

# ÍNDICES DE BOLSAS DE VALORES: UMA REVISÃO TEÓRICO QUANTITATIVA DAS METODOLOGIAS DE CONSTRUÇÃO DE ÍNDICES DO MERCADO ACIONÁRIO

Tácito Augusto Farias<sup>1</sup>  
Deborah Luna Santos<sup>2</sup>

## RESUMO

Este artigo aborda as metodologias de construção de índices do mercado acionário, com enfoque nas diferenças entre os critérios adotados para a construção de carteiras teóricas e as fórmulas de cálculo do nível de índice. Três índices de bolsa de valores foram utilizados neste estudo: *Dow Jones Industrial Average* (DJIA) dos Estados Unidos, *Financial Times Stock Exchange 100* (FTSE 100) da Inglaterra, e o Ibovespa do Brasil. As três metodologias selecionadas são apresentadas em paralelo com a teoria das funções e dos critérios que devem ser observados para a construção de um índice que alcance a finalidade de representar um mercado. Para ilustrar a importância da metodologia além de seu cálculo final, uma mesma base de dados arbitrariamente escolhida foi considerada como carteira teórica a ser testada por apenas as expressões matemáticas de cada uma das metodologias dos três índices estudados. Os resultados do comparativo deste teste reafirmam a relevância da metodologia de seleção dos papéis que compõem o portfólio do índice e da atenção dirigida aos critérios a que serão submetidos. Desta forma, a performance apresentada pelo índice será o mais próximo da realidade do mercado que ele deve representar.

**Palavras-chave:** Mercado Acionário; Índice de Bolsa de Valores; Metodologias de índices de ações.

## STOCK EXCHANGE INDICES: A QUANTITATIVE THEORETICAL REVIEW OF THE METHODOLOGIES OF CONSTRUCTION OF EQUITY MARKET INDICES

## ABSTRACT

This paper is about the constructing methodologies of stock market indexes and it focuses on the difference between the used criteria to the elaboration of the theoretical portfolio and the calculating formulas of the index level. Three stock market indexes were used in this study: the American *Dow Jones Industrial Average* (DJIA), the British *Financial Times Stock Exchange 100* (FTSE 100) and the Brazilian Ibovespa. The three chosen methodologies are shown in parallel with the theory about the functions and the criteria that should be considered in the construction of an index that reaches the goal, which is the representation of a market. To illustrate the importance of the methodology beyond its final calculation, a randomly chosen database was tested as a theoretical portfolio by the mathematical expressions of the methodology of each of the three chosen index. The comparison results of this test reaffirm the relevance of the selection methodology of the stocks that build the index portfolio and the importance of the criteria that will be submitted. Through that consideration, the performance shown by the index will be closer to the reality of the market that it has to represent.

**Keywords:** Equity market; Stock index; Stock indexes methodologies.

JEL: O16.

<sup>1</sup> Líder do Grupo de Pesquisa Economia Matemática e Finanças - CNPQ / UFS. Professor Associado Doutor nível 4 - DE /UFS. Doutor em Economia pela ESALQ / USP. E-mail: tacitoaugusto@ufs.br

<sup>2</sup> Graduação em Economia UFS. CNPQ - SEBRAE - SERGIPE. E-mail: deborahluna@yahoo.com.br



## 1 INTRODUÇÃO

O ano de 2013 terminou com um bom resultado para a maioria dos agentes do mercado financeiro mundial. Apesar de ainda não terem se recuperado por completo da crise enfrentada em 2008, as principais economias do mundo conseguiram avançar um pouco mais na retomada de bons resultados.

Pode-se notar isto a partir do desempenho de índices financeiros como o Dow Jones (DJIA), que conseguiu bater recorde de cotação, com alta de 24%, a maior observada nos últimos 18 anos. Na Europa, o destaque é para o FTSE 100, que também obteve o melhor fechamento anual desde 2009, com alta de 14,4%. Considerando as economias de maior confiabilidade, o resultado obtido pela bolsa do Japão com o índice Nikkei é o que chama mais atenção: encerrou o ano com ganho acumulado de 57%, e o melhor crescimento desde 1972.

Para o Brasil, o último pregão da Bolsa de Valores de São Paulo apenas reafirmou as dificuldades enfrentadas pela economia durante todo o ano de 2013. O principal índice financeiro da bolsa, o Ibovespa, foi o pior no mercado mundial se considerarmos o seu desempenho frente aos demais. Registrou-se uma queda de 15,5%, e as expectativas quanto ao seu desempenho em 2014 não eram nada positivas após o último pregão de 2013 e diante da conjuntura da política econômica nacional.

Dentre os motivos apontados para tal perda em 2013 figuram a desconfiança internacional com a política econômica do país (juros altos, PIB baixo) e a queda das ações do grupo EBX, principalmente da petroleira OGX que ocupava a quarta posição em relevância na composição do indicador. Uma medida programada pela Bovespa para 2014, na tentativa de reverter este quadro pessimista, foi a de aperfeiçoar a metodologia para a composição de seu índice principal, para torná-lo menos suscetível a variações bruscas de algumas ações.

Por 45 anos a metodologia para a formação da carteira teórica do Ibovespa não sofreu alteração, selecionando os papéis por sua maior liquidez. O receio por parte dos gestores da bolsa em alterar a metodologia de composição do índice fundava-se no risco da perda da credibilidade conquistada nesses anos de atividade. Ainda que houvesse a preferência pela tradição na garantia da confiabilidade, muitos investidores do mercado recorriam com maior frequência a outros índices para acompanhar as condições do mercado acionário brasileiro.

Diante das críticas que vinha sofrendo ao longo dos anos quanto à consistência de sua metodologia para o cálculo do Ibovespa, a Bolsa de Valores de São Paulo anunciou, ainda em agosto de 2013, que o principal referencial do mercado brasileiro sofreria mudanças em seu cálculo. Segundo o ofício circular, o processo de reavaliação do índice já acontecia desde 2012, e no segundo semestre de 2013 um grupo de trabalho estava montado para reunir as principais sugestões de mudança.

No mês seguinte, setembro de 2013, outro ofício circular informou o encerramento das discussões do grupo de trabalho acerca da reformulação da metodologia do Índice Bovespa. Os novos critérios seriam implantados de forma escalonada, parcialmente na primeira carteira teórica de 2014, e 100% a partir de maio de 2014. No encerramento do documento, justifica-se a alteração da metodologia para alinhamento com a prática adotada em outros países e adaptação ao novo mercado de capitais brasileiro, e ao que se espera do futuro do país neste setor.

Uma avaliação dos resultados da aplicação desta nova metodologia ao cálculo do Ibovespa seria leviano, visto o curtíssimo período de tempo passado desde sua completa implementação comparado aos 45 anos em que a anterior vigorou. Entretanto é possível analisar quais os critérios que o grupo que refez a metodologia usou por base, como foi dito, a partir do que é praticado em outros países, bem como evocar o que a teoria diz a respeito de construção de índices para o mercado financeiro e de que maneira pode-se avaliar a coerência de seus resultados com o mercado e a economia que representam.

Desta forma, o presente trabalho parte de um questionamento a respeito das atribuições dos Índices de Bolsas de Valores no Mercado Acionário, e suas ingerências sobre suas flutuações deste mercado. De maneira específica, o problema estudado levanta quais elementos garantem a uma metodologia de construção de índice do mercado bursátil uma representação legítima do comportamento do mercado a que se refere, assim como quais as implicações de mudanças metodológicas na composição de índices de mercados de ações, quanto sua credibilidade na representação do mercado e na função de paradigma dos agentes que nele atuam.

É razoável considerar que os índices de bolsas de valores têm papel fundamental não apenas na representação dos movimentos do mercado ao longo de dado período, mas também têm importância relevante nos momentos de tomada de decisão dos agentes do mercado acionário. Por esta ótica é admissível afirmar que os índices de bolsas de valores refletem o que já ocorreu no mercado acionário e também antecipam o que ainda virá, seja na apresentação de tendências ou mesmo influenciando as decisões que futuramente serão tomadas.

Desta forma, este estudo tem por objetivo geral analisar os fundamentos metodológicos da construção de índices bursáteis do mercado financeiro, resgatando a origem do uso de índices no mercado financeiro mundial, a partir de comparações entre as metodologias utilizadas para a construção de três indicadores bursáteis: Dow Jones (USA), FTSE 100 (UK), e Ibovespa (BR). Especificamente este trabalho se propõe a revisar a teoria de números-índices, com ênfase nos critérios de avaliação da fórmula de um índice (propriedades de índices relativos), analisar o histórico das metodologias dos índices Dow Jones (USA), FTSE 100 (UK), e Ibovespa (BR), e a partir disto comparar de que maneira se diferencia a análise do desempenho de uma carteira teórica base, tendo como instrumento as expressões matemáticas que representam parte da metodologia de cada um dos três índices citados anteriormente.

Considerando a financeirização da economia global como fenômeno com crescente intensificação desde o século XX, em que as transações e o próprio mercado financeiro continuamente ganham destaque no sistema econômico mundial, e o impacto que tem este fenômeno não apenas na economia global, mas sobre as sociedades, um estudo direcionado aos índices econômicos, que tanto o representam como influenciam, se faz oportuno.

Uma análise direcionada à forma como estes índices são construídos e seus critérios de apreciação dos ativos, não é apenas oportuno, mas também necessário, visto que a bibliografia disponível a respeito deste tema é extremamente esparsa. Dado que o fluxo de capital no mercado financeiro tem aumentado de forma considerável a ponto de as economias dos países estarem atadas à suas variações, e que é por meio dos índices divulgados pelas Bolsas de Valores que se avalia o rendimento desse mercado, é um tanto curioso que as referências a suas formas de

composição sejam na maior parte das vezes relegadas a apenas um tópico em capítulos de livros que tratam do tema.

Muitos são os recursos disponíveis para os agentes do mercado financeiro na tomada de decisão de investimento, quer o façam diretamente ou terceirizem, e dentre eles os resultados divulgados pelos índices das Bolsas de Valores têm considerável peso. Além disso, o conhecido ambiente especulativo e volátil deste mercado torna ainda mais importante garantir que os dados divulgados estejam corretos, e os índices e indicadores sejam alinhados com a real condição do mercado.

Atentar para os critérios constantes nas metodologias de construção de índices das Bolsas de Valores é relevante para que se verifique sua coerência e consistência com a realidade do mercado que ele pretende representar. Mudanças na metodologia dos índices podem acarretar perda de confiabilidade, ou o inverso, torná-lo mais confiável para os investidores e analistas do mercado financeiro.

Os resultados deste trabalho estão divididos em seis partes, incluindo esta introdução. Na sequência, o primeiro capítulo traz uma explanação da literatura teórica a respeito do Mercado Acionário, ambiente em que os Índices aqui estudados são construídos e desempenham suas funções. No segundo capítulo, a literatura empírica é base para a apresentação do uso de números índices no Mercado Acionário, assim como as metodologias utilizadas pelos três índices de bolsa de valores especificamente analisados (Dow Jones, FTSE 100 e Ibovespa). O terceiro capítulo trata da metodologia escolhida para a pesquisa e análise das questões propostas para este trabalho e a base de dados utilizada para teste das hipóteses levantadas. Os resultados do trabalho são apresentados no quarto capítulo, e as conclusões a que se chegou ao fim deste estudo, bem como sugestões de sua continuidade são apresentadas nas considerações finais.

## **2 LITERATURA TEÓRICA: O MERCADO ACIONÁRIO**

### **2.1 Características do mercado**

Dentre as segmentações do Mercado Financeiro há o Mercado de Capitais, que conforme definição de Assaf Neto (2010, p. 69), é o grande financiador de recursos permanentes para o financiamento da economia, unindo os agentes

superavitários aos que buscam recursos para investir em seus empreendimentos. Inserido neste mercado, há o Mercado de Ações. O crescimento da economia é diretamente dependente do crescimento das empresas (ZOTTE JÚNIOR et al., 2012). Uma empresa que esteja deficitária de recursos tem no lançamento de ações ao mercado uma forma de captação destes recursos, em alternativa aos empréstimos que poderia contrair. O aporte de capital de acionistas permite que não sejam comprometidos os valores de caixa, e torna produtiva a poupança dos agentes para o crescimento da economia como um todo.

Por ações, entende-se a menor parcela do capital social de uma sociedade anônima, seja esta de capital aberto ou fechado, isto porque uma empresa pode emitir ações e ser ainda uma empresa de capital fechado, caso restrinja suas ações a determinado grupo de investidores já identificados. Cada acionista é o detentor de uma porção destes títulos de acordo com sua participação monetária efetivada no capital social do negócio. Podem ser emitidas fisicamente em forma de cautelas ou certificados, ou serem escriturais, apenas registradas em contas de depósitos, no nome dos acionistas em instituições depositárias (ASSAF NETO, 2010, p. 167). Necessariamente não há um prazo de resgate do valor convertido em ações, podendo ocorrer essa troca por meio de renegociação no mercado.

As ações podem ser basicamente de dois tipos: ordinárias ou preferenciais. Ações ordinárias têm como característica principal a concessão de direito a voto, passando ao seu detentor poderes de influencia sobre as decisões da empresa. Cada ação representa o direito a um voto. Quanto ao recebimento dos dividendos, segue-se o percentual previsto no estatuto da companhia, devendo este ser igual ou maior que o dividendo obrigatório previsto em legislação própria. Segundo Assaf Neto (2010), um Mercado de Capitais mais desenvolvido apresenta uma maior pulverização na distribuição deste tipo de ação, permitindo que mais acionistas tenham peso semelhante nas decisões dos negócios. Ações preferências tem esta nomenclatura por conceder vantagens à frente das ordinárias quanto ao recebimento de dividendos e/ou outras remunerações da companhia, além da prioridade no recebimento do capital investido caso ocorra liquidação da sociedade. Este tipo de ação é mais interessante aos investidores que visam mais o lucro que o controle das empresas, visto que em contrapartida dos benefícios já apresentados, os detentores deste tipo de ação não possuem direito a voto em assembleias da

companhia, a não ser que esta não lhes pague as retribuições devidas por três anos seguidos: neste caso a legislação prevê a concessão do direito a voto para estas ações preferenciais. Este tipo de ação é a alternativa escolhida pelas empresas que recorrem ao financiamento por ações no Brasil, pelo tamanho do mercado torná-las mais atraentes aos investidores (ASSAF NETO, 2010, p. 168) e por não comprometerem a estrutura de gestão da companhia (ZOTTE JÚNIOR et al., 2012)

Zotte Júnior e outros (2012) relembra que quem adquire uma ação (ordinária ou preferencial), não passa apenas a partilhar dos futuros lucros que a companhia venha obter, mas também se torna participante dos riscos do negócio, incluindo a possibilidade de prejuízos. Este é o principal motivo pelo qual se faz importante uma análise cuidadosa quanto a forma como o agente econômico distribuirá os recursos de que dispõe em investimentos no Mercado de Ações.

## **2.2 Mercados primário e secundário**

Dentro do Mercado de Ações, a negociação dos títulos se dá em duas etapas que são também consideradas dois mercados diferentes. O Mercado Primário caracteriza-se como sendo o ambiente do Mercado de Ações em que ocorrem os lançamentos das ações das companhias que buscam financiamento para seus negócios. O Mercado Secundário é onde se encontram os acionistas que desejam se desfazer de ativos que já possuem para reaver o capital neles investido, e também os investidores que desejam empenhar recursos em ações que já estejam em circulação no mercado. Neste mercado já não acontece o financiamento direto das companhias que emitiram as ações negociadas, mas os recursos são transferidos entre os investidores. Para Assaf Neto (2010, p. 177), o Mercado Secundário tem função de dar liquidez ao Mercado Primário, viabilizando o lançamento novos ativos financeiros, além de ser fonte de informações relevantes a respeito da apreciação dos papéis negociados.

Dentro do Mercado Secundário foram criadas duas instituições para facilitar as negociações: o Mercado de Balcão Organizado e as Bolsas de Valores. Ambas têm como função básica apresentar aos agentes interessados um ambiente seguro e eficiente para que efetuem compra e venda dos títulos já em circulação no mercado. Neste ambiente atuam instituições conhecidas como corretoras, que precisam estar autorizadas pela CVM (Comissão de Valores Mobiliários) e pelo

Banco Central para atuar em nome dos investidores na negociação de títulos e valores mobiliários.

O Mercado de Balcão é onde se negociam títulos sem que haja um local físico para as transações acontecerem. Geralmente nele as ações negociadas são de empresas que não constam nas Bolsas de Valores e as operações são dirigidas por instituições financeiras credenciadas via telefone ou internet (FORTUNA, 2004, p. 606).

### **2.3 Bolsas de valores**

As bolsas de valores são o principal ambiente do Mercado Secundário de Ações, como entidades que promovem condições adequadas para a compra e venda de títulos e valores mobiliários. Por condições adequada entende-se: preservação de valores éticos nas negociações, divulgação rápida e eficiente de resultados, segurança nas transações, registro das operações e fiscalização do cumprimento dos instrumentos normativos que disciplinam o funcionamento das bolsas (ASSAF NETO, 2010, p. 188).

As Bolsas de Valores segundo o entendimento de Fortuna (2004, p. 559) não são instituições financeiras, mas sim associações sem fins lucrativos que a cargo das corretoras de valores visam oferecer a infraestrutura para o funcionamento do Mercado de Ações. Sua autonomia está sujeita a CVM e têm a responsabilidade de fiscalizar as operações realizadas em seu ambiente. As empresas que atuam em Bolsas de Valores têm por obrigação o fornecimento de informações ao público, e principalmente a seus acionistas.

Diariamente ocorrem os chamados pregões, que são onde se reúnem os operadores da bolsa de valores para executar as ordens de compra e venda de papéis dadas pelos investidores para as corretoras que contrataram. Graças a evolução da tecnologia hoje é possível que os pregões sejam totalmente automatizados. Por via de regra todos os participantes do pregão devem ter um acesso amplo e igual a dados e informação relevantes às negociações. (ASSAF NETO, 2010, p. 188).

Aberta a negociação no pregão em Bolsa, o preço das ações no mercado é definido conforme a interação da demanda e da oferta nele apresentadas. Quando maior a demanda por uma ação, maior a influência de sua valorização, ou seja, a



alta de seu preço; quanto maior a oferta de ações para venda, maior a tendência de sua desvalorização. Assim, o comportamento dos investidores influencia no preço das ações, e este comportamento é influenciado pelo que se sabe da empresa à qual a ação está vinculada, ao que se espera de seus negócios, ao desempenho de indicadores da economia, entre outros fatores que possam influenciar a lucratividade dos papéis.

### **3 METODOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO DE ÍNDICES DE BOLSAS DE VALORES**

#### **3.1 Os números-índices e a economia**

O uso de números-índices é comum à grande parte das distintas áreas do conhecimento. Recorre-se a eles sempre que se pretende comparar grupos de variáveis que estejam relacionadas entre si, principalmente quando o foco está em observar variações nos dados de categorias semelhantes no decorrer do tempo ou ao se mudar o ambiente em que são observadas. São uma medida estatística que permite obter uma expressão global de dados que possuam distintos graus de importância, não sendo possível desta feita simples agregação dos mesmos. (MERRILL; FOX, 1977; FONSECA, MARTINS; TOLEDO, 1985).

Segundo Fonseca, Martins e Toledo (1985, p. 158), é indispensável a um economista o conhecimento a respeito de números índices, quer este trabalhe a macroeconomia ou a microeconomia. Para observar a evolução do preço de determinado produto em relação a outros negociados no mesmo mercado, ou a inflação de toda a economia local, os números-índices são instrumentos estatísticos valiosos ao exercício profissional do economista. A contribuição de estatísticos econômicos ao longo dos anos tem sido relevante para o avanço no aperfeiçoamento de aspectos técnicos da construção de números-índices. Em um panorama histórico, Merrill e Fox (1977) destacam Étienne Laspeyres e seus números-índices criados para Hamburgo em 1864, Hermann Paasche, em 1874, reagindo à proposta de Laspeyres com outra fórmula de cálculo, e Irving Fisher e seu estudo sobre as guerras napoleônicas e seus efeitos sobre o papel-moeda, criando um cálculo que fez seu índice conhecido como o índice ideal, já que é o resultado da média geométrica do produto entre os índices de Laspeyres e Paasche.

As comparações elementares feitas com o uso de números-índices na economia giram em torno de preços e quantidades. Com relação a mercados comuns de bens e serviços é mais fácil a visualização de sua aplicabilidade, mas ela se estende a mercados mais complexos, como é o caso do mercado financeiro, e nele, o de capitais. Neste mercado os números-índices, chamados de índices ou indicadores, sinalizam aos agentes que nele negociam quais as tendências e expectativas, bem como o desempenho contínuo dos ativos.

### **3.2 Índices de bolsas de valores**

Os investidores do mercado de ações possuem ferramentas que podem auxiliá-los na tomada de decisão sobre o quanto, quando e onde colocar os recursos que tem disponíveis para gerar mais valor. Arriscar quantias sem um prévio estudo não é racional, e muito menos prática no Mercado de Capitais. Dentre os instrumentos que podem orientar os agentes no mercado estão os índices calculados pelas Bolsas de Valores. Fortuna (2004, p. 598) destaca a análise do movimento do desempenho de ações em relação ao do índice da bolsa em que esta é negociada como o primeiro dos principais indicadores diretos que influenciam os investidores na compra ou venda de ações.

Sobre esta influência, Körbes (1997, p. 8) afirma que sendo este um mercado extremamente volátil pela especulação, com recorrentes ‘profecias autorrealizáveis’, admite-se que as oscilações das cotações são reflexo do confronto de expectativas dos investidores, as oscilações dos índices de mercado apontam as tendências dessas expectativas.

Assaf Neto define os índices como “*um valor que mede o desempenho médio dos preços de uma suposta carteira de ações, refletindo o comportamento do mercado em determinado intervalo de tempo*” (2010, p. 193). Para os analistas o relevante não é o valor total da carteira, mas as variações do índice em um intervalo de tempo, que quando positivas, representam lucratividade. Os índices de bolsa funcionam como um indicador antecedente das tendências do mercado, e por meio deles é possível obter uma referência para análise do comportamento de preços individuais de ações, considerando que as cotações destas seguem o fluxo dos mercados.

Sobre a carteira que dá origem ao índice, Assaf (2010, p.193) afirma que esta deve ser composta por ações que expresse o mais próximo possível o comportamento do mercado, priorizando as ações mais representativas da Bolsa de Valores, a partir do respectivo percentual delas no volume transacionado no mercado à vista. A cada ação deve ser atribuído um peso de acordo com sua importância nos negócios da carteira teórica.

Os critérios adotados para a construção de uma carteira teórica podem diferir entre as Bolsas de Valores, ainda assim esta carteira deve ser uma representação estatística do desempenho médio dos ativos nela negociados durante certo período de tempo. Para amenizar as possíveis discrepâncias ao se agregar múltiplas categorias de investimentos num mesmo índice, a segregação por classes é a alternativa mais utilizada (KÖRBES, 1997).

Na construção destas carteiras que consigam traduzir o comportamento da bolsa, analistas dão preferência a determinadas características de processo, o que gera diferentes metodologias. Weiss (2000, p. 38) afirma que estas metodologias diferem nos critérios quanto a abrangência (universo de títulos ou amostra), quanto a ponderação (valor de mercado, preços, volume transacionado, etc.), e quanto ao cálculo (média aritmética ou geométrica).

De forma sucinta pode-se dividir os índices de preços de ações por sua metodologia em cinco categorias, como mostram Mellagi Filho e Ishikawa (2007 p. 257-258):

a) A amostra de ações negociadas na bolsa tem tamanho predeterminado e ponderação de participação na carteira é feita por preço e fatores não quantificáveis de importância das companhias emissora das ações. Exemplos de índices: *Dow Jones Industrial Average* (DJIA) e *Nikkei 225*);

b) A amostra de ações é predeterminada e as quantidades na carteira são ponderadas pelo valor de mercado das ações. Exemplos de índices: *S&P 500* e *FTSE 100*;

c) A composição da carteira engloba todas as ações em negociação no mercado a vista da bolsa, com ponderação por valor de mercado das ações (capitalização). Exemplos de índices: *NYSE* e *Topix*.

d) Carteira composta por todas as ações em mercado a vista, com ponderação pelo *free float* (quantidade disponível em poder do mercado) – geralmente é um índice criado por consultoras financeiras;

e) Carteira baseada no volume transacionado no mercado a vista (liquidez), ou valor contábil da empresa emissora. Exemplos de índices: Ibovespa e Merval.

### **3.3. Propriedades dos índices de ações**

Weiss (2000, p. 39) refere-se a algumas propriedades ou requisitos que marcam um índice como bem elaborado e aceito no mercado, o constituindo como padrão de referência (*benchmark*):

a) O índice precisa refletir os interesses dos investidores no mercado, agregando em sua composição títulos que sejam relevantes para eles;

b) Deve ser abrangente, apresentando todas as oportunidades disponíveis para investimento em ações no mercado a vista (representativo);

c) Deve possuir critérios de seleção objetivos, com regras claras, simples e previsíveis;

d) É preciso que o índice seja passível de investimento, ou seja, que os agentes no mercado possam criar uma carteira como a carteira teórica do índice e obter com ela os mesmos resultados deste;

e) Seus componentes devem ser estáveis, sofrendo raramente alterações, apenas em casos avaliados como extremamente necessários para a continuidade do índice;

f) Os perfis de investimento e de risco devem estar claramente definidos e informados aos agentes do mercado;

g) Todas as informações relevantes a respeito do índice, tais como retornos, componentes, metodologia, custo de obtenção, devem ter ampla divulgação;

h) A confiabilidade do índice deve ser mantida com o uso de alta tecnologia de elaboração e acompanhamento a fim de evitar a ocorrência de equívocos.

i) As características dos componentes da carteira teórica devem estar disponíveis, e isto inclui informações como preços, eventos societários que o afetem, o número de ações da carteira teórica, etc; e

j) O histórico de sua atividade deve estar disponível para consulta.

Como afirmado anteriormente, os índices do Mercado Acionário avaliam a flutuação média do nível geral das cotações das ações, mostram tendências do mercado, que por sua vez é uma espécie de antena da economia, provêm dados para o processo decisório de investimentos, e permitem uma visão de médio e longo prazo, para que o analista distinga “marolas” de “ondas” e de “tempestades”.

Por este entendimento, os índices de bolsas de valores são não apenas referência de ações ou carteiras individuais, mas contam na análise macroeconômica através de um retrato do desempenho geral médio da economia. Adiante serão apresentadas as metodologias utilizadas por bolsas de valores com reconhecida representatividade na economia internacional na construção de índices para seu mercado acionário.

## **4 METODOLOGIAS DE INDICADORES DE MERCADOS ACIONÁRIOS**

### **4.1 Dow Jones Industrial Average – DJIA**

Charles Henry Dow (1851 - 1902) foi pioneiro na criação de índices a partir do estudo do comportamento das ações. A partir de estudos concluiu que as cotações das ações obedeciam a tendências do mercado acionário como um todo, e assim introduziu o uso de médias, ou índices, nesse mercado, com o intuito de conhecer as tendências.

Por ocasião de uma crise financeira nos Estados Unidos em 1884, geralmente atribuída a um excesso de investimentos em empresas da estrada de ferro, Dow calculou e divulgou o que pode ser chamado de o primeiro índice do mercado acionário. O índice era composto por 11 ações, sendo 9 de empresas da estrada de ferro e duas indústrias, e a metodologia de cálculo era uma média aritmética simples: a soma das cotações de fechamento das ações e a divisão desse valor encontrado por 11.

Em 1896 deu-se início a publicação de um índice específico do setor industrial: o Dow Jones Industrial Average. Este índice foi lançado tendo em sua composição 12 ações, e seguindo o mesmo cálculo de média aritmética simples do primeiro índice criado por Dow. Posteriormente em 1928 a lista de ações da carteira utilizada no cálculo expandiu-se para 30 ações e a metodologia de cálculo do índice permaneceu quase inalterada, sendo afetada apenas pelo aparecimento dos

chamados splits. Como bem definem Leite e Sanvicente (1994, p. 14), split é quando ocorre o desdobramento de uma ação em mais uma ou duas iguais, de maneira que sua cotação se mantenha próxima à cotação média de todas as ações negociadas em determinada bolsa. O objetivo deste desdobramento é evitar a elitização do mercado em que as ações com alto desempenho estão, sendo que esta medida em nada diminui a riqueza dos acionistas.

Diante do split em ações que compunham a carteira do índice Dow Jones, foi preciso ajustar a média das cotações de maneira que não reproduzisse os efeitos de variações provocadas por ele, já que não refletiriam mudanças reais na oferta e na demanda por estes papéis. O divisor do cálculo foi sendo reduzido com o passar dos anos e a ocorrência dos desdobramentos até o ponto deste se tornar um multiplicador, em 1986, mais de um século depois da primeira divulgação do índice por Dow.

Atualmente, existem mais de doze índices calculados pela empresa fundada por Dow e Jones, sendo o Dow Jones Industrial Average o que ainda mantém a maior parte das características do primeiro a ser criado, e com ampla credibilidade internacional. De acordo com o informe periodicamente divulgado pela S&P Dow Jones Indices LLC, o DJIA tem por objetivo as maiores e mais conhecidas empresas industriais dos Estados Unidos com negócios na bolsa de valores, com exceção das de transporte e utilidades públicas.

O índice é calculado em dólares americanos e é feito sob a responsabilidade de um Comitê de Médias, que também efetua as raras mudanças nos componentes da carteira teórica, isto para que seja garantida a continuidade do índice. Os critérios utilizados para a seleção de ações que compõem a carteira são: excelente reputação da empresa diante do mercado, crescimento sustentado, alto interesse de investidores por seus papéis e ser destaque no seu setor de atuação. A ponderação do DJIA é feita com base no preço das ações que o compõem, sendo maior o peso da que possui maior preço no mercado, e a sua data básica de referência para o cálculo é primeira vez que foi divulgado, em 26 de maio de 1896.

O cálculo do DJIA permanece sendo a soma das cotações das 30 ações selecionadas pelo comitê responsável, sendo essa soma dividida por um número conhecido como Divisor Dow, que é um multiplicador ajustado cada vez que ocorre um split em alguma das 30 ações ou caso uma delas venha a ser substituída. Este

ajuste chegou a um nível de complexidade que é calculado por algoritmos específicos e divulgado a cada atualização no site da empresa responsável e em outros meios de informação do setor financeiro.

A fórmula de cálculo do DJIA é resumidamente esta:

$$DJIA = \frac{\sum p}{d} \quad (1)$$

Onde p são os preços das 30 ações que compõem a carteira teórica, e d é o Divisor Dow.

Após mais de cem anos de publicação, o DJIA permanece com uma alta reputação entre os demais índices que surgiram para no mercado acionário internacional. Como citam Leite e Sanvicente (1994, p. 61):

A tradição centenária que fez do *Dow Jones Industrial* o mais importante indicador de mercado de todos os tempos em todo o mundo resultou da confiabilidade que ele grangeou junto aos investidores que nele reconheceram e reconhecem uma fiel representação do mercado, apesar da amostra limitada em que está baseado e do exótico sistema de ponderação por ele adotado.

Ainda assim, sua metodologia simples é criticada por analistas quanto algumas questões levantadas por Leite e Sanvicente (1994, p. 18):

- a) Não considera os dividendos distribuídos pelas ações da carteira, portanto não é um índice que possa ser utilizado para avaliar o retorno total;
- b) Não utiliza critérios quantificáveis para inclusão ou eliminação de papéis;
- c) O número de ações da amostra é pequeno diante de um mercado tão amplo como o da New York Stock Exchange, o que poderia ser justificável anos atrás, mas não hoje dado o avanço da informática.
- d) O critério de ponderação por magnitude de cotação no mercado não permite que represente devidamente este mercado na seleção das ações.

Weiss (2000, p. 36) acrescenta a esta lista o fato de ele não representar ao longo de sua história os setores com maior dinâmica da economia norte-americana, e que a forma como trata as bonificações ou *split* de ações que compõem a carteira acaba por reduzir a importância dessa ação no índice.

## 4.2 Financial Times Stock Exchange 100 - FTSE 100

Este índice começou a ser elaborado em 1984, e atualmente sua publicação é de responsabilidade do Grupo Financial Times Stock Exchange (FTSE), pertencente ao Financial Times e à Bolsa de Valores de Londres (LSE). É o mais amplamente utilizado como referência do mercado de capitais britânico por agrupar cerca de 80% da capitalização bolsista da London Stock Exchange (LSE). Tem seu valor calculado em Libras Esterlinas e em Euro.

De acordo com dados disponíveis em sua ficha técnica, o FTSE 100 tem dentre seus objetivos o de servir como padrão de performance para o investidor em ações. Em sua composição constam as 100 maiores empresas com ações em negociação do Reino Unido, escolhidas levando-se em conta o tamanho e liquidez, e ponderadas pelo critério de capitalização ou valor de mercado, que também é a medida do tamanho da empresa na bolsa de valores. Esta seleção é revista trimestralmente por uma equipe do FTSE, com o objetivo de manter o índice como um reflexo apurado do mercado que representa.

O cálculo de valor de mercado, critério que baseia a ponderação das ações na carteira teórica deste índice, é feito multiplicando o preço de cada ação por sua base acionária, que é o mesmo que o número de ações presentes para negociação em bolsa. Dessa forma, quanto maior a ação, mais peso ela possui no índice, e assim maior a influência que uma mudança em seu preço provoca no índice como um todo.

A fórmula de cálculo final do nível do FTSE 100 é esta:

$$\text{Nível do índice} = \frac{\sum(p_i \times q_i) \times \text{ff}_i}{d} \quad (2)$$

Os critérios de entrada no FTSE 100 são:

a) Tamanho da empresa, que deve estar entre as 100 maiores negociadas na bolsa;

b) Respeitabilidade: Transparência nos negócios e nas informações repassadas ao mercado e acionistas.

c) *Free float*: as empresas devem manter um percentual considerável de suas ações ordinárias à disposição do mercado, e não restritas a acionistas estratégicos ou detidas em tesouraria. A regra define 25% das ações ordinárias no mínimo para



as companhias do Reino Unido, e igual ou acima de 50% para as demais companhias de nacionalidade diferente. Quanto maior o *free float* da empresa mais liquidez ela tem no mercado e mais acessível é a acionistas minoritários.

Como a maioria das empresas que compõem a carteira teórica do FTSE 100 são companhias de negócios internacionais, o índice é criticado quanto à sua real capacidade de representar a economia do Reino Unido em particular.

### 4.3 Índice Bovespa – Ibovespa

Conforme apresentado por Leite e Sanvicente (1994, p. 39,40), o índice Bovespa começou a ser computado em 1968, e assim como os demais, não é o seu valor absoluto que se mostra relevante para o mercado, mas sua variação em um período de tempo, indicando a lucratividade média do mercado à vista da Bolsa de Valores de São Paulo neste período.

A negociabilidade sempre fora o conceito mais destacado na metodologia de construção e manutenção do Ibovespa, e a liquidez é a forma de se quantificar esta característica dos títulos. O grau de liquidez de uma ação pode ser encontrado por meio da seguinte fórmula:

$$L = \sqrt{(NxG)} \times P \quad (3)$$

Onde: L = índice de liquidez da ação;

N = participação percentual da ação no mercado em termos de volume (R\$) no período considerado;

G = participação percentual da ação em termos de número de negócios no período considerado;

P = presença da ação (em percentual) no número de pregões do período considerado.

Em resumo, o índice de liquidez é a “*média geométrica das participações percentuais da ação no mercado em termos de volume monetário e número de negócios, ponderada pela presença relativa*” (LEITE e SANVICENTE, 1994, p. 40). Para que este índice seja alto é necessário que todos estes três componentes da fórmula sejam simultaneamente altos.

Outro cálculo realizado apenas para observar o índice de negociabilidade de uma ação segue a fórmula apresentada a seguir:

$$NEG = \sqrt{\frac{n}{N} x \frac{v}{V}} \quad (4)$$

Onde: NEG = é a medida de negociabilidade da ação no período;

$n$  = é o número de negócios com a ação no mercado à vista no período;

$N$  = é o número total de negócios efetuados no período no mercado a vista;

$v$  = é o volume (R\$) dos negócios da ação no mercado a vista no período;

$V$  = é o volume total (R\$) negociado no mercado à vista no período considerado.

O conjunto de critérios metodológicos que norteava a composição do Ibovespa desde a sua criação até o ano de 2013 era este:

a) Para compor a carteira teórica, eram selecionadas as ações com maior negociabilidade no últimos 12 meses, que constassem nos 80% mais altos índices de negociabilidade, e que houvessem tomado parte em pelo menos 80% dos pregões do período observado. Além disso deveriam apresentar um volume de negócios (R\$) no período maior que 0,1% do total negociado no mercado a vista da bolsa no mesmo período;

b) A carteira teórica passava por uma revisão a cada quatro meses, para que fosse atualizada a representatividade da amostra. Isto, segundo os analistas, não compromete a sua continuidade, visto que as mudanças eram feitas considerando o encerramento do investimento na carteira teórica anterior, e que todo o recurso desta, incluindo os rendimentos, era reaplicado na nova carteira;

c) A participação das ações no índice era estabelecida de acordo com o resultado do cálculo da negociabilidade para cada ação, e o seu respectivo peso era atribuído pela relação percentual entre esta negociabilidade e o total das

negociabilidades das ações que compõem a carteira (índice de negociabilidade da carteira teórica);

d) As quantidades teóricas das ações poderiam ser alteradas caso alguma sofresse *split* ou fossem distribuídas bonificações ou recebidos direitos.

Por esta última característica do Ibovespa é perceptível que ele servia como um indicador de retorno total, já que considerava em sua metodologia de cálculo não apenas as variações das cotações de seus componentes, mas também os rendimentos proporcionados pelos rendimentos e direitos a subscrição distribuídos (LEITE; SANVICENTE, 1994, p. 44).

Por ocasião da publicação do livro “Índice Bovespa: um padrão para os investimentos brasileiros”, Leite e Sanvicente (1994, p 61) defendiam que em todo o tempo de aplicação desta metodologia do Ibovespa havia mais que se comemorar que críticas a suportar. Estas críticas, segundo eles, geralmente voltadas ao critério de seleção e ponderação pela negociabilidade, não eram exclusivas ao processo de construção deste índice. Não há um indicador como este que possa ser considerado perfeito, há apenas os que são melhores e os piores, porém sempre existirão os descontentes com as escolhas de elaboração. Em defesa do Ibovespa, os autores também argumentam que a força de um índice é mostrada quando ele é testado no mercado, e ganham tradição de representatividade e o respeito ao longo dos anos junto aos investidores.

O índice Bovespa foi concebido em uma época em que a metodologia do Dow Jones Industrial era copiada por mercados de outros países e que a sofisticação metodológica do Standard & Poors 500 ainda não havia conquistado grande público.

Com esta afirmação, Leite e Sanvicente (1994, p. 61) louvam a inovação feita pelo critério de seleção baseado na negociabilidade, como sendo impessoal como o mercado o é, e não necessitando da formação de um comitê como fim específico de formular a carteira teórica do Ibovespa. Para eles, a negociabilidade pode não ser o critério mais correto, mas é superior ao que se vê no DJIA, sendo mais razoável que este.

A respeito da crítica de concentração em poucos títulos, a explicação apresentada não apenas por estes autores citados, mas por outros analistas do mercado nacional, era de que o mercado em si se mostrava concentrado. Esperava-

se que conforme houvesse a privatização de companhias estatais que tinham maior peso índice, essa concentração diminuísse.

Conforme Körbes (2000, p. 25, 26), a discussão em torno de uma metodologia mais apropriada tende para o método de ponderação entre liquidez e valor de mercado das ações. Os críticos do modelo adotado pela Bovespa julgam que o índice apresentava demasiada concentração em poucas ações, enquanto outros analisam que o indicador apenas era um reflexo do próprio mercado nacional. A respeito disso, Körbes (2000, p. 26) afirma que:

A credibilidade de um índice ganha consistência quando o mesmo consegue cumprir o papel de uma espécie de espelho do mercado, cuja imagem reflete cristalinamente o comportamento do mesmo. Quando esta imagem é ofuscada porque seu zoom concentra-se demasiadamente sobre as variações de apenas alguns poucos ativos, sua confiabilidade fica comprometida.

Não apenas como sinalizador de tendências gerais do mercado, Körbes (2000, p. 2) afirma que o índice influencia o comportamento dos agentes do mercado acionário, e quando pautado por critérios distintos dos que preza a moderna teoria de composição de carteiras tende a realimentar o processo de concentração. Em seu trabalho de conclusão de curso, Körbes (1997) propôs a criação de um índice paralelo ao Ibovespa, que denominou Nispe-200. Neste, a metodologia de cálculo contempla a ponderação dos ativos na carteira teórica pelo valor de mercado das empresas emissoras, numa tentativa de evitar os fortes efeitos de concentração apresentados pelo Ibovespa.

A respeito da concentração e eficiência do principal indicador da Bovespa, em estudo publicado no ano 2000, Nakamura (2000, p.79, 80) conclui que embora a eficiência do Ibovespa estivesse aquém da eficiência do ponto de vista do modelo de média-variância de Markowitz, havia afinidade entre o comportamento do índice e o comportamento médio das ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo. Ele afirma que o mercado nacional é muito concentrado em poucos papéis, portanto a alta concentração do Ibovespa apenas refletia essa realidade.

Para Guterman (2011), uma metodologia coerente de composição de índices de bolsas não poderia firmar-se na liquidez (negociabilidade), como fazia a do Ibovespa, visto que o fato de uma ação ser mais negociada na bolsa não a torna mais importante para a economia. Ele, assim como Nakamura (2000), defende que o

problema da concentração é reflexo da economia nacional, acrescentando que a falha está na abertura da Bolsa de Valores de São Paulo às empresas que aqui atuam. Mesmo um índice como o IBrX, que em sua opinião é mais correto que o Ibovespa por levar em conta o valor de mercado das empresas, quando listado em sua composição também mostra-se altamente concentrado em poucas empresas.

#### **4.4 Nova metodologia do Índice Bovespa**

Em 2013, mesmo ano em que a Bolsa de Valores de São Paulo encerrou com o pior desempenho dentre os principais índices globais, a sua diretoria anunciou uma mudança na metodologia do Ibovespa. A nova metodologia foi anunciada em agosto e apresentada em setembro de 2013, em meio a polêmica em torno da OGX, empresa do Grupo EBX, que dentre outras do grupo teve destaque negativo, com a queda de seus papéis de cerca de 90% em relação ao preço do começo do ano.

A presidência da BM&FBovespa afirmou na ocasião de que as mudanças apresentadas não tinham conexão com o ocorrido com a OGX, mas que se tratava de um trabalho elaborado por um grupo de analistas e acadêmicos que já havia se iniciado em 2012 (PINHEIRO e TAKAR, 2013). O intuito era de tornar o Ibovespa um índice mais próximo da metodologia dos mais conceituados índices dos mercados internacionais. Além disso levou em conta a evolução do mercado brasileiro de capitais em todos os seus aspectos, durante os 45 anos de vigência da metodologia anterior. O grupo de trabalho analisou as possibilidades de mudança, e optou por ter como principal critério o valor de mercado das companhias, e com a mudança foi também esperado que o índice ficasse mais fácil de ser replicado pelos investidores.

O anúncio da mudança foi bem recebido pelo mercado, vislumbrando a partir dela um melhor reflexo da economia do país ao optar por este critério de seleção. Há anos as distorções observadas em suas séries eram atribuídas ao seu cálculo, amontoando críticas ao Ibovespa, e muitas sugestões de alteração, inclusive para a consideração do valor de mercado. Especialistas (BATTIBUGLI, 2014; TAKAR, 2014; ZAMPIERI; TAKAR, 2014) apontavam para problemas trazidos pelo privilégio que a metodologia anterior dava ao volume de negócios, como o que aconteceu com as ações da OGX, que mesmo perdendo valor, ganhavam mais espaço no índice e aumentando a sua volatilidade. A expectativa de diversificação dos setores participantes da carteira teórica do Ibovespa através da nova metodologia também

trouxe ânimo ao mercado, visto que a concentração em commodities como ocorria até 2013 não contribuía para a redução do risco daquele investidor que possuísse uma carteira guiada pela do índice.

A mudança ocorreu em duas etapas: foi montada uma carteira teórica de transição para o primeiro quadrimestre de 2014, sendo esta uma mescla de 50% baseada nas antigas regras e 50% nas novas estabelecidas pelos analistas; o segundo momento foi da aplicação de 100% da nova metodologia a partir da revisão da carteira teórica do índice em maio de 2014 (TAKAR, 2014). Esta estratégia visava a minimização do impacto que a mudança traria aos negócios.

A partir da reformulação das regras, os critérios de inclusão de ativos no Ibovespa passaram a exigir que estes cumpram cumulativamente as seguintes condições:

a) Fazer parte do grupo formado pelos 85% do somatório decrescente do índice de negociabilidade dos ativos elegíveis, na vigência das três carteiras teóricas anteriores (últimos 12 meses);

b) Ter presença em 95% dos pregões na vigência das três carteiras anteriores;

c) Ter participação no volume financeiro negociado maior ou igual a 0,1% na vigência das três carteiras anteriores;

d) Não ser uma *Penny Stock* (Ação de Centavos).

A ponderação dos ativos passou a ser feita pelo valor de mercado dos ativos em circulação *free float* da espécie pertencente à carteira, com um limite de participação baseado na liquidez, com teto de duas vezes o valor do índice de negociabilidade da ação. A participação máxima que um ativo pode ter na carteira teórica do Ibovespa agora é de 20%, sendo feito um ajuste caso esse valor seja ultrapassado.

O índice de negociabilidade também sofreu mudanças em sua fórmula de cálculo, considerando agora 1/3 da participação no número de negócios da ação e 2/3 do volume financeiro movimentado com ela. Assim se apresenta a nova fórmula:

$$IN = \sqrt[3]{\frac{n_i}{N}} \times \sqrt[3]{\left(\frac{v_i}{V}\right)^2} \times \frac{p_i}{P} \quad (5)$$

Onde:  $IN$  = índice de negociabilidade;

$n_i$  = número de negócios com a ação  $i$  no mercado à vista;

$N$  = número total de negócios no mercado a vista da bolsa;

$v_i$  = volume financeiro gerado pelos negócios com a ação  $i$  no mercado à vista;

$V$  = volume financeiro total do mercado à vista da Bolsa;

$p_i$  = número de pregões em que a ação  $i$  foi negociada;

$P$  = número de pregões total do período analisado.

Análises defendem que com a nova metodologia o índice tornou-se mais rentável, ao abrir espaço maior ao setor de serviços, principalmente o bancário, que tem vivenciado um ano próspero em 2014, elevando consigo o Ibovespa. A nova metodologia, para os especialistas de mercado, também contribui para a redução da especulação em torno do índice, e recupera a confiabilidade do Ibovespa, como um índice menos distorcido, e com maior credibilidade do investidor estrangeiro. Com a nova roupagem, o índice teria tornado o mercado mais seguro para os investidores, já que muitos fundos de investimentos são guiados pela sua composição.

## **5 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **5.1. Abordagem teórica**

Tomando por orientação a perspectiva de Malhotra (2011, p.53) a respeito dos principais modelos de pesquisa, este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa conclusiva, do tipo descritivo. Pela natureza deste tipo de pesquisa, o que se propõe é um teste de hipóteses, examinando o relacionamento entre as variáveis estudadas. As características que o autor apresenta deste tipo de pesquisa são: informações claramente definidas, processo de pesquisa formal, e uma amostra grande e portanto representativa do universo estudado.

Dentro das pesquisas conclusivas, Malhotra (2011, p. 59) faz uma distinção entre aquelas descritivas e as causais. Como foi dito, esta pesquisa em particular tem relação com as de caráter descritivo. Este é um tipo de pesquisa conclusiva que tem por principal objetivo, como o nome sugere, descrever algo, geralmente suas

características e funções. Ela baseia-se numa exposição clara do problema que motiva a pesquisa, na especificidade das hipóteses e das informações necessárias.

Também se pode dizer que esta pesquisa é prioritariamente bibliográfica, a partir de manuais de Mercado Financeiro e de produção acadêmica (artigos, monografias e dissertações), promovendo um diálogo entre os textos quanto à perspectiva adotada no tratamento do tema, e sinalizando questões que eventualmente ainda não tenham sido cobertas. A literatura específica sobre cada um dos índices propostos para o estudo tem como fonte sites das respectivas instituições responsáveis pela divulgação dos índices e de suas diretrizes metodológicas.

## 5.2. Abordagem quantitativa

Para melhor entendimento da influência das metodologias que norteiam a construção dos índices do Mercado de Ações, foi proposta uma comparação no desempenho de uma carteira teórica sob a ótica dos três índices discutidos neste trabalho: Dow Jones, FTSE 100 e Ibovespa. Unicamente a fórmula da apuração de cada índice foi utilizada para interpretar as mudanças ocorridas na carteira teórica base. As particularidades na utilização de cada fórmula estão descritas nos tópicos a seguir.

### 5.2.1 Fórmula do *Down Jones Industrial Average* (DJIA):

$$\text{Nível do índice} = \frac{\sum p_i}{n}$$

Onde:  $n$  = número de ações que compõem a carteira teórica;

$p_i$  = preço de cada ação (i).

Como a base de dados foi submetida pela primeira vez à fórmula de simples média do índice DJIA, não se fez necessário ajustar o divisor, como é prática a cada mudança nas ações que compõem a sua carteira teórica deste índice. Assim também foram desconsideradas quaisquer alterações que promovessem tal ajuste, e os preços tidos como 'normais' dada a negociação no mercado (sem dividendos incluídos, sem *splits*).



### 5.2.2 Fórmula do *Financial Times Stock Exchange* 100 (FTSE 100):

$$\text{Nível do índice} = \frac{\sum(p_i \times q_i) \times ff_i}{d}$$

Onde:  $p_i$  = preço de cada ação (i);

$q_i$  = quantidade das ações (i) em questão;

$ff_i$  = fator *free float* da ação (i);

$d$  = divisor do índice.

Para o cálculo com a fórmula do FTSE 100 também foram desconsiderados os ajustes decorrentes de mudanças nos papéis constituintes da carteira teórica. O divisor foi calculado pela divisão da soma dos valores de mercado das ações selecionadas, por um valor inicial do nível de índice arbitrariamente definido como sendo 100. O fator de *free float* presente na fórmula foi considerado como 1, ou seja, 100% das ações escolhidas estavam disponíveis para negociação no mercado, e foram efetivamente negociadas em sua totalidade disponível a cada pregão.

### 5.2.3 Fórmula do Índice Bovespa (Ibovespa):

$$\text{Nível do índice} = \frac{(\sum p_i \times q_i)}{\alpha}$$

Onde:  $p_i$  = preço de cada ação (i);

$q_i$  = quantidade da ação (i) na carteira teórica;

$\alpha$  = redutor

A fórmula utilizada tem por base a metodologia que estava em vigor até o final do ano de 2013. O redutor, ou coeficiente de ajuste, tem a função de manter o nível do índice conforme a base inicial, que neste exercício foi determinada como o valor de 100 para o nível do primeiro pregão do ano de 2013.

## 5.3 Base de dados

A base de dados para a comparação do desempenho das metodologias dos índices é oriunda dos títulos negociados na Bolsa de Valores de São Paulo, e o critério adotado para a seleção destes foi o número de negócios nos pregões registrados no ano de 2013. Estes títulos são também conhecidos como *blue chips*.

As ações de primeira linha, ou *blue chips*, são aquelas percebidas pelo mercado como mais valiosas, e isto não representado diretamente pelo preço do papel negociado. A origem do termo vem do poker, onde as fichas azuis são as de maior valor, característica que relacionada aos títulos do mercado acionário diz respeito ao valor de mercado. Para apreciação de uma ação neste mercado, algumas características são consideradas, tais como uma menor volatilidade nos pregões e rentabilidade mais segura (menor risco). As empresas a que pertencem estas ações são geralmente tradicionais, apresentam um crescimento sólido com geração de receita e lucro, e um bom relacionamento com o mercado. A percepção do mercado na definição destas empresas e conseqüentemente das ações que ofertam a negociação pode ser um tanto subjetiva, portanto não existe uma lista oficial que se possa obter com as *blue chips* de uma bolsa de valores. Uma forma de se conseguir uma relação destas ações de primeira linha é observar dentre todas as negociadas durante vários pregões quais as que apresentam maior número de negócios.

Após esta observação dentre as ações negociadas na Bovespa durante os pregões do ano de 2013, foram selecionadas 30 ações, que são apresentadas a seguir:

Quadro 1 – Componentes da Carteira Teórica - *Blue Chips*

<b>Código</b>	<b>Empresa</b>	<b>Tipo</b>	<b>Part. (%)</b>
PETR4	PETROBRAS	PN	4,267
VALE5	VALE	PNA N1	3,715
BVMF3	BMFBOVESPA	ON NM	2,087
PETR3	PETROBRAS	ON	2,040
PDGR3	PDG REALT	ON	1,937
USIM5	USIMINAS	PNA N1	1,844
ITSA4	ITAUSA	PN N1	1,836
GGBR4	GERDAU	PN N1	1,725
OIBR4	OI	PN N1	1,549
ITUB4	ITAUUNIBANCO	PN N1	1,504
CSNA3	SID NACIONAL	ON	1,472
BBAS3	BRASIL	ON NM	1,461
VALE3	VALE	ON N1	1,445
MRVE3	MRV	ON NM	1,433
RSID3	ROSSI RESID	ON NM	1,420
CCRO3	CCR SA	ON NM	1,365
BBDC4	BRADESCO	PN N1	1,334
TIMP3	TIM PART S/A	ON NM	1,320
GFA3	GAFISA	ON NM	1,309
BRML3	BR MALLS PAR	ON NM	1,299
HYPE3	HYPERMARCAS	ON NM	1,226
JBSS3	JBS	ON NM	1,201
CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	1,145
CMIG4	CEMIG	PN N1	1,115
BRKM5	BRASKEM	PNA N1	0,925
ITUB4	ITAUUNIBANCO	PN ED N1	0,916
ALLL3	ALL AMER LAT	ON NM	0,896
BBDC4	BRADESCO	PN EJ N1	0,892
MRFG3	MARFRIG	ON NM	0,876
BBSE3	BBSEGURIDADE	ON NM	0,875

Fonte: BOVESPA (2013, elaboração própria)

O percentual de participação é em relação ao total de negócios com lotes-padrão e que se deram no mercado à vista da Bolsa de Valores de São Paulo em 2013.

O papel denominado OGXP3, da OGX, que teve um ano atípico em 2013, como já foi comentado anteriormente nesta pesquisa, foi excluído do cálculo, visto que ainda que tenha figurado como terceiro mais negociada neste ano, a oscilação brusca de seu preço de negócio o torna estatisticamente inviável para este estudo.

A partir aplicação da expressão matemática que traduz em fórmula a metodologia de cada índice a uma mesma base de dados é possível examinar quantitativamente, de forma superficial, suas diferenças, assinalando vantagens e desvantagens para o uso de cada fórmula e índice.

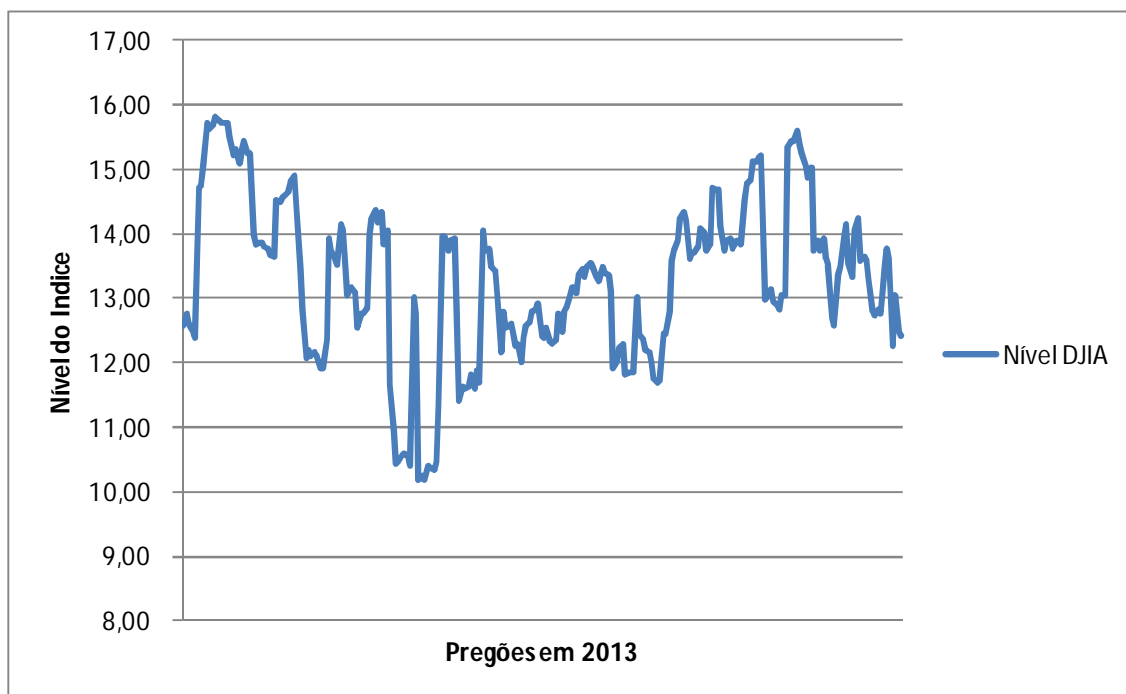
## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os gráficos abaixo ilustram os resultados obtidos a partir do teste da carteira teórica com cada uma das três fórmulas para análise de desempenho.

### 6.1 Análise pela fórmula do DJIA

Pela média simples característica do cálculo do DJIA, a base de dados teve seu comportamento de preços durante os pregões de 2013 traduzido desta forma:

Gráfico 1 – Nível de Desempenho da Carteira Teórica - Fórmula do DJIA - 2013



Fonte: BOVESPA (2013, Elaboração própria).

No eixo vertical percebe-se a amplitude dada pelo cálculo da média para os preços médios. A variação destes a cada pregão é verificada pelo decorrer do ano no eixo horizontal.

Por se tratar de uma simples média aritmética, e com uma base de dados composta por papéis escolhidos por número de negócios e não por maiores preços, o nível apresentado para o índice não resulta em um preço médio que represente efetivamente as ações. Uma amostra dos dados que confirma isto é a cotação final de duas ações que compõem a base deste estudo, no último pregão do mês de junho.

Quadro 2 – Maior e menor preço de fechamento em Junho/2013 (R\$)

Dado	Preço	Diferença (%)
Nível do índice	12,8	0%
VALE3ON N1	29,1	44%
PDGR3ON NM	2,11	607%

Fonte: BOVESPA (2013, elaboração própria)

Como é possível observar neste exemplo, o preço médio indicado como nível do índice a partir da fórmula do DJIA é reflexo da disparidade de preços individuais dos papéis em um mesmo pregão. Em relação à ação com maior preço de fechamento no período indicado, o preço médio do índice corresponde a pouco mais de 44% de seu valor, enquanto está mais de 600% maior que o preço da ação com menor cotação no encerramento do mesmo pregão. Desta feita, não se pode afirmar que este nível de índice encontrado represente bem a carteira selecionada, e muito menos as mudanças experimentadas no mercado em que os papéis que a compõem atuam.

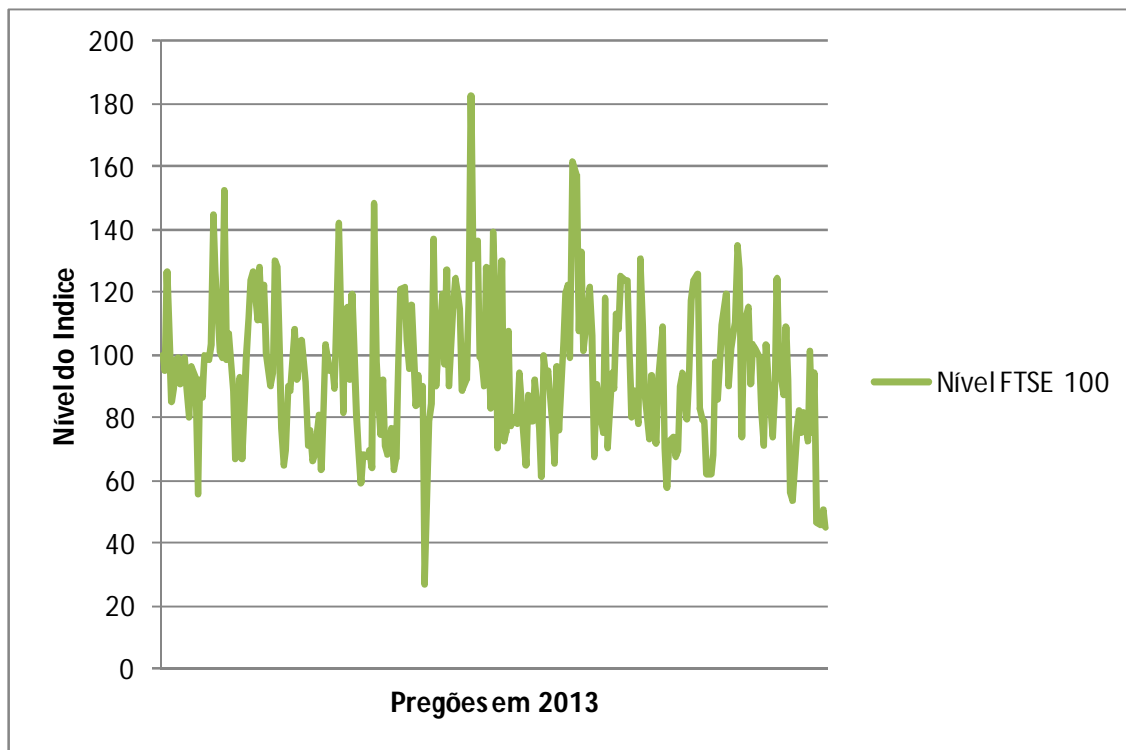
Além desta diferença entre os preços, alguns papéis não foram negociados em todos os pregões, entretanto por serem parte da carteira de 30 ações, o divisor da fórmula para apuração do índice não foi alterado, permanecendo em 30, ainda que menos ações houvessem sido negociadas no pregão analisado.

## 6.2 Análise pela fórmula do FTSE 100

Por meio da fórmula do FTSE 100, o retorno obtido como nível de índice não é um preço médio como ocorre com o cálculo do DJIA. A fórmula deste índice londrino trabalha com um valor de referência, e a partir deste quais foram as variações no valor de mercado do conjunto que compõe a carteira teórica.

Aplicando-se esta fórmula, foi observado o seguinte desempenho para a base de dados deste estudo:

Gráfico 2 - Nível de Desempenho da Carteira Teórica - Fórmula do FTSE 100 - 2013



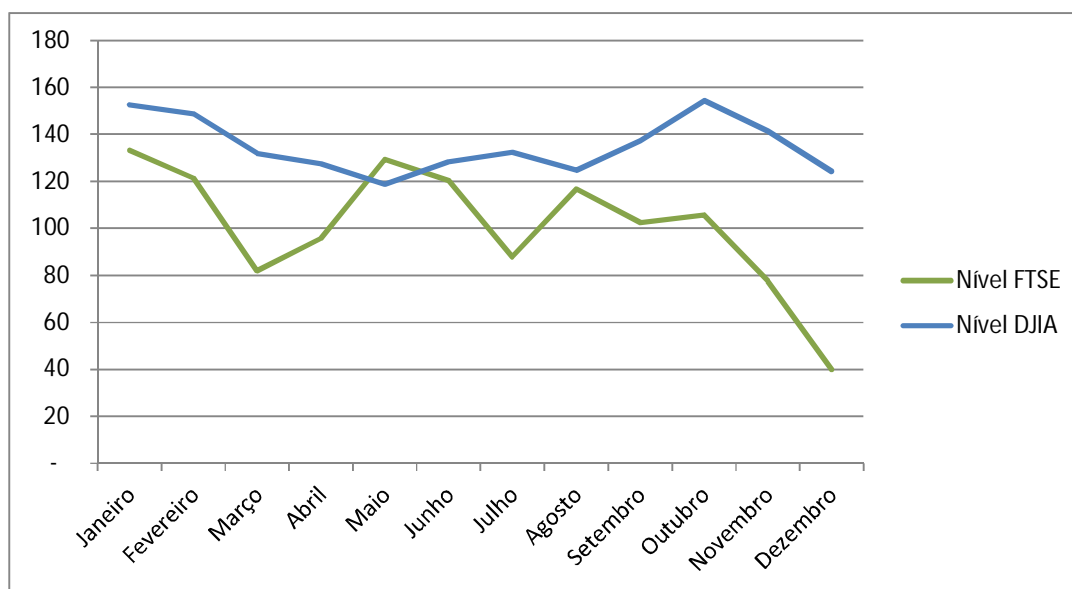
Fonte: BOVESPA (2013, elaboração própria).

No eixo vertical é possível observar o intervalo de níveis encontrados para a base de dados a partir da fórmula do FTSE 100. O momento de referência, a que foi atribuído o nível 100, foi o primeiro pregão de 2013, e a partir dele se tem a variação do nível do índice ao longo do eixo horizontal, representando os outros pregões no decorrer do ano.

Em um primeiro olhar já é possível destacar uma diferença no que foi apresentado pela fórmula do DJIA para o mesmo conjunto de dados, visto que as mudanças com a primeira metodologia de cálculo eram menos agressivas que agora com a fórmula do FTSE. Isto porque pelo cálculo, no DJIA é forçada uma conversão dos valores para um valor mais central, enquanto por esta outra fórmula a ênfase é detectar a variação em relação a um valor inicial, ou seja, destacar o que as extremidades, para mais ou para menos.

A fim de observar se as tendências apresentadas pelas duas fórmulas ainda assim são compatíveis, selecionando os últimos resultados de cada mês por cada cálculo se chega ao seguinte gráfico:

Gráfico 3 – Nível de Índice Mensal – DJIA x FTSE - 2013



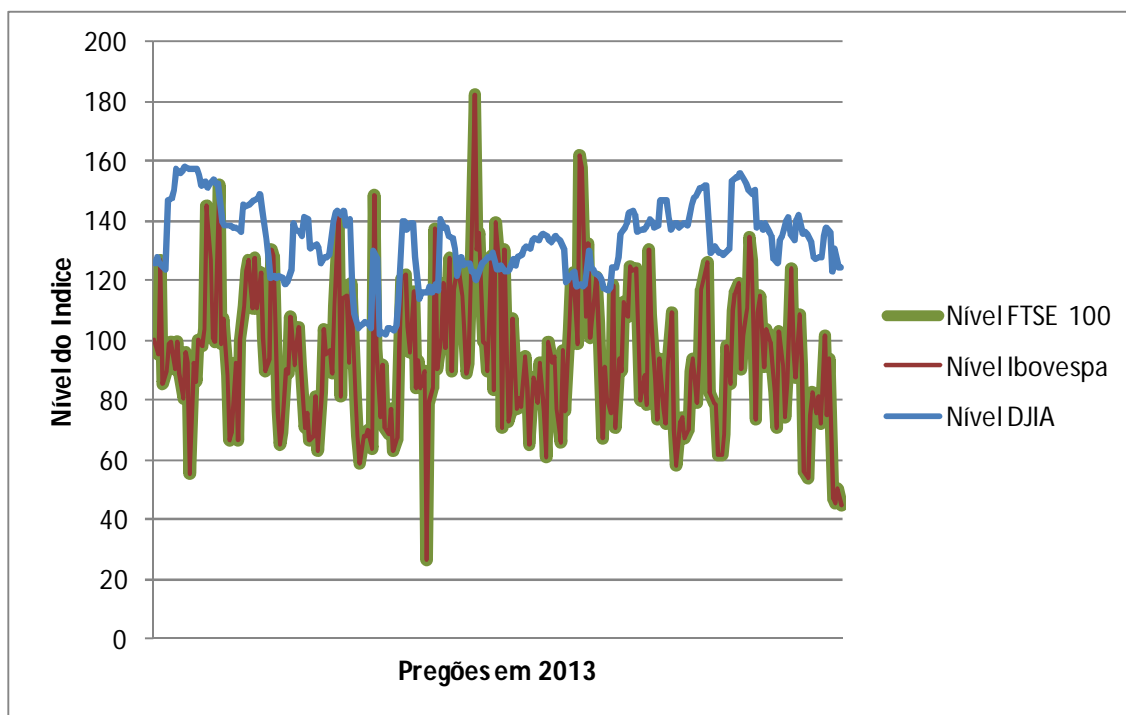
Fonte: BOVESPA (2013, elaboração própria).

Para este comparativo, o nível do DJIA foi multiplicado por 10 para que estivesse em medida similar a do cálculo do FTSE 100. Nas duas aplicações, o nível inicia o ano com um valor alto, e termina abaixo do que foi iniciado, característica que pode ser confirmada por quase todas as cotações dos papéis ao longo do ano em questão. As oscilações retratadas por meio da fórmula do FTSE 100 ainda permanecem com maior intensidade que no retratado pelo cálculo do DJIA, mostrando que a metodologia de cálculo do índice londrino é mais sensível a mudanças nas cotações e quantidades dos papéis.

### 6.3 Análise pela fórmula do Ibovespa

A aplicação da fórmula do Ibovespa retornou um nível de índice idêntico ao obtido com a fórmula do FTSE 100, como pode ser observado abaixo no gráfico comparativo entre os três cálculos. Para estabelecer o comparativo, os valores do índice calculado com a fórmula do DJIA foram multiplicados por 10.

Gráfico 4 – Comparativo dos Níveis – DJIA x FTSE x Ibovespa - 2013



Fonte: BOVESPA (2013, elaboração própria)

A repetição do resultado se deu por ambas as fórmulas, do FTSE 100 e do Ibovespa, partirem do mesmo princípio de variação a partir de um valor inicial como referência. Este resultado, entretanto, está condicionado aos limites estabelecidos nesta pesquisa, inclusive o que considera o fator de *free float* presente na fórmula do FTSE 100 como se fosse igual a 1, ou seja, 100% das ações existentes dos tipos selecionados para a carteira teórica estão a disposição do mercado para negociação.

Alguns pontos podem ser destacados da diferença entre estas metodologias de cálculo. Primeiro, a fórmula do DJIA leva em consideração apenas o preço dos ativos da carteira, enquanto a do FTSE 100 e a do Ibovespa trabalha com o preço e a quantidade de ações. Segundo, o retorno apresentado pelo uso da fórmula do DJIA é uma média do preço das ações que compõem o portfólio, enquanto os outros dois meios de cálculo apresentam a variação do valor de mercado deste portfólio ao longo do período;



Estas diferenças de ótica sobre a carteira de ativos resulta num comportamento por vezes contraditório entre os desempenhos observados, onde por vezes o cálculo de média simples do DJIA apresenta uma alta do nível do índice, enquanto o cálculo pelo valor de mercado indica uma queda do nível de desempenho. O inverso também ocorre, com o valor de mercado subindo, enquanto o preço médio cai, o que seria possível de explicação por hipóteses que não serão discutidas no momento.

Ainda que muito se possa argumentar acerca das diferentes formas de se calcular um índice, o intuito deste estudo é o de ressaltar o primeiro momento de construção de um índice de mercado acionário, que é a definição dos critérios que selecionam as ações para compor o portfólio que terá de representar o mercado como um todo. Esta etapa inicial, por vezes caracterizada por fatores não quantificáveis, é crucial para que o índice de mercado acionário cumpra suas funções dentro do mercado financeiro.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A função primordial de um índice de mercado acionário é o de representar uma seção de um mercado, ou este como um todo. Os recursos disponíveis para sua elaboração são variados, a depender do enfoque desejado por seus responsáveis, permitindo que exista a variação de índices deste tipo como hoje. É comum que para um mesmo mercado exista mais de um índice, com metodologias diferentes, e, por conseguinte, com diferentes olhares sobre o mesmo ambiente.

Dentro do arcabouço matemático e estatístico para o cálculo de um índice, as possibilidades de cálculos também são variadas, e por mais que se aperfeiçoem, não é possível definir apenas um que seja plenamente preciso na tradução de relação entre preços e quantidades, e que assim despreze as demais fórmulas. Tudo dependerá do que se busca investigar e do que pode abrir mão em uma análise.

A partir do que se observou neste estudo, é possível concluir que a essência da metodologia de um índice concentra-se não em como é calculado, mas nos critérios de seleção dos papéis que compõem a sua carteira de referência. Os critérios que levam os analistas a separarem esta ou aquela ação para fazer parte

do portfólio que representará todo o mercado definirão com maior peso a resposta que se obterá ao fim do cálculo do nível do índice.

Situações como caso do Ibovespa no ano de 2013, apresentado no início deste trabalho, ilustram bem o impacto que uma diferente consideração na elaboração de um índice pode ter tanto sobre o que se vê como sendo a realidade de um mercado, quanto sobre o que ele pode vir a se tornar. Critérios de elegibilidade de papéis que não sejam cuidadosamente avaliados podem deixar o índice vulnerável a ponto de não mais sinalizar o mercado como deveria. Consequentemente o mercado a que ele se refere passa a sentir os reflexos da desconfiança dos agentes que nele investem.

A fórmula utilizada pelo Dow Jones Industrial Average é uma exceção ao que se tornou comum nos cálculos de índices de preços de ações. Sua manutenção se dá apenas pelo zelo dos seus responsáveis com a continuação da série histórica do índice. Os demais que possuem destaque no cenário mundial optam por fórmulas similares, como foi visto na comparação entre o cálculo usado para apurar o FTSE e o Ibovespa.

O principal critério anteriormente utilizado pela BM&F Bovespa para selecionar as ações que iriam compor a carteira teórica do Ibovespa era sua representatividade no volume negociado na bolsa de valores em um dado período (índice de negociabilidade). A mudança de método em 2014 fez do valor de mercado das companhias o principal critério para esta seleção. A própria Bovespa encarregou-se de produzir um estudo avaliando o impacto desta mudança na informação de desempenho reportada pelo seu principal indicador. O estudo traz o nível do índice recalculado na nova metodologia desde o ano de 2003. O ganho numérico pode não representar uma enorme diferença, como asseguram os executivos da Bolsa de Valores, porém a confiabilidade dos investidores em relação ao que aponta o índice tende a crescer com uma regra mais sólida como a do valor de mercado.

Uma aplicação por completo das metodologias aqui apresentadas ao universo de ações da Bovespa seria de maior proveito para uma análise eficaz das consequências de se adotar esta ou aquela metodologia de seleção de papéis na construção de um índice de mercado acionário.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Guilherme Camargo de; SANCHES, Alexandre Leme. **Otimização de Blue Chips com Small Caps na Formação de Carteiras Utilizando a Teoria de Markowitz e o Modelo Capm**. 2013. Disponível em:

<<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/801844.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2015.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BATTIBUGLI, Alexandre (Comp.). **Efeito OGX faz bolsa mudar Ibovespa após 45 anos**. 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mercados/noticias/ibovespa-tera-mudancas-na-metodologia-a-partir-de-2014>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

BM&F BOVESPA. **Manual**: manual de definições e procedimentos dos índices da BM&FBOVESPA. São Paulo: Bm&f Bovespa, 2014. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/download/Manual-de-procedimentos-pt-br.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

BM&F BOVESPA. **Metodologia**: metodologia do índice BOVESPA - Fevereiro 2014. São Paulo: Bm&f Bovespa, 2014. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/IBOV-Metodologia-pt-br.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

BM&F BOVESPA. **Metodologia**: metodologia do índice BOVESPA - Outubro 2013. São Paulo: Bm&f Bovespa, 2014. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/Nova-Metodologia-do-Indice-Bovespa-R.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

BM&F BOVESPA (São Paulo). Bm&f Bovespa. **Série retroativa do Ibovespa com base na metodologia adotada em setembro de 2013**. São Paulo: Bm&f Bovespa, 2013. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/SERIE-RETROATIVA-DO-IBOV-METODOLOGIA-VALIDA-A-PARTIR-09-2013.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

EDEMIR PINTO (São Paulo). Bm&f Bovespa. **Ofício circular**: Ibovespa - Nova Metodologia. São Paulo: Bm&f Bovespa, 2013. Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/noticias/2013/download/063-2013\\_DP.pdf](http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/noticias/2013/download/063-2013_DP.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2014.

FINANCIAL TIMES STOCK EXCHANGE. **Methodology**: free float restrictions. London: Financial Times, 2014. Disponível em: <[http://www.ftse.com/products/downloads/Free\\_Float\\_Restrictions.pdf](http://www.ftse.com/products/downloads/Free_Float_Restrictions.pdf)>. Acesso em: 04 dez. 2014.

FINANCIAL TIMES STOCK EXCHANGE. **Methodology**: ground rules for the ftse uk index series. London: Financial Times, 2014. Disponível em: <[http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE\\_UK\\_Index\\_Series.pdf](http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE_UK_Index_Series.pdf)>. Acesso em: 04 dez. 2014.

FINANCIAL TIMES STOCK EXCHANGE. **Methodology**: guide to calculation methods for the ftse uk index series. London: Financial Times, 2014. Disponível em: <[http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE\\_UK\\_Index\\_Series\\_Guide\\_to\\_Calc.pdf](http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE_UK_Index_Series_Guide_to_Calc.pdf)>. Acesso em: 01 jan. 2015.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto Andrade; TOLEDO, Geraldo Luciano. Construção e Uso de Números-Índices. In: FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto Andrade; TOLEDO, Geraldo Luciano. **Estatística Aplicada**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985. Cap. 5. p. 157-201.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro**: produtos e serviços. 16 ed. São Paulo: Qualitymark, 2005.

GUTERMAN, Marcelo. **Ibovespa**: uma boa medida para o desempenho da bolsa? 2011. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xTQyCqZ-ukEJ:vigilantesorcamento.com.br/ibovespa-uma-boa-medida-para-o-desempenho-da-bolsa/+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 19 out. 2014.

KÖRBES, Paulo José. **Indicadores do Mercado Acionário Brasileiro**: análise comparativa entre ponderação pelo valor de mercado e ponderação pelo índice de liquidez. 2000. 89 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2000. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/111366>>. Acesso em: 15 jul. 2014

KÖRBES, Paulo José. **NISPE-200**: proposta de um índice alternativo para a Bolsa de Valores de São Paulo. 1997. 76 f. Monografia (Graduação em Economia). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1997. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/108640>>. Acesso em: 15 jul. 2014

LEITE, Hélio de Paula; SANVICENTE, Antônio Zoratto. **Índice Bovespa**: um padrão para os investimentos brasileiros. São Paulo: Atlas, 1994.

MALHOTRA, Naresh K.. Modelo de pesquisa. In: MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing**: foco na decisão. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Cap. 3. p. 53-73.

MELLAGI FILHO, Armando; ISHIKAWA, Sérgio. **Mercado Financeiro e de Capitais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MERRILL, William C.; FOX, Karl A. **Estatística Econômica**: uma introdução. Tradução de Alfredo Alves de Faria. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1977.

NAKAMURA, Wilson Toshiro. ESTUDO EMPÍRICO SOBRE A EFICIÊNCIA DA CARTEIRA TEÓRICA DO ÍNDICE BOVESPA. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.67-81, set. 2000. Disponível em: <[http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/Publicacoes/volume\\_1\\_numero\\_1/estudo\\_empirico.pdf](http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/Publicacoes/volume_1_numero_1/estudo_empirico.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2014.

PINHEIRO, Vinícius; TAKAR, Téo. Mudança no Ibovespa não foi motivada pelo efeito Eike, diz Edemir. **Jornal Valor Econômico**, São Paulo: 2013 . Disponível em: <<http://www.valor.com.br/financas/3267840/mudanca-no-ibovespa-nao-foi-motivada-pelo-efeito-eike-diz-edemir>>. Acesso em: 12 ago. 2014

S&P DOW JONES IDICES. **FACT SHEET**: Dow Jones Industrial Average Fact Sheet. New York: Mcgraw Hill Financial, 2014. Disponível em: <[http://www.djindexes.com/mdsidx/downloads/fact\\_info/Dow\\_Jones\\_Industrial\\_Average\\_Fact\\_Sheet.pdf](http://www.djindexes.com/mdsidx/downloads/fact_info/Dow_Jones_Industrial_Average_Fact_Sheet.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2014.

S&P DOW JONES IDICES. **Methodology**: Dow Jones Averages Methodology. New York: Mcgraw Hill Financial, 2014. Disponível em: <[https://www.djindexes.com/mdsidx/downloads/meth\\_info/Dow\\_Jones\\_Industrial\\_Average\\_Methodology.pdf](https://www.djindexes.com/mdsidx/downloads/meth_info/Dow_Jones_Industrial_Average_Methodology.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2014.

S&P DOW JONES IDICES. **Methodology**: Index Mathematics Methodology. New York: Mcgraw Hill Financial, 2014. Disponível em: <<http://www.spindices.com/documents/index-policies/methodology-index-math.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

TAKAR, Téo. **Aos 45 anos, Ibovespa ganha hoje cara nova**. 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/financas/3535690/aos-45-anos-ibovespa-ganha-hoje-cara-nova>>. Acesso em: 01 set. 2014.

WEISS, Ricardo. **Mercado Acionário Brasileiro**: proposta de novos índices para ampliar a abrangência e a capacidade de diagnóstico. Revista Bndes, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p.29-54, dez. 2000. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Setor/Mercado\\_de\\_Capitais/200012\\_7.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Mercado_de_Capitais/200012_7.html)>. Acesso em: 02 dez. 2014.

ZAMPIERI, Aline Cury; TAKAR, Téo. **Alta do novo Ibovespa é maior que a do velho**. 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/financas/3657132/alta-do-novo-ibovespa-e-maior-que-do-velho>>. Acesso em: 01 set. 2014.

## APÊNDICE – Resultados da aplicação das fórmulas – DJIA x FTSE 100 x Ibovespa

DATA do pregão	MÊS	Fórmula do DJIA		Fórmula do FTSE 100		Fórmula do Ibovespa	
		Nível do Índice	Variação %	Valor de Mercado	Nível do Índice	Valor de Mercado	Nível do Índice
20130102	JAN	12,58	0,00	3.478.376.219	100,00	3.478.376.219	100,00
20130103	JAN	12,76	1,45	3.310.198.631	95,17	3.310.198.631	95,17
20130104	JAN	12,60	-1,23	4.404.630.401	126,63	4.404.630.401	126,63
20130107	JAN	12,47	-1,03	2.969.508.547	85,37	2.969.508.547	85,37
20130108	JAN	12,38	-0,73	3.113.925.111	89,52	3.113.925.111	89,52
20130109	JAN	14,71	18,82	3.431.688.124	98,66	3.431.688.124	98,66
20130110	JAN	14,73	0,13	3.449.807.715	99,18	3.449.807.715	99,18
20130111	JAN	15,05	2,17	3.149.693.055	90,55	3.149.693.055	90,55
20130114	JAN	15,72	4,42	3.458.490.598	99,43	3.458.490.598	99,43
20130115	JAN	15,63	-0,56	3.101.281.857	89,16	3.101.281.857	89,16
20130116	JAN	15,69	0,39	2.794.647.610	80,34	2.794.647.610	80,34
20130117	JAN	15,81	0,76	3.344.490.068	96,15	3.344.490.068	96,15
20130118	JAN	15,76	-0,33	3.229.661.970	92,85	3.229.661.970	92,85
20130121	JAN	15,73	-0,18	1.925.537.315	55,36	1.925.537.315	55,36
20130122	JAN	15,71	-0,13	3.214.238.708	92,41	3.214.238.708	92,41
20130123	JAN	15,73	0,15	3.004.117.366	86,37	3.004.117.366	86,37
20130124	JAN	15,51	-1,40	3.476.250.850	99,94	3.476.250.850	99,94
20130128	JAN	15,21	-1,93	3.422.452.645	98,39	3.422.452.645	98,39
20130129	JAN	15,32	0,68	3.604.421.375	103,62	3.604.421.375	103,62
20130130	JAN	15,09	-1,46	5.040.982.159	144,92	5.040.982.159	144,92
20130131	JAN	15,27	1,16	4.408.584.576	126,74	4.408.584.576	126,74
20130201	FEV	15,42	1,03	3.518.127.399	101,14	3.518.127.399	101,14
20130204	FEV	15,24	-1,17	3.451.009.936	99,21	3.451.009.936	99,21
20130205	FEV	15,23	-0,08	5.295.854.969	152,25	5.295.854.969	152,25
20130206	FEV	13,99	-8,16	3.433.123.820	98,70	3.433.123.820	98,70
20130207	FEV	13,83	-1,13	3.723.848.920	107,06	3.723.848.920	107,06
20130208	FEV	13,85	0,14	3.078.890.675	88,52	3.078.890.675	88,52
20130213	FEV	13,86	0,11	2.321.399.762	66,74	2.321.399.762	66,74
20130214	FEV	13,80	-0,50	2.401.384.189	69,04	2.401.384.189	69,04
20130215	FEV	13,76	-0,26	3.228.306.577	92,81	3.228.306.577	92,81
20130218	FEV	13,68	-0,61	2.326.247.494	66,88	2.326.247.494	66,88
20130219	FEV	13,63	-0,36	3.475.363.018	99,91	3.475.363.018	99,91
20130220	FEV	14,54	6,67	3.880.912.304	111,57	3.880.912.304	111,57
20130221	FEV	14,48	-0,35	4.295.851.542	123,50	4.295.851.542	123,50
20130222	FEV	14,56	0,53	4.412.688.787	126,86	4.412.688.787	126,86
20130225	FEV	14,62	0,37	3.860.671.972	110,99	3.860.671.972	110,99
20130226	FEV	14,66	0,31	4.443.476.304	127,75	4.443.476.304	127,75
20130227	FEV	14,79	0,89	3.861.347.667	111,01	3.861.347.667	111,01
20130228	FEV	14,89	0,68	4.255.343.435	122,34	4.255.343.435	122,34

Continuação (...)

DATA do pregão	MÊS	Fórmula do DJIA		Fórmula do FTSE 100		Fórmula do Ibovespa	
		Nível do Índice	Variação %	Valor de Mercado	Nível do Índice	Valor de Mercado	Nível do Índice
20130502	MAI	10,19	-20,07	2.586.032.103	74,35	2.586.032.103	74,35
20130503	MAI	10,25	0,55	3.203.513.245	92,10	3.203.513.245	92,10
20130506	MAI	10,18	-0,61	2.461.083.182	70,75	2.461.083.182	70,75
20130507	MAI	10,40	2,15	2.385.647.087	68,59	2.385.647.087	68,59
20130508	MAI	10,37	-0,29	2.673.903.665	76,87	2.673.903.665	76,87
20130509	MAI	10,33	-0,39	2.199.890.563	63,24	2.199.890.563	63,24
20130510	MAI	10,46	1,23	2.337.164.287	67,19	2.337.164.287	67,19
20130513	MAI	11,30	8,04	3.421.021.814	98,35	3.421.021.814	98,35
20130514	MAI	13,97	23,60	4.197.466.929	120,67	4.197.466.929	120,67
20130515	MAI	13,97	-0,01	4.231.169.895	121,64	4.231.169.895	121,64
20130516	MAI	13,73	-1,70	3.636.209.615	104,54	3.636.209.615	104,54
20130517	MAI	13,89	1,19	3.337.118.429	95,94	3.337.118.429	95,94
20130520	MAI	13,91	0,13	4.038.089.508	116,09	4.038.089.508	116,09
20130521	MAI	12,79	-8,04	2.923.335.458	84,04	2.923.335.458	84,04
20130522	MAI	11,40	-10,88	3.250.676.336	93,45	3.250.676.336	93,45
20130523	MAI	11,62	1,90	2.931.320.173	84,27	2.931.320.173	84,27
20130524	MAI	11,60	-0,15	3.122.390.916	89,77	3.122.390.916	89,77
20130527	MAI	11,62	0,14	927.109.256	26,65	927.109.256	26,65
20130528	MAI	11,82	1,76	2.750.937.043	79,09	2.750.937.043	79,09
20130529	MAI	11,61	-1,81	2.928.327.357	84,19	2.928.327.357	84,19
20130531	MAI	11,88	2,37	4.772.642.348	137,21	4.772.642.348	137,21
20130603	JUN	11,68	-1,67	3.139.482.258	90,26	3.139.482.258	90,26
20130604	JUN	14,05	20,28	3.499.452.515	100,61	3.499.452.515	100,61
20130605	JUN	13,75	-2,19	4.155.961.815	119,48	4.155.961.815	119,48
20130606	JUN	13,76	0,09	3.385.517.601	97,33	3.385.517.601	97,33
20130607	JUN	13,49	-1,92	4.427.243.331	127,28	4.427.243.331	127,28
20130610	JUN	13,42	-0,52	3.128.918.793	89,95	3.128.918.793	89,95
20130611	JUN	13,05	-2,81	4.064.208.986	116,84	4.064.208.986	116,84
20130612	JUN	12,18	-6,66	4.328.495.094	124,44	4.328.495.094	124,44
20130613	JUN	12,79	5,06	4.157.916.500	119,54	4.157.916.500	119,54
20130614	JUN	12,54	-1,96	3.996.632.305	114,90	3.996.632.305	114,90
20130617	JUN	12,57	0,24	3.087.779.806	88,77	3.087.779.806	88,77
20130618	JUN	12,61	0,27	3.206.090.850	92,17	3.206.090.850	92,17
20130619	JUN	12,27	-2,65	4.138.325.721	118,97	4.138.325.721	118,97
20130620	JUN	12,29	0,16	6.353.594.056	182,66	6.353.594.056	182,66
20130621	JUN	12,01	-2,33	4.543.616.540	130,62	4.543.616.540	130,62
20130624	JUN	12,39	3,21	4.736.523.020	136,17	4.736.523.020	136,17
20130625	JUN	12,59	1,57	3.455.961.402	99,36	3.455.961.402	99,36
20130626	JUN	12,63	0,38	3.434.801.475	98,75	3.434.801.475	98,75
20130627	JUN	12,80	1,30	3.124.041.277	89,81	3.124.041.277	89,81
20130628	JUN	12,83	0,23	4.454.872.012	128,07	4.454.872.012	128,07

Continuação (...)

DATA do pregão	MÊS	Fórmula do DJIA		Fórmula do FTSE 100		Fórmula do Ibovespa	
		Nível do Índice	Variação %	Valor de Mercado	Nível do Índice	Valor de Mercado	Nível do Índice
20130701	JUL	12,92	0,69	2.891.958.436	83,14	2.891.958.436	83,14
20130702	JUL	12,41	-3,95	4.843.243.115	139,24	4.843.243.115	139,24
20130703	JUL	12,39	-0,13	4.244.609.698	122,03	4.244.609.698	122,03
20130704	JUL	12,54	1,23	2.460.599.660	70,74	2.460.599.660	70,74
20130705	JUL	12,33	-1,68	4.526.138.883	130,12	4.526.138.883	130,12
20130708	JUL	12,28	-0,46	2.532.885.383	72,82	2.532.885.383	72,82
20130710	JUL	12,36	0,66	2.624.798.323	75,46	2.624.798.323	75,46
20130711	JUL	12,75	3,19	3.730.598.392	107,25	3.730.598.392	107,25
20130712	JUL	12,49	-2,07	2.682.400.435	77,12	2.682.400.435	77,12
20130715	JUL	12,78	2,38	2.795.994.414	80,38	2.795.994.414	80,38
20130716	JUL	12,87	0,64	2.717.095.975	78,11	2.717.095.975	78,11
20130717	JUL	13,06	1,51	3.286.557.563	94,49	3.286.557.563	94,49
20130718	JUL	13,16	0,79	2.922.315.205	84,01	2.922.315.205	84,01
20130719	JUL	13,08	-0,65	2.255.793.035	64,85	2.255.793.035	64,85
20130722	JUL	13,36	2,16	3.039.572.818	87,38	3.039.572.818	87,38
20130723	JUL	13,44	0,60	2.940.267.109	84,53	2.940.267.109	84,53
20130724	JUL	13,34	-0,76	2.746.399.939	78,96	2.746.399.939	78,96
20130725	JUL	13,50	1,19	3.214.055.698	92,40	3.214.055.698	92,40
20130726	JUL	13,56	0,48	2.665.545.716	76,63	2.665.545.716	76,63
20130729	JUL	13,49	-0,50	2.128.520.089	61,19	2.128.520.089	61,19
20130730	JUL	13,32	-1,28	3.466.592.557	99,66	3.466.592.557	99,66
20130731	JUL	13,25	-0,54	3.212.615.195	92,36	3.212.615.195	92,36
20130801	AGO	13,50	1,89	3.292.870.651	94,67	3.292.870.651	94,67
20130802	AGO	13,40	-0,78	2.677.979.883	76,99	2.677.979.883	76,99
20130805	AGO	13,37	-0,19	2.281.679.887	65,60	2.281.679.887	65,60
20130806	AGO	13,10	-2,02	3.363.092.126	96,69	3.363.092.126	96,69
20130807	AGO	11,92	-9,00	2.656.003.442	76,36	2.656.003.442	76,36
20130808	AGO	12,02	0,80	3.619.564.430	104,06	3.619.564.430	104,06
20130809	AGO	12,24	1,88	4.154.044.581	119,42	4.154.044.581	119,42
20130812	AGO	12,28	0,31	4.255.795.970	122,35	4.255.795.970	122,35
20130813	AGO	11,82	-3,74	3.441.522.171	98,94	3.441.522.171	98,94
20130814	AGO	11,85	0,25	5.628.636.304	161,82	5.628.636.304	161,82
20130815	AGO	11,84	-0,09	5.482.263.080	157,61	5.482.263.080	157,61
20130816	AGO	11,86	0,14	3.752.571.283	107,88	3.752.571.283	107,88
20130819	AGO	13,02	9,82	4.619.242.497	132,80	4.619.242.497	132,80
20130820	AGO	12,45	-4,41	3.512.893.624	100,99	3.512.893.624	100,99
20130821	AGO	12,37	-0,62	3.985.430.564	114,58	3.985.430.564	114,58
20130822	AGO	12,21	-1,28	4.229.933.217	121,61	4.229.933.217	121,61
20130823	AGO	12,17	-0,34	3.691.113.476	106,12	3.691.113.476	106,12
20130826	AGO	12,00	-1,36	2.342.514.748	67,35	2.342.514.748	67,35
20130827	AGO	11,74	-2,18	3.165.109.505	90,99	3.165.109.505	90,99
20130828	AGO	11,70	-0,31	2.794.508.984	80,34	2.794.508.984	80,34
20130829	AGO	11,73	0,19	2.630.006.515	75,61	2.630.006.515	75,61
20130830	AGO	12,46	6,27	4.111.769.999	118,21	4.111.769.999	118,21



Continuação (...)

DATA do pregão	MÊS	Fórmula do DJIA		Fórmula do FTSE 100		Fórmula do Ibovespa	
		Nível do Índice	Variação %	Valor de Mercado	Nível do Índice	Valor de Mercado	Nível do Índice
20130902	SET	12,45	-0,13	2.455.442.008	70,59	2.455.442.008	70,59
20130903	SET	12,78	2,68	3.278.460.867	94,25	3.278.460.867	94,25
20130904	SET	13,59	6,37	3.118.065.499	89,64	3.118.065.499	89,64
20130905	SET	13,75	1,15	3.928.473.094	112,94	3.928.473.094	112,94
20130906	SET	13,90	1,08	3.758.554.910	108,05	3.758.554.910	108,05
20130909	SET	14,23	2,43	4.344.815.569	124,91	4.344.815.569	124,91
20130910	SET	14,34	0,71	4.301.907.777	123,68	4.301.907.777	123,68
20130911	SET	14,22	-0,77	4.308.537.371	123,87	4.308.537.371	123,87
20130912	SET	13,61	-4,31	3.530.347.468	101,49	3.530.347.468	101,49
20130913	SET	13,70	0,66	2.780.203.434	79,93	2.780.203.434	79,93
20130916	SET	13,70	-0,01	3.081.195.532	88,58	3.081.195.532	88,58
20130917	SET	13,80	0,73	2.720.650.327	78,22	2.720.650.327	78,22
20130918	SET	14,08	2,04	4.543.817.863	130,63	4.543.817.863	130,63
20130919	SET	14,01	-0,55	3.789.982.970	108,96	3.789.982.970	108,96
20130920	SET	13,75	-1,81	3.026.319.961	87,00	3.026.319.961	87,00
20130923	SET	13,84	0,64	2.548.288.995	73,26	2.548.288.995	73,26
20130924	SET	14,72	6,35	3.256.015.123	93,61	3.256.015.123	93,61
20130925	SET	14,69	-0,19	2.687.759.686	77,27	2.687.759.686	77,27
20130926	SET	14,67	-0,11	2.507.503.967	72,09	2.507.503.967	72,09
20130927	SET	14,11	-3,86	3.202.198.659	92,06	3.202.198.659	92,06
20130930	SET	13,72	-2,73	3.796.018.899	109,13	3.796.018.899	109,13
20131001	OUT	13,91	1,34	2.446.052.674	70,32	2.446.052.674	70,32
20131002	OUT	13,91	0,06	2.012.468.450	57,86	2.012.468.450	57,86
20131003	OUT	13,78	-0,94	2.528.388.476	72,69	2.528.388.476	72,69
20131004	OUT	13,89	0,74	2.579.698.252	74,16	2.579.698.252	74,16
20131007	OUT	13,88	-0,01	2.349.251.783	67,54	2.349.251.783	67,54
20131008	OUT	13,83	-0,36	2.435.226.586	70,01	2.435.226.586	70,01
20131009	OUT	14,53	5,05	3.124.260.954	89,82	3.124.260.954	89,82
20131010	OUT	14,79	1,75	3.267.748.397	93,94	3.267.748.397	93,94
20131011	OUT	14,85	0,43	2.760.502.207	79,36	2.760.502.207	79,36
20131014	OUT	15,11	1,78	3.214.648.765	92,42	3.214.648.765	92,42
20131015	OUT	15,13	0,09	4.079.904.292	117,29	4.079.904.292	117,29
20131016	OUT	15,18	0,36	4.295.901.413	123,50	4.295.901.413	123,50
20131017	OUT	15,21	0,17	4.387.303.668	126,13	4.387.303.668	126,13
20131018	OUT	12,97	-14,74	2.881.118.973	82,83	2.881.118.973	82,83
20131021	OUT	13,02	0,43	2.757.151.117	79,27	2.757.151.117	79,27
20131022	OUT	13,14	0,92	2.739.113.751	78,75	2.739.113.751	78,75
20131023	OUT	12,96	-1,34	2.145.034.858	61,67	2.145.034.858	61,67
20131024	OUT	12,90	-0,48	2.145.450.276	61,68	2.145.450.276	61,68
20131025	OUT	12,83	-0,56	2.378.380.593	68,38	2.378.380.593	68,38
20131028	OUT	13,03	1,58	3.405.846.264	97,91	3.405.846.264	97,91
20131029	OUT	13,05	0,13	2.980.943.059	85,70	2.980.943.059	85,70
20131030	OUT	15,34	17,58	3.817.524.184	109,75	3.817.524.184	109,75
20131031	OUT	15,45	0,67	4.012.826.792	115,36	4.012.826.792	115,36

Continuação (...)

DATA do pregão	MÊS	Fórmula do DJIA		Fórmula do FTSE 100		Fórmula do Ibovespa	
		Nível do Índice	Variação %	Valor de Mercado	Nível do Índice	Valor de Mercado	Nível do Índice
20131101	NOV	15,44	-0,04	4.148.696.689	119,27	4.148.696.689	119,27
20131104	NOV	15,58	0,92	3.136.323.034	90,17	3.136.323.034	90,17
20131105	NOV	15,38	-1,32	3.541.293.366	101,81	3.541.293.366	101,81
20131106	NOV	15,26	-0,75	3.840.251.012	110,40	3.840.251.012	110,40
20131107	NOV	15,07	-1,25	4.686.778.239	134,74	4.686.778.239	134,74
20131108	NOV	14,88	-1,25	4.416.497.009	126,97	4.416.497.009	126,97
20131111	NOV	15,01	0,87	2.564.527.128	73,73	2.564.527.128	73,73
20131112	NOV	13,74	-8,46	3.810.959.497	109,56	3.810.959.497	109,56
20131113	NOV	13,89	1,09	3.999.267.265	114,98	3.999.267.265	114,98
20131114	NOV	13,73	-1,15	3.163.452.903	90,95	3.163.452.903	90,95
20131118	NOV	13,91	1,30	3.600.910.565	103,52	3.600.910.565	103,52
20131119	NOV	13,60	-2,22	3.547.061.645	101,97	3.547.061.645	101,97
20131121	NOV	13,53	-0,54	3.450.904.632	99,21	3.450.904.632	99,21
20131122	NOV	12,70	-6,14	2.865.190.378	82,37	2.865.190.378	82,37
20131125	NOV	12,58	-0,95	2.471.292.210	71,05	2.471.292.210	71,05
20131126	NOV	13,36	6,27	3.584.371.798	103,05	3.584.371.798	103,05
20131127	NOV	13,49	0,91	3.198.354.843	91,95	3.198.354.843	91,95
20131128	NOV	13,96	3,52	2.577.560.059	74,10	2.577.560.059	74,10
20131129	NOV	14,13	1,22	3.003.778.182	86,36	3.003.778.182	86,36
20131202	DEZ	13,55	-4,15	4.321.340.013	124,23	4.321.340.013	124,23
20131203	DEZ	13,33	-1,61	3.363.900.038	96,71	3.363.900.038	96,71
20131204	DEZ	14,07	5,54	3.036.989.770	87,31	3.036.989.770	87,31
20131205	DEZ	14,23	1,14	3.782.937.401	108,76	3.782.937.401	108,76
20131206	DEZ	13,59	-4,46	3.193.627.273	91,81	3.193.627.273	91,81
20131209	DEZ	13,65	0,42	1.959.394.237	56,33	1.959.394.237	56,33
20131210	DEZ	13,57	-0,59	1.864.863.884	53,61	1.864.863.884	53,61
20131211	DEZ	13,30	-1,95	2.612.500.180	75,11	2.612.500.180	75,11
20131212	DEZ	12,78	-3,95	2.866.653.449	82,41	2.866.653.449	82,41
20131213	DEZ	12,74	-0,31	2.624.568.177	75,45	2.624.568.177	75,45
20131216	DEZ	12,82	0,62	2.838.637.395	81,61	2.838.637.395	81,61
20131217	DEZ	12,77	-0,40	2.510.020.585	72,16	2.510.020.585	72,16
20131218	DEZ	13,47	5,51	3.527.977.054	101,43	3.527.977.054	101,43
20131219	DEZ	13,76	2,16	2.608.092.007	74,98	2.608.092.007	74,98
20131220	DEZ	13,62	-1,03	3.266.654.976	93,91	3.266.654.976	93,91
20131223	DEZ	12,27	-9,89	1.630.953.037	46,89	1.630.953.037	46,89
20131226	DEZ	13,04	6,27	1.593.693.459	45,82	1.593.693.459	45,82
20131227	DEZ	12,48	-4,35	1.753.752.473	50,42	1.753.752.473	50,42
20131230	DEZ	12,43	-0,37	1.562.551.677	44,92	1.562.551.677	44,92