

# Modelos fundamentalista e de risco aplicados ao Índice Brasileiro de Sustentabilidade Empresarial: uma abordagem pela análise envoltória de dados

74

**BRUNO FIGLIOLI** *Mestre e doutorando em Controladoria e Contabilidade pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP-Ribeirão Preto).* E-mail: brunofig@gmail.com

**FABIANO GUASTI LIMA** *Mestre em Ciências Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo (USP) e doutor pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP-Ribeirão Preto).* E-mail: fabianoguastilima@gmail.com

**TABAJARA PIMENTA JÚNIOR** *Mestre em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo (USP-São Carlos) e doutor em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA-USP).* E-mail: taba.jr@terra.com.br

**LUIZ CARLOS JACOB PERERA** *Mestre em Aplicações Militares pela Escola de Aperfeiçoamento do Exército e em Administração (Finanças) pela Universidade de São Paulo (USP). Doutor em Administração (Finanças) pela USP.* E-mail: jperera@terra.com.br

## RESUMO

Este trabalho investigou a associação entre medidas de análise fundamentalista e de risco no comportamento dos retornos das ações que integram o índice de sustentabilidade empresarial (ISE) quando da divulgação de sua composição. Este indicador é considerado referência de boas práticas de sustentabilidade corporativa no Brasil. No entanto, a inclusão de uma empresa em indicadores de sustentabilidade não garante, necessariamente, um melhor desempenho de suas ações. Neste contexto, foi utilizada a técnica análise envoltória de dados (DEA) no cálculo de escores de eficiência técnica das empresas participantes do ISE considerando variáveis *proxy* para as dimensões: porte, liquidez, alavancagem financeira, geração de caixa, rentabilidade e risco. Foram analisadas as ações pertencentes às carteiras teóricas no período de 2005 a 2010. Os resultados indicam que, em média, houve uma valorização das ações que integram o ISE na divulgação das carteiras teóricas, em que as variáveis fundamentalistas, retorno sobre o ativo (ROA) e retorno sobre o patrimônio líquido médio (ROE), além das variáveis de risco, Volatilidade e Retorno Anormal ao *Value at Risk* (VaR), apresentaram uma associação, estatisticamente significativa, com o fenômeno sob estudo. Os resultados mostraram ainda evidências de um melhor ajustamento das variáveis de risco em relação aos retornos analisados do que medidas fundamentalistas.

## PALAVRAS-CHAVE

ISE. Sustentabilidade empresarial. Análise envoltória de dados. *Value at Risk*. Mercado de capitais.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável tem sido discutido intensamente pelas empresas durante as duas últimas décadas, segundo Figge e Hahn (2004). A inserção dos pressupostos de sustentabilidade nos processos empresariais deu origem à sustentabilidade corporativa, que pode ser definida, segundo Porter e Linde (1999), como a capacidade de se integrarem no processo decisório três dimensões distintas: o desempenho econômico, o meio ambiente e a responsabilidade social.

Nesta perspectiva, surgiram os índices de sustentabilidade empresarial que disponibilizam para diversos agentes econômicos o *benchmarking* da *performance* financeira das empresas mais bem classificadas em relação à responsabilidade social e ambiental (CHEUNG, 2011).

Em nível global, o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), índice norte-americano, foi lançado em 1999 em parceria pelo *Dow Jones Indexes* e a gestora *Sustainable Asset Management* (SAM). Em 2001, foi criado o indicador britânico, denominado *FTSE4Good*, pela parceria entre a *London Stock Exchange* e o *Financial Times Group*. A Bolsa de Valores de Johannesburg, na África do Sul, criou seu índice de sustentabilidade em 2003.

A Bovespa, única bolsa de valores do Brasil, criou, em 2005, o índice de sustentabilidade empresarial (ISE). O Brasil foi o quarto país no mundo a desenvolver este tipo de índice. O ISE tem por objetivo medir o retorno de uma carteira teórica composta por ações de até 40 empresas com reconhecido comprometimento com responsabilidade socioambiental (BM&FBOVESPA, 2010b).

No entanto, os índices de sustentabilidade possuem limitações, uma vez que, segundo Harrington (1992) e Rametsteiner, Pulzl, Alka-Olsson e Frederiksen (2011), quantificar sustentabilidade não é um processo preciso, pois envolve mensurar aspectos de sistemas biológicos complexos. Além disso,

não se tem um consenso sobre a relação entre sustentabilidade corporativa e desempenho financeiro. Para a economia clássica, o objetivo de um investimento é maximizar a riqueza para o acionista, o qual considera que a alocação de recursos é pareto-ótima, em que o bem-estar social também seria maximizado, o que implica que a adoção de práticas ambientais e sociais estariam negativamente relacionadas com o desempenho financeiro. No entanto, existem autores que afirmam, segundo Yach, Brinchmann e Bellet (2001), que esta visão é limitada à dimensão dos acionistas.

Este trabalho centrou-se na discussão do binômio sustentabilidade corporativa e desempenho financeiro na divulgação das carteiras teóricas do ISE, tendo por objetivo responder à seguinte pergunta: a reação dos retornos das ações que integram o ISE, na divulgação das carteiras teóricas, está associada ao comportamento de variáveis fundamentalistas e de risco?

As variáveis fundamentalistas investigadas estão relacionadas às dimensões de porte, liquidez, alavancagem financeira, geração de caixa e rentabilidade das empresas cujas ações integram o índice ISE. Por sua vez, as variáveis de risco analisadas foram a Volatilidade e os Retornos Anormais ao *Value at Risk* (VaR), que são os retornos que superaram as expectativas de ganhos e perdas financeiras calculados pelo VaR.

Foram analisadas cinco das carteiras teóricas do ISE referentes aos períodos: 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Utilizou-se a técnica análise envoltória de dados para captar o fenômeno sob estudo.

Este estudo busca, então, contribuir para o entendimento de questões de sustentabilidade corporativa e *performance* financeira como determinantes na escolha entre investimentos ou na gestão de carteiras formadas por ações integrantes do ISE.

## REVISÃO DA LITERATURA

Sustentabilidade corporativa integra as necessidades de geração de valor aos *stakeholders* com a manutenção dos recursos ambientais e sociais (ROCA; SEARCY, 2012). Para Clifton e Amran (2011), este conceito pode ser entendido como o comprometimento das organizações com o pro-

gresso do bem-estar e justiça social, tanto dentro das operações internas como no contexto social mais amplo.

De acordo com Dyllick e Hockerts (2002), o desenvolvimento do conceito de sustentabilidade corporativa foi gradual, pois as dimensões econômicas, sociais e ambientais possuem características diferentes quanto a sua geração e manutenção.

A dimensão social refere-se ao relacionamento e à gestão entre empresas e pessoas (VAN MARREWIJK, 2003). Wood (1991) entende que o conceito de responsabilidade social não se confunde com filantropia, pois as responsabilidades empresariais nesta dimensão estariam embasadas por diretrizes e guiariam as relações com a força de trabalho e com a comunidade.

A dimensão ambiental da sustentabilidade corporativa trata das questões envolvendo o impacto causado pelas empresas no ecossistema. A atividade econômica produz bens e serviços por meio da alocação de recursos escassos, sendo assim, deve haver a comparação entre produção e seu efeito no meio ambiente (MULLER, 1973).

A dimensão econômica da sustentabilidade se refere aos impactos causados pela empresa na geração de riqueza aos *stakeholders*. A geração de riqueza na sociedade moderna é resultado da prosperidade econômica, realizada mediante a criação e a distribuição de bens e serviços que atendam suas necessidades (BANSAL, 2005). No contexto de prosperidade econômica, Dyllick e Hockerts (2002, p. 133, tradução nossa) entendem que “empresas economicamente sustentáveis asseguram, a qualquer momento, fluxos de caixa suficientes para garantir a sua liquidez enquanto geram retornos acima da média para os seus acionistas”.

Para Hemming, Pugh, Williams e Blackburn (2004), o incremento da perspectiva econômica da sustentabilidade considera o quanto bem a empresa identificou os principais direcionadores de desempenho ambiental e social, e se os inseriu nas metas e objetivos organizacionais. A relação entre sustentabilidade e desempenho econômico é examinada pelo seu impacto incremental no valor presente líquido de um fluxo futuro de caixa ajustado ao risco da atividade tida como sustentável, ou seja, os mesmos

procedimentos adotados em uma análise financeira tradicional. No entanto, algumas implicações de práticas de sustentabilidade corporativa são difíceis de ser mensuradas economicamente, tais como: imagem corporativa, relacionamento com reguladores e colaboradores, saúde e motivação dos colaboradores, entre outros (LANKOSKI, 2008).

Neste cenário, os demonstrativos contábeis e o mercado financeiro, principalmente o de capitais, têm sido objeto de estudo de pesquisas relacionando sustentabilidade corporativa e desempenho econômico (LEE; PATI; ROH, 2011). Ainda segundo os autores, os estudos nos mercados americano, canadense e europeu não foram conclusivos na identificação de um *link* entre desempenho econômico e sustentabilidade corporativa.

Segundo Griffin e Mahon (1997), a comparabilidade desses estudos é reduzida, pois existe a utilização de diferentes conceituações sobre sustentabilidade corporativa e métodos estatísticos e econométricos que consideram ora o curto prazo, ora o longo. Outra limitação dos estudos, segundo Kiernan (2009), é que os relatórios financeiros convencionais não são capazes de fornecer as perspectivas empresariais na adoção de práticas de sustentabilidade corporativa.

### O ÍNDICE BRASILEIRO DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE)

De acordo com a bolsa de valores brasileira – BM&FBovespa (2010b), as empresas que adotam práticas de sustentabilidade empresarial estão cada vez mais tornando-se o alvo de investidores. Uma das métricas desenvolvidas para avaliação desses tipos de investimentos foram os denominados índices de sustentabilidade empresarial. Estes surgiram em razão de a análise financeira tradicional não fornecer um quadro completo dos riscos atuais e potenciais, valor e desempenho das empresas que adotam práticas de sustentabilidade em sua gestão (KIERNAN, 2009).

O ISE foi criado em 2005 e tem por objetivo medir o retorno de uma carteira teórica de ações de empresas brasileiras que adotam práticas de responsabilidade social e ambiental. O limite máximo de empresas listadas no ISE é de 40 organizações e cada carteira teórica, no período de 2005 a 2010, passou por um processo de reavaliação anual (BM&FBOVESPA, 2010b).

Neste contexto, as empresas que integram o ISE disponibilizam, voluntariamente, informações econômicas, sociais e ambientais. Essas informações produzem externalidades positivas ao evidenciar para o mercado que tais empresas estão mais preparadas para administrar passivos ambientais e sociais e objetivar, ainda, a geração de riqueza. Como resultado dessas práticas, seria esperada uma valorização dos preços das ações integrantes deste índice, que pode ser entendida como um prêmio de sustentabilidade na negociação desses papéis.

As pesquisas empíricas que abordaram o ISE, como as de Teixeira, Nossa e Funchal (2011), mostram que o ISE mitiga problemas de assimetria de informação entre credores e acionistas reduzindo o risco sistemático das empresas participantes deste índice, aumentando seu valor de mercado. No entanto, Rezende, Nunes e Portela (2007) e Reis Machado, Veras Machado e Corrar (2009) concluíram não haver diferenças significativas entre o desempenho do ISE e dos demais índices da bolsa de valores brasileira.

## METODOLOGIA

A amostra foi composta por todas as empresas e ações presentes nas carteiras teóricas do ISE. Optou-se por não retirar da amostra nenhuma empresa ou ação, uma vez que mesmo existindo diferenças entre setores, porte, entre outros, os critérios para inclusão de uma empresa neste indicador tendem a selecionar as empresas engajadas nas melhores práticas de sustentabilidade corporativa. Além disso, as ações que compõem o índice estão entre as 150 ações com maior índice de negociabilidade apurados nos 12 meses anteriores ao início do processo de avaliação.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de empresas, ações, setores e valor de mercado das carteiras teóricas do ISE no período de 2005 a 2010.

Com exceção da carteira teórica de 2005-2006, o ISE mantém 30 ou mais empresas listadas. A maior quantidade de ações foi verificada nas carteiras de 2006-2007 e 2009-2010, em que também se verificou o maior número de novas empresas, dez e oito, respectivamente. A carteira

de 2008-2009 foi a de menor valor de mercado, sinalizando o pior desempenho entre as carteiras teóricas.

As empresas listadas nas carteiras teóricas do ISE não pertencem a um mesmo setor de atuação. A Tabela 2 apresenta a quantidade de empresas classificadas por setor dentro de cada carteira teórica.

**TABELA 1 – CARTEIRAS DO ISE**

	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Empresas	28	34	32	30	34
Ações	33	43	40	38	43
Setores	12	14	13	12	16
Valor de mercado <sup>1</sup>	165,8	233,3	575,6	123,05	347,3
Novas empresas	-	10	7	6	8
Empresas que deixaram o ISE	-	4	9	8	4

<sup>1</sup> Valor de mercado em bilhões de dólares americanos (US\$).

Fonte: BM&FBovespa (2010b).

**TABELA 2 – QUANTIDADE DE EMPRESAS CLASSIFICADAS POR SETORES NAS CARTEIRAS TEÓRICAS DO ISE**

Setores	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Água e saneamento	-	-	1	1	1
Aluguel de carros	-	1	-	-	-
Análises e diagnósticos	1	1	1	2	1
Carnes e derivados	1	1	2	2	1
Construção e Engenharia	-	-	-	-	1
Energia Elétrica	8	8	11	11	11
Equipamentos elétricos	1	-	1	-	-
Exploração de rodovias	1	1	1	-	-
Financeiro	5	5	3	4	5
Holdings diversificada	-	1	-	-	-
Madeira	-	-	-	1	1
Máquinas e equipamentos	-	-	-	-	1
Material de transporte	2	2	2	1	1

(continua)

**TABELA 2 – QUANTIDADE DE EMPRESAS CLASSIFICADAS POR SETORES NAS CARTEIRAS TEÓRICAS DO ISE (continuação)**

Setores	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Papel e celulose	3	3	3	2	2
Petróleo, gás e biodiesel	-	1	1	-	-
Petroquímico	2	2	2	1	1
Previdência e seguros	-	-	-	-	1
Produtos de uso pessoal e limpeza	1	1	1	1	1
Siderurgia e metalurgia	1	4	3	2	3
Telecomunicações	-	-	-	2	-
Telefonia fixa	-	-	-	-	1
Telefonia móvel	-	-	-	-	2
Transporte aéreo e ferroviário	2	3	-	-	-
Total empresas listadas	28	34	32	30	34

Fonte: Adaptada de BM&FBovespa (2010).

Dos 23 setores listados nas carteiras teóricas do ISE, nove estiveram presentes em todas as carteiras teóricas sob estudo. São eles: análises e diagnósticos; carnes e derivados; energia elétrica; financeiro; material de transporte; papel e celulose; petroquímico; produtos de uso pessoal e limpeza; e siderurgia e metalurgia.

O setor de energia elétrica apresentou a maior quantidade de empresas em todas as carteiras teóricas, seguida pelos setores financeiro, papel e celulose, e siderurgia e metalurgia. Segundo Lins e Ouchi (2007), os altos investimentos do setor de energia elétrica e os potenciais impactos ambientais levam suas empresas a adotar critérios de sustentabilidade, que é uma condição para integrar o ISE. Essa característica do setor de energia elétrica poderia explicar sua maior participação nas carteiras teóricas do ISE.

### ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A análise envoltória de dados (DEA), segundo Thanassoulis, Kortelainen e Allen (2012), deriva da programação linear e mede a relação de eficiências entre um conjunto de unidades tomadoras de decisão. De acordo com Angiz, Emrouznejad e Mustafa (2012), a DEA é uma técnica não paramétrica, ou seja, não tem como pressuposto para sua aplicação a normalidade dos resíduos, homogeneidade da variância, autocorrelação e

medidas de posicionamento. A técnica DEA discrimina unidades ou atividades eficientes das ineficientes pelos escores de eficiência. Esses escores de eficiência são obtidos, segundo Sowlati, Paradi e Suld (2005), por meio da relação entre os *inputs* consumidos para a geração dos *outputs*.

Neste estudo, a técnica DEA teve por objetivo estabelecer um *ranking*, por meio dos escores de eficiência das empresas que integram as carteiras teóricas do ISE no período de 2005 a 2010. Partiu-se do entendimento de que a percepção das informações por parte da massa de investidores leva em consideração os níveis de riscos assumidos e o desempenho de variáveis fundamentalistas na precificação de ações. Sendo assim, a classificação das empresas segundo suas eficiências foi realizada mediante dois modelos distintos: modelo de risco e modelo fundamentalista.

A próxima etapa consistiu na determinação das variáveis nos dois modelos. As variáveis possuem duas classificações básicas: *inputs* e *outputs*. As duas próximas seções examinarão esta classificação.

### VARIÁVEL OUTPUT

Os dois modelos propostos utilizaram os retornos anormais como variáveis *output*, ou seja, esses retornos, neste estudo, captam a reação dos retornos das ações que compõem o ISE na divulgação das carteiras teóricas.

De acordo com Damodaran (1997), os estudos que tratam da forma como o mercado reage às novas informações devem ser observados dentro de um período de tempo definido pelos limites anterior e posterior ao evento denominado janela do evento, em que são calculados os retornos anormais. De acordo com Silva Brito, Donizete e Famá (2005), a inclusão de dias anteriores ao evento na análise visa detectar se o mercado antecipa as informações e os dias posteriores têm por objetivo verificar ajustes em virtude das novas informações.

A janela do evento deste estudo foi definida considerando-se a data da divulgação da carteira teórica do ISE como data zero (data do evento) e o intervalo de 15 dias no entorno dela.

O primeiro passo foi o cálculo dos retornos das ações que integram o ISE, no período que corresponde à janela do evento, considerando-se a

capitalização contínua, que tende a apresentar uma distribuição mais próxima da normal. Segue abaixo sua expressão: 83

$$R_{it} = \ln \left( \frac{P_{it}}{P_{it-1}} \right) \quad (1)$$

em que:

$R_{it}$  representa o retorno da ação  $i$  no período  $t$ ;

$P_{it}$  é o preço da ação  $i$  no período  $t$ ;

$P_{it-1}$  é o preço da ação  $i$  no período  $t-1$ .

Para o cálculo dos retornos anormais das ações em estudo dentro da janela do evento, foi utilizado o modelo de retornos ajustados ao risco e ao mercado. Segundo Mackinlay (1997), este modelo considera os diferentes níveis de risco dos ativos e estabelece relação linear entre os retornos dos ativos e os da carteira de mercado. Os retornos anormais foram calculados da seguinte forma:

$$ER_{it} = R_{it} - \beta_{mi} \cdot R_{mt} \quad (2)$$

em que:

$ER_{it}$  representa o retorno anormal da ação  $i$  para o período  $t$ ;

$R_{it}$  é o retorno da ação  $i$  no período  $t$ ;

$\beta_{mi}$  é o coeficiente beta médio para a ação  $i$ ;

$R_{mt}$  é o retorno da carteira de mercado para o período  $t$ .

O coeficiente beta utilizado na fórmula dos retornos anormais mensura, segundo Brigham e Ehrhardt (2008), o risco sistemático de um ativo em relação à carteira de mercado. Esta variável foi coletada utilizando-se um período externo à janela do evento de 120 dias no entorno dela. Foi utilizado o coeficiente beta médio para ajustar os retornos aos níveis de risco, por meio da expressão:

$$\beta_{mi} = \frac{\beta_{-120} + \beta_{+120}}{2} \quad (3)$$

em que:

$\beta_{mi}$  é o coeficiente beta médio para a ação  $i$ ;

$\beta_{-120}$  é o coeficiente beta para o período de 120 dias anteriores à janela do evento.

$\beta_{+120}$  é o coeficiente beta para o período de 120 dias depois da janela do evento.

Como uma aproximação dos retornos da carteira de mercado foram coletados os retornos diários do Ibovespa no período que corresponde à janela do evento. Este indicador representa o desempenho das principais ações negociadas no mercado de capitais brasileiro.

O passo seguinte foi o cálculo da média dos retornos anormais para cada ação integrante do ISE dentro da janela do evento, por meio da expressão:

$$ERM_i = \frac{\sum_{i=1}^n ER_{it}}{N} \quad (4)$$

em que:

$ERM_i$  é o retorno anormal médio para a ação  $i$ ;

$ER_{it}$  é o retorno anormal da ação  $i$  para o período  $t$ ;

$N$  é o número de dias de negociações das ações dentro da janela do evento.

Neste contexto, para cada ação integrante no ISE foi calculado um retorno anormal médio, que representa o efeito médio da reação dos retornos das ações no período que corresponde à janela do evento.

### VARIÁVEIS INPUTS

Os *inputs* dos modelos assumem variáveis distintas. Essas variáveis são consideradas os recursos informacionais dos modelos, em que se pressu-

põe que a massa de investidores utiliza essas informações para precificar as ações em virtude das novas informações.

Considerando o modelo fundamentalista, as variáveis *inputs* tentam captar o desempenho e o valor de determinada empresa a partir de dados econômico-financeiros disponíveis. Segundo Gill e Mathur (2011), a literatura aponta algumas variáveis utilizadas em estudos empíricos relacionadas ao desenvolvimento e crescimento das empresas. As mais comuns: porte, liquidez, endividamento, fluxo de caixa, idade e setor. Para Artiach, Lee, Nelson e Walker (2010), as variáveis associadas ao desempenho das empresas listadas no DJSI estão relacionadas ao porte, taxas de crescimento do setor, fluxo de caixa, endividamento e retorno sobre o patrimônio líquido. O Quadro 1 apresenta a relação de variáveis *inputs* utilizadas no modelo fundamentalista.

**QUADRO 1 – VARIÁVEIS INPUTS DO MODELO FUNDAMENTALISTA**

Variáveis	Proxy	Fórmula
Ativo total	Porte	$A = LnA$ 1
Faturamento	Porte	$R = LnR$ 2
Liquidez corrente	Liquidez	$C_l = \frac{CA}{CL}$ 3
Endividamento	Alavancagem financeira	$L = \frac{TD}{TA}$ 4
EBITDA	Geração de caixa	$CF = \frac{EBITDA}{TA}$ 5
Retornos/ativo total	Rentabilidade	$ROA = \frac{OI}{TA}$ 6

(continua)

**QUADRO 1 – VARIÁVEIS INPUTS DO MODELO FUNDAMENTALISTA (continuação)**

Variáveis	Proxy	Fórmula
Retorno s/ Patrimônio Líquido Médio	Rentabilidade	$ROE_{\alpha} = \frac{NP}{E_{\alpha}}$ 7

<sup>1</sup> A é o logaritmo neperiano do Ativo Total.

<sup>2</sup> R é o logaritmo neperiano do Faturamento.

<sup>3</sup> C<sub>i</sub> é a liquidez corrente. CA é Ativo Circulante e CL Passivo Circulante.

<sup>4</sup> L é a Alavancagem Financeira. TD Total da Dívida e TA é Total do Ativo.

<sup>5</sup> CF é a Geração de Caixa.

<sup>6</sup> ROA é o Retorno sobre Ativo Total e OI é Resultado Operacional.

<sup>7</sup> ROE<sub>α</sub> é o Retorno sobre o Patrimônio Líquido Médio.

NP é o Lucro Líquido.

E<sub>α</sub> é o Patrimônio Líquido Médio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

86

As variáveis ativo total e faturamento foram utilizadas como *proxy* para o porte das empresas. A liquidez corrente avaliou a capacidade de pagamento de compromissos de curto prazo das empresas integrantes do ISE. O índice de endividamento, proposto como *proxy* para alavancagem financeira, diz respeito ao nível de financiamentos utilizado por uma empresa, sendo que maiores níveis de alavancagem financeira estão associados a maiores riscos financeiros.

O Ebitda, indicador de geração de caixa, está neste modelo ponderado pelo Total do Ativo, o que permite uma maior comparação entre as empresas em razão de suas características específicas.

Os índices de rentabilidade, utilizados como *inputs*, retratam a eficiência da empresa na utilização de aplicações operacionais e, segundo Brigham e Ehrhardt (2008), são resultados da eficiência da gestão de ativos e passivos.

Os dados das variáveis fundamentalistas dizem respeito ao encerramento do exercício social no período de 2005 a 2010.

O modelo de risco considerou duas variáveis *inputs*: Volatilidade das Ações e Retornos Anormais ao VaR das ações integrantes do ISE, sendo que esta última representa os retornos que se situam fora dos limites de ganhos ou perdas máximos calculados pelo VaR.

A volatilidade representa uma medida que capta a variação das observações em relação a um valor médio esperado (DOWD, 2002). Essa medida, no modelo de risco, tem por objetivo captar as variações dos retornos das ações que integram o ISE no período que corresponde à janela do evento.

A volatilidade foi calculada pelo uso da *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA). Essa forma de cálculo da volatilidade considera como mais representativos os dados mais recentes de uma série financeira, em

relação aos mais antigos (RISKMETRICS, 2010). O fator de decaimento  $\lambda$  constante no modelo é representativo da “memória” de curto prazo de uma série financeira, segundo Kimura, Suen, Perera e Basso (2008). Neste estudo, utilizou-se um fator de decaimento de 0,94, de acordo com as recomendações do Riskmetrics (2010). A expressão para cálculo da volatilidade é dada por:

$$\sigma_{ti} = \sqrt{(1 - \lambda)r_{t-1}^2 + \lambda\sigma_{t-1}^2} \quad (5)$$

em que:

$\sigma_{ti}$  é a volatilidade dos retornos da ação  $i$  para o instante  $t$ ;  
 $r_{t-1}^2$  é o quadrado do retorno do ativo para o instante  $t-1$ ;  
 $\sigma_{t-1}^2$  é a variância dos retornos do ativo para o instante  $t-1$ .

Para utilização da volatilidade como variável *input* no modelo de risco, calculou-se a volatilidade média no período que corresponde à janela do evento para cada ação integrante do ISE. Sua formulação é dada a seguir:

$$\sigma_{Ai} = \frac{\sum_{t=1}^n \sigma_{ti}}{N} \quad (6)$$

em que:

$\sigma_{Ai}$  é a volatilidade média para a ação  $i$ ;  
 $\sigma_{ti}$  é a volatilidade dos retornos da ação  $i$  para o instante  $t$ ;  
 $N$  é o número de dias de negociações das ações dentro da janela do evento.

Além da volatilidade, o modelo de risco considera os retornos anormais ao VaR. De acordo com o J. P. Morgan Bank (1999), o VaR é uma medida de curto prazo, em que se mede a pior perda potencial para um ativo ou carteira de ativos em um determinado período de tempo e nível de confiança. A expressão para cálculo do VaR para um dia é dada abaixo:

$$VaR_{95\%}^i = Z\sigma_{ti} \quad (7)$$

em que:

$Z$  é o nível de confiança estatística;

$\sigma_{it}$  é a volatilidade dos retornos da ação  $i$  para o instante  $t$ .

O cálculo do VaR foi realizado com um nível de confiança estatística de 95% e utilizou a volatilidade calculada pela expressão 5.

Os valores calculados para o VaR das ações que integram o ISE, considerando a janela do evento, foram utilizados como *proxy* para os retornos anormais positivos esperados, criando assim um limite esperado para perdas como para ganhos. A comparação destes valores com os retornos das ações das carteiras teóricas do ISE criou três faixas de retornos:

- *Abnormal Gain* (AG): quando o retorno de determinada ação é maior que o ganho esperado no instante  $t$ ;
- *Abnormal Loss* (AL): quando o retorno de determinada ação ultrapassa o limite de perda esperada no instante  $t$  e;
- *Ordinary Return* (OR): quando o retorno de determinada ação se situa entre o ganho e a perda esperada no instante  $t$ .

Os *Abnormal Gains* e *Abnormal Losses* são considerados, nesta pesquisa, como retornos anormais ao VaR, pois representam retornos que excederam a movimentação prevista pelo modelo de risco.

Por fim, foi obtida a média dos retornos anormais ao VaR para cada ação integrante do ISE conforme a expressão:

$$AR_{VaR} = \frac{\sum_{i=1}^n (AG - AL)}{n} \quad (8)$$

em que:

$AR_{var}$  é o retorno médio anormal ao VaR;

$AG$  é o ganho anormal ao VaR;

$AL$  é a perda anormal ao VaR;  
 $n$  é a quantidade de dias em que houve ganhos ou perdas anormais ao VaR.

As variáveis *inputs* do modelo de risco permitem que os dados analisados se concentrem dentro da janela do evento, o que não acontece com os dados das variáveis *inputs* do modelo fundamentalista. Os dois modelos propostos, que utilizam variáveis *inputs* diferentes entre si, são complementares para a explicação da reação dos retornos das ações do ISE na divulgação das carteiras teóricas.

### O MODELO DEA

O modelo DEA utilizado para calcular os escores de eficiência das *Decision Making Units* (DMUs) foi do tipo BBC orientado a produto. Este modelo leva em consideração que as DMUs com características específicas entre si podem apresentar rendimentos variáveis de escala. Como as carteiras teóricas do ISE são representadas por empresas de diferentes setores, com características próprias quanto ao tamanho de ativo, ao faturamento, à estrutura de capital, entre outros, optou-se pela utilização deste modelo.

Na orientação a produto, as variáveis *inputs* fundamentalistas e de risco foram consideradas fixas, enquanto o modelo maximiza os *outputs*, que estão representados pelos retornos anormais ao mercado.

Para operacionalizar o modelo DEA proposto, os dados foram agrupados e reescalados. Inicialmente, as empresas que apresentavam mais de uma ação listada no ISE tiveram os retornos desses ativos somados para cada dia dentro da janela do evento, representando o desempenho da empresa neste índice para determinado dia.

Posteriormente, as variáveis foram padronizadas pela seguinte expressão:

$$Z_{ij} = \left( \frac{X_i - \bar{X}_j}{\sigma_i} \right) \quad (9)$$

em que:

$Z_{ij}$  é o valor padronizado da variável  $i$  da empresa  $j$ ;

$X_i$  é o valor assumido por  $i$ .

$X_j$  é a média da variável  $i$ ;

$\sigma_i$  é o desvio padrão da variável  $i$ .

A seguir, as variáveis *inputs* (retornos anormais ao VaR, faturamento, liquidez corrente, Ebitda, retorno sobre o ativo total e retorno sobre o patrimônio líquido médio) tiveram suas escalas invertidas pela multiplicação dos valores padronizados por -1. A inversão de escala tem por objetivo captar as empresas que obtiveram o melhor desempenho entre si nessas dimensões. Com este procedimento, as variáveis *inputs*, nos dois modelos, estabeleceram um mesmo sentido de análise, ou seja, quanto maiores foram os valores padronizados, menos eficiente foi a variável *input*, denotando menor eficiência na utilização de *inputs* na geração de *outputs*. As variáveis Volatilidade e Ativo Total não sofreram alterações em sua escala.

Posteriormente à padronização das variáveis e inversão das escalas, quando necessário, foram eliminados os valores negativos por meio da seguinte expressão:

$$RZ_{ij} = Abs (MinZ_j) + Z_{ij} \quad (10)$$

em que:

$RZ_{ij}$  é o valor reescalonado da variável  $i$  da empresa  $j$ ;

$Z_{ij}$  refere-se ao valor padronizado para a variável  $i$  da empresa  $j$ ;

$MinZ_j$  é o valor mínimo das variáveis padronizadas.

Os dados foram, então, normalizados por meio da seguinte expressão:

$$MRZ_{ij} = \frac{RZ_{ij}}{MaxZ_j} \quad (11)$$

em que:

$MRZ_{ij}$  é o valor normalizado da variável  $i$ ;

$MaxZ_j$  é o valor máximo da variável  $j$ .

Depois da definição do modelo DEA e do tratamento dos dados, foram calculados os escores de eficiência das empresas integrantes das carteiras teóricas do ISE no período de 2005 a 2010. Os cálculos foram feitos em dois estágios. O segundo estágio teve por objetivo eliminar possíveis folgas remanescentes do primeiro estágio. Seguem os modelos de primeiro e segundo estágios:

Primeiro estágio	Segundo estágio
Maximizar $\phi$	Maximizar $-(1s-1e)$
$Y^{\lambda-\phi}y_1s = 0$	$Y^{\lambda-\phi}y_1 - s = 0$
$X^{\lambda} + e = x_1$	$X^{\lambda} + e = x_1$
$1^{\lambda} = 1$	$1^{\lambda} = 1$
$\lambda \geq 0, s \geq 0, e \geq 0$	$\lambda \geq 0, s \geq 0, e \geq 0$

em que:

$\phi$  é o coeficiente de aumento proporcional dos produtos;

$\phi$  é o coeficiente de aumento dos produtos da unidade sob avaliação;

$Y$  é a matriz da variável *output*;

$X$  é a matriz das variáveis *inputs*;

$y_1$  é o vetor da variável *output* da unidade observada;

$x_1$  é o vetor das variáveis *inputs* da unidade observada;

$\lambda$  é a variável de decisão;

$s$  é o vetor folga da variável *output*;

$e$  é o vetor excesso das variáveis *inputs*.

O cálculo dos escores de eficiência permitiu a classificação das empresas que compõem as carteiras teóricas sob análise, criando *rankings* dentro dos modelos fundamentalista e de risco. Para isso, as empresas que obtiveram as 25% piores classificações dos escores de eficiência formaram uma carteira

denominada “carteira perdedora”. As empresas que obtiveram os melhores 25% dos escores de eficiência formaram uma carteira denominada “carteira ganhadora”. Esta classificação ocorreu nos modelos fundamentalista e de risco e engloba as carteiras teóricas do ISE no período de 2005 a 2010.

A partir da composição das carteiras, foram formuladas duas hipóteses principais e suas respectivas alternativas:

$H_{0,1}$ : as médias das variáveis fundamentalistas nas carteiras ganhadora e perdedora são iguais.

$H_{1,1}$ : as médias das variáveis fundamentalistas nas carteiras ganhadora e perdedora não são iguais.

$H_{0,2}$ : as médias das variáveis de risco nas carteiras ganhadora e perdedora são iguais.

$H_{1,2}$ : as médias das variáveis de risco nas carteiras ganhadora e perdedora não são iguais.

Foram realizados o Teste  $t$  sobre as hipóteses e também o cálculo do tamanho do efeito, este último dado pela expressão:

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}} \quad (13)$$

em que:

$r$  é o valor do tamanho do efeito;

$t$  é o valor da estatística do Teste  $t$ ;

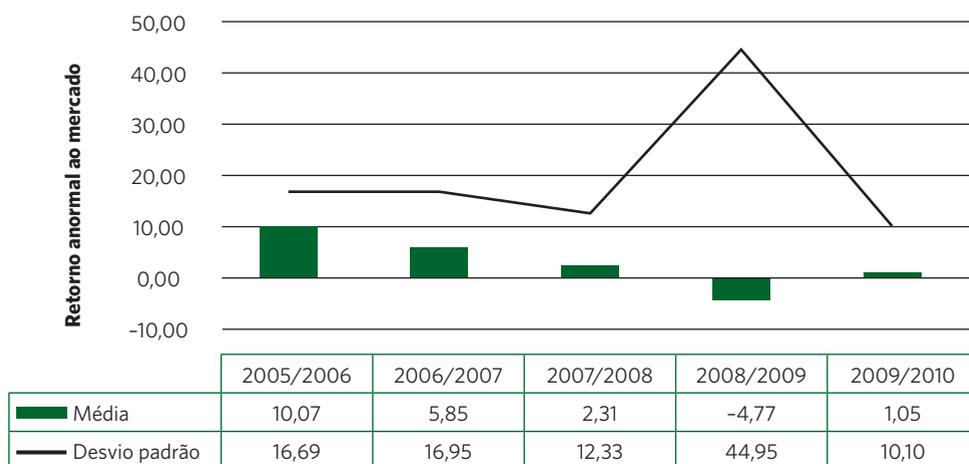
$df$  é o número de graus de liberdade.

## RESULTADOS

A reação das ações que integram o ISE, na divulgação das carteiras teóricas, foi, inicialmente, examinada por meio de análise descritiva dos retornos anormais ao mercado. O Gráfico 1 apresenta os resultados.

O Gráfico 1 evidencia que, em média, as carteiras teóricas do ISE apresentaram retornos anormais médios positivos ao mercado, indicando

GRÁFICO 1 – ANÁLISE DESCRITIVA DO RETORNO ANORMAL AO MERCADO



93

Fonte: Elaborado pelos autores.

ganhos financeiros no período que corresponde à janela do evento. Os resultados encontrados estão de acordo com a literatura, que aponta para uma valorização esperada para as ações que passam a integrar índices de sustentabilidade empresarial.

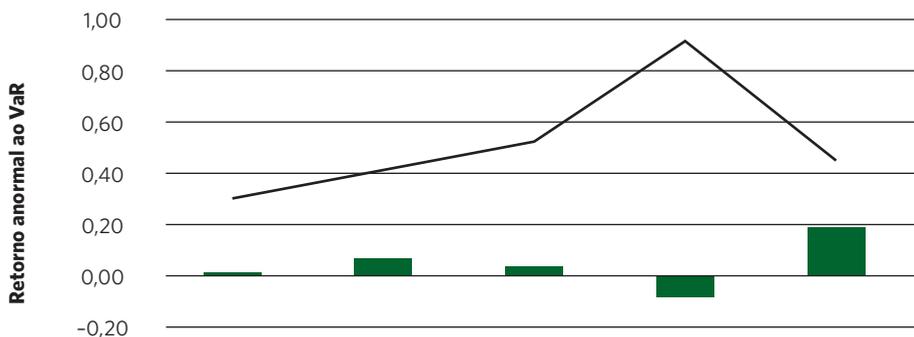
A carteira teórica de 2008-2009 foi a única que apresentou média negativa e mostrou uma série de retornos com maior volatilidade. Segundo Aquegawa e Souza (2009), a carteira teórica do ISE de 2008-2009 sofreu os efeitos da crise financeira de 2008. Nesse sentido, esperava-se que esta carteira também apresentasse perdas superiores ao modelo de risco. Sendo assim, foram examinados também, por estatística descritiva, os retornos anormais ao VaR. O Gráfico 2 apresenta os resultados.

As carteiras teóricas de 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008 e 2009-2010 apresentaram em média retornos anormais ao VaR positivos, ou seja, as ações integrantes do ISE dessas carteiras superaram as expectativas de retornos esperados pelo VaR. A carteira teórica de 2008-2009 apresentou em média retornos anormais ao VaR negativos, indicando que neste período as expectativas de perdas máximas foram superadas.

Diante das evidências de que houve reações dos retornos das ações que passaram a integrar o ISE, investigaram-se as hipóteses  $H_{0,1}$  e  $H_{1,1}$ . Elas estão relacionadas às diferenças das variáveis fundamentalistas que poderiam estar associadas à reação daqueles retornos. A Tabela 3 apresenta os resultados para o teste de diferença de médias entre a carteira ganhadora e a perdedora no modelo fundamentalista.

A partir dos resultados da Tabela 3, verificou-se que as variáveis fundamentalistas, ativo total, faturamento, liquidez corrente, endividamento e Ebitda

GRÁFICO 2 – ANÁLISE DESCRITIVA DO RETORNO ANORMAL AO VAR



94

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Média	0,02	0,07	0,04	-0,08	0,19
Desvio padrão	0,30	0,41	0,52	0,91	0,45

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 3 – TESTE T PARA O MODELO FUNDAMENTALISTA

	t	Sig. (bicaudal)	Diferença das médias	Erro padrão diferença	Intervalo - 95% de confiança	
					Inferior	Superior
Faturamento	-1,895	0,061	-0,88132	0,46516	-1,80588	0,04342
Endividamento	-1,668	0,099	-0,12700	0,07614	-0,27834	0,02434
Ebitda	0,818	0,416	0,05630	0,06883	-0,08051	0,19313
Liquidez corrente	0,876	0,383	0,23672	0,27008	-0,30009	0,77354
Ativo	-0,914	0,363	-0,39189	0,42876	-1,24411	0,46031
ROA	3,069	0,003**	0,08589	0,02985	0,03026	0,14151
ROE	2,459	0,016*	0,29797	0,12117	0,05711	0,53883

\*A diferença das médias é significativa ao nível de 0,05.

\*\* A diferença das médias é significativa ao nível de 0,01.

Fonte: Elaborada pelos autores.

apresentaram médias estatisticamente iguais para as carteiras ganhadora e perdedora, no nível de significância de 5%. Os resultados encontrados sugerem que as informações disponibilizadas pelas empresas em suas dimensões de porte, liquidez, alavancagem financeira e geração de caixa não estão associadas à reação dos retornos das ações que integram o ISE na divulgação das carteiras teóricas e no período que corresponde à janela do evento. No entanto, foram encontradas diferenças de médias, estatisticamente significantes, no nível de 5%, entre as carteiras ganhadora e perdedora para as variáveis retorno sobre o ativo e retorno sobre o patrimônio líquido médio.

O modelo fundamentalista apontou somente as variáveis utilizadas como *proxy* para rentabilidade como relevantes na formação dos preços das ações analisadas, o que implica a rejeição da hipótese  $H_{0,1}$  para esta dimensão. Segundo Artiach et al. (2010), empresas que remuneraram adequadamente os proprietários de capital podem assumir uma postura pró-ativa em questões envolvendo sustentabilidade corporativa.

A hipótese  $H_{0,2}$  tem como objetivo verificar diferenças nas variáveis de risco entre as carteiras ganhadora e perdedora, apontando se essa dimensão poderia estar associada à reação dos retornos das ações do ISE. A Tabela 4 apresenta os resultados para o teste de diferença de médias entre a carteira ganhadora e a perdedora no modelo de risco.

Os resultados apresentados na Tabela 4 evidenciam diferenças de médias, estatisticamente significantes, entre as carteiras ganhadora e perdedora para as variáveis volatilidade e retorno anormal ao VaR. A hipótese  $H_{0,2}$  foi rejeitada.

Há evidências de que a variável volatilidade, no modelo de risco, foi informação relevante na formação de preços das ações que integram o ISE, no período analisado e dentro da janela do evento proposta. Esse resultado traz evidências, também, de que o ingresso das empresas no ISE deflagrou uma variação na volatilidade destes ativos.

A próxima variável do modelo de risco é o retorno anormal ao VaR. A diferença de médias para esta variável, para as carteiras ganhadora e perde-

**TABELA 4 – TESTE T PARA O MODELO DE RISCO**

	T	Sig. (bicaudal)	Diferença das médias	Erro padrão diferença	Intervalo - 95% de confiança	
					Inferior	Superior
Volatilidade	-3,038	0,004*	-0,00685	0,00225	-0,01139	-0,00231
Retornos anormais ao VaR	5,836	0,000*	0,26991	0,04625	0,17682	0,36300

\*A diferença das médias é significativa ao nível de 0,01.

Fonte: Elaborada pelo autor.

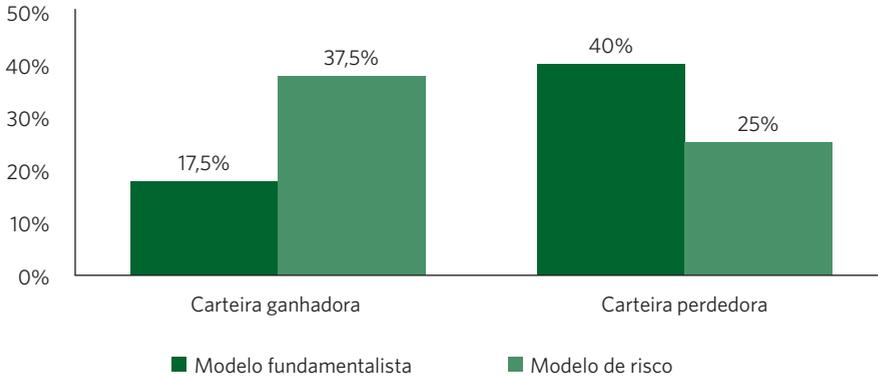
dora, sugere que os agentes econômicos não interpretaram da mesma forma a informação do ingresso das empresas no ISE na divulgação das carteiras teóricas. O resultado mais previsível seria uma valorização do preço das ações que passam a integrar índices de sustentabilidade, ou seja, era esperado que os retornos das ações do ISE ultrapassassem os limites de ganhos financeiros calculados pelo VaR e não os limites inferiores, como foi observado na carteira perdedora.

Os resultados dos modelos fundamentalista e de risco apontam que a massa de investidores levou em consideração tais dimensões na precificação das ações integrantes do ISE no período que corresponde à janela do evento. No entanto, tal associação parece não estar relacionada a um setor específico, ou seja, pode-se observar que empresas de um mesmo setor compuseram as carteiras ganhadora e perdedora nos modelos fundamentalista e de risco. O Gráfico 3 exemplifica essa característica considerando o setor de energia elétrica, o mais representativo do ISE no total de empresas participantes no período de 2005 a 2010.

O Gráfico 3 mostra que informações setoriais, como no caso do setor de energia elétrica, não explicariam um prêmio de mercado por participar no ISE, no período que corresponde à janela do evento. Esse resultado sugere que a reação dos retornos das ações analisadas está condicionada ao desempenho específico de determinada empresa e não da indústria como um todo.

Por fim, foram calculados o tamanho do efeito das variáveis dos modelos fundamentalista e de risco, que se mostraram estatisticamente significantes, ao nível de 5%, o que reforça a importância desse efeito entre os modelos. A gradação do tamanho do efeito foi baseada na proposta de Cohen (1992; 1988).

O Quadro 2 evidencia que, dadas as carteiras teóricas analisadas e o período que corresponde à janela do evento, as medidas de risco, principalmente a variável retorno anormal ao VaR, parecem demonstrar maior associação à reação dos retornos das ações que integram o ISE do que medidas fundamentalistas. Esses resultados sugerem que os retornos das ações

**GRÁFICO 3 – PARTICIPAÇÃO DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA NOS MODELOS FUNDAMENTALISTA E DE RISCO**

97

Fonte: Elaborado pelos autores.

**QUADRO 2 – TAMANHO DO EFEITO**

Variável	Modelo	Tamanho do efeito	Classificação
ROA	Fundamentalista	0,3125	médio efeito
ROE	Fundamentalista	0,2549	pequeno efeito
Volatilidade	Risco	0,4088	médio efeito
Retorno anormal ao VaR	Risco	0,6522	grande efeito

Fonte: Elaborado pelos autores.

analisadas são sensíveis à percepção da massa de investidores quanto aos níveis de riscos assumidos. Contudo, tanto as medidas de risco como as fundamentalistas são informações complementares no entendimento das reações de séries financeiras em razão das novas informações relevantes nos mercados acionários.

**CONCLUSÕES**

Os resultados encontrados parecem evidenciar um desequilíbrio na relação de retorno e risco para as ações do ISE na divulgação das carteiras teóricas, no período que corresponde à janela do evento. Foi detectada a presença de ativos que estavam sub ou sobrevalorizados em relação à carteira de mercado e aos níveis de risco, o que denota uma relação entre as *performances* financeiras das ações de empresas que passam a integrar o ISE. A implicação desse resultado sugere que os investidores poderiam antecipar

movimentos de preços ao captar sinais de bons momentos para compra e venda de ações.

As variáveis fundamentalistas e de risco parecem estar associadas às movimentações dos retornos das ações analisadas. Essa associação foi verificada em um período de curto prazo, o que minimizou a influência de outros eventos relevantes no mercado acionário brasileiro que poderiam viesar os resultados.

O modelo de risco proposto obteve maior poder explicativo do fenômeno sob estudo a partir dos escores de eficiência calculados pela técnica DEA. A variável retorno anormal ao VaR foi a única que se mostrou de maior impacto. No outro extremo, ficou a variável fundamentalista ROE, que, apesar de ser estatisticamente significativa na explicação do fenômeno, foi a que causou menor efeito. Os resultados obtidos para a classificação de tamanho dos efeitos das variáveis dos modelos fundamentalista e de risco são, obviamente, limitados ao período de análise.

O estudo considerou a racionalidade da massa de investidores ao analisar a informação referente ao ingresso de determinadas empresas nas carteiras teóricas do ISE. A variação dos preços das ações pertencentes a este índice seria efeito da percepção “racional” de tais agentes econômicos. Também foi considerado que os procedimentos adotados com o objetivo de classificar as melhores empresas brasileiras quanto às práticas de sustentabilidade corporativa mostraram-se adequados para esta tarefa. Contudo, não foram feitas verificações de cunho ético ou moral quanto às práticas de sustentabilidade empresarial. Os resultados obtidos foram fruto de análises estritamente quantitativas.

Em trabalhos futuros seria interessante examinar a reação dos retornos das ações do ISE sob o prisma das finanças comportamentais, com enfoque no processo de interpretação realizado pelos agentes econômicos quanto ao ingresso de empresas no ISE e a precificação de suas ações.

## **Fundamentalist and risk model applied to Brazilian corporate sustainability index: a data envelopment analysis approach**

99

### **ABSTRACT**

This paper investigated the association between fundamentalist and risk analysis measures in the behavior of the returns of shares that integrates the Brazilian Corporate Sustainability Index (ISE) when the release of its composition. This index, launched in 2005 by the Sao Paulo Stock Exchange, is considered a benchmark of good practice in sustainability and corporate responsibility in Brazil. However, the inclusion of a company into sustainability indexes does not necessarily guarantee better performance of their stocks. In this context this paper makes use of data envelopment analysis (DEA) to calculate the technical efficiency scores of the companies that integrate ISE considering the following dimensions: size, liquidity, financial leverage, cash flow generation, profitability and risk. It was analyzed the theoretical portfolio of ISE from 2005 to 2010. The results showed that, on average, there was positive valuation of the shares by the release of ISE, in which the fundamentalists' variables – return on assets (ROA) and return on average equity (ROAE) – beyond the risk variables – volatility and abnormal return to value at risk (VaR) – presents an association, statistically significant, to the phenomenon under study. The results also showed evidence of a better adjustment of the risk variables to the analyzed returns than to the fundamentalists' measures.

## KEYWORDS

ISE. Corporative sustainability. Data envelopment analysis. Value at risk. Capital markets.

## REFERÊNCIAS

- ANGIZ, M. Z.; EMROUZNEJAD, A.; MUSTAFA, A. Fuzzy data envelopment analysis: a discrete approach. *Expert Systems with Applications*, v. 39, n. 3, p. 2263-2269, 2012.
- AQUEGAWA, H. P.; SOUZA, E. S. Sustentabilidade financeira a partir dos índices de liquidez e ciclo financeiro: uma análise setorial do portfólio ISE frente à crise de 2008. CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 5., 2009. *Anais eletrônicos...* Disponível em: <<http://congressosp.fipecafi.org/artigos102010/281.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2011.
- ARTIACH, T.; LEE, D.; NELSON, D.; WALKER, J. The determinants of corporate sustainability performance. *Accounting and Finance*, v. 50, n. 1, p. 31-51, 2010.
- BANSAL, P. Envolving sustainability: a longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic Management Journal*, v. 26, n. 3, p. 197-218, 2005.
- BM&FBOVESPA. *Índice de Sustentabilidade – Carteiras Teóricas do ISE*, 2010a. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/Resumo-CarteiraTeorica.aspx?Indice=ISE&idioma=pt-br.>>. Acesso em: 10 jul. 2010.
- BM&FBOVESPA. *Índice de sustentabilidade empresarial – ISE. Bolsa de Valores de São Paulo*, 2010b. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/pdf/Indices/ResumoISENovo.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2010.
- BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C. *Administração financeira: teoria e prática*. Tradução José Nicolás Albuja Salazar, Suely Sonoe Murai Cucci. Revisão técnica José Nicolás Albuja Salazar. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- CHEUNG, A. W. K. Do stock investors value corporate sustainability? Evidence from an event study. *Journal of Business Ethics*, v. 99, n. 2, p. 145-165, 2011.
- CLIFTON, D.; AMRAN, A. The stakeholder approach: a sustainability perspective. *Journal of Business Ethics*, v. 98, n. 1, p. 121-136, 2011.
- COHEN, J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. New York: Academic Press, 1988.

- COHEN, J. A. Power primer. *Psychological Bulletin*, v. 112, n. 1, p. 145-165, 1992.
- DAMODARAN, A. *Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. Tradução Carlos Henrique Trieschmann e Ronaldo de Almeida Rego. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- DOWD, K. *An introduction to market risk measurement*. Chichester and New York: John Wiley & Sons, 2002.
- DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, v.11, n. 2, p. 130-141, 2002.
- FIGGE, F.; HAHN, T. Sustainable value added – measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. *Ecological Economics*, v. 48, n. 2, p. 173-187, 2004.
- GILL, A.; MATHUR, N. Factors that affect potential growth of Canadian firms. *Journal of Applied Finance & Banking*, v. 1, n. 4, p. 107-123, 2011.
- GRIFFIN, J. J.; MAHON, J. The corporate social performance and corporate financial performance debate: twenty-five years of incomparable research. *Business and Society*, v. 36, n. 1, p. 5-31, mar. 1997.
- HARRINGTON, L. W. Measuring sustainability: issues and alternatives. *Journal for Farming Systems Research Extension*, v. 3, n. 1, p. 1-20, 1992.
- HEMMING, C.; PUGH, S.; WILLIAMS, G.; BLACKBURN, D. Strategies for sustainable development: use a benchmarking tool to understand relative strengths and weaknesses and identify best practice. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 11, n. 2, p. 103-113, 2004.
- J. P. MORGAN BANK. *Risk management: a practical guide*. Riskmetriks Group, 1999. Disponível em: <<https://www.msci.com/documents/10199/3c2dcea9-97be-4fb4-befe-a03b75c885aa>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- KIERNAN, M. J. *Investing in a sustainable world: why GREEN is the new color of money on Wall Street*. New York: Amacom, 2009.
- KIMURA, H.; SUEN, A. S.; PERERA, L. C. J.; BASSO, L. F. C. *Value-at-Risk: como entender e calcular o risco pelo VaR*. Ribeirão Preto: Inside Books, 2008.
- LANKOSKI, L. Corporate responsibility activities and economic performance: a theory of why and how they are connected. *Business Strategy and the Environment*, v. 17, n. 8, p. 536-547, 2008.

- LEE, J.; PATI, N.; ROH, J. J. Relationship between corporate sustainability performance and tangible business performance: evidence from oil and gas industry. *International Journal of Business Insights and Transformation*, v. 3, n. 3, p. 72-82, 2011.
- LINS, C.; OUCHI, H. C. *Sustentabilidade corporativa: energia elétrica*. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2007. Disponível em: <<http://www.fbds.org.br/en/Apresentacoes/FBDS-IMD-EnergiaEletrica.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- MACKINLAY, A. C. Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature*, v. 35, n. 1, p. 13-39, 1997.
- MULLER, F. An operational mathematical programming model for the planning of economic activities in relation to the environment. *Socio-Econ. Plan.*, v. 7, n. 2, p. 123-138, 1973.
- PORTER, M. E.; LINDE, C. Verde e competitivo. In: PORTER, M. E. *Competição*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- RAMESTSTEINER, E.; PULZL, H.; ALKA-OLSSON, J.; FREDERIKSEN, P. Sustainability indicator development: science or political negotiation? *Ecological Indicators*, v. 11, n. 1, p. 61-70, 2011.
- REIS MACHADO, M.; VERAS MACHADO, M. A.; CORRAR, L. J. Desempenho do índice de sustentabilidade empresarial (ISE) da Bolsa de valores de São Paulo. *Revista Universo Contábil*, v. 5, n. 2, p. 24-38, 2009.
- REZENDE, I. A. C.; NUNES, J. G.; PORTELA, S. S. Um estudo sobre o desempenho financeiro do índice Bovespa de sustentabilidade empresarial. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 31., 2007. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPAD 2007.
- RISKMETRICS TECHNICAL DOCUMENT. *Riskmetrics*. 4. ed. 2010. Disponível em: <<http://.riskmetrics.com>>. Acesso em: 25 set. 2010.
- ROCA, L. C.; SEARCY, C. An analysis of indicators disclosed in corporate sustainability reports. *Journal of Cleaner Production*, v. 20, n. 1, p. 103-118, 2012.
- SILVA BRITO, G. A.; DONIZETE, B. F.; FAMÁ, R. Fusões e aquisições no setor bancário: avaliação empírica do efeito sobre o valor das ações. *Revista Administração*, v. 40, n. 4, p. 353-360, 2005.

- SOWLATI, T.; PARADI, J. C.; SULD, C. Information systems project prioritization using data envelopment analysis. *Mathematical and Computer Modelling*, v. 41, n. 11-12, p. 1279-1298, 2005.
- TEIXEIRA, E. A.; NOSSA, V.; FUNCHAL, B. O Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e os impactos no endividamento e na percepção de risco. *Revista Contabilidade e Finanças*, v. 22, n. 5, p. 29-44, 2011.
- THANASSOULIS, E.; KORTELAINEN, M.; ALLEN, R. Improving envelopment in data envelopment analysis under variable return to scale. *European Journal of Operational Research*, v. 218, n. 1, p. 175-185, 2012.
- VAN MARREWIJK, M. Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: between agency and communion. *Journal of Business Ethics*, v. 44, n. 2, p. 95-105, 2003.
- WOOD, D. J. Corporate social performance revisited. *Academy of Management Review*, v. 16, n. 4, p. 691-718, 1991.
- YACH, D.; BRINCHMANN, S.; BELLET, S. Healthy investments and investing in health. *Journal of Business Ethics*, v. 33, n. 3, p. 191-198, 2001.