4. Resultados

Conforme exposto na Seção 1.3, os objetivos desta dissertação são analisar o desempenho histórico dos ISs no mercado acionário brasileiro, utilizando o ISE como um *benchmark* de uma carteira teórica de ativos de empresas selecionadas com base em seus desempenhos ESG, e observar se os ISs são, de fato, aplicações atrativas. Portanto, esta pesquisa considera somente os ISs oriundos da estratégia de incorporação ESG (ver Quadro 4).

Para alcançar estes objetivos, os resultados da pesquisa são apresentados em duas seções principais. A primeira seção caracteriza as carteiras teóricas do ISE, analisando as suas empresas e a sua composição setorial. A segunda seção compara o desempenho do ISE à luz do IBOVESPA (representando o índice de mercado) e dos demais índices setoriais da BM&FBOVESPA existentes desde a data de criação do ISE, conforme exposto no Quadro 12. Para esta comparação, são utilizados indicadores de liquidez, retorno e risco, assim como os índices de Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, Modigliani & Modigliani e Omega. Nesta última seção, o Certificado de Depósito Interbancário (CDI) representa a taxa livre de risco.

Quadro 12 – Sigla, nome e data de lançamento dos índices analisados

Sigla	Nome	Lançamento
IBOV	Índice Bovespa ou IBOVESPA (índice de mercado)	1968
IEE	Índice de energia elétrica	1996
INDX	Índice do setor industrial	2000
ITEL	Índice setorial de telecomunicações	2000
IGC	Índice de ações com governança corporativa diferenciada	2001
IFNC	Índice financeiro	2004
ISE	Índice de sustentabilidade empresarial	2005

O horizonte de tempo considerado no trabalho engloba o período de vigência das cinco primeiras carteiras do ISE (de 1º de dezembro de 2005 a 30 de dezembro de 2010).

Visando a uma melhor compreensão do desempenho dos índices e considerando que os resultados do estudo contemplam os impactos da crise financeira mundial iniciada em 2008, o período de análise foi dividido em três subperíodos, a saber: período pré-crise, período de crise e período pós-crise.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

O período pré-crise inicia em 1º dezembro de 2005 e finaliza em 20 de maio de 2008, onde ocorreu o pico do IBOVESPA com 73.516,81 pontos.

O período de crise inicia em 21 de maio de 2008 e finaliza em dois de março de 2009, onde ocorreu o último vale do período de maior volatilidade do IBOVESPA com 36.234,69 pontos (para uma observação mais adequada do desempenho e da volatilidade dos retornos do IBOVESPA, ao longo do período total analisado, ver Gráfico 1).

O período pós-crise inicia em três de março de 2009 e finaliza na data de corte de análise deste estudo, ou seja, 30 de dezembro de 2010.

A Tabela 2 detalha os subperíodos de análise deste trabalho e evidência o número de observações de retornos dos índices (representado por T).

Tabela 2 – Detalhamento dos subperíodos de análise

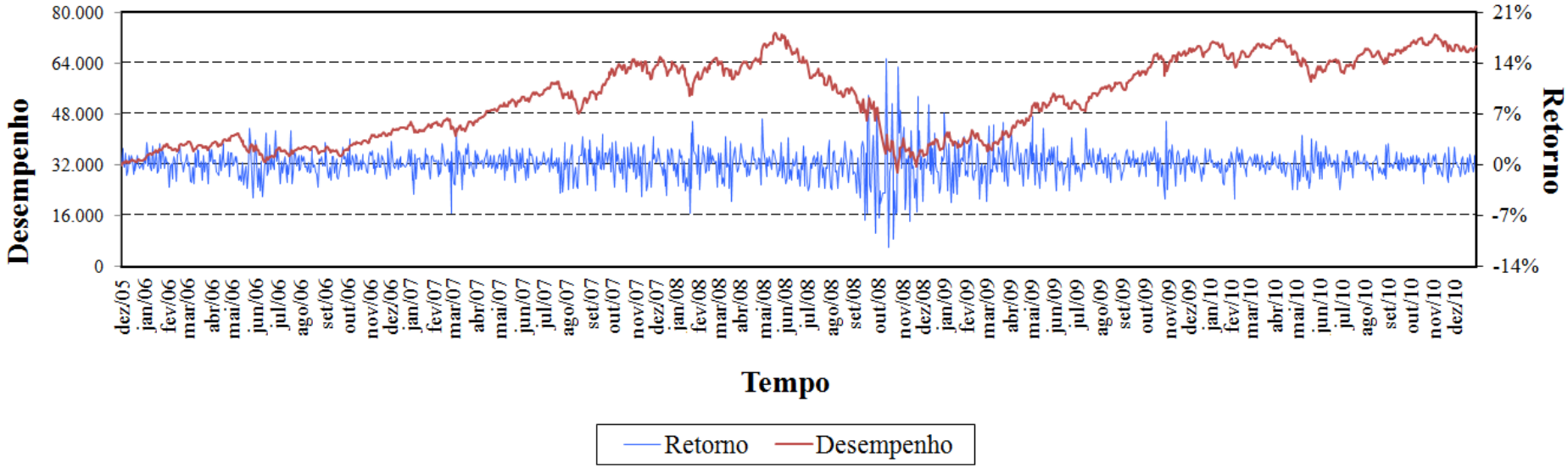
Período	De	Até	T	%
Pré-crise	01/12/2005	20/05/2008	606	48,3%
Crise	21/05/2008	02/03/2009	195	15,6%
Pós-crise	03/03/2009	30/12/2010	453	36,1%
Total	01/12/2005	30/12/2010	1.254	100,0%

As cotações e demais dados primários dos índices analisados e do CDI foram extraídos, respectivamente, do endereço eletrônico da Bolsa de Mercadorias e Futuros e Bolsa de Valores de São Paulo (2011) e do Balcão Organizado de Ativos e Derivativos (2011) e manipulados estatisticamente para gerar as informações necessárias para a pesquisa, que são expostas em painéis. As cotações dos índices e do CDI se encontram no Apêndice A.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Gráfico 1 – Desempenho e volatilidade dos retornos do IBOVESPA



4.1. Caracterização das carteiras teóricas do ISE

4.1.1. As empresas

O Quadro 13 mostra a permanência das 56 empresas que compuseram o ISE. Nota-se que 11 empresas fazem parte das carteiras do índice durante todo o período de análise deste trabalho e outras três empresas oriundas da fusão de demais empresas do índice têm conseguido manter sua participação no ISE. Além disso, seis empresas que foram excluídas do índice em algum momento retornaram à sua carteira em renovações posteriores. Tal fato pode indicar que as empresas consideram importante a sua permanência no índice como uma forma de evidenciar seu desempenho ESG, de melhorar sua imagem perante aos seus clientes e de aumentar o valor para os seus acionistas.

Quadro 13 – Permanência das empresas no ISE

Empresa	Período de vigência da carteira				
	Dez/05 Nov/06	Dez/06 Nov/07	Dez/07 Nov/08	Dez/08 Nov/09	Dez/09 Dez/10
ACESITA					
AES TIETE					
ALL AMER LAT					
AM INOX BR					
ARACRUZ	*	*	*	*	*
ARCELOR BR					
BANCO DO BRASIL					
BRADESCO					
BRASKEM					
BRF	**	**	**	**	**
CCR RODOVIAS					
CELESC					
CEMIG					
CESP					
COELCE					
COPEL					
COPESUL					
CPFL ENERGIA					
DASA					
DURATEX					
ELETROBRAS					
ELETROPAULO					
EMBRAER					
ENERGIAS BR					
EVEN					
FIBRIA	*	*	*	*	*
GERDAU					
GERDAU MET					

Empresa	Período de vigência da carteira				
	Dez/05 Nov/06	Dez/06 Nov/07	Dez/07 Nov/08	Dez/08 Nov/09	Dez/09 Dez/10
GOL					
INDS ROMI					
IOCHP-MAXION					
ITAUBANCO	***	***	***	***	***
ITAUSA					
ITAUUNIBANCO	***	***	***	***	***
LIGHT S/A					
LOCALIZA					
NATURA					
ODONTOPREV					
PERDIGÃO S/A	**	**	**	**	**
PETROBRAS					
REDECARD					
SABESP					
SADIA S/A	**	**	**	**	**
SUL AMERICA					
SUZANO PAPEL					
SUZANO PETR					
TAM S/A					
TELEMAR					
TIM PART S/A					
TRACTEBEL					
ULTRAPAR					
UNIBANCO	***	***	***	***	***
USIMINAS					
VCP	*	*	*	*	*
VIVO					
WEG					

* Em 2009, houve a fusão entre a ARACRUZ e a VCP, gerando a FIBRIA.
** Em 2009, houve a fusão entre a PERDIGÃO S/A e a SADIA S/A, gerando a BRF.
*** Em 2008, houve a fusão entre o ITAUBANCO e o UNIBANCO, gerando o ITAUUNIBANCO.
O retângulo hachurado indica a permanência da empresa na respectiva carteira do ISE.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

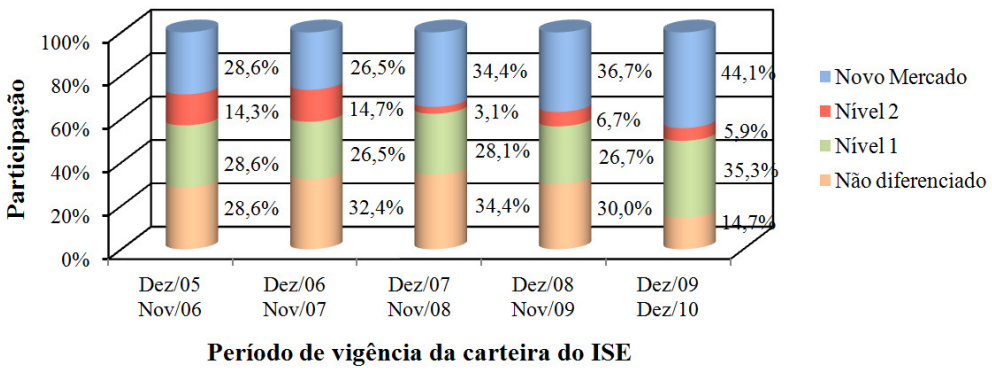
Nota-se, ainda, que o número de empresas que compuseram as carteiras do ISE, em ordem cronológica, foi: 28, 34, 32, 30 e 34. Além disso, tendo em vista que algumas dessas empresas possuem mais de um tipo de ação, o número de papéis que compuseram as carteiras do índice, em ordem cronológica, foi: 34, 43, 40, 38 e 43.

Em dezembro de 2000, a BM&FBOVESPA lançou segmentos especiais de listagem, que têm como objetivo selecionar aquelas empresas que possuem elevados níveis de governança corporativa. O segmento de maior rigor em suas regras de listagem é o Novo Mercado, seguido do Nível 2 e depois do Nível 1. A Tabela 3 mostra o número e o percentual de empresas que compuseram as carteiras do ISE e que fizeram parte destes níveis diferenciados de governança corporativa. Por exemplo, na sua quinta carteira, 15 empresar faziam parte do Novo Mercado, o que correspondia a 44,1% de todas as empresas do índice. O Gráfico 2 representa visualmente essas informações. Nota-se que as empresas do índice têm elevado, a cada ano, seus níveis de governança corporativa. Tal fato pode colaborar para a redução de riscos para os seus investidores e também de assimetrias de informação.

Tabela 3 – Níveis de governança corporativa das empresas do ISE

Segmento	Período de vigência da carteira									
	Dez/05 Nov/06		Dez/06 Nov/07		Dez/07 Nov/08		Dez/08 Nov/09		Dez/09 Dez/10	
Novo Mercado	8	28,6%	9	26,5%	11	34,4%	11	36,7%	15	44,1%
Nível 2	4	14,3%	5	14,7%	1	3,1%	2	6,7%	2	5,9%
Nível 1	8	28,6%	9	26,5%	9	28,1%	8	26,7%	12	35,3%
Não diferenciado	8	28,6%	11	32,4%	11	34,4%	9	30,0%	5	14,7%
Total	28	100,0%	34	100,0%	32	100,0%	30	100,0%	34	100,0%

Gráfico 2 – Níveis de governança corporativa das empresas do ISE



PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

4.1.2. Composição setorial

A Tabela 4 apresenta o número de empresas das carteiras do ISE classificadas por setor econômico. Nota-se que os setores de energia elétrica e intermediários financeiros foram os mais representativos. Nota-se, ainda, que o número de setores que fizeram parte da carteira do ISE, em ordem cronológica, foi: 11, 13, 13, 12 e 16.

Tabela 4 – Número de empresas do ISE por setor

Setor	Período de vigência da carteira									
	Dez/05 Nov/06		Dez/06 Nov/07		Dez/07 Nov/08		Dez/08 Nov/09		Dez/09 Dez/10	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Água e saneamento	-	-	-	-	1	3,1%	1	3,3%	1	2,9%
Alimentos processados	1	3,6%	1	2,9%	2	6,3%	2	6,7%	1	2,9%
Aluguel de carros	-	-	1	2,9%	-	-	-	-	-	-
Construção e engenharia	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,9%
Energia elétrica	8	28,6%	8	23,5%	11	34,4%	11	36,7%	11	32,4%
Holdings diversificadas	-	-	1	2,9%	-	-	-	-	-	-
Intermediários financeiros	5	17,9%	5	14,7%	3	9,4%	4	13,3%	4	11,8%
Madeira e papel	3	10,7%	3	8,8%	3	9,4%	3	10,0%	3	8,8%
Máquinas e equipamentos	1	3,6%	-	-	1	3,1%	-	-	1	2,9%
Material de transporte	2	7,1%	2	5,9%	2	6,3%	1	3,3%	1	2,9%
Petróleo, gás e biocombustíveis	-	-	1	2,9%	1	3,1%	-	-	-	-
Previdência e seguros	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,9%
Produtos de uso pessoal e de limpeza	1	3,6%	1	2,9%	1	3,1%	1	3,3%	1	2,9%
Químicos	2	7,1%	2	5,9%	2	6,3%	1	3,3%	1	2,9%
Saúde	1	3,6%	1	2,9%	1	3,1%	2	6,7%	1	2,9%
Serviços financeiros diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,9%
Siderurgia e metalurgia	1	3,6%	4	11,8%	3	9,4%	2	6,7%	3	8,8%
Telefonia fixa	-	-	-	-	-	-	1	3,3%	1	2,9%
Telefonia móvel	-	-	-	-	-	-	1	3,3%	2	5,9%
Transporte	3	10,7%	4	11,8%	1	3,1%	-	-	-	-
Total	28	100,0%	34	100,0%	32	100,0%	30	100,0%	34	100,0%

Dados referentes ao último dia útil do mês de atualização da carteira.

A Tabela 5 relaciona a composição setorial do ISE e o do IBOVESPA, com base no valor de mercado das suas respectivas ações. Nota-se que o ISE foi historicamente concentrado em alguns setores, tais como o de intermediários financeiros, energia elétrica, petróleo, gás e biocombustíveis.

Além disso, pode-se observar que diferentemente do que ocorre com o DJSI – conforme constatado por Fowler e Hope (2007) – o ISE possui uma estrutura setorial bastante diferente de seu *benchmark*. Tal fato pode indicar que o

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

ISE tem conseguido selecionar as ações das empresas que possuem os melhores desempenhos ESG, ao invés de selecionar aquelas que mais representam o mercado.

Tabela 5 – Composição setorial do ISE e do IBOVESPA (em %)

Setor	Período de vigência da carteira									
	Dez/05 Nov/06		Dez/06 Nov/07		Dez/07 Nov/08		Dez/08 Nov/09		Dez/09 Dez/10	
	ISE	IBOV	ISE	IBOV	ISE	IBOV	ISE	IBOV	ISE	IBOV
Água e saneamento	-	0,9	-	0,8	1,2	0,5	1,6	0,5	3,0	0,3
Alimentos processados	0,9	1,1	0,7	2,4	2,1	3,5	2,7	2,7	10,2	3,2
Aluguel de carros	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-
Bebidas	-	1,4	-	1,2	-	1,1	-	1,7	-	1,1
Comércio	-	-	-	-	-	2,6	-	2,5	-	2,6
Comércio e distribuição	-	-	-	0,8	-	0,8	-	0,8	-	0,7
Construção e engenharia	-	-	-	-	-	2,0	-	1,8	0,4	2,8
Energia elétrica	15,0	11,5	6,7	9,4	11,7	8,4	18,5	9,3	15,4	7,0
Exploração de imóveis	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Fumo	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,7	-	0,5
Gás	-	0,4	-	0,3	-	0,2	-	0,2	-	0,1
Holdings diversificadas	-	1,0	0,4	1,6	-	1,4	-	1,7	-	1,7
Intermediários financeiros	59,4	10,2	44,4	13,9	36,5	12,1	54,5	17,1	13,7	13,9
Madeira e papel	4,5	2,5	3,5	2,4	3,9	2,8	2,2	1,8	7,0	3,3
Máquinas e equipamentos	0,9	-	-	-	1,2	-	-	-	0,4	-
Material de transporte	6,4	1,5	3,1	1,0	3,9	0,8	3,2	0,7	5,3	0,6
Mídia	-	1,8	-	2,3	-	1,1	-	1,3	-	0,8
Mineração	-	13,0	-	15,5	-	14,1	-	15,3	-	17,8
Petróleo, gás e biocombustíveis	-	10,1	25,3	15,5	29,4	23,9	-	18,3	-	17,7
Previdência e seguros	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	-
Produtos de uso pessoal e de	1,3	-	0,9	0,7	0,5	0,9	1,0	1,1	4,7	0,7
Químicos	2,8	1,8	0,8	2,2	0,7	0,9	0,5	0,5	2,6	0,5
Saúde	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,9	-	2,5	-
Serviços	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Serviços financeiros diversos	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,6	5,4
Siderurgia e metalurgia	3,5	17,9	8,1	13,0	7,5	9,4	8,5	7,8	14,5	11,4
Telefonia fixa	-	19,7	-	10,0	-	4,8	5,3	4,5	9,3	2,5
Telefonia móvel	-	4,2	-	4,2	-	2,7	1,2	2,2	9,1	1,8
Transporte	4,7	-	5,1	2,5	0,8	5,4	-	3,6	-	3,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Dados referentes ao último dia útil do mês de atualização da carteira.

Um fato que deve ser levado em consideração neste tipo de análise são as próprias características de concentração da Bolsa brasileira. Assim como pode ser observado em demais mercados emergentes, a BM&FBOVESPA possui elevada concentração em algumas ações e setores econômicos. Somente os papéis das duas maiores empresas listadas na BM&FBOVESPA, a Petrobras (PETR3 e PETR4 – petróleo, gás e biocombustíveis) e a Companhia Vale do Rio Doce

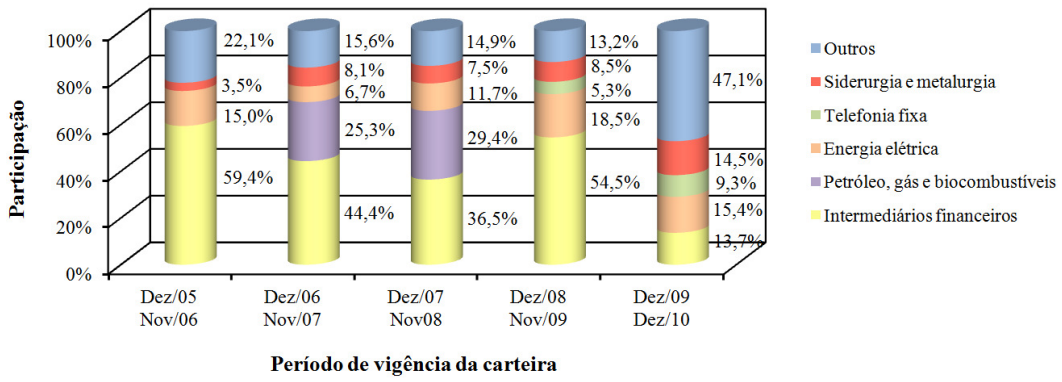
PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

(VALE3 e VALE5 – mineração), correspondem a cerca de 30% do valor de mercado do IBOVESPA.

A inclusão da Petrobras na composição da segunda e da terceira carteira do índice foi a razão para a elevada participação do setor de petróleo, gás e biocombustíveis no valor do ISE. Estima-se que a estatal não foi selecionada para a quarta carteira, em dezembro de 2008, por não ter cumprido a resolução nº 315/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que estabelece limites de material particulado em combustíveis veiculares.

A concentração histórica do ISE e o efeito da diversificação na quinta carteira do índice proveniente da restrição setorial estabelecida pelo Conselho do ISE em dezembro de 2009 – conforme exposto na Seção 3.3.1 – podem ser observados no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Composição setorial do ISE



Dados provenientes da Tabela 5.

4.2. Comparação do desempenho do ISE

4.2.1. Análise de liquidez

A Tabela 6 classifica os índices analisados com base em seu nível de liquidez, representado pelo número médio de negócios diários. Nota-se que o ISE e o IGC obtiveram as maiores variações deste indicador. Tal fato pode indicar que os investidores têm preferido transacionar as ações de empresas com elevado desempenho ESG e, portanto, estes ativos poderão ter seu risco de mercado reduzido (*beta*).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Tabela 6 – Classificação pelo nível de liquidez

Classificação	Índice	Dez/2005	Dez/2010	Δ
1º	IGC	18.960	295.269	1.457%
2º	**ISE**	10.833	113.757	950%
3º	IBOV	28.996	282.570	875%
4º	IEE	3.658	20.204	452%
5º	ITEL	6.500	10.686	64%
6º	INDX	*	125.890	-
7º	IFNC	*	62.386	-

* Dados não disponíveis na data.
O nível de liquidez foi calculado pelo número médio de negócios diários de cada índice.

4.2.2. Análise preliminar de retorno e risco

As Tabelas 7a, 7b, 7c e 7d classificam os índices analisados com base em seu retorno médio diário ($\bar{R}$), retorno acumulado ($R_{acumulado}$), desvio-padrão dos retornos (σ), risco sistemático (β) e risco diversificável ($\sigma_\varepsilon{}^2/\sigma^2$)[23], considerando, respectivamente, os três subperíodos de análise deste trabalho (período pré-crise, período de crise e período pós-crise), bem como o período total.

Nota-se, que o ISE obteve indicadores de retorno e risco medianos nos períodos pré-crise e pós-crise e obteve um desempenho bastante insatisfatório no período de crise. Entretanto, o seu risco diversificável foi um dos mais reduzidos em todos os três subperíodos.

No período total, o ISE não obteve relevante diferencial de retorno e risco, embora tenha obtido um baixo risco diversificável. Tal fato pode indicar que a adoção das estratégias de IS aumenta a diversificação das carteiras de investimento, o que vai de encontro ao suposto por Rudd (1981).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

[23] O risco diversificável foi calculado pela divisão da variância dos erros aleatórios dos retornos do índice analisado ($\sigma_\varepsilon{}^2$), com base no modelo de índice único (ver Seção 2.1.4.3), pelo seu risco total (σ^2).

Tabela 7 – Classificação preliminar de retorno e risco

Classificação	$\bar{R}$		$R_{acumulado}$		σ		β		$\sigma_\varepsilon{}^2/\sigma^2$	
1º	INDX	0,167%	INDX	156,24%	INDX	1,50%	IEE	0,75	IBOV	0%
2º	IBOV	0,152%	IBOV	130,34%	IEE	1,51%	INDX	0,83	IGC	7%
3º	**ISE**	0,148%	**ISE**	125,73%	IGC	1,63%	ITEL	0,85	**ISE**	12%
4º	IFNC	0,135%	IGC	106,86%	**ISE**	1,68%	IGC	0,92	INDX	12%
5º	IGC	0,133%	IFNC	100,96%	IBOV	1,69%	**ISE**	0,93	IFNC	26%
6º	IEE	0,123%	IEE	96,01%	ITEL	1,78%	IBOV	1,00	IEE	28%
7º	ITEL	0,077%	ITEL	44,84%	IFNC	1,99%	IFNC	1,01	ITEL	34%

a) Período pré-crise

Classificação	$\bar{R}$		$R_{acumulado}$		σ		β		$\sigma_\varepsilon{}^2/\sigma^2$	
1º	IEE	-0,067%	IEE	-16,72%	IEE	2,33%	IEE	0,53	IBOV	0%
2º	ITEL	-0,079%	ITEL	-21,71%	ITEL	3,05%	ITEL	0,69	IGC	2%
3º	IFNC	-0,187%	IFNC	-41,73%	INDX	3,35%	INDX	0,89	**ISE**	5%
4º	IBOV	-0,297%	IBOV	-50,71%	IGC	3,35%	IGC	0,91	INDX	7%
5º	IGC	-0,323%	IGC	-52,26%	**ISE**	3,50%	**ISE**	0,94	IFNC	15%
6º	**ISE**	-0,336%	**ISE**	-53,95%	IBOV	3,63%	IBOV	1,00	IEE	31%
7º	INDX	-0,433%	INDX	-61,57%	IFNC	4,27%	IFNC	1,08	ITEL	32%

b) Período de crise

Classificação	$\bar{R}$		$R_{acumulado}$		σ		β		$\sigma_\varepsilon{}^2/\sigma^2$	
1º	INDX	0,198%	INDX	133,44%	IEE	0,89%	IEE	0,41	IBOV	0%
2º	IFNC	0,195%	IFNC	127,37%	ITEL	1,34%	ITEL	0,63	IGC	4%
3º	IGC	0,186%	IGC	121,72%	**ISE**	1,39%	**ISE**	0,84	INDX	9%
4º	**ISE**	0,164%	**ISE**	100,80%	IGC	1,42%	IGC	0,90	**ISE**	13%
5º	IBOV	0,155%	IBOV	91,27%	INDX	1,49%	INDX	0,92	IFNC	19%
6º	IEE	0,125%	IEE	73,39%	IBOV	1,54%	IFNC	0,98	ITEL	48%
7º	ITEL	0,084%	ITEL	40,47%	IFNC	1,68%	IBOV	1,00	IEE	49%

c) Período pós-crise

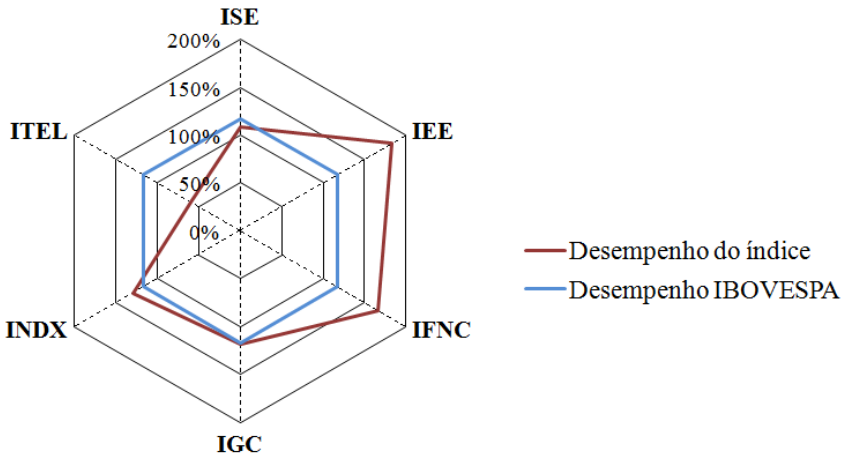
Classificação	$\bar{R}$		$R_{acumulado}$		σ		β		$\sigma_\varepsilon{}^2/\sigma^2$	
1º	IFNC	0,107%	IEE	183,03%	IEE	1,50%	IEE	0,58	IBOV	0%
2º	IEE	0,094%	IFNC	166,22%	ITEL	1,90%	ITEL	0,73	IGC	4%
3º	INDX	0,085%	INDX	129,85%	INDX	1,92%	INDX	0,88	**ISE**	9%
4º	IBOV	0,083%	IGC	118,98%	IGC	1,94%	IGC	0,91	INDX	9%
5º	IGC	0,081%	IBOV	117,14%	**ISE**	2,00%	**ISE**	0,92	IFNC	20%
6º	**ISE**	0,079%	**ISE**	108,73%	IBOV	2,08%	IBOV	1,00	IEE	35%
7º	ITEL	0,055%	ITEL	59,28%	IFNC	2,40%	IFNC	1,04	ITEL	36%

d) Período total

O Gráfico 4 expõe, em representação radar, os retornos acumulados dos índices analisados, no período total, e os compara com o desempenho do IBOVESPA. Nota-se que o ISE obteve um desempenho bastante próximo ao do *benchmark*, porém um pouco inferior.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Gráfico 4 – Retorno acumulado dos índices analisados (período total)



Dados provenientes da Tabela 7d.

O Gráfico 5 representa o comportamento do desempenho do ISE, do IBOVESPA e do CDI ao longo do período total de análise. Nota-se que o ISE apresentou desempenho bastante semelhante ao do IBOVESPA, embora tenha obtido uma pior recuperação durante e após a crise financeira. Entretanto, ambos performaram acima da taxa livre de risco, na maioria do período.

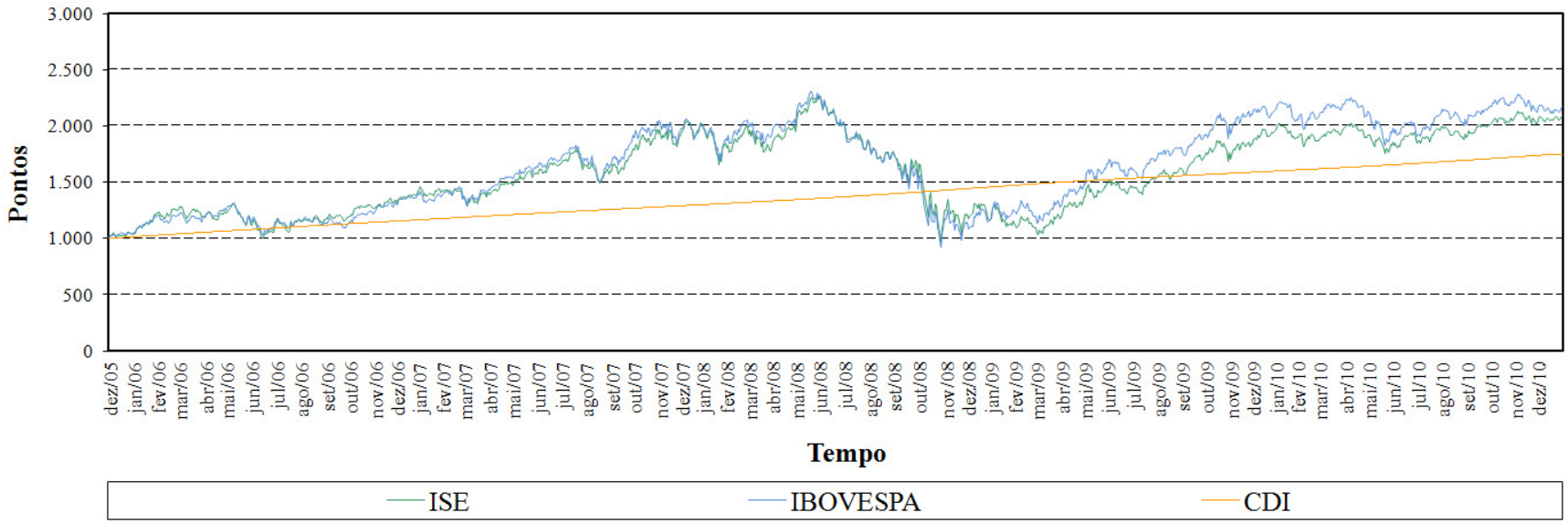
Marcondes e Bacarji (2010) relacionaram este retorno inferior do ISE à exclusão da Petrobras, na renovação da carteira do índice em dezembro de 2008. A Tabela 8 mostra que as ações da petrolífera tiveram uma performance bastante inferior ao do ISE e ao do IBOVESPA após a sua exclusão da carteira do ISE. Portanto, não se pode afirmar que a saída da Petrobras impactou negativamente o desempenho do índice.

Tabela 8 – Desempenho do ISE, do IBOVESPA e das ações da Petrobras, no período de 01/12/2008 a 30/12/2010

Ação/Índice	Abertura - 01/12/2008	Fechamento - 30/12/2010	Δ
PETR3 (ON)	R$ 23,27	R$ 30,55	31,28%
PETR4 (PN)	R$ 19,23	R$ 27,29	41,91%
ISE	1.218,01 pts.	2.087,30 pts.	71,37%
IBOV	36.595,87 pts.	69.304,81 pts.	89,38%

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Gráfico 5 – Comportamento do desempenho do ISE, do IBOVESPA e do CDI



Bases ajustadas para 1.000 pontos em 30/11/2005.

A Tabela 9 expõe o desempenho das ações das 11 empresas que compõem a carteira do ISE desde o seu lançamento, conforme verificado na Seção 4.1.1. Nota-se que estes papéis tiveram variações bastante distintas, porém, em sua maioria, negativa. Verifica-se ainda que as ações que possuíram as maiores participações relativas médias no valor do índice foram aquelas que obtiveram as variações negativas mais acentuadas. Tal fato pode ter colaborado para o desempenho inferior do ISE em relação ao IBOVESPA. Além disso, pode-se também constatar que os esforços destas empresas para manter um bom desempenho ESG ainda não foram suficientes para elevar relevantemente o seu valor de mercado.

Tabela 9 – Desempenho das ações das empresas que compõe a carteira do ISE desde o seu lançamento

Ação	Empresa	Participação relativa média no valor do ISE*	Cotação		
			Abertura - 01/12/2005	Fechamento - 30/12/2010	Δ
BBAS3	BANCO DO BRASIL	2,46%	R$ 39,60	R$ 31,42	-21%
BBDC4	BRADESCO	12,76%	R$ 70,00	R$ 32,65	-53%
BBDC3	BRADESCO	4,33%	R$ 63,50	R$ 25,70	-60%
BRKM5	BRASKEM	1,23%	R$ 20,09	R$ 20,37	1%
CMIG3	CEMIG	0,49%	R$ 71,76	R$ 20,75	-71%
CMIG4	CEMIG	3,43%	R$ 90,60	R$ 26,71	-71%
CPFE3	CPFL ENERGIA	1,30%	R$ 25,94	R$ 41,20	59%
DASA3	DASA	0,92%	R$ 40,49	R$ 22,50	-44%
ELPL4	ELETROPAULO	0,42%	R$ 102,60	R$ 32,11	-69%
EMBR3	EMBRAER	3,21%	R$ 15,52	R$ 11,80	-24%
NATU3	NATURA	1,69%	R$ 95,20	R$ 47,69	-50%
SUZB5	SUZANO PAPEL	1,11%	R$ 12,65	R$ 14,78	17%
TBLE3	TRACTEBEL	1,42%	R$ 13,74	R$ 27,45	100%

* A média foi calculada com base na participação relativa das ações referente ao último dia útil dos meses de atualização da carteira.

A Tabela 10 expõe os coeficientes de correlação dos retornos dos índices analisados. Nota-se que os retornos do ISE possuem maior correlação com os do IGC e os do IBOVESPA. A alta correlação com o IGC se justifica devido ao fato de que este índice representa as ações de empresas que possuem elevados níveis de governança corporativa (critério considerado nas estratégias de *screening* do ISE, conforme exposto na Seção 3.3.1), o que reforça a conclusão realizada por meio da análise da Tabela 3 e do Gráfico 2. A alta correlação com o IBOVESPA reforça a idéia de que o índice possui um baixo risco diversificável, conforme constatado nas Tabelas 7a, 7b, 7c e 7d.

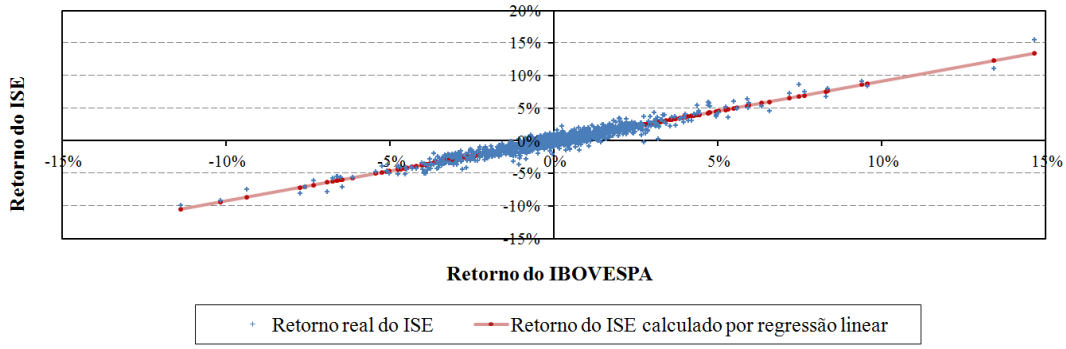
PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Tabela 10 – Matriz de correlação de retornos dos índices

Índice	**ISE**	IBOV	IEE	IFNC	IGC	INDX	ITEL
ISE	1,00	0,96	0,80	0,94	0,96	0,91	0,76
IBOV	-	1,00	0,81	0,90	0,98	0,95	0,80
IEE	-	-	1,00	0,73	0,81	0,78	0,74
IFNC	-	-	-	1,00	0,93	0,84	0,70
IGC	-	-	-	-	1,00	0,94	0,77
INDX	-	-	-	-	-	1,00	0,76
ITEL	-	-	-	-	-	-	1,00

O Gráfico 6 expõe a dispersão dos retornos do ISE e os do IBOVESPA, além de representar os retornos esperados do ISE calculados com base no modelo de regressão linear (MRL) destas variáveis. Nota-se que, devido à alta correlação dos retornos dos índices, o MRL explica de maneira significativa as suas variações ($R^2 = 91{,}34\%$).

Gráfico 6 – Gráfico de dispersão e de regressão linear dos retornos do ISE com os do IBOVESPA



PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

4.2.3. Análise de Sharpe, Treynor e Jensen

As Tabelas 11a, 11b, 11c e 11d classificam os índices analisados com base nos índices de Sharpe, Treynor e Jensen, considerando, respectivamente, os três subperíodos de análise deste trabalho (período pré-crise, período de crise e período pós-crise), bem como o período total.

Nota-se que o ISE obteve um desempenho satisfatório somente no período pré-crise, onde superou o *benchmark* nas abordagens de Treynor e Jensen. No período de crise, o ISE obteve um desempenho bastante insatisfatório. No período pós-crise, o ISE não obteve desempenho relevante, embora tenha superado o *benchmark* nas três abordagens.

No período total, o ISE obteve um prêmio de risco total e um prêmio de risco sistêmico superior somente ao do ITEL. Além disso, ambos os índices foram os únicos que apresentaram um *alfa* de Jensen negativo. Tais fatos demonstram o desempenho insatisfatório do ISE nestas abordagens.

Tabela 11 – Classificação pelos índices de Sharpe, Treynor e Jensen

Classificação	*IS*		*IT*		*IJ*	
1º	INDX	0,078	INDX	0,141%	INDX	0,032%
2º	IBOV	0,060	**ISE**	0,106%	**ISE**	0,003%
3º	**ISE**	0,059	IBOV	0,102%	IBOV	0,000%
4º	IGC	0,051	IEE	0,096%	IEE	-0,004%
5º	IEE	0,048	IGC	0,090%	IGC	-0,011%
6º	IFNC	0,043	IFNC	0,084%	IFNC	-0,018%
7º	ITEL	0,015	ITEL	0,032%	ITEL	-0,060%

a) Período pré-crise

Classificação	*IS*		*IT*		*IJ*	
1º	*	*	*	*	IFNC	0,137%
2º	*	*	*	*	ITEL	0,112%
3º	*	*	*	*	IEE	0,069%
4º	*	*	*	*	IBOV	0,000%
5º	*	*	*	*	IGC	-0,057%
6º	*	*	*	*	**ISE**	-0,060%
7º	*	*	*	*	INDX	-0,175%

* Não houve classificação pois os respectivos indicadores apresentaram valores negativos.

b) Período de crise

Classificação	*IS*		*IT*		*IJ*	
1º	INDX	0,109	IEE	0,217%	INDX	0,053%
2º	IGC	0,106	INDX	0,176%	IFNC	0,043%
3º	IEE	0,100	IGC	0,166%	IGC	0,043%
4º	IFNC	0,095	IFNC	0,163%	IEE	0,040%
5º	**ISE**	0,092	**ISE**	0,151%	**ISE**	0,027%
6º	IBOV	0,077	IBOV	0,119%	IBOV	0,000%
7º	ITEL	0,036	ITEL	0,076%	ITEL	-0,027%

c) Período pós-crise

Classificação	*IS*		*IT*		*IJ*	
1º	IEE	0,033	IEE	0,085%	IEE	0,027%
2º	IFNC	0,026	IFNC	0,060%	IFNC	0,022%
3º	INDX	0,021	INDX	0,046%	INDX	0,006%
4º	IGC	0,019	IGC	0,040%	IGC	0,001%
5º	IBOV	0,019	IBOV	0,039%	IBOV	0,000%
6º	**ISE**	0,017	**ISE**	0,037%	**ISE**	-0,002%
7º	ITEL	0,006	ITEL	0,014%	ITEL	-0,018%

d) Período total

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

4.2.4. Análise de Sortino

As Tabelas 12a, 12b, 12c e 12d classificam os índices analisados com base no índice de Sortino, considerando, respectivamente, os três subperíodos de análise deste trabalho (período pré-crise, período de crise e período pós-crise), bem como o período total. Para esta análise, foram utilizados três valores de R_{min}: -3%; 0% e $+3\%$.

No período pré-crise e pós-crise, o ISE superou o *benchmark* para o R_{min} negativo e nulo. No período de crise, o índice obteve um desempenho intermediário para o R_{min} negativo.

No período total, o ISE superou o *benchmark* somente para o R_{min} negativo e, para o R_{min} nulo, o índice obteve uma posição insatisfatória. Tais fatos demonstram que o ISE pode ser uma boa opção para investidores propensos ao risco e uma pior opção para investidores neutros ao risco.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Tabela 12 – Classificação pelo índice de Sortino

Classificação	$ISor(R_{min} = -3\%)$		$ISor(R_{min} = 0\%)$		$ISor(R_{min} = +3\%)$	
1º	INDX	17,577	INDX	0,164	*	*
2º	IEE	16,714	**ISE**	0,132	*	*
3º	**ISE**	15,762	IBOV	0,131	*	*
4º	IGC	14,109	IGC	0,121	*	*
5º	IFNC	14,011	IEE	0,119	*	*
6º	IBOV	11,871	IFNC	0,105	*	*
7º	ITEL	10,436	ITEL	0,062	*	*

* Não houve classificação pois o indicador apresentou valores negativos.

a) Período pré-crise

Classificação	$ISor(R_{min} = -3\%)$		$ISor(R_{min} = 0\%)$		$ISor(R_{min} = +3\%)$	
1º	IEE	5,022	*	*	*	*
2º	ITEL	3,162	*	*	*	*
3º	IGC	2,372	*	*	*	*
4º	**ISE**	2,356	*	*	*	*
5º	INDX	2,125	*	*	*	*
6º	IBOV	2,087	*	*	*	*
7º	IFNC	1,907	*	*	*	*

* Não houve classificação pois o indicador apresentou valores negativos.

b) Período de crise

Classificação	$ISor(R_{min} = -3\%)$		$ISor(R_{min} = 0\%)$		$ISor(R_{min} = +3\%)$	
1º	ITEL	41,414	IEE	0,224	*	*
2º	IGC	34,664	INDX	0,212	*	*
3º	INDX	28,584	IGC	0,210	*	*
4º	**ISE**	25,003	IFNC	0,188	*	*
5º	IBOV	24,317	**ISE**	0,187	*	*
6º	IFNC	20,639	IBOV	0,159	*	*
7º	**	**	ITEL	0,095	*	*

* Não houve classificação pois o indicador apresentou valores negativos.
** O IEE não apresentou um *ISor* passível de análise para este R_{min} pois o índice obteve *downside risk* nulo (não ocorreram retornos inferiores a -3%).

c) Período pós-crise

Classificação	$ISor(R_{min} = -3\%)$		$ISor(R_{min} = 0\%)$		$ISor(R_{min} = +3\%)$	
1º	IEE	11,702	IEE	0,093	*	*
2º	ITEL	7,269	IFNC	0,068	*	*
3º	**ISE**	6,507	INDX	0,063	*	*
4º	IGC	6,497	IGC	0,061	*	*
5º	INDX	6,207	IBOV	0,058	*	*
6º	IBOV	5,618	**ISE**	0,058	*	*
7º	IFNC	5,100	ITEL	0,043	*	*

* Não houve classificação pois o indicador apresentou valores negativos.

d) Período total

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

4.2.5. Análise de Modigliani & Modigliani

A Tabela 13 classifica os índices analisados com base no índice de Modigliani & Modigliani (M^2), considerando os três subperíodos de análise deste trabalho (período pré-crise, período de crise e período pós-crise), bem como o período total.

Nota-se que o ISE não obteve relevante diferencial de retorno ajustado ao risco de mercado no período pré-crise e no período pós-crise. No período de crise, o índice obteve um desempenho insatisfatório.

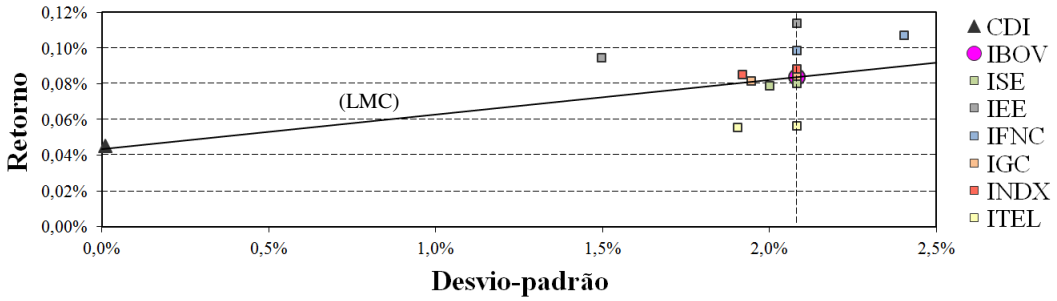
No período total, o ISE e o ITEL foram os únicos a obterem um índice M^2 negativo.

Tabela 13 – Classificação pelo índice de Modigliani & Modigliani

Classificação	Período pré-crise		Período de crise		Período pós-crise		Período total	
1º	INDX	0,030%	ITEL	0,193%	INDX	0,049%	IEE	0,030%
2º	IBOV	0,000%	IEE	0,166%	IGC	0,044%	IFNC	0,015%
3º	**ISE**	-0,003%	IFNC	0,144%	IEE	0,036%	INDX	0,005%
4º	IGC	-0,015%	IBOV	0,000%	IFNC	0,028%	IGC	0,000%
5º	IEE	-0,021%	**ISE**	-0,054%	**ISE**	0,022%	IBOV	0,000%
6º	IFNC	-0,030%	IGC	-0,058%	IBOV	0,000%	**ISE**	-0,003%
7º	ITEL	-0,076%	INDX	-0,178%	ITEL	-0,064%	ITEL	-0,027%

O Gráfico 7 demonstra os retornos médios dos índices analisados referentes ao período total e o seus respectivos retornos ajustados ao risco de mercado, bem como destaca a Linha de Mercado de Capitais (LMC). Nota-se que o ISE e o ITEL foram os únicos índices que apresentaram M^2 negativos.

Gráfico 7 – Representação gráfica da análise de Modigliani & Modigliani (período total)



Dados provenientes das Tabelas 7d e 13.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

4.2.6. Análise Omega

Para a análise Omega, foi considerado somente o período total de avaliação deste trabalho, visando a uma melhor representação da distribuição de probabilidade de retorno dos índices analisados. Além disso, o número de retornos observados no período de crise é inferior a quantidade mínima satisfatória para se obter um resultado preciso e consistente (195 < 200). Portanto, a segmentação por subperíodos poderia comprometer a análise.

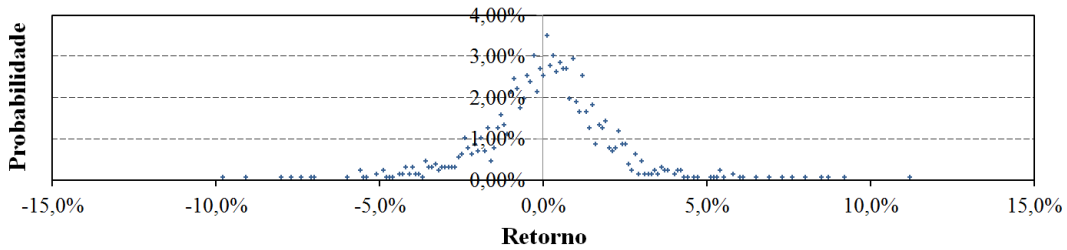
Conforme exposto na Seção 2.2.2.6, a verificação das características da distribuição de probabilidade dos retornos é importante na análise Omega. Portanto, a Tabela 14 fornece os coeficientes de assimetria (*S*) e de curtose (*K*) dos índices analisados, assim como as suas estatísticas Jarque-Bera (*JB*). Nota-se que a distribuição de probabilidade dos retornos do ISE não segue uma distribuição normal ($JB \neq 0$). Em relação aos momentos de terceira e quarta ordem, nota-se que a distribuição dos retornos do ISE possui, respectivamente, assimetria positiva ($S > 0$) e leptocurtose ($K > 3$).

Tabela 14 – Características da distribuição de probabilidade dos retornos dos índices analisados

Índice	*S*	*K*	*JB*
ISE	0,39	9,14	2.003
IBOV	0,24	9,20	2.021
IEE	0,34	9,98	2.571
IFNC	0,76	10,49	3.049
IGC	0,26	9,41	2.161
INDX	-0,01	8,87	1.801
ITEL	0,33	9,22	2.043

O Gráfico 8 representa a distribuição de probabilidade dos retornos do ISE e auxilia na visualização das suas características de assimetria, leptocurtose e anormalidade.

Gráfico 8 – Distribuição de probabilidade dos retornos do ISE



PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Para a análise Omega, optou-se pela utilização dos mesmos valores de R_{min} estabelecidos na análise de Sortino, ou seja, -3%; 0% e $+3\%$. Conforme exposto na Tabela 15, a probabilidade dos retornos dos índices analisados estarem compreendidos entre o intervalo $[-3\%; +3\%]$ é, em média, bastante elevada (90,46%), o que fundamenta a escolha dessa faixa para análise.

Tabela 15 – Probabilidade dos retornos dos índices analisados estarem compreendidos entre -3% e $+3\%$: $P(R_i \in [-3\%; +3\%])$.

Índice	Probabilidade
ISE	90,43%
IBOV	89,00%
IEE	95,77%
IFNC	85,96%
IGC	90,83%
INDX	90,51%
ITEL	90,75%
Média	90,46%

A Tabela 16 classifica os índices analisados com base no índice Omega. Nota-se que o ISE apresentou um bom desempenho para R_{min} negativo, o que demonstra que o índice pode ser uma boa opção para investidores propensos ao risco. Tal fato reforça o resultado obtido na análise de Sortino. Para investidores neutros ao risco ($R_{min} = 0\%$) e avessos ao risco ($R_{min} = +3\%$), o ISE se mostrou uma opção intermediária.

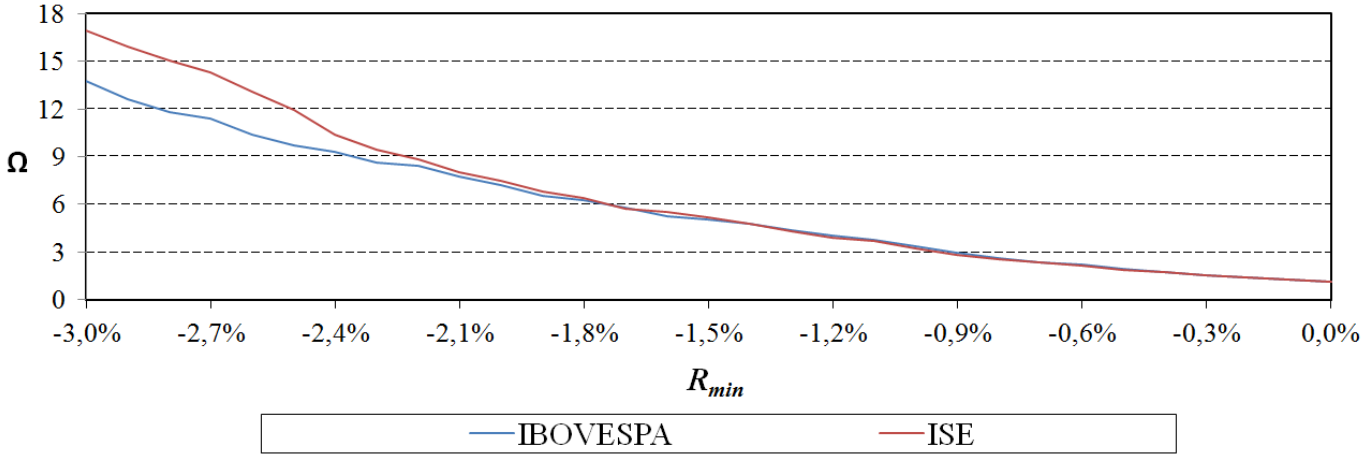
Tabela 16 – Classificação pelo índice Omega

Classificação	$\Omega(R_{min} = -3\%)$		$\Omega(R_{min} = 0\%)$		$\Omega(R_{min} = +3\%)$	
1º	IEE	38,19	INDX	1,15	IFNC	0,06
2º	ITEL	19,90	IGC	1,11	IBOV	0,05
3º	**ISE**	16,91	IBOV	1,11	ITEL	0,05
4º	IGC	16,42	IEE	1,11	**ISE**	0,04
5º	INDX	16,18	**ISE**	1,11	INDX	0,04
6º	IBOV	13,75	ITEL	0,99	IGC	0,04
7º	IFNC	10,00	IFNC	0,79	IEE	0,02

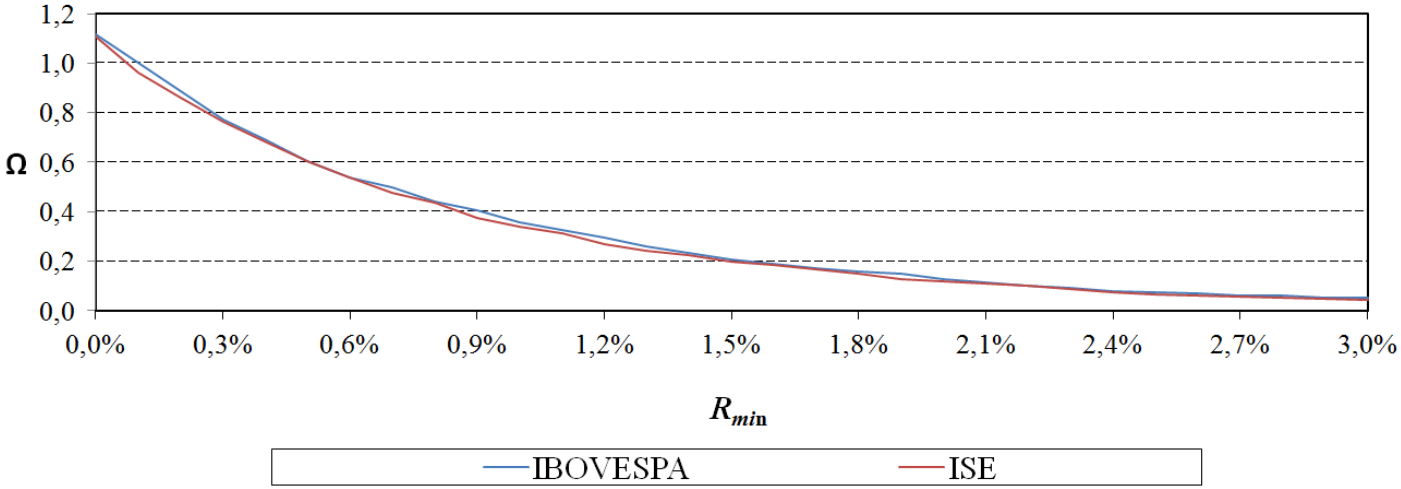
As Figuras 9a e 9b demonstram a sensibilidade dos resultados do índice Omega em relação ao R_{min}, respectivamente para os intervalos de retorno $[-3\%; 0\%]$ e $[0\%; +3\%]$. Nota-se que os resultados deste indicador possuem diferenciação mais significativa para a faixa de R_{min} entre –3,0% e –2,1%. Neste intervalo, o ISE obteve um bom desempenho de retorno e risco, o que reforça o fato de que o índice pode ser uma boa opção para investidores propensos ao risco.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012710/CA

Gráfico 9 – Sensibilidade dos resultados do índice Omega ao retorno mínimo aceitável



(a) $R_{min} \in [-3\%; 0\%]$



(b) $R_{min} \in [0\%; +3\%]$