



REFLEXOS DAS INOVAÇÕES NOS ÍNDICES DE RENTABILIDADE DE EMPRESAS

IMPACTS OF INNOVATIONS IN THE RATE OF RETURN OF COMPANIES

Recebido em 28.09.2012. Aprovado em 12.05.2013

Avaliado pelo sistema *double blind review*

DOI: <http://dx.doi.org/10.12712/rpca.v7i2.209>

Ricardo Floriani

oxivalengenharia@tpa.com.br

Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau (FURB) - Blumenau - Santa Catarina - SC, Brasil

Ilse Maria Beuren

ilse.beuren@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Curitiba - PR, Brasil

Nelson Hein

hein@furb.br

Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau (FURB) - Blumenau - Santa Catarina - SC, Brasil

Resumo

O estudo objetiva analisar os reflexos das inovações tecnológicas e ações inovadoras implementadas nos índices de rentabilidade de empresas brasileiras de capital aberto. Pesquisa descritiva foi realizada por meio de: *survey* para identificar as inovações implantadas nas empresas; análise de conteúdo do relatório da administração para identificar as inovações evidenciadas; e pesquisa nas demonstrações contábeis para calcular os índices de rentabilidade. Um questionário para identificar inovações foi enviado às empresas de capital aberto com ações negociadas na Bovespa. A amostra consubstanciou-se das 22 que responderam o questionário. A partir da tabulação dos dados estabeleceu-se um *ranking* das empresas potencialmente mais inovadoras e aplicou-se a Análise Envoltória de Dados, tendo os dados de inovações como *inputs* e os índices de rentabilidade como *outputs*, para identificar as mais eficientes. As empresas foram classificadas em quatro quadrantes: inovadoras e ineficientes, inovadoras e eficientes, não inovadoras e eficientes, não inovadoras e ineficientes. Concluiu-se que nem todas as empresas potencialmente inovadoras foram eficientes na geração de resultados, porém a maioria das empresas com baixo potencial inovador não foram eficientes.

Palavras-chave: Inovações tecnológicas. Ações inovadoras. Índices de rentabilidade. Análise Envoltória de Dados (DEA). Empresas de capital aberto.

Abstract

This study aims to examine the effects of technological innovations and innovative actions implemented in the rates of return of Brazilian open capital companies. A descriptive study was conducted by: a survey to identify innovations implemented in the companies; the content analysis of the management report to identify the disclosed innovations; and research in the financial statements to calculate the rates of return. A questionnaire to identify innovations was sent to open capital companies, with shares traded in the Bovespa. The sample is based on the 22 companies that answered the questionnaire. From the tabulation of the data a ranking of the most innovative potential established and a data envelopment analysis was applied, having the innovation data as inputs and the rates of return as outputs, to identify the most efficient. The companies were classified into four quarters: innovative and inefficient, innovative and efficient, not innovative and efficient, innovative and not inefficient. It was concluded that not all potentially innovative companies were efficient in generating results, but the majority of the companies with low innovation potential were not successful.

Keywords: Technological innovations. Innovative actions. Rates of return. Data Envelopment Analysis

(DEA). Open capital companies.

Introdução

A implementação de inovações tem potencial para gerar crescimento econômico, racionalizar a produção, reduzir consumo de recursos (mão-de-obra e matéria-prima) e/ou melhorar a qualidade do produto oferecido. O conhecimento das funções e resultados que os clientes buscam no bem ou serviço e os empecilhos para sua adoção, além do oferecimento destas propriedades, podem, segundo Ulwick (2007), proporcionar grandes dividendos. O contraponto é observado na necessidade de aplicação de recursos para a geração de inovações, com a incerteza e o risco da inovação não atingir as expectativas iniciais no prazo esperado.

Unger e Zagler (2003) destacam que a inovação é uma atividade que requer financiamento, pois os pesquisadores normalmente são remunerados e após o período de desenvolvimento e comercialização da inovação, seu resultado tende a se apresentar. O risco é abordado por Hamel e Sayago (2007) como uma função da multiplicação do investimento pela incerteza, que sugerem diversificação de investimentos em inovações.

Novos ou melhores atributos incorporados a um produto, que permitem um preço prêmio para um determinado custo, também significam maiores lucros, mantendo os demais itens iguais (AFUAH, 2003). Uma inovação de produto bem sucedida economicamente, de acordo com Unger e Zagler (2003), é a transformação de uma nova idéia de negócios em produção de larga escala e, finalmente, o aumento na variedade de bens e serviços viáveis. Ponderam que crescimento pode não estar diretamente ligado com inovação, que a empresa não necessariamente necessita de inovação tecnológica e que o crescimento pode ocorrer através da imitação. Complementam que inovadores podem não ser hábeis para aproveitar os benefícios econômicos.

Neste contexto, busca-se responder a seguinte questão problema: Quais os reflexos das inovações tecnológicas e ações inovadoras implementadas nos índices de rentabilidade de empresas? Assim o estudo objetiva analisar os reflexos das inovações tecnológicas e ações inovadoras implementadas nos índices de rentabilidade de empresas brasileiras de capital aberto. Estudar os reflexos das inovações nos índices de rentabilidade pode auxiliar na quantificação de benefícios obtidos pelas empresas que implementam inovações.

O estudo está organizado em sete seções, iniciando com esta introdução. Na seqüência faz uma incursão teórica na conceituação e no processo de inovação. Na seqüência aborda sobre os índices de rentabilidade, destacando os de rentabilidade das vendas, retorno sobre o ativo (ROA), retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) e lucro por ação. Em seguida discorre sobre a técnica *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Após descreve a metodologia da pesquisa, com ênfase nas etapas seguidas e procedimentos adotados. Depois apresenta os resultados da pesquisa e as conclusões do estudo realizado.

Inovações e processo de inovação

As inovações são precedidas de invenções, que conceituam invenções como idéia elaborada ou concepção mental do resultado de ação deliberada para criar algo que atenda a finalidade específica e que se tornará inovação se for implementada comercialmente e o mercado a aceitar.

Damanpour, Szabat e Evan (1989) destacam a inovação é tida como um construto complexo, composto por uma variedade de fatores individuais, organizacionais e contextuais que afetam sua adoção. De acordo com Magalhães (2007, p. 42), inovação é “toda mudança evolutiva ou disruptiva, em qualquer das dimensões competitivas, que tiver como objetivo prolongar a vida

das organizações”. Para Ojasalo (2008, p.53), “inovação é caracterizada por sua unicidade”.

Vasconcelos (2003, p. 14) afirma que o conceito de inovação engloba: a) introdução de um novo bem, ou de uma nova qualidade de um bem; b) introdução de um novo método de produção; c) abertura de um novo mercado; d) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semi-manufaturados; e) estabelecimento de uma nova organização para o negócio.

Diversos autores e institutos de pesquisa têm estudado aspectos de inovações nas empresas. As principais referências de institutos encontradas na pesquisa são: Manual de Oslo (OECD, 1997); *Minnesota Innovation Research Program* (MIRP) (VAN DE VEN; ANGLE; POOLE, 2000); Manual de Bogotá (RICYT, 2001); Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) (IBGE, 2005); *Community Innovation Surveys* (CIS) (2006). Estes institutos asseveram que, na implementação de inovações, as empresas sofrem influências de aspectos que podem ou não favorecer seus resultados. Citam como aspectos que favorecem a inovação: disponibilidade de recursos e suas fontes; efetividade percebida da inovação em relação aos objetivos iniciais; grau de padronização de processos; grau de motivação para as inovações associado às expectativas de recompensas ou punições; características das lideranças; incentivos ao aprendizado; contexto econômico; desenvolvimento de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) internas ou externas à empresa; aquisição de *softwares*, máquinas e equipamentos; patentes, registros de marcas e propriedades intelectuais; fontes para realização de inovações; e importância dos impactos gerados pelas inovações.

Também foram pesquisadas obras de diversos autores (VAN DE VEM; ANGLE; POOLE, 2000; BARBIERI; ÁLVARES, 2003; GOSS; PASCALE; ATHOS, 2003; BRITO; BRITO; MORGANTI, 2005; KIM; MAUBORGNE, 2005; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007; PRAX, 2007; RUNBACH, 2007; TERRA; RUNBACH; BARROSO, 2007; VILA; KUSTER, 2007) que abordam sobre inovação. Observa-se nessas obras que as inovações podem ser classificadas em três tipologias: tecnológicas (de produto e/ou de processo), organizacionais e mercadológicas.

Inovações tecnológicas são definidas por Damanpour, Szabat e Evan (1989) como aquelas que ocorrem no componente operacional e afetam os equipamentos e métodos de produção de uma empresa na transformação de materiais e informações em produtos e serviços. A OECD (1997, p. 23) define atividades de inovação Tecnológica de Produto e Processo (TPP) como “todas as etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que de fato levam, ou pretendem levar, à implantação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados”.

Ainda de acordo com a OECD (1997), as inovações tecnológicas de processo em empresas prestadoras de serviços incluem melhorias de capacidades que resultem em mudanças mensuráveis nos resultados. Ricyt et al. (2001) consideram implementadas as inovações tecnológicas, seja de produtos e/ou de processos, se foram introduzidas no mercado ou se foram utilizadas em um processo de produção.

Os objetivos para a implantação de inovações tecnológicas de produto ou de processo, apontados por Ricyt et al. (2001), são: desenvolver novos produtos e mercados, imitar produtores líderes em inovações, adaptar tecnologias existentes para as necessidades da empresa, criar desenvolvimentos incrementais em técnicas existentes, modificar os métodos de produção de produtos existentes.

Como o foco de interesse deste estudo são as inovações tecnológicas, as demais classificações não serão contempladas. Pelo até aqui exposto, observa-se que as inovações tecnológicas podem ser tanto de processo como de produto. No entanto, Barbieri e Álvares (2003) alertam que a

classificação das inovações em produto e processo só se aplica a uma empresa isoladamente. Explicam que uma inovação de produto para uma empresa poderá ser considerada de processo em outra.

As ações inovadoras compreendem as evidências da implementação das inovações tecnológicas nas empresas pesquisadas, descritas nos relatórios de administração analisados. Pascale, Millemann e Gioja (2005) ressaltam que as empresas vêm tentando empreender mudanças nas suas formas de atuação, porém a dificuldade reside no fato da carga da mudança recair quase sempre em poucas pessoas. Argumentam que as organizações tornam-se ágeis apenas quando todas as unidades, funções, processos, objetivos e estratégias – enfim, todas as pessoas – mostram-se capazes de erguer-se à altura de todos os desafios.

De modo geral, as inovações são idéias implementadas para atender demandas latentes e específicas e que são testadas mediante aprovação e comercialização no mercado. Podem ser constituídas pela introdução de novo bem ou serviço, novo método, novo mercado de atuação, novas parcerias, ou de nova maneira de organizar o negócio. As dificuldades enfrentadas pelas empresas na manutenção de suas atividades rotineiras, a orientação de curto prazo para resultados e a falta de comprometimento das pessoas com a organização diminuem o potencial inovador das empresas.

O processo de inovação é descrito por Barret e Sexton (2006) a partir de um modelo genérico, ao qual convergem o contexto de inovação, o foco da inovação e as capacidades organizacionais para inovação. Do processo de inovação resulta a *performance* realçada. O processo de inovação recebe influências do estabelecimento do foco, da propensão e das capacidades organizacionais para a inovação, associadas a um contexto de inovação em que a empresa está inserida e de onde se espera a obtenção de *performance* realçada da inovação.

A partir da interação entre o contexto da inovação, das capacidades organizacionais para inovação e do foco da inovação, se estabelece o processo de inovação que tende a produzir melhorias no desempenho da empresa, ou seja, na *performance* realçada. A empresa é motivada a implementar inovações desde que a *performance* realçada se reflita em seus índices de rentabilidade.

Índices de rentabilidade

Os índices de retorno ou rentabilidade mostram, segundo Matarazzo (1998), a rentabilidade dos capitais investidos e o grau de êxito econômico da empresa. Na seqüência apresentam-se os índices de rentabilidade considerados neste estudo: rentabilidade das vendas, retorno sobre o ativo, retorno sobre o patrimônio líquido e lucro por ação.

A) Rentabilidade das vendas

Por meio deste indicador pode-se, conforme Assaf Neto (2003), medir a eficiência de uma empresa em produzir lucro por meio de suas vendas. Iubícius (1998) argumenta que, apesar dos esforços para melhorá-lo com a redução de despesas e aumento da eficiência, apresenta-se baixo ou alto de acordo com o tipo de empreendimento.

Assaf Neto (2003) cita que a rentabilidade pode ser apurada em termos operacionais e/ou líquidos, denominando-os, respectivamente de margem operacional e margem líquida. O autor propõe as fórmulas que seguem para o cálculo das margens operacional e líquida:

Margem operacional = lucro operacional / vendas líquidas

Margem líquida = (lucro líquido do exercício/ vendas líquidas)x100

A rentabilidade das vendas resume o grau de competência da empresa na geração de resultados, visto que expressa de maneira percentual o quanto de lucro líquido ou operacional foi obtido em relação às receitas decorrentes de suas vendas. Silva (2004) interpreta o índice de retorno sobre as vendas no sentido de que quanto maior, melhor.

B) Retorno sobre o ativo (ROA)

Este índice evidencia, conforme Matarazzo (1998), o quanto foi obtido de lucro líquido em relação ao seu ativo. Representa uma medida da capacidade da empresa em gerar lucro líquido e capitalizar-se, além de uma medida de desempenho comparativo da empresa ano após ano. Iudícibus (1998) e Silva (1999) afirmam que calcula-se o retorno sobre o ativo (ROA) com base na seguinte fórmula:

Retorno sobre ativo = (Lucro líquido / Ativo total médio)x100.

De acordo com Silva (2004), indica a lucratividade em relação aos investimentos totais, representados pelo ativo total médio, e a interpretação deste índice é de quanto maior, melhor. Infere-se que o retorno sobre os ativos representa percentualmente o quanto de resultado se obtém em relação aos bens e direitos da organização.

C) Retorno sobre o patrimônio líquido (ROE)

Silva (2004) explica que o retorno sobre o patrimônio líquido indica quanto os acionistas ou proprietários da empresa obtiveram de retorno em relação a seus investimentos no empreendimento. Tem sua interpretação apontada em quanto maior, melhor. Para cada unidade monetária de recursos próprios investidos na empresa, mede-se segundo Assaf Neto (2003), quanto de lucro os proprietários auferem. O retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) é calculado, segundo Matarazzo (1998), com base na fórmula seguinte:

Resultado sobre patrimônio líquido = (Lucro líquido / Patrimônio Líquido médio)x100

Iudícibus (1998) menciona que a importância do quociente de retorno sobre o patrimônio líquido está na expressão dos resultados globais na gestão de recursos próprios e de terceiros. Infere-se que o resultado sobre o patrimônio líquido permite aos acionistas comparar o emprego de seus recursos com outros investimentos. Além de quanto maior, melhor, existe a necessidade que este indicador se apresente superior ao retorno obtido por outras alternativas de investimentos para evitar o desinteresse em reinvestir recursos.

D) LUCRO POR AÇÃO

Os indicadores de análise de ações, segundo Assaf Neto (2003), permitem avaliar os reflexos do desempenho sobre as ações. O autor explica que o Lucro por Ação (LPA) ilustra o benefício realizado por cada ação emitida pela empresa e é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$LPA = \text{Lucro líquido} / \text{Número de ações emitidas}$$

Como nos demais indicadores apresentados, este também deve ser interpretado quanto maior, melhor. Para análise de ações existem diversas outras possibilidades, mas com vistas ao objetivo da presente pesquisa foi abordado somente o índice do lucro por ação.

Análise envoltória de dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*)

A metodologia DEA é definida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978, apud HEIN; BIEMBENGUT,

2000) como um modelo utilizado para observação de dados que possibilita a obtenção de estimativas empíricas entre as relações das funções produtivas e suas possibilidades de produção evidenciadas pelas superfícies de eficiência.

A partir de um conjunto de observações de unidades de decisão tomada (DMUs), e de seus diversos *inputs* e múltiplos *outputs*, determina-se, conforme Hein e Biembengut (2000), a superfície de envelopamento, que representa empiricamente a função de produção ou a fronteira da eficiência. Complementam que as unidades componentes da superfície de envelopamento são denominadas eficientes e para as unidades afastadas a distância se configura em oportunidades de melhoria.

A aplicação da DEA torna possível, segundo Brockett et al. (1997), ajustar a originalidade dos dados coletados em caminhos que levam em consideração uma variedade de complexas situações que de outra maneira seriam difíceis de tratar. Os resultados encontrados no estudo desses autores permitem ressaltar os poderes e a extensão do uso da DEA em diversas opções.

A DEA possui, conforme Macedo (2004), capacidade de comparação de eficiência de múltiplas unidades operacionais similares (homogêneas) com a utilização de múltiplas entradas (recursos) que produzem saídas (produtos). Menciona que esta técnica pode ser utilizada para comparar grupo de empresas ou unidades de negócios com separação de eficientes e ineficientes em termos relativos e com possibilidades de apontar as maneiras de otimizar os recursos e tornar as ineficientes mais eficientes (*benchmarking*).

A resposta mais importante desta metodologia, segundo Macedo (2004), é a caracterização de medida de eficiência, cuja decisão fica orientada por indicador único construído e considera várias abordagens e desempenhos diferentes. Macedo, Cípola e Ferreira (2008, p. 3) apontam DEA como uma “ferramenta multicriterial capaz de converter vários vetores de desempenho em um único indicador de performance”.

Charnes et al. (1994 apud MACEDO; CÍPOLA; FERREIRA, 2008), destacam dois modelos geralmente utilizados nas aplicações de DEA. O primeiro conhecido como *Constant Returns to Scale* (CRS) que avalia o grau de eficiência total, identifica as DMU's eficientes e ineficientes e determina a distância da fronteira de eficiência que se encontram as unidades ineficientes. O segundo modelo, conhecido como *Variable Returns to Scale* (VRS), permite a projeção de cada DMU ineficiente sobre a superfície de fronteira determinada pelas DMU's eficientes de tamanho compatível.

Nunes et al. (2008) sugerem a utilização da DEA, que permite que se compare a eficiência de múltiplas empresas, com múltiplas entradas na busca de múltiplas saídas, com a identificação de eficientes e ineficientes, em termos relativos. Esclarecem os autores que quando uma variável/critério tem peso (u ou v) igual a zero, a interpretação é de que estas variáveis/critérios são problemáticas para obtenção dos índices de eficiência.

No presente estudo foi utilizada a metodologia de Fried, Lowell e Schmidt (1993) apresentada no trabalho de Beuren, Hein e Cavassola (2007) na sua forma primal, que é posto na forma VRS_M (X_k, Y_k):

$$\text{Max}_{\mu_r, v_i, \theta} \left(\sum_{r=1}^s y_{rj} \mu_r - \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i + \theta \right)$$

Sujeito a:

$$\left(\sum_{r=1}^s y_{rj} \mu_r - \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i + \theta \right) \leq 0, j = 1, \dots, n$$

$$\mu_r \geq 1, r = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq 1, i = 1, \dots, m$$

A forma dual é dada por, VRSE(Xk, Yk):

$$\text{Min}_{\lambda_j, s_r, e_i} - \left(\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m e_i \right)$$

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r = y_{r1}, r = 1, \dots, s$$

$$- \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - e_i = -x_{i1}, i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n$$

$$s_r \geq 0, r = 1, \dots, s$$

$$e_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

No modelo as variáveis x e y são os *inputs* (inovações) e *outputs* (índices de rentabilidade) respectivos a cada empresa. As variáveis s e e são as folgas (*slacks*) e os excessos (*excess*) em cada caso da análise. Os valores λ são os índices de eficiência de cada empresa avaliada. Aquela empresa que possuir $\lambda = 1$ será eficiente e estará na superfície envoltória e servirá de referencial para as outras empresas.

Extrai-se do exposto que a Análise Envoltória de Dados (DEA) utiliza dados de entrada (o que foi utilizado para obter o resultado) e de saída (o resultado obtido) de múltiplas unidades tomadoras de decisão (DMU) para estabelecer a curva de eficiência relativa que permite a identificação daquelas eficientes e ineficientes em termos comparativos. Esta técnica permite também a quantificação das folgas e excessos que precisariam ser preenchidas ou retiradas para tornar a unidade de análise eficiente.

Metodologia da pesquisa

Pesquisa descritiva foi realizada por meio de levantamento (*survey*) e de análise documental no relatório da administração e nas demonstrações contábeis das empresas. A pesquisa *survey* foi realizada para identificar as inovações implantadas nas empresas. Por sua vez, a pesquisa documental foi realizada em duas etapas: nos relatórios da administração efetuou-se análise de conteúdo para identificar as inovações implantadas que foram evidenciadas; nas demonstrações contábeis extraíram os valores monetários para calcular os índices de rentabilidade.

A população da pesquisa compreendeu as 484 empresas de capital aberto com ações negociadas na Bovespa no ano de 2008. A amostra consubstanciou-se das 22 empresas que responderam o instrumento da pesquisa, constituindo-se em amostra não probabilística. Sampieri, Collado e Lucio (2006, p. 254-255) definem amostra probabilística como “subgrupo da população no qual todos os elementos possuem a mesma probabilidade de serem escolhidos”; e amostra não probabilística como “subgrupo da população no qual a escolha dos elementos não depende da probabilidade, e sim das características da pesquisa”.

Para o levantamento ou *survey* foi estruturado um questionário com questões abertas e fechadas, visando identificar inovações implantadas nas empresas. As principais referências utilizadas na construção do instrumento de pesquisa foram: Manual de Oslo (OECD, 1997); *Minnesota Innovation Research Program* (MIRP) (VAN DE VEN; ANGLE; POOLE, 2000); Manual de Bogotá (RICYT, 2001); Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) (IBGE, 2005); *Community Innovation Surveys* (CIS) (2006); e o modelo genérico de inovação de Barret e Sexton (2006).

Na análise documental, primeiramente procedeu-se a análise de conteúdo dos relatórios da administração das empresas respondentes do questionário, com vistas na identificação das inovações evidenciadas no período de 2005 a 2007. De forma complementar foram consultados os relatórios das principais patentes, marcas comerciais e franquias do mesmo período, também disponíveis no sítio da Bovespa (www.bovespa.com.br).

A busca de termos no relatório da administração foi realizada tomando-se por base os itens do questionário possíveis de análise através da evidenciação, ou seja, inovação, inovação de produto, inovação de processo, inovação organizacional, inovação mercadológica, fontes para a realização de inovações, parcerias com universidades, sistemas de informação, novos equipamentos, treinamento e efetividade percebida da inovação. Buscaram-se evidências de divulgação pelas empresas desses itens e as ocorrências apresentadas em frases, termos ou parágrafos foram quantificados.

Na análise documental das demonstrações contábeis, extraíram-se valores do Balanço Patrimonial e da Demonstração do Resultado, referentes ao período compreendido entre 2005 e 2007, que permitiram efetuar o cálculo dos índices de rentabilidade das empresas pesquisadas. Os índices calculados foram: margem operacional, margem líquida, retorno sobre o ativo, retorno sobre o patrimônio líquido e lucro por ação.

Identificadas as empresas, os procedimentos e ações inovadoras, e com os índices de rentabilidade calculados, realizou-se análise comparativa da eficiência de utilização de inovações para geração de rentabilidade com aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA). No cálculo DEA foi utilizado o modelo *Variable Returns to Scale* (VRS) que permite a projeção de cada Unidade de Decisão Tomada (DMU) ineficiente sobre a superfície de fronteira determinada pelas DMU's eficiente de tamanho compatível.

Na análise comparativa DEA, utilizou-se processo dedutivo e quantitativo. Os dados de entrada foram os itens de inovação provenientes do levantamento por meio do questionário e as evidências de inovações extraídas dos relatórios da administração; e os dados de saída foram os índices de rentabilidade calculados com base nos balanços patrimoniais e demonstrações do resultado do exercício das empresas que responderam o questionário. Para operacionalização dos cálculos foi utilizado o *software* PLM 3.0 de programação linear e mista, que acompanha o trabalho de Loesch e Hein (2009).

Como limitações desta pesquisa, inicialmente destaca-se a dependência das respostas, uma vez que não houve verificação *in loco* da existência de inovações nas empresas. É possível também,

que os respondentes não tenham se lembrado de alguma inovação implementada no período estudado, ou tenham apontado alguma inovação planejada, mas ainda não implementada na organização. Outra possível limitação da pesquisa refere-se aos possíveis vieses devido a intersectorialidade e diferenças de porte e tamanho das empresas.

O tamanho da amostra, que mesmo após sucessivas tentativas (três vezes enviado o instrumento para empresas multisetoriais e alguns contatos telefônicos) obteve-se apenas 22 respostas ao questionário. Esta limitação impede a generalização dos dados obtidos para outras empresas. Esta limitação foi amenizada pela análise DEA, onde a curva de eficiência é traçada com base na análise comparativa entre as entradas e saídas das DMU's, as 22 empresas.

Para a análise qualitativa de evidenciação de inovações nos relatórios da administração, as limitações da pesquisa figuram na subjetividade da análise e a conseqüente dificuldade de correto enquadramento e quantificação das inovações apresentadas. É possível que a descrição apresentada e critérios subjetivos levem a quantificar algum tipo de inovação em detrimento de outro.

Descrição e análise dos dados

Ranking geral de inovações

Na pesquisa foram obtidos dois *rankings* com base nas inovações identificadas (um para o levantamento ou *survey* e um para a análise de conteúdo dos RA) nas empresas pesquisadas. Na Tabela 1 mostram-se ambos os *rankings*, além de unificar os mesmos baseado na multiplicação direta dos valores obtidos para as empresas estudadas. Para ilustrar, toma-se o exemplo da Eternit, que no *ranking* 1 obteve 9,14 e no *ranking* 2 totalizou 4. A multiplicação de 9,14 por 4 fornece o valor de 36,56 expresso no *ranking* geral.

Tabela 1 – Ranking dos aspectos de inovações

Empresa	<i>Ranking</i> 1 – % adequação aos aspectos de inovação – <i>survey</i>	<i>Ranking</i> 2 – média dos itens de inovação – evidenciação	<i>Ranking</i> de inovação geral
Weg	37,19	11,70	435,12
Teka	24,22	9,67	234,21
Gol Linhas Aéreas	21,63	9,67	209,16
Mahle Metal Leve	23,68	7,67	181,63
Eletropaulo	13,80	11,30	155,94
Comgás	26,63	5,67	150,99
Totvs	17,53	7,67	134,46
Satipel	19,48	5,67	110,45
Cia Providência	14,53	6,50	94,44
Aços Villares	11,37	7,67	87,21
Sultepa	17,53	4,50	78,89
Itaú	22,83	3,33	76,02
MRS Logística	7,05	10,70	75,44
Klabin	8,22	9,00	73,98
Banco Nordeste	6,79	5,67	38,50
Eternit	9,14	4,00	36,56
Banco Indusval	11,34	3,00	34,02
Ez Tec	7,88	2,00	15,76
Finansinos	7,59	2,00	15,18
Porto Seguro	0,86	8,67	7,46
Metal. Riosulense	0,79	6,67	5,27
Haga	4,01	1,00	4,01

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 1 permite a visualização das empresas potencialmente mais inovadoras tendo como referência a pesquisa *survey* e a análise de conteúdo dos RA. Percebe-se que as empresas potencialmente mais inovadoras são: Weg, Gol Linhas Aéreas, Teka, Eletropaulo e Mahle-Metal Leve.

Quanto à totalidade de tipologias de inovações apontadas na literatura que embasou o questionário (produtos, processos, organizacionais), a Porto Seguro referenciou maior quantidade de inovações; a Weg se destacou em inovações de produtos e organizacionais; a MRS em inovações de processos; e a Gol em inovações organizacionais.

No que se refere aos aspectos que favorecem a inovação, a Mahle Metal Leve foi a empresa que mais referenciou fontes para implementação de inovações; a MRS Logística destacou-se pelo estabelecimento de parcerias com universidades e centros de pesquisa, e juntamente com a Gol em investimentos em sistemas de informação. Novamente, a MRS foi destaque na implementação de novos equipamentos. As referências a treinamentos foram destaques na Porto Seguro; e a inovação foi relatada como efetiva principalmente pela Eletropaulo e pela Weg.

Índices de rentabilidade das empresas pesquisadas

Foram calculados os índices de rentabilidade das empresas tomando-se por base as suas demonstrações contábeis de 2005 a 2007 publicadas no site da Bovespa (www.bovespa.com.br). Os índices de rentabilidade calculados foram: margem operacional, margem líquida, retorno sobre o ativo, retorno sobre o patrimônio líquido e lucro por ação. A Tabela 2 apresenta os índices de rentabilidade referentes ao período de 2005 a 2007.

Tabela 2 - Índices de rentabilidade baseados nas demonstrações contábeis

Empresas	Margem operacional (%)			Margem líquida (%)			Retorno sobre o ativo (%)			Retorno sobre o patrimônio líquido (%)			Lucro por ação (R\$)		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Aços Villares	3,44	5,55	6,58	9,97	12,01	12,65	13,58	14,97	18,08	59,02	55,08	48,85	0,066	0,076	0,096
Banco Industrial	14,78	16,24	21,10	12,57	12,58	15,70	2,53	2,50	2,72	14,35	16,53	16,31	0,695	0,840	1,055
Banco Itaú	40,32	20,43	34,38	25,88	14,49	26,37	3,47	2,39	3,36	33,75	22,03	32,26	4,756	3,599	3,535
Banco Nordeste	16,65	19,88	16,84	7,19	12,24	14,24	1,25	1,62	1,65	11,40	14,06	14,15	0,180	0,233	0,252
Providência	21,67	19,62	(2,55)	17,65	16,80	1,02	19,08	16,39	0,67	20,08	17,22	0,99	1,597	1,450	0,069
Comgás	16,14	17,34	16,82	10,64	11,38	10,92	12,37	15,50	14,59	36,21	96,88	82,22	0,026	0,035	3,697
Sultepa	(0,26)	5,98	1,65	(2,52)	4,83	4,29	(0,58)	1,38	0,92	(2,44)	5,76	3,43	(0,334)	0,864	0,568

REFLEXOS DAS INOVAÇÕES NOS ÍNDICES DE RENTABILIDADE DE EMPRESAS

Eletropaulo	4,55	9,74	10,25	(1,39)	3,32	6,31	(1,40)	3,35	6,10	(7,97)	18,01	25,83	(0,004)	0,009	0,017
Eternit	8,29	6,01	5,64	7,87	8,59	8,68	10,76	11,72	12,77	14,92	16,64	18,88	0,989	1,109	0,606
Ez Tec		37,52	25,71		33,94	22,69		2,65	7,85		3,96	9,98		0,041	0,308
Finansinos S.A	7,81	19,24	13,38	6,80	12,26	22,28	1,93	3,44	6,05	2,79	4,95	8,50	0,501	0,898	1,601
Gol	21,27	22,16	0,89	15,28	17,32	5,21	18,82	22,68	5,63	26,99	37,60	11,99	2,166	3,488	1,327
Haga	(38,21)	(38,06)	(16,88)	(29,17)	(37,05)	(16,40)	(45,34)	(60,93)	(31,25)	(6,40)	(8,39)	(4,58)	(0,006)	(0,007)	(0,004)
Klabin	10,99	18,42	25,02	9,55	14,58	18,47	6,70	8,82	8,79	13,77	20,13	23,89	0,337	0,519	0,688
Mahle	4,71	6,04	5,50	5,72	5,56	5,34	10,72	10,33	9,69	25,81	24,08	22,25	3,332	3,307	3,486
Riosulense	2,70	1,56	3,82	1,98	1,03	2,52	2,84	1,66	4,33	22,52	12,74	31,5	3,32	1,975	5,820
MRS Logística	30,82	36,14	33,57	20,53	23,79	21,80	20,18	24,12	19,69	65,20	70,14	51,87	1,207	1,591	1,613
Porto Seguro							5,57	9,06	6,84	13,70	27,52	31,99	3,234	5,985	5,461
Satipel Industrial	9,11	0,38	11,62	5,51	(0,48)	7,99	2,81	(0,30)	5,88	5,40	(0,65)	12,57	0,282	(0,024)	0,491
Teka S.A.	(32,20)	(30,70)	(25,98)	(25,57)	(29,02)	(24,41)	(14,24)	(18,21)	(17,02)	(50,63)	(47,95)	(29,68)	(0,002)	(0,003)	(0,002)
Totvs	9,31	1,59	9,78	6,20	2,82	7,61	12,83	4,08	8,59	20,12	5,20	10,54	0,086	0,414	1,395
WEG S.A.	16,02	17,48	15,97	12,58	14,26	12,64	11,33	14,26	13,35	27,33	34,39	34,00	0,607	0,814	0,931

Fonte: dados da pesquisa.

Para algumas empresas (Banco Indusval, Banco Itaú, Banco do Nordeste do Brasil, Ez Tec Empreendimentos e Participações, Finansinos Créditos Financiamentos e Investimentos Gol Linhas Aéreas Inteligentes, Porto Seguro e Weg) não foi possível calcular os índices: margem operacional e margem líquida. Esta dificuldade deve-se ao fato de no relatório publicado por estas empresas não constarem as vendas líquidas. Foram utilizados dois critérios para possibilitar o acesso aos dados e, conseqüentemente, o cálculo dos índices: a) consideraram-se os valores do balanço patrimonial e da demonstração do resultado consolidado, exceto para as empresas que não publicaram os resultados consolidados; b) os valores da margem operacional e da margem líquida foram considerados com os dados da receita bruta de vendas.

As empresas com margens operacionais superiores a 20% são: Banco Indusval (2007), Banco Itaú (2005, 2006, 2007), Companhia Providência (2005), Ez Tec (2006, 2007), Gol linhas aéreas (2005, 2006), Klabin (2007) e MRS Logística (2005, 2006, 2007). As empresas com margens líquidas superiores a 20% são: Banco Itaú (2005, 2007), Ez Tec (2006, 2007), Finansinos (2007)

e MRS Logística (2005, 2006, 2007).

A partir do mesmo critério, notou-se que apenas a Gol (2006) e a MRS (2005, 2006) alcançaram 20% de retorno sobre o ativo. Para o retorno sobre o patrimônio líquido, as maiores margens foram àquelas das empresas: Aços Villares (2005, 2006, 2007), Banco Itaú (2005, 2007), Comgás (2005, 2006, 2007), Gol (2006), Metalúrgica Riosulense (2007), MRS Logística (2005, 2006, 2007), Porto Seguro (2007) e Weg (2006, 2007). As empresas que apresentaram crescimento no índice do lucro por ação nos três períodos analisados são: Aços Villares, Banco Indusval, Banco Nordeste do Brasil, Comgás, Eletropaulo, Ez Tec, Finansinos, Haga, Klabin, MRS Logística, Totvs e Weg.

Relação entre aspectos de inovação e índices de rentabilidade calculados por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA)

Os dados de inovação provenientes das respostas ao questionário foram agrupados nos seguintes construtos: foco de inovação, capacidades organizacionais para inovação, contexto da inovação, capacidades organizacionais e/ou contexto da inovação, e *performance* realçada. Os dados de inovação oriundos da análise de conteúdo dos RA foram quantificados para os seguintes aspectos: enfoque comercial, tipologia da inovação e aspectos favoráveis à inovação. Para realização do cálculo DEA estes dados de inovações constituíram-se em dados de entrada, e os dados dos índices de rentabilidade obtidos das demonstrações contábeis de cada um dos anos analisados, foram tratados como dados de saída. Obtiveram-se assim as empresas eficientes para cada um dos períodos e construtos analisados. As empresas foram agrupadas para visualização das mais eficientes quanto aos aspectos estudados. A Tabela 3 evidencia estas empresas em ordem decrescente para o total de eficiências. Apresenta-se também a evolução da eficiência para cada uma das empresas no período de análise.

Tabela 3 – Resumo das empresas eficientes em ordem decrescente

Empresa	Quantidade de eficiências			Total
	2005	2006	2007	
Banco Itaú	8	8	8	24
MRS Logística	8	8	8	24
Comgás	3	8	8	19
Metalúrgica Riosulense	5	6	8	19
Aços Villares	6	6	6	18
Gol Linhas aéreas	8	8	1	17
Ez Tec	*	8	7	15
Mahle- Metal Leve	7	7	1	15
Finansinos	2	4	8	14
Companhia Providência	7	4	0	11
Eternit	3	4	4	11
Klabin	2	4	4	10
Banco do Nordeste	2	4	3	9
Construtora Sultepa	3	3	3	9
Haga	3	3	3	9
Banco Indusval	2	2	3	7
Totvs	2	2	2	6
Eletropaulo	2	2	2	6
Weg	1	1	1	3
Satipel	0	0	1	1
Teka	0	0	0	0

Fonte: dados da pesquisa.

REFLEXOS DAS INOVAÇÕES NOS ÍNDICES DE RENTABILIDADE DE EMPRESAS

A empresa Porto Seguro foi excluída da análise DEA por não ter sido possível o cálculo da margem operacional e margem líquida. De acordo com a Tabela 3, as empresas mais eficientes quando relacionados aspectos de inovações e índices de rentabilidade são: Banco Itaú, MRS Logística, Comgás, Metalúrgica Riosulense e Aços Villares.

Observa-se ainda que algumas empresas apresentaram números evolutivos de eficiência ao longo do tempo, como é o caso de: Comgás, Metalúrgica Riosulense, Finansinos, Eternit, Klabin e Banco Indusval. Algumas empresas, em situação oposta, apresentaram redução da eficiência associada a aspectos da inovação: Gol Linhas Aéreas, Ez tec, Mahle-Metal Leve e Companhia Providência.

O cálculo da eficiência com utilização da ferramenta DEA estabelece as folgas e excessos para as empresas não eficientes. Este cálculo permite que as empresas não eficientes sejam comparadas com aquelas eficientes, a fim de possibilitar análise estratégica para torná-las eficientes. Neste estudo esta análise não foi contemplada, pois trata-se de empresas multisetoriais que dificultam *benchmarking* entre empresas. Aspectos importantes para empresas do setor A (bancário) possivelmente não o serão para empresas do setor B (metalúrgico), por exemplo.

Os dados de inovações obtidos da Tabela 1 foram interpolados. Aos dados da Weg foi atribuído valor 10 e aos dados da Haga foi atribuído valor unitário. Os dados intermediários obtidos por este processo de interpolação são apresentados no Quadro 1. Para as eficiências, os dados da Tabela 3 foram transcritos.

Empresas inovadoras	Dados de inovação interpolados	Empresas eficientes	Número de eficiências
Weg	10,00	Banco Itaú	24
Teka	5,81	MRS Logística	24
Gol Linhas Aéreas	5,28	Comgás	19
Mahle Metal Leve	4,71	Metalúrgica Riosulense	19
Eletropaulo	4,17	Aços Villares	18
Comgás	4,07	Gol Linhas aéreas	17
Totvs	3,72	Ez Tec	15
Satipel	3,22	Mahle- Metal Leve	15
Cia Providência	2,89	Finansinos	14
Aços Villares	2,74	Companhia Providência	11
Sultepa	2,56	Eternit	11
Itaú	2,50	Klabin	10
MRS Logística	2,49	Banco do Nordeste	9
Klabin	2,46	Construtora Sultepa	9
Banco Nordeste	1,72	Haga	9
Eternit	1,68	Banco Indusval	7
Banco Indusval	1,62	Totvs	6
Ez Tec	1,25	Eletropaulo	6
Finansinos	1,23	Weg	3
Porto Seguro	1,07	Satipel	1
Metalúrgica Riosulense	1,03	Teka	0
Haga	1,00		

Quadro 1 – Relação das empresas inovadoras e empresas eficientes

Fonte: dados da pesquisa.

A análise de eficiência calculada com utilização de dados de inovações como entrada e os índices de rentabilidade como informações de saídas, classificou as empresas em eficientes e não eficientes. Ao calcular o coeficiente de correlação entre o índice de inovação interpolado e as quantidades de eficiências das empresas obteve-se 35,19%. Este baixo grau de correlação indica que neste caso, as inovações não estão diretamente relacionadas com a eficiência alcançada nos índices de rentabilidade.

Nota-se que a Weg é destacadamente potencialmente mais inovadora em relação às demais. A Weg apresentou quantidade comparativamente elevada de inovações e os resultados de seus índices de rentabilidade, embora bons, não se mostraram superiores aos das outras empresas. Esta combinação permite que se suponha que a Weg pode não ter se beneficiado dos lucros originados das inovações implementadas na empresa. O fato de a empresa ter apresentado um grande potencial inovador e um desempenho nos índices de rentabilidade normal, comparado com as demais empresas, certamente influenciou sua baixa eficiência relativa. Ao compreender a inovação como um recurso potencialmente gerador de lucro, pode-se dizer que as inovações implementadas na Weg não foram capazes de torná-la comparativamente eficiente.

Os dados foram colocados em uma matriz 2x2 que agrupa e divide-os em potencialmente pouco inovadores e inovadores. As empresas com dados interpolados maiores que 4 foram consideradas potencialmente inovadoras e as empresas com valores menores potencialmente pouco inovadoras. Para o eixo Y a mesma consideração, onde as empresas com número de eficiências menor que 12 foram consideradas não eficientes e as empresas com número de eficiência maior que 12 foram consideradas eficientes. Visualizam-se os dados no Quadro 2.

Eficientes	Aços Villares	Ez Tec	Gol Linhas Aéreas
	Banco Itaú	Finansinos	Mahle-Metal Leve
	MRS Logística	Metalúrgica Riosulense	Comgás
Não eficientes	Totvs	Banco Nordeste	Weg
	Satipel	Eternit	Teka
	Cia Providência	Banco Indusval	Eletropaulo
	Construtora Sultepa	Haga	
	Klabin		
Inovação	Pouco Inovadoras		Inovadoras

Quadro 2 – Empresas eficientes *versus* inovadoras

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se no Quadro 2, a divisão em quatro quadrantes, sendo o primeiro composto pelas empresas não eficientes e pouco inovadoras. Trata-se do quadrante que apresenta o maior número de empresas (nove empresas). Dada a baixa representatividade da amostra (apenas 4,55% das empresas de capital aberto), não é possível generalizar os dados obtidos, mas pode-se pressupor que a maioria das empresas pouco inovadoras não são eficientes.

Em sentido horário parte-se para o segundo quadrante composto pelas empresas muito eficientes e pouco inovadoras. Evidencia-se que seis empresas se enquadraram neste quadrante.

Entre elas, empresas ligadas a produção e comercialização de aços (Aços Villares e Metalúrgica Riosulense), ao setor financeiro (Banco Itaú e Finansinos), ao setor de construção (Ez Tec) e ao setor de logística (MRS Logística). Estes setores não são conhecidos como inovadores e seu resultado pode ter sido decorrente de fatores mercadológicos, que permitiram altos índices de rentabilidade mesmo com pouca implementação de inovações. Os resultados apresentam-se compatíveis com os pressupostos admitidos no trabalho de Zawislak (2008), que mesmo sem haver estrutura de P&D, muitas empresas realizam conjuntos de ações de mudança e agregação de valor. De acordo com o autor, essas empresas teriam processos internos de inovação possivelmente não identificados por meios tradicionais de mensuração da inovação.

As empresas Gol Linhas Aéreas, Mahle Metal Leve e Comgás figuram como inovadoras e eficientes. A Comgás dispõe de canais de distribuição exclusivos, ou seja, os concorrentes não podem usufruir de seus meios de distribuição a não ser contratando seus serviços. Conseqüentemente, supõe-se que os índices de rentabilidade não sejam tão pressionados pela livre concorrência. Gol Linhas Aéreas e a Mahle Metal Leve são empresas que atuam em mercados de livre concorrência, potencialmente inovadoras e eficientes no período analisado.

O quarto quadrante é composto pela Weg, Eletropaulo e Teka. A Teka, embora potencialmente inovadora e com a melhoria em seus índices de rentabilidade ao longo do período analisado, ainda enfrenta os efeitos da abertura de mercado e a conseqüente forte concorrência, conforme descrito em seu relatório da administração. A Eletropaulo, embora tenha se apresentado potencialmente inovadora, pode ter tido sua rentabilidade afetada por imposições de tarifas limitadas pelo Governo. Espera-se que, se as empresas realmente implementaram inovações durante o período analisado, estas inovações tornem as empresas mais eficientes em períodos futuros. Obviamente esta relação pode não se apresentar de maneira diretamente proporcional conforme observado ao longo deste trabalho.

Abbott, Jeong e Allen (2006) apresentam argumentos de que existe necessidade fundamental de melhorar a *performance* e os níveis de lucros apenas para permanecer nos negócios. Esta é, segundo os autores, frequentemente a principal motivação à implementação de inovações. Camargo Jr., Yu e Salvador (2008), evidenciaram relação negativa entre o tamanho da empresa e a eficiência nas atividades de P&D, em que as empresas de grande porte ocupam classificações menos eficientes e geradoras de menores rentabilidades com inovações, quando comparadas com pequenas empresas.

Considerações finais

O estudo objetivou analisar os reflexos das inovações tecnológicas e ações inovadoras implementadas nos índices de rentabilidade de empresas brasileiras de capital aberto. Foi realizada pesquisa descritiva por meio de: uma *survey* para identificar as inovações implantadas nas empresas; análise de conteúdo do relatório da administração para identificar as inovações evidenciadas; e pesquisa documental para extrair das demonstrações contábeis os valores monetários com vistas ao cálculo dos índices de rentabilidade. A amostra consubstanciou-se das 22 empresas que responderam o instrumento da pesquisa, constituindo-se em amostra não probabilística.

Nas respostas ao questionário desenvolvido e encaminhado às empresas brasileiras de capital aberto (*survey*) constatou-se que os macro constructos identificados no referencial teórico que se constituem no processo de inovação apresentam-se em maior ou menor grau nas empresas pesquisadas. A mensuração do percentual de atendimento aos requisitos do levantamento permitiu a elaboração de *ranking* das empresas pesquisadas. Chamou-se de *ranking* 1 das

empresas potencialmente inovadoras.

No segundo enfoque (análise de conteúdo nos RA), os principais trechos dos relatórios de administração das empresas multisetoriais foram extraídos. Os resultados mostram que os relatos sobre inovações não se apresentam de maneira homogênea nos relatórios de administração das empresas e que em apenas uma das empresas foi aberto tópico de inovações com o intuito de divulgar aquelas implementadas na empresa. Esta observação é correlata com Colauto e Beuren (2006), em que os autores pesquisaram informações estratégicas nos relatórios de empresas de capital aberto. Verifica-se também que a palavra inovação é citada nos relatórios de administração em 50% das empresas pesquisadas.

A quantificação destes aspectos de evidência de inovações expressos nos relatórios de administração, estudados no segundo enfoque, produziu outro *ranking* de empresas potencialmente inovadoras, o *ranking* 2. Com a multiplicação do *ranking* 1 obtido do levantamento pelo *ranking* 2, obteve-se o *ranking* geral que classifica as empresas potencialmente mais inovadoras, a partir da junção das duas metodologias empregadas. O *ranking* geral evidenciou a Weg como empresa potencialmente mais inovadora entre as empresas analisadas.

Quando calculados os índices de rentabilidade, nota-se que os valores das margens operacionais apresentaram valores entre -38,21% e 40,32% em 2005. Em 2006 variaram entre -38,06% e 37,52% e em 2007 foram de -25,98% a 34,58%. As margens líquidas tiveram amplitude entre -29,17% e 25,88% em 2005, -37,05% e 23,79% em 2006 e -24,41% e 26,37% em 2007. O melhor retorno sobre o ativo no período analisado foi de 24,12% e o pior retorno foi de -60,93%. Os valores mínimos e máximos para retorno sobre o patrimônio líquido foram: -50,63% e 96,88% respectivamente. O lucro por ação variou de R\$ -0,334/ação à R\$ 5,985/ação.

Os dados de inovações obtidos na *survey* e análise de conteúdo da evidência foram utilizados como *inputs* e os dados dos índices de rentabilidade foram calculados por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). Com isto, foi possível relacionar os resultados e analisar comparativamente a eficiência no emprego de inovações tecnológicas e ações inovadoras, com os índices de rentabilidade. As empresas mais eficientes quando relacionados aspectos de inovações e índices de rentabilidade foram: Banco Itaú, MRS Logística, Comgás, Metalúrgica Riosulense e Aços Villares.

Comgás, Metalúrgica Riosulense, Finansinos, Eternit, Klabin e Banco Indusval apresentaram números evolutivos de eficiência ao longo do tempo, que indica incremento de eficiência das inovações (entradas) nos resultados estabelecidos (saídas). Algumas empresas, em situação oposta apresentaram redução da eficiência associada a aspectos da inovação: Gol Linhas Aéreas, Ez tec, Mahle-Metal Leve e Companhia Providência. Os resultados podem indicar, nestas empresas, que a quantidade de inovações implementadas não foi capaz de manter a rentabilidade ao longo do período analisado.

Ao estudar as inovações em relação à eficiência em sua implementação, realizou-se divisão em quatro quadrantes que contempla conjuntos de empresas não eficientes e pouco inovadoras, eficientes e pouco inovadoras, eficientes e inovadoras e não eficientes e inovadoras. Nota-se que o maior número de empresas (nove empresas) está posicionado no conjunto de empresas não inovadoras e não eficientes. Pode-se pressupor, mas não generalizar, que a maioria das empresas pouco inovadoras não é eficiente. Espera-se que, se as empresas realmente implementaram inovações durante o período analisado, estas inovações tornem as empresas mais eficientes em períodos futuros. Porém, esta relação pode não se apresentar de maneira

diretamente proporcional conforme observado ao longo deste estudo.

No cálculo do coeficiente de correlação entre os aspectos de inovações e a eficiência convertida em índices de rentabilidade observa-se baixo grau de correlação (35,19%), o que permite afirmar que neste caso houve baixa relação entre as inovações implementadas e o grau de eficiência obtido pelos índices de rentabilidade, em termos comparativos da amostra analisada. A regressão linear calculada com os dados de inovações interpolados e a eficiência como variável dependente, mostra relação inversa entre quantidade de inovações implementadas e eficiência. Neste caso, as empresas que implementaram menos inovações foram mais eficientes.

Este resultado de inovações inversamente proporcionais à eficiência na obtenção de índices de rentabilidade diverge daqueles experimentados por Silva, Hartmann e Reis (2006) e Boscolo e Sbragia (2008). Os primeiros identificaram relação diretamente proporcional entre as empresas mais inovadoras e seus níveis de faturamento, e os seguintes afirmaram haver relação direta entre inovações de valor e desempenho das empresas.

Conclui-se que as empresas identificadas como potencialmente inovadoras a partir das inovações tecnológicas e ações inovadoras, não foram as mais eficientes na obtenção de resultados mensurados através dos índices de rentabilidade. A maioria das empresas foi potencialmente pouco inovadora e pouco eficiente. Algumas empresas eficientes foram consideradas pouco inovadoras e poucas empresas inovadoras foram eficientes.

Recomendam-se novos estudos para comparação dos dados obtidos, com a utilização de outras metodologias de quantificação de inovações. Sugere-se a aplicação desta metodologia para outros setores econômicos específicos como população alvo. Propõe-se também o desmembramento dos itens pesquisados em pesquisas menores, para aumentar a taxa de respostas e permitir análises comparativas mais aprofundadas. Finalmente, sugere-se a reaplicação desta metodologia às mesmas empresas em períodos futuros para identificar variações nos aspectos de inovação e seus impactos registrados nos resultados dos índices de rentabilidade. Este estudo poderá verificar se as empresas potencialmente inovadoras e pouco eficientes melhoraram sua eficiência relativa e passaram a ser eficientes.

Referências

ABBOTT C; JEONG, K; ALLEN S. *The economic motivation for innovation in small construction companies*. **Construction Innovation**, n. 6. p. 187-196, 2006.

AFUAH, Allan. **Innovation Management: strategies, implementation, and profits**. New York: Oxford University Press. 2003. 390p.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2003. 609p.

BARBIERI, José Carlos; ÁLVARES, Antônio Carlos Teixeira; Inovações nas organizações empresariais. In: BARBIERI, José Carlos. **Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros**. Rio de Janeiro: FGV, 2003. p. 41-63.

BARRETT, Peter; SEXTON, Martin. Innovation in Small, Project-Based Construction Firms. **British Journal of Management**, n. 17, p. 331-346. 2006.

BEUREN, Ilse Maria; HEIN, Nelson; CAVASSOLA, Jerber Antônio. Participação de mercado e criação de valor: um estudo de empresas do varejo automobilístico em Santa Catarina. In: **RAC - Eletrônica**, v. 1, n. 3, art. 2, p.14-34. set./dez., 2007. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/periodicos/arq_pdf/a_662.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009.

BOSCOLO, Rodrigo; SBRAGIA, Roberto. Estratégia, inovação e desempenho: uma análise da relevância da inovação de valor no desempenho das empresas. In: SGIT, 25., 2008, Brasília.

Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2008.

BOTELHO, Marisa dos Reis Azevedo; CARRIJO, Michelle de Castro; KAMASAKI, Gilsa Yumi. Inovações, Pequenas Empresas e Interações com instituições de ensino/pesquisa em arranjos produtivos locais de setores de tecnologia avançada. In: **Revista Brasileira de Inovação**, Finep, v. 6, n. 2, p. 331- 371, 2007.

BRITO, Eliane Pereira Zamith; BRITO, Luiz Artur Ledur; MORGANTI, Fábio. Inovação e seu efeito no desempenho das empresas: lucro ou crescimento? In: ENANPAD, Brasília, 2005. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2005.

BROCKETT, P.L.; CHARNES, A.; COOPER, W. W.; HUANG, Z. M.; SUN, D. B. *Data transformations in DEA cone ratio envelopment approaches for monitoring bank performances*. **European Journal of Operational Research**, p. 250-258, 1997.

CAMARGO Jr. Alceu Salles; YU, Abraham Sin Oih; SALVADOR, Rafael Valdetaro. Rentabilidade e produtividade nas atividades de P&D de empresas no Brasil. In: SIMPOI, 11., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV, 2008.

COLAUTO, Romualdo Douglas; BEUREN, Ilse Maria. Análise de conteúdo das estratégias nos relatórios de administração de companhias abertas. **REAd - Revista Eletrônica de Administração**. Ed. 49, v. 12, n. 1, jan./fev. 2006. Disponível em: <read.adm.ufrgs.br/edicoes/resumo.php?cod_artigo=477&cod_edicao=1>. Acesso em: 30 jan. 2009.

COMMUNITY INNOVATION SURVEYS (CIS). **Community innovation statistics: from today's community Innovation Surveys to better surveys tomorrow**. 2006. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/37/39/37489901.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2008.

DAMANPOUR, Fariborz; SZABAT, Kathryn A.; EVAN, William M. *The relationship between types of innovation and organizational performance*. **Journal of Management Studies**, 1989.

FRIED, Harold O.; LOVELL, C. A. Knox; SCHMIDT, Shelton S. **The measurement of productive efficiency and productivity change**. UK: Oxford University Press, 1993.

GOSS, Tracy; PASCALE, Richard; ATHOS, Anthony. A montanha-russa da reinvenção: arriscando o presente por um futuro poderoso. In: RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez y. **O valor da inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. pp.35-62.

HAMEL, Gary; SAYAGO, Alejandro. O caminho para a disrupção. In: MELLO, Carlos Cordeiro de (trad.). **Implementando a inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

HEIN, Nelson; BIEMBENGUT, Maria Salett. Análise de eficiência: um estudo da eficiência dos departamentos da Universidade Regional de Blumenau. In: **ENCUENTRO NACIONAL DE DOCENTES DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA, 14**, 2000, Rio Cuarto. **Anais...** Rio Cuarto, Argentina, *Escuela de Perfeccionamiento em Investigación Operativa*, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2005. Rio de Janeiro. 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/pintec2005.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2008.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Análise de balanços**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 226p.

KIM, W. Chan; MAUBORGNE, Renée. Inovação de valor: a lógica estratégica do alto crescimento. In: RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez y. **O valor da inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. pp. 9-34.

LOESCH, Cláudio; HEIN Nelson. **Pesquisa operacional: fundamentos e modelos**. São Paulo: Saraiva, 2009. 248p.

MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva. A utilização da análise envoltória de dados (DEA) na consolidação de medidas de desempenho organizacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

- CUSTOS, 11, 2004, Porto Seguro/BA. **Anais ...** São Leopoldo: ABC, 2004.
- MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva; CÍPOLA, Fabrício Carvalho; FERREIRA, Antônio Francisco Ritter. Análise do desempenho organizacional sob as perspectivas sócio-ambiental e de imagem corporativa: um estudo apoiado em DEA sobre os seis maiores bancos no Brasil. In: SEMEAD, 11., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo, FEA/USP, 2008.
- MAGALHÃES, Marcos Felipe. Inovando para durar. In: TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Inovação quebrando paradigmas para vencer**. São Paulo: Saraiva, 2007. pp. 41-54.
- MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise financeira de balanços**: Abordagem básica e gerencial. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1998. 471p.
- NUNES, Alessandra Quintella; MACEDO, Marcelo Alvaro da Silva; ALMEIDA, Katia de; SOUZA NETO, Silvestre Prado de; VILELA, Antonio Carlos. Análise do desempenho organizacional: aplicando a abordagem DEA a indicadores financeiros e não financeiros. In SEMEAD, 11, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo, FEA/USP, 2008.
- OJASALO, Jukka. *Management of innovation networks: a case study of different approaches*. In: **European Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 1, p. 51-86. 2008.
- Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD). **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 1997. Tradução Finep. 2004. 136p.
- PASCALÉ, Richard; MILLEMANN, Mark; GIOJA, Linda. Mudando a maneira como mudamos. In: RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez y. **O valor da inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 85 – 115.
- PRAX, Jean-Yves. Devemos terceirizar a inovação? In TERRA, Jose Cláudio Cyrineu (Org.). **Inovação quebrando paradigmas para vencer**. São Paulo: Saraiva, 2007. pp. 205-219.
- RICYT; OEA; CYTEC; COLCIENCIAS; OCYT. **Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe**. 2001.
- RUNBACH, Caspar Van. Fomentando a inovação radical em uma organização focada em resultados. In TERRA, Jose Cláudio Cyrineu (org.). **Inovação quebrando paradigmas para vencer**. São Paulo: Saraiva, 2007. pp. 159-162.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 583p.
- SILVA, Fábio Gomes da; HARTMAN, Adriane; REIS, Dálcio Roberto dos. Avaliação do nível de inovação tecnológica: desenvolvimento e teste de uma metodologia. In: ENEGEP, 26., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, ENEGEP, 2006.
- SILVA, José Pereira da. **Análise financeira das empresas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 485p.
- SILVA, José Pereira da. **Contabilidade financeira**. São Paulo: Thomson, 2004
- TERRA, José Cláudio Cyrineu, RUNBACH, Gaspar Van; BARROSO, Antônio. Gestão de portfólio: o desafio do alinhamento estratégico. In: TERRA, José Cláudio Cyrineu (Org.). **Inovação quebrando paradigmas para vencer**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- ULWICK, Antony, W. Fundamentos do Feedback. In MELLO, Carlos Cordeiro de. (trad.) **Implementando a inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- UNGER, Brigitte; ZAGLER, Martin. *Institutional and organizational determinants of product innovations*. **Innovation**, v. 16, n. 3, 2003.
- VAN DE VEN, A. H.; ANGLE, H. L.; POOLE, M.S. **Research on the Management of Innovation: the Minnesota Studies**. New York: Oxford University, 2000.
- VASCONCELLOS, Marcos Augusto de. Introdução. In: BARBIERI, José Carlos. **Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros**. Rio de Janeiro: FGV, 2003. pp.13-30.

VILA, Natalia; KUSTER, Inês. The importance of innovation in international textile firms. In: **European Journal of Marketing**. v. 41, n. 1/2, p. 17-36, 2007. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/0309-0566.htm>. Acesso em: 28 mar. 2008.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. Contribuições para uma medida geral de inovação. In: EnANPAD, 32., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2008. CD-ROM.