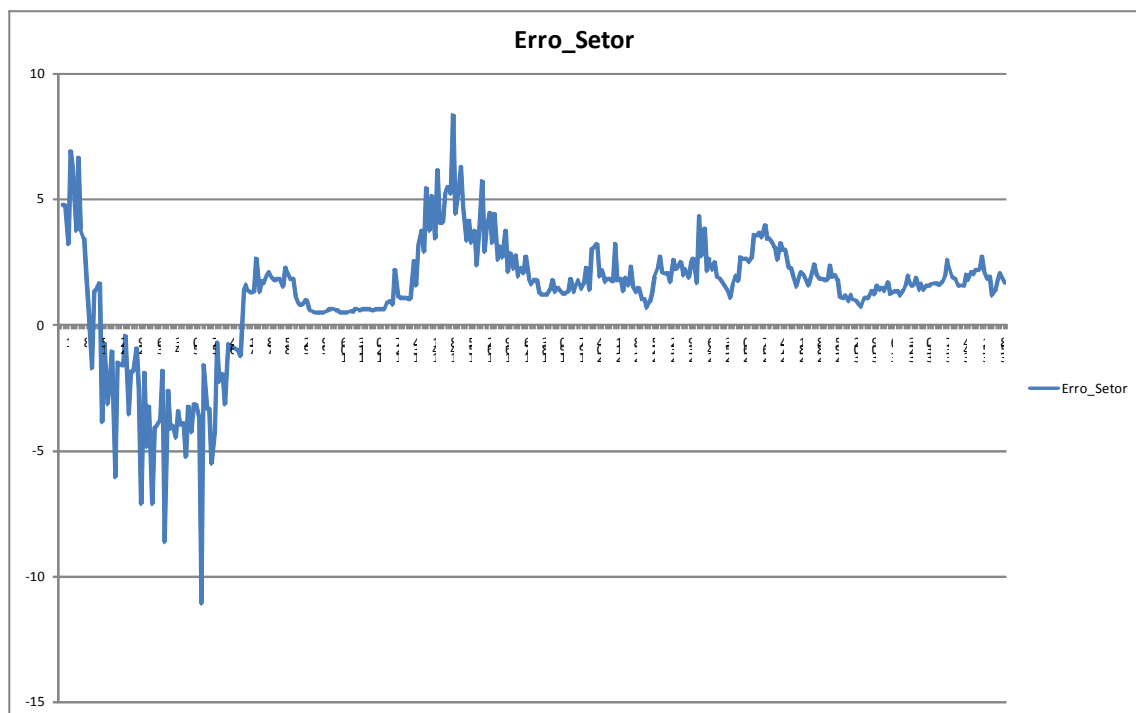


Gráfico 4 - Erros de regressão para o setor de siderurgia com beta de 90 dias

Fonte: Dados da pesquisa

Os valores dos erros foram então transportados para o software EViews, no qual foi feita a análise de autocorrelação para os retornos observados para a ação BELG3 e para o setor de siderurgia. Os resultados desta análise para a ação BELG3 são apresentados no gráfico 5.

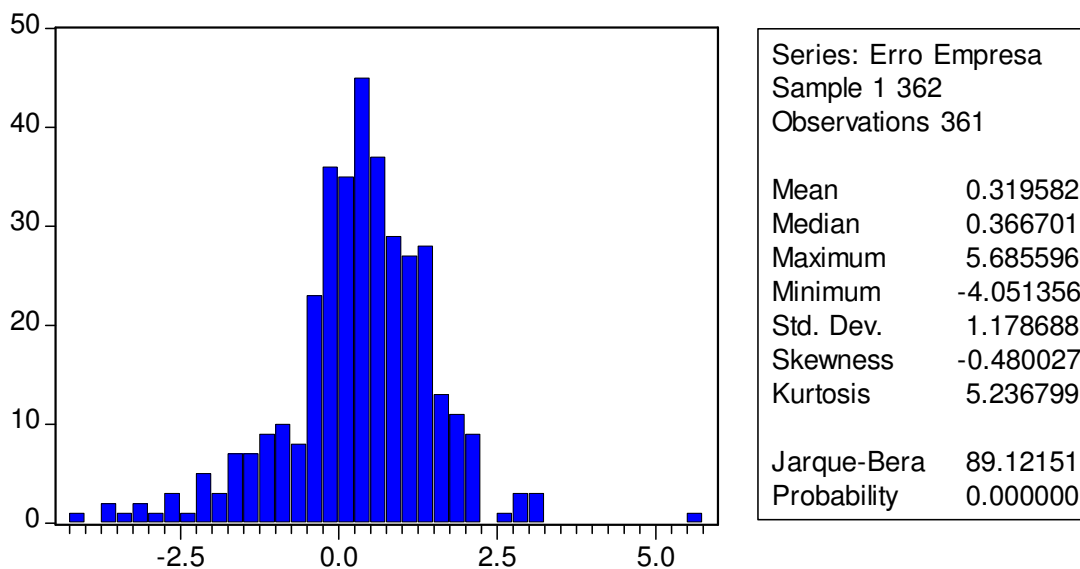


Gráfico 5 - Estatísticas descritivas para os erros de regressão da empresa

Fonte: Dados da pesquisa

Uma descrição inicial da série mostra que a média é diferente de zero e que o desvio padrão é superior a 1. Segundo o teste de Jarque-Bera, os dados não obedecem a uma distribuição normal.

Quanto à autocorrelação, os resultados mostram que existe forte autocorrelação nos erros nos primeiros lags. Isso indica que os erros são fortemente autocorrelacionados para valores mais

baixos. Uma nova autocorrelação está presente no lag 36, indicando que valores extremos também apresentam autocorrelação (gráfico 6).

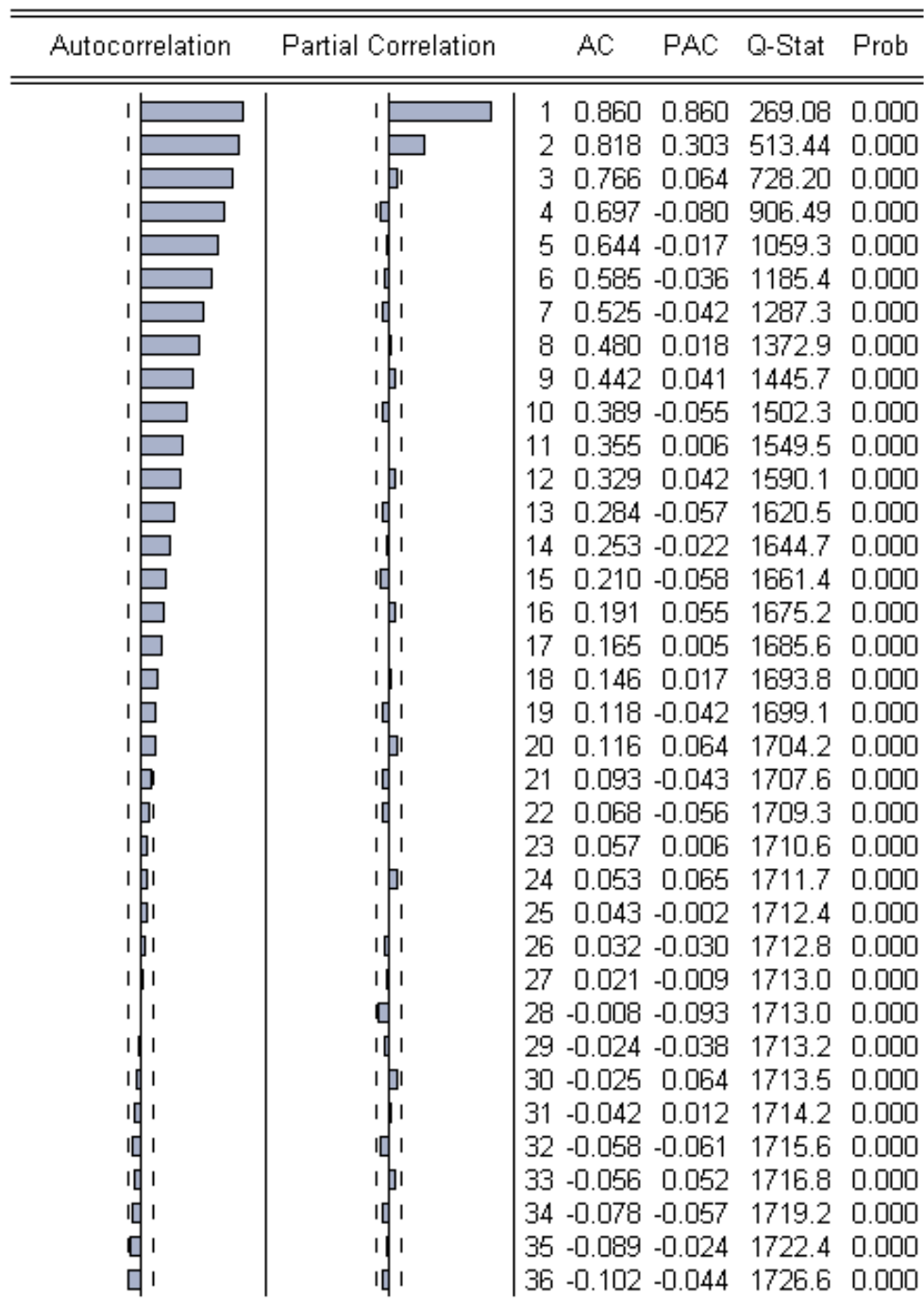


Gráfico 6 - Autocorrelações para os erros de regressão da empresa

Fonte: Dados da pesquisa

Esses resultados refoçam a preocupação com a capacidade do CAPM de explicar os retornos da empresa com base apenas em sua covariância com o mercado e na variância do mercado, ao violar dois pressupostos relativos aos erros de regressão e concluir que os erros não possuem média zero e apresentam correlação para uma larga faixa de valores.

3.6.2 Normalidade dos retornos

Além da ausência da autocorrelação nos erros de regressão, espera-se que a distribuição dos retornos seja normal. Ceretta, Catarina e Muller (2007) analisam o impacto de algumas conformações da curva de distribuição em relação à distribuição normal, como o efeito da curtose e da assimetria, sem obter nenhuma melhora na capacidade de previsão do modelo com a inclusão das variáveis assimetria e curtose.

A pressuposição da hipótese de normalidade na distribuição de frequência das taxas de retorno é amplamente rejeitada segundo resultados empíricos de vários estudos, como por exemplo, Engle (1982) e Bollerslev (1986). Em parte, a não-normalidade é devida à curva representativa da densidade de frequência das taxas de retorno apresentar característica de ser assimétrica e do tipo leptocúrtica, mais fina e de caudas mais longas do que uma distribuição normal, referenciada na literatura internacional como fat tails.

A lógica por trás da inclusão da curtose apóia-se na lógica que um investidor preferiria um ativo com retornos concentrados na parte central da distribuição. Uma curva de curtose mais alta apresenta um “pico” maior no centro da distribuição, apesar de ter caudas maiores que curvas de curtose mais baixa ou negativa. Uma curva assimétrica tende a apresentar a média do mesmo lado da moda que a cauda mais longa. Dessa forma, se o valor mais comum for menor que a média, a cauda mais longa também deverá ser menor que a média. Assim, diante

de investimentos de idênticas médias e de variância, o investidor deverá preferir o de maior assimetria positiva ou o que apresentar menor grau de curtose (gráfico 7).

Teste de normalidade dos retornos do setor

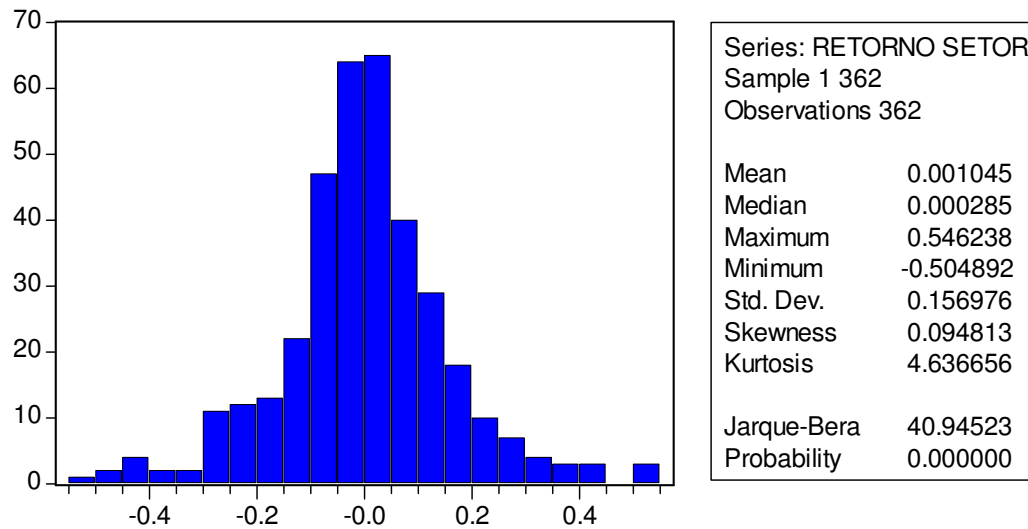


Gráfico 7- Estatísticas descritivas para a série de retornos do setor

Fonte: Dados da pesquisa

Teste de normalidade dos retornos do índice bovespa

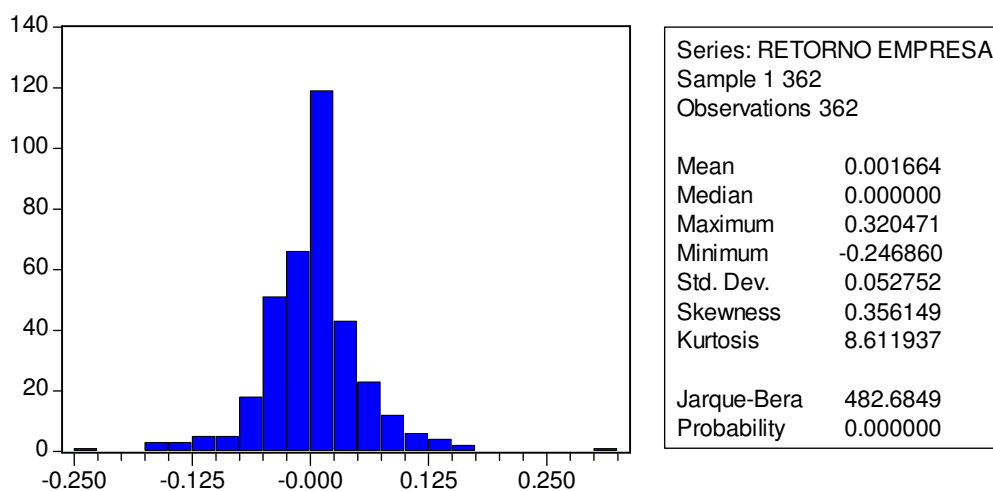


Gráfico 8 - Estatísticas descritivas para a série de retornos da empresa

Fonte: Dados da pesquisa

Em ambos os casos, as series de retorno são centradas em valores muito próximos de zero e possuem desvio padrão pequeno. O teste de Jarque-Bera com p-valor menor que 0,05 rejeita a hipótese de normalidade dos dados.

3.7 Expectativa de resultados

Considerando as críticas que o CAPM vem sofrendo e algumas inconsistências encontradas em estudos anteriores, não se supõe que este trabalho encontre dados perfeitamente adequados aos pressupostos do CAPM. Ou seja, não se supõe que a distribuição de retornos seja perfeitamente normal ou uma série martingale. Além disso, o Brasil tem crescido

substancialmente na última década, e a Bolsa de valores assistiu a um crescimento quase contínuo no valor de seus ativos, o que viola a premissa de equilíbrio, central ao modelo CAPM.

Apesar de todos esses limitadores, ainda se espera que o valor das ações de uma empresa reflitam sua capacidade de gerar valor econômico. Portanto, espera-se que a evolução deste valor lance luz sobre a evolução da capacidade da empresa de gerar valor.

De acordo com Malhotra (2001), espera-se também que a comparação da empresa estudada com o setor da qual faz parte permita isolar o fato estudado, ou seja, os efeitos da implantação de um ERP no desempenho financeiro da organização e na sua capacidade de gerar valor para o acionista.

Espera-se que os resultados mostrem que os sistemas de informação ainda não possuem a capacidade de alterar o valor econômico da organização. Apesar das constantes melhorias na capacidade e na facilidade de uso destes sistemas, a tecnologia ainda está em estado incipiente para, por si só, ser capaz de melhorar o desempenho de uma organização. De acordo com MacDonald e Oettinger (2002), a implantação de novos sistemas traz, ao mesmo tempo, a sensação de maravilhamento e de *deja-vu*.

Dessa forma, as empresas se encontram no paradoxo da produtividade (BRYNJOLFSSON, 1993), ou seja, precisam continuar investindo em sistemas que não sejam capazes de trazer retornos imediatos, mas que preparem a organização para um avanço rápido nos resultados

como fruto de toda a preparação para as melhorias futuras possibilitadas por novas tecnologias, conforme Greenspan (2007).

O gráfico 9 mostra a forma das curvas de valor da ação BELG3, das ações do setor de siderurgia e do índice Bovespa, tendo sido obtida pela remoção da escala de valores e pela definição do mesmo ponto de origem para as três curvas. Como se pode notar, as grandes tendências (de alta ou de baixa) do índice são seguidas pela ação BELG3 e pelo setor de siderurgia, mas desvios ocorrem.

É interessante notar que, mesmo sendo apenas uma figura ilustrativa e com sua confiabilidade comprometida pelo alinhamento arbitrário e por sua conseqüente imprecisão, no segundo semestre do ano de 1998 até o início do ano de 1999 a ação BELG3 apresenta uma curva menos sensível à desvalorização causada pelas incertezas do período (desvalorização do real e adoção do câmbio livremente flutuante) e se mantém superior até fevereiro de 1999, quando o comportamento se inverte, e a empresa apresenta um período de cotações inferiores ao índice Bovespa e mais próximas do setor. Significativo ou não, este comportamento não se repete para a data da implantação do SAP/R3, maio de 1999.

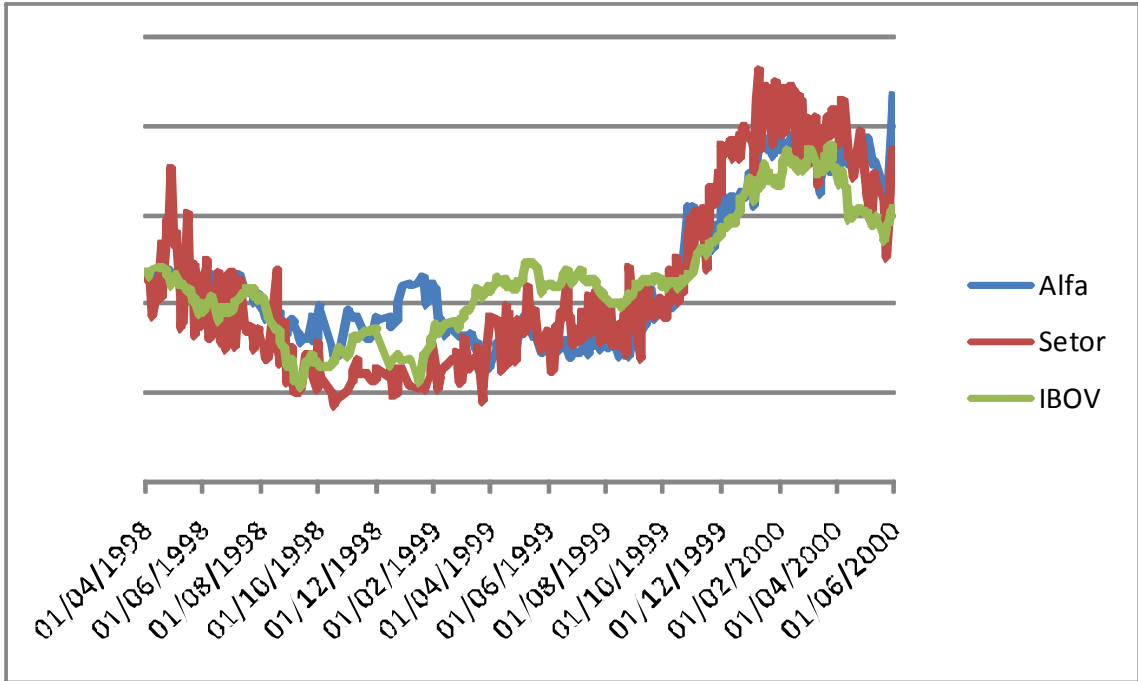


Gráfico 9 - Forma das curvas da ação BELG3, do setor de siderurgia e do IBOV

Fonte: Elaborado pelo autor

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização do evento estudado como uma implantação de sucesso

A análise multidimensional do valor do sistema de informação mostra que a implantação em estudo é avaliada como de grande sucesso. Seu enquadramento no modelo de múltiplas dimensões de Delone e McLean (1992, 2003) mostra que várias dimensões foram trabalhadas de forma bem sucedida, principalmente as dimensões referentes aos impactos das informações geradas sobre a satisfação de usuários, assim como o impacto das informações nos comportamentos dos recebedores e na organização como um todo. O quadro 2 sintetiza a análise dos depoimentos históricos disponibilizados pela empresa Belgo Mineira e os relaciona com as dimensões do modelo de Delone e McLean (1992, 2003).

Dimensão	Características encontradas nos documentos históricos da empresa Belgo Mineira.
Qualidade técnica	Contratação de consultoria do próprio fabricante assim como utilização de equipe própria. Redução do tamanho do CPD, aumento da agilidade no processamento de informações, automatização deste processo, fim da necessidade de uma equipe para cuidar especificamente do sistema. Comparação da equipe antiga com “um mecânico que fazia milagres com um calhambeque”.
Qualidade das informações geradas e dos relatórios	Não encontrada
Consumo de informações	Implantação de todos os módulos do sistema ERP, com a presença de usuários chave de cada um dos departamentos da empresa participando ativamente do processo de especificação.
Satisfação de usuários	Não encontrada

Impacto da informação no comportamento do receptor	Quebra de tabus e de preconceitos, “construção de uma nova cultura na siderurgia”.
Impacto organizacional	Objetivo considerado atingido com o setor de siderurgia “absolutamente integrado no processo comercial, no processo de planeamento, o processo de gestão da informação e da organização é único, a própria organização funcional, a estrutura de organização de organograma, hierarquia, ele foi todo mudado junto ou paralelamente á implantação desse projeto.”, com todas as empresas comportando-se como “um só negócio, um único modelo de gestão”.

Quadro 2 - Dimensões abordadas pela empresa Belgo Mineira durante a implantação do pacote ERP

O quadro 2 apresenta uma análise sucinta dos benefícios multidimensionais trazidos pelo sistema ERP implantado, de acordo com o modelo atualizado de DeLone e McLean (2003), mas não leva em consideração os custos incorridos para a obtenção destes benefícios. Os principais custos estão listados a seguir, na perspectiva de análise custo-benefício.

4.2 Resultados estatísticos

Uma vez trabalhados a partir de métodos estatísticos e do pacote Eviews, conclusões estatisticamente embasadas podem ser obtidas. As duas versões da hipótese anteriormente formulada são repetidas aqui para maior facilidade de leitura:

H_{0a} : Não existe variação na evolução do valor de mercado da empresa, em relação a outras empresa do setor, logo após o período de implantação de um ERP.

H_{0b} : Não existe variação na relação retorno sobre risco de mercado da empresa, em relação a outras empresas do setor logo após o período de implantação de um ERP.

O primeiro teste realizado constituiu em verificar se, uma vez executadas as regressões lineares para a série de retornos da empresa, existe diferença estatisticamente significativa entre o período antes e depois da implantação (tabela 1).

Tabela 1 - Regressão do retorno do setor *versus* retorno da empresa

Dependent Variable: RETORNO_ALFA

Method: Least Squares

Date: 04/03/08 Time: 16:12

Sample: 1 362

Included observations: 362

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RETORNO_SETOR	0.053609	0.017469	3.068840	0.0023
R-squared	0.024452	Mean dependent var		0.001664
Adjusted R-squared	0.024452	S.D. dependent var		0.052752
S.E. of regression	0.052103	Akaike info criterion		-3.068445
Sum squared resid	0.980000	Schwarz criterion		-3.057695
Log likelihood	556.3885	Durbin-Watson stat		2.114050

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser verificado por esta regressão, o retorno do setor tem uma capacidade de explicar a variação do retorno da empresa muito baixa ($R^2 = 0,024$). Uma possibilidade é que a análise diária dos retornos é excessivamente ruidosa para permitir uma identificação de tendências, uma vez que as curvas de valor da empresa e do setor possuem formatos parecidos. Para verificar esta hipótese, a base de dados foi retrabalhada para considerar retornos semanais. Os gráficos 10 e 11 ilustram o ruído nos retornos diários e quinzenais da ação BELG3.

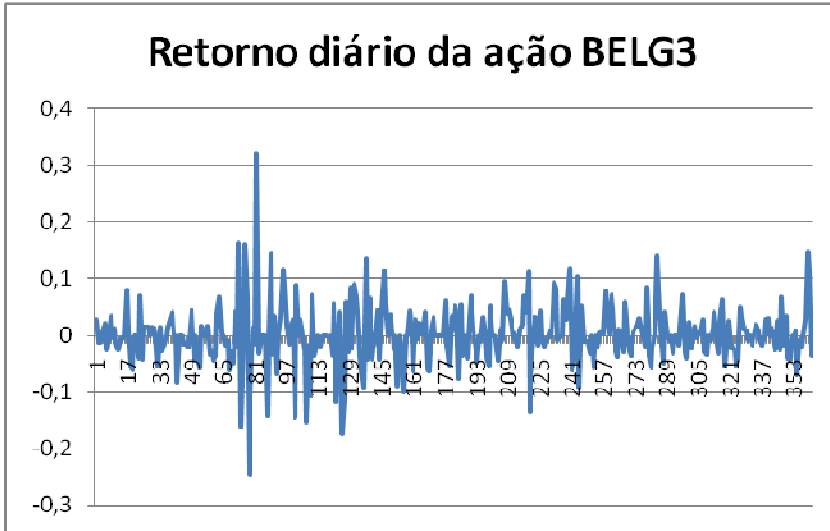


Gráfico 10 - Retorno diário da ação BELG3.

Fonte: Elaborado pelo autor

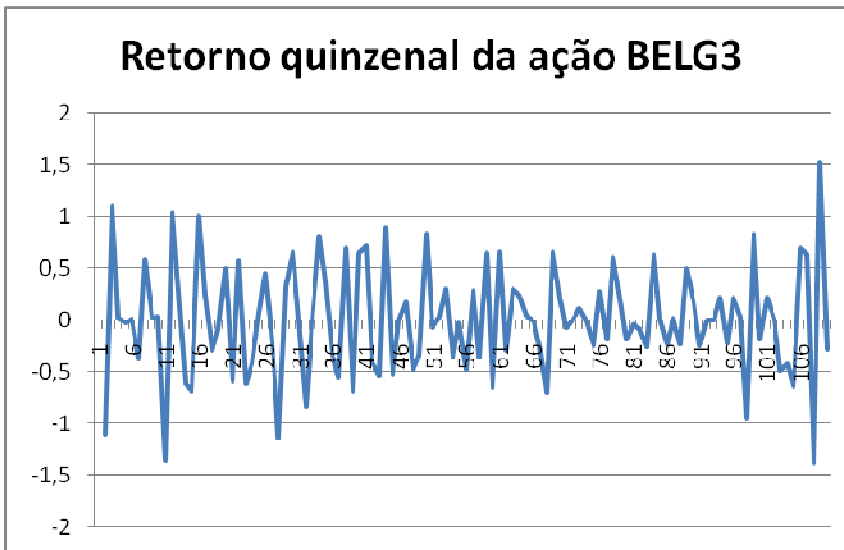


Gráfico 11- Retorno quinzenal da empresa alfa

Fonte: Elaborado pelo autor

Com a diminuição do detalhamento da análise, a regressão ganha muito em poder de previsão, atingindo um valor de R^2 igual a 0,94. Com esses valores, os testes de estabilidade ganham força e precisão (tabela 2).

Tabela 2 - Regressão dos retornos semanais da ação BELG3 e do setor de siderurgia

Dependent Variable: ALFA_15

Method: Least Squares

Date: 04/03/08 Time: 17:14

Sample (adjusted): 2 110

Included observations: 109 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SETOR_15	0.942108	0.022811	41.30065	0.0000
R-squared	0.940449	Mean dependent var		0.005278
Adjusted R-squared	0.940449	S.D. dependent var		0.533594
S.E. of regression	0.130214	Akaike info criterion		-1.230150
Sum squared resid	1.831201	Schwarz criterion		-1.205459
Log likelihood	68.04318	Durbin-Watson stat		2.616475

Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado do teste de estabilidade, com os novos valores, mostra que, ao nível de significância de 90%, existem suportes estatísticos para rejeitar a hipótese nula, ou seja, rejeita-se a hipótese de não alteração na evolução do valor de mercado da empresa.

Tabela 3 - Teste de estabilidade do retorno semanal da ação BELG3

Chow Breakpoint Test: 55

F-statistic	3.743291	Probability	0.055660
Log likelihood ratio	3.748081	Probability	0.052868

Fonte: Elaborado pelo autor

A segunda parte da hipótese testaria a atratividade da ação em relação ao setor. Para permitir esta análise, o peso de cada uma das empresas que compõem o setor de siderurgia foi ajustado, de forma que o valor aplicado fosse de R\$100,00 em cada uma das empresas. Este

novo balanceamento aumenta um pouco a volatilidade do setor, mas reflete um portfólio que investiu o mesmo valor de capital em cada uma destas empresas.

A medida de atratividade inicialmente utilizada foi o beta calculado pelo CAPM. Os resultados obtidos pela regressão, no entanto, afastaram-se dos resultados reais como pode ser verificado pelo baixíssimo valor de R^2 obtido após a regressão linear (tabela 4).

Tabela 4 - Regressão do retorno sobre o beta para a empresa e para o setor.

Dependent Variable: RSB_ALFA
 Method: Least Squares
 Date: 04/04/08 Time: 15:26
 Sample (adjusted): 1 100
 Included observations: 95 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RSB_SETOR	0.104140	0.949473	0.109682	0.9129
R-squared	-0.007082	Mean dependent var		-0.101356
Adjusted R-squared	-0.007082	S.D. dependent var		1.199912
S.E. of regression	1.204153	Akaike info criterion		3.219901
Sum squared resid	136.2986	Schwarz criterion		3.246784
Log likelihood	-151.9453	Durbin-Watson stat		1.770928

Fonte: Elaborado pelo autor

A consequência do fraco ajuste entre as curvas pode ser sentido no alto p-valor resultante do teste de quebra estrutural (tabela 5).

Tabela 5 - Teste de estabilidade da relação retorno/beta semanal da ação BELG3 em relação ao setor

Chow Breakpoint Test: 52

F-statistic	0.006046	Probability	0.938191
Log likelihood ratio	0.006182	Probability	0.937332

Fonte: Elaborado pelo autor

5 CONCLUSÃO

Contrariando as expectativas, a validade da implantação de um sistema do porte do SAP/R3 pôde ser verificada na análise dos retornos. Ou seja, existiu, sim, um impacto estatisticamente verificável nas curvas de retorno no ponto de implantação do sistema. Este ponto foi verificável apenas na análise direta dos retornos, sendo que a mesma análise considerando-se o beta como estimador de atratividade das ações da empresa produziu resultados muito pouco significativos do ponto de vista estatístico, mais uma vez, apresentando baixa capacidade de explicação dos retornos por parte do beta, mesmo com períodos mais longos.

Um sistema de informações é multidimensional por sua natureza. Como discutido ao longo deste trabalho, um sistema de informações não pode ser facilmente analisado em face de uma única dimensão, sendo que diversas variáveis estão relacionadas com seu sucesso ou insucesso. Mesmo assim, a tentação de simplificação se apresenta, e a simplificação é a grande virtude do modelo CAPM.

O caso estudado foi escolhido por caracterizar-se muito bem como um caso de sucesso, pelo modelo multidimensional de Delone e Mclean. O objetivo desta escolha foi não reforçar dúvidas a respeito do sucesso organizacional da empreitada. Uma vez verificado este sucesso, o estudo passou a buscar reflexos deste espelho na cotação da empresa.

A análise das cotações concluiu, em primeiro lugar, que o Brasil apresentou no período estudado uma grande variação no valor das ações em circulação, violando, assim, muitos dos pressupostos do CAPM. Os pressupostos de constância da riqueza, de autocorrelação dos erros de regressão e de capacidade de explicação da variação das cotações por parte do beta, calculado pela fórmula

$$\beta_{i,m} = \frac{\text{covar}(R_i, R_m)}{\text{var}(R_m)}$$

não foram verificados durante a análise. Outros modelos de cálculo do beta por regressão linear e por médias variáveis poderiam produzir resultados melhores, mas afastariam o trabalho do seu propósito de verificar a validade da simplificação da análise.

Em um segundo momento, a capacidade de explicação de retornos de uma empresa do setor de siderurgia pela variação das outras empresas deste mesmo setor mostrou-se acentuada, pelo menos para períodos superiores a uma semana. Isso mostra dissonância nos retornos diários de uma empresa e de outras do mesmo setor, mas consonância nos retornos de períodos maiores, assim como existe forte consonância entre os retornos do setor de siderurgia e os retornos da índice Bovespa.

- Limitações do Trabalho

- a) O Conceito de Beta e sua Constância

O conceito fundamental do CAPM de que uma medida estatística de variação de ações de um portfólio deveria explicar todo o comportamento deste portfólio tem sido duramente criticado há longo tempo, mas tem sobrevivido graças à atração que a simplicidade do modelo exerce.

Apesar de seu uso muito disseminado e, em alguns casos exclusivo, alguns fatores básicos do modelo não gozam de unanimidade entre os usuários do modelo, tendo como maior exemplo o período usado para calcular o beta e a validade do uso do CAPM para uma única empresa.

b) A capacidade do CAPM de explicar os retornos

Além das dúvidas conceituais já lançadas, a capacidade do beta de explicar os retornos mostrou-se fraca, com correlações de regressões lineares que muito deixaram a desejar. Análises estatísticas mais sofisticadas poderiam melhorar estes resultados, mas estas análises muitas vezes, confiam excessivamente em tendências do mercado e não abrem espaço para a previsão dos impactos causados por mudanças estruturais na empresa.

Este estudo concorda com outros já existentes quando apontam a fragilidade na capacidade do beta de explicar os retornos apresentados pelas ações de uma empresa do setor siderúrgico.

c) Presença de outros fatores

A presença significativa de outros fatores violando a constância da riqueza é outro viés de estudos conduzidos no Brasil. A variação da riqueza total medida pelo índice Bovespa é muito

acentuada e muito sensível a fatores externos (no período estudado, a desvalorização do real) para permitir que os pressupostos do CAPM sejam implicitamente aceitos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailey, J.E., Pearson, S.W. **Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction.** Management Science, 29. 5, 1983, pp. 530-545.

BB - <http://www.bcb.gov.br/?SELICDESCRICA0>

BRASIL. **Em Questão**, 2005. Disponível em: www.brasil.gov.br/emquestao/eq350.htm
[Acesso em 16/11/2005.](#)

BOVESPA. **A Bolsa do Brasil**, 2008. Disponível em: www.bovespa.com.br Acesso em 13/02/2008.

BUDAY, R. **Sabre gives the edge to American Airlines.** Information Week, 7–17. 1986

BRIGHAM, Eugene F; EHRHARDT, Michael C. **Administração Financeira** Thomson : São Paulo, 2006

BRYNJOLFSSON, E. **The productivity paradox of information technology.** Communications of the ACM, New York, v. 36, n. 12, p. 66-77, Dec. 1993.

BRYNJOLFSSON, E., & HITT, L. (1996). **The customer counts.** Information Week (596), 48–53.

BRYNJOLFSSON, E., HITT, L., & YANG, S. (2002). **Intangible assets: Computers and organizational capital.** Brookings Papers on Economic Activity, 1, 137–191.

Byrd, T. A., & Turner, E. T. **An exploratory examination of the relationship between flexible IT infrastructure and competitive advantage.** Information and Management, 39, 41–52, 2001

MSNBC. **United abandons Denver baggage system**, 2005. Disponível em: <http://www.msnbc.msn.com/id/8135924/> Acesso em 23/11/2007

CARR, N. G. **A TI já não importa.** Harvard Business Review (edição brasileira), p. 30-36, maio, 2003.

CERETTA, Paulo Sergio; CATARINA , Graciele Frois Santa; MULLER, Ivanor **Modelo de Precificação Incorporando Assimetria e Curtose Sistemática** In: XXXI ENCONTRO

NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2005: Rio de Janeiro). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2007. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 31º ENANPAD).

DAFT, R. L. **Teoria e Projeto das Organizações**. Trad. 6a. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

DAVENPORT, T. H. **Putting the enterprise into the enterprise system**. Harvard Business Review, Boston, v. 33, n.6, p.121-131, Jul. /Aug. 1998.

DAVENPORT, Thomas H.; SHORT, James E **The new industrial engineering: Information technology and business process redesign**. Sloan Management Review, summer 1990.

DeLone, William H.; McLean, Ephraim R. **Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable**. Information Systems Research, 1992

DeLone, William H.; McLean, Ephraim R. **The DeLone and McLean model of Information Systems Success: A ten year update**. Journal of Management Information Systems. Spring 2003, Vol 19, No. 4, pp 9-30

JAMES, D.; WOLF, Malcolm L. **A second wind for ERP**. The McKinsey Quarterly, n.2, p.100-107, 2000.

FAMA, Eugene F. **Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work** Journal of Finance, 1970

FIGUEIREDO, Kleber Fossati; MORA, Dinia Maria Monge **A Segmentação dos Operadores Logísticos no Mercado Brasileiro de acordo com suas Capacitações para Oferecer Serviços**. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2005: Rio de Janeiro). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2007. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 31º ENANPAD).

FLECK, Mario. **Do ERP à Internet um novo retrato das empresas brasileiras** - HSM Management 27, julho-agosto 2001

GIBBS, W. Wayt **Software's chronic crisis** – Scientific American, Set. 1994, p. 72-81

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira** Pearson Addison Wesley, São Paulo : 2006

GONÇALVES, Márcio A.; VEIGA, Ricardo T. **Os papéis do gerente e a qualidade da informação gerencial.** Revista Brasileira de Administração Contemporânea (RBAC)/ANPAD:Rio de Janeiro/ ANPAD 1995

GREENSPAN, Alan **The age of turbulence – Adventures in a new world** The penguin press: New York, 2007

HILTON, Ronald W. **The Determinants of Cost Information Value: Synthesizing Some General Results** Management Science, Vol. 27, No. 1 (Jan., 1981), pp. 57-64

HITT, L., & BRYNJOLFSSON, E. (1996). **productivity, business profitability, and consumer surplus: three different measures of information technology value.** Management Information Systems Quarterly, 20(2), 121–143.

IBM Business Consulting Services **Da gestão de TI à gestão em TI** HSM Management 40, setembro-outubro de 2003

JENSEN, Michael C., MECKLING, William H. **Theory of the Firm: Managerial Behaviour, Agency Costs e Ownership Structure** Journal of Financial Economics, October 1976, V. 3, No. 4, pp. 305-360

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Infomação Gerenciais** Pearson Prentice Hall : São Paulo 2005

LIMA, Marcelo Simão; DIDONET, Simone Regina **A identificação do ponto de equilíbrio entre flexibilidade total e planejamento estático na produção: o caso de uma empresa manufatureira do setor de alimentos** In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2005: Rio de Janeiro). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2007. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 31º ENANPAD).

LINTNER, J. **The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets.** Review of Economics and Statistics, v. 47, no. 1, p. 13-37, fevereiro 1965.

LINTNER, J. **The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets.** Review of Economics and Statistics, Vol. 51 Issue 2, p222-224, maio 1969.

OETTINGER, Anthony G; MACDONALD, Margaret S., **Information Overload** Harvard International Review, pags 44 - 48. Fall 2002

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing Uma Orientação Aplicada** Trad. 3ª Ed. Porto Alegre : Bookman, 2001

MARKOWITZ, Harry M. **Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investments** - The Journal of Finance, XII (March 1952), páginas 77-91.

MENDES, Juliana V. **A Busca pela Gestão Integrada: um foco em PMEs**, In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2004: Curitiba). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2004. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 28º ENANPAD).

MINTZBERG, H. **The Manager's Job: Folklore and Fact**. Harvard Business Review, July – August 1977

MODIGLIANI, Franco, MILLER, Merton H. **The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment**. The American Economic Review, Vol XLVIII, June 1958, Number Three.

MOONEY, J. G.; GURBAXNI, V. e KRAEMER, K. L.A Process Oriented Framework for Assessing the Business Value of Information Technology. In Proceedings of the Sixteenth Annual International Conference on Information Systems, 1995.

MORAES, Marcelo Botelho da Costa; Nagano, Marcelo Seido **Sistemas de Informações Contábeis: uma Comparação Entre as Partidas Dobradas e o Modelo REA** In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2005: Rio de Janeiro). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2007. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 31º ENANPAD).

MOSSIN, J. **Equilibrium in a capital asset market**. Econometrica, V.34, N.4, p.768-783. Oct/1966.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H **The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation** - Oxford University Press, 1995

OETTINGER, Anthony G. **A bull's eye view of management and engineering information systems** ACM Annual Conference/Annual Meeting archive, Proceedings of the 1964 19th ACM national conference table of contents. 21.1 - 21.14. Philadelphia, 1964

PETRINI, M; FREITAS, M; POZZEBON, M **BI ou Inteligência Competitiva? Noivo Neurótico, Noiva Nervosa** ; In: XXX ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2006: Salvador). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2006. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 30º ENANPAD).

PFEFFER, J. **Power in organizations** Pitman Publishing Pty Ltd, Melbourne, 1981

RODRIGUES, L. C., TOLEDO, L. A. **Alinhamento entre Sistema de Inteligência Competitiva e Gerenciamento da Tecnologia de Informação**; In: XXX ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2006: Salvador). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2006. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 30º ENANPAD).

SHARPE, W. **Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk**. Journal of Finance, v. 19, no. 3, p. 425-442, 1964.

SIMON, H., A. **Comportamento Administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas**. Rio de Janeiro: FGV, 1971.

SILVA, Cristiane R; FLEIG, Daniel G. **Vantagens e Barreiras da Tecnologia de Informação: um estudo de caso na Cooperativa Regional dos Suinocultores de Passos, MG**; In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2005: Brasília). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2005. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 29º ENANPAD).

SOUZA, César A.; ZWICKER, Ronaldo. **Ciclo de vida de sistemas ERP**. Cadernos de pesquisa em administração. São Paulo, FEA/USP, v.1, no 11, p.46-57, 2000.

SOUZA, César A., ZWICKER, Ronaldo. **Gestão de Sistemas ERP: o Desafio do Pós-implementação**. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. (2004: Curitiba). Rio de Janeiro: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 2004. (Texto Integral em CD-ROM dos Anais do 28º ENANPAD).

TU, Q. **Measuring Organizational Level IS usage and its Impact on Manufacturing Performance** In: *Proceedings of the Eighth Americas Conference on Information Systems*. Boston, 2001.

VARGAS, Alfonso; HERNANDEZ, M. Jesus; BRUQUE, Sebastian - **Determinants of information technology competitive value. Evidence from a western European industry** - Journal of High Technology Management Research No. 14 (2003) pp. 245–268