

# COMPORTAMENTO DO RISCO SISTEMÁTICO DE AÇÕES DA BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS DE SÃO PAULO EM PERÍODO DE INSTABILIDADE DO MERCADO

Henrique Lamounier Costa (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ)  
enghenriquec@gmail.com

Jorge Fernando Castro Silva (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ)  
jorge.nando2@gmail.com

Maria Jessyca Barros Soares (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ)  
jessycaecon2015@gmail.com

## Resumo

Os mercados financeiros são importantes impulsionadores do desenvolvimento e do crescimento econômicos, com empresas e investidores nele atuando. No entanto, crises financeiras podem afetar bolsas de valores globalmente e prejudicar, naturalmente, seus participantes. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi analisar o impacto de instabilidades no mercado acionário sobre o risco sistemático de ações listadas na BM&FBovespa. Por meio da metodologia estabelecida, foi possível atingir este objetivo e realizar uma discussão acerca dos resultados obtidos, entre os quais destaca-se a maior correlação entre o comportamento do risco do mercado e o beta por parte das ações do Banco do Brasil, e menor por parte das ações da Vale do Rio Doce.

**Palavras-Chaves:** mercado financeiro; mercado acionário; CAPM; risco sistemático; beta.

## 1. Introdução

Em 2008, uma crise financeira imobiliária e de crédito, iniciada em 2006 nos Estados Unidos, afetou muitas das mais fortes economias do mundo, além de países emergentes. Como resultado imediato, houve retração do Produto Interno Bruto (PIB) de economias até então estáveis, tais como Dinamarca e Islândia (ROSE; SPIEGEL, 2012). Isso se deu devido à redução da liquidez causada por essa crise, também chamada de Crise do Subprime, cujos efeitos se estenderam para bolsas de valores ao redor do globo.

No Brasil, entretanto, os efeitos macroeconômicos foram mais tardios, uma vez que, ainda em 2013, a economia nacional ainda apresentava valores historicamente baixos para o Índice de

Preços do Consumidor Amplo (IPCA) e da taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC), de cerca de 5% e 7,12%, respectivamente (BRASIL, 2017; BRASIL, 2017).

Até 2016, entretanto, as referidas variáveis macroeconômicas sofreram elevação, com o IPCA chegando a 9% ao ano e a SELIC, a 13,90%. Destaca-se, ainda, que a nota de risco brasileira, estabelecida pela Standard and Poors (S&P) foi rebaixada, tendo passado de "BBB-" para "BB" (em 2015) Isso significa que o país passou a ser avaliado como um investimento especulativo, o que não era observado desde 2007 (BRASIL, 2017; BRASIL, 2017; UOL, 2017).

Dito isso, destaca-se que os mercados financeiros, incluindo os mercados de ações, são importantes impulsionadores do desenvolvimento e crescimento econômicos, à medida que permitem a acumulação, por parte de empresas, de capital produtivo que, ao se converter em investimentos, leva à expansão da economia. Esses mercados representam uma dos três caminhos básicos com os quais empresas contam para acessar capital de investimento, junto a autofinanciamento, com a geração interna de recursos próprios, e ao governo, com o financiamento de determinadas atividades (PINHEIRO, 2016).

Assim sendo, é importante que se estude o comportamento de mercados de capitais durante períodos de instabilidade nos mercados financeiros globais. Faz-se, portanto, o seguinte questionamento, a cumprir o papel de problema de pesquisa deste estudo: como o risco associado a investimentos em ações no Brasil se comporta frente a instabilidades no mercado nacional?

Dito isso, o objetivo deste estudo é apresentar uma análise do comportamento do risco sistemático de empresas listadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBovespa), durante um período de instabilidade do mercado. Para tanto, utilizou-se a metodologia descrita na subseção que segue.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Mercados financeiros**

Os mercados financeiros (MF) podem ser definidos como ambientes nos quais ocorre a troca de ativos (produtos) financeiros e onde se determinam seus preços. Nesse contexto, agentes superavitários buscam realizar aplicações financeiras, com a finalidade de obter ganhos de capital, enquanto agendes deficitários buscam suprir necessidades de capital, como de investimento. A característica dos MF de viabilizar o contato entre agendes superavitários e

deficitários com necessidades compatíveis consiste na sua primeira grande função, complementada pelo aumento da liquidez dos ativos e pela redução dos prazos de intermediação (PINHEIRO, 2016).

Os MF são comumente segmentados com base nas necessidades dos clientes que nele atuam. Nessa classificação, são considerados, principalmente, os prazos do financiamento estabelecido e a destinação do capital, podendo enquadrar mercados financeiros em um de quatro segmentos: mercados de crédito, mercado monetário, mercado cambial e mercado de capitais (ASSAF NETO, 2014). Nesse sentido, o Quadro 1 ilustra essas classificações, com as suas características principais.

Quadro 1 – Segmentação do mercado financeiro

<b>Mercado</b>	<b>Características</b>	<b>Funções</b>
De crédito	Suprimento de necessidades de crédito de curso e médio prazos	Capital de giro (empresas) e consumo (famílias)
Monetário	Suprimento das necessidades de liquidez da economia, com prazos curtos e curtíssimos	Políticas fiscal e monetária
Cambial	Realização de operações de compra e venda de moeda estrangeira, direta ou indiretamente, como em importações e exportações	Exportações, importações ou viagens ao exterior
De capitais	Suprimento das necessidades de financiamento de longo prazo	Investimentos (empresas) e compra de bens duráveis (famílias)

Fonte: Adaptado de Pinheiro (2016)

Observa-se, portanto, que diferentes agentes, com diferentes necessidades, atuam em ambientes distintos, realizando operações de naturezas distintas e alocando capital em destinos também distintos. Na subseção seguinte apresenta-se, mais detalhadamente, os mercados de capitais, foco desta pesquisa.

### **2.1.2 .Mercado de capitais**

O mercado de capitais pode ser definido como o ambiente onde são negociados títulos e valores mobiliários, entre os quais podem-se destacar as chamadas ações. Estas, por sua vez, podem ser definidas como uma parcela mínima do capital social de uma sociedade anônima, e são negociadas nos mercados primários, nos quais as empresas as emitem, e nos secundários, onde investidores as negociam (PINHEIRO, 2016).

Ações podem ser preferenciais, quando são priorizadas na distribuição de remunerações aos acionistas, ou ordinárias quando, não dando esse direito, permitem que seus detentores votem em assembleias corporativas, de forma a possuírem certa influência na gestão financeira e estratégica da empresa (PINHEIRO, 2016).

Além dos dividendos (parte do lucro distribuída aos acionistas), investidores em ações podem obter rentabilidade pela valorização desses ativos, que se dá de acordo com a oferta e demanda por eles nos mercados secundários. Flutuações nos preços de ações, que se dão pela oferta e demanda por esses ativos, sofrendo influência de fatores macroeconômicos e internos às firmas (WEST, 2015), permitem que detentores desses títulos os vendam por preços superiores aos de compra, gerando lucro (PIAZZA, 2008; PIKE; NEALE, 2009).

Diferentes técnicas podem ser utilizadas na análise de investimentos em ações, entre as quais pode-se destacar a fundamentalista e a técnica. A análise fundamentalista consiste em um profundo estudo de uma empresa, envolvendo sua situação financeira, aspectos de gestão, e a conjuntura macroeconômica e setorial na qual está inserida, a fim de permitir a estimação de um “preço justo” para suas ações. A análise técnica, por sua vez, consiste, de forma básica, na observação de cotações históricas das ações de empresas, a fim de identificar os melhores momentos para a efetuação de compra ou venda desses títulos (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2011).

De forma alternativa, o chamado Modelo de Valorização de Ativos Financeiros (*Capital Asset Pricing Model*) baseia-se na utilização de técnicas estatísticas que quantifiquem o risco e o retorno de diferentes ações, com base em dados históricos. O objetivo desse modelo é permitir a tomada de decisão objetiva, partindo do pressuposto de que investidores desejem riscos menores e retornos maiores (SNORRE, 2010). Isso remete ao dois conceitos importantes, um dos quais é o foco desta pesquisa: risco e risco sistemático. Ambos são detalhados na subseção que segue.

## **2.2. O CAPM, risco e beta**

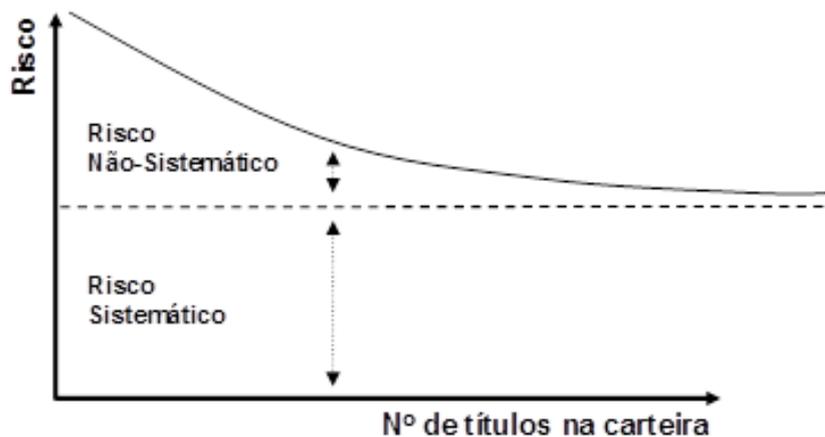
O *Capital Asset Pricing Model* é um modelo de precificação de ativos financeiros que se baseia no risco e no retorno de investimentos, bem como na diversificação desses investimentos como forma de reduzir o risco ao qual está submetido (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2011).

Anteriormente à elaboração do CAPM por Sharpe (1964) e Lintner (1965), Markowitz (1952) já havia proposto a utilização da variância e da média aritmética de retornos históricos como

formas de medir o risco e o retorno esperado de investimentos de capital. Dessa forma, definiu risco como a chance de que o retorno observado não seja o esperado e o retorno esperado como aquele com maior probabilidade de ocorrência (CRESPO, 2009).

Assim, é relevante que sejam diferenciados os dois tipos de risco analisados no CAPM. O primeiro, chamado de risco não sistemático, existe por fatores internos a uma organização ou grupo de organizações, não afetando o mercado como um todo. O risco sistemático, por outro lado, ou risco de mercado, está relacionado a fatores do mercado como um todo, afetando, geralmente, todos os ativos nele inseridos. O referido modelo assume que, por meio da diversificação, seja possível eliminar, quase totalmente, o risco não sistemático, de forma que num portfólio apenas o sistemático é relevante (WELCH, 2009). A Figura 1 ilustra esse fenômeno.

Figura 1 – Riscos sistemático e não sistemático em carteiras de investimento



Fonte: Adaptado de Welch (2009)

Observa-se, na Figura 1, que, à medida em que novos títulos são adicionados a uma carteira (coleção) de investimentos, o risco não sistemático é reduzido até se aproximar de uma assíntota que coincide com o limite superior o risco sistemático. Em uma carteira diversificada, portanto, é possível tratar o risco total como o risco sistemático (SAMANEZ, 2009). Para efeitos de entendimento, apresenta-se, na Equação 2, a fórmula para o retorno requerido do CAPM, ou seja, o retorno esperado mínimo que um ativo deve apresentar para que seja considerado viável.

$$RR_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f) \quad (7)$$

Na Equação 2,  $RR_i$  é o retorno requerido do ativo;  $R_f$  é o retorno de um ativo com baixíssimo risco (como títulos do governo);  $R_e$  é o retorno esperado da carteira de mercado (como o Ibovespa) e  $\beta_i$ , ou beta, é o risco sistemático do ativo (BREALEY; MYERS; ALLEN; 2011).

Assim, em suma, investimentos podem utilizar a diversificação como forma de reduzir o risco total final de um portfólio. No entanto, à medida em que o risco do mercado em questão aumenta, os investimentos em todos os ativos serão afetados. Dessa forma, é relevante que se compreenda a forma como o risco sistemático de diferentes ativos se comporta em momentos de instabilidade do mercado.

### 3. Metodologia

Neste estudo, procurou-se observar o comportamento histórico do risco de mercado de empresas presentes na BM&FBovespa. Para tanto, utilizou-se a medida do Beta, proposto por Sharpe (1964) e Lintner (1965) como uma maneira de medir o chamado risco sistemático de ações.

Para tanto, a pesquisa teve início com a coleta dos dados referentes às cotações diárias do Índice Bovespa (Ibovespa), desde 01/12/2005 até 29/12/2016. Esses dados foram importados do site Investing ([www.investing.com](http://www.investing.com)).

O passo seguinte foi converter as cotações diárias do Ibovespa em retornos diários. Para tanto, utilizou-se a Equação 1, a seguir:

$$Retorno = \frac{(P_{final} - P_{inicial})}{P_{inicial}} \quad (1)$$

Na Equação 1,  $P_{final}$  representa a cotação de determinado dia, enquanto  $P_{inicial}$  representa aquela do dia anterior. Com isso, obtém-se uma variação percentual, que será utilizada como o retorno.

Em seguida, calculou-se os desvios-padrões das séries temporais compostas por 250 retornos diários do Ibovespa anteriores ao dia 05/12/2006 até o último retorno calculado, com o objetivo de medir a estabilidade do mercado. Com esses dados mãos, registrou-se o maior desvio-padrão calculado, bem como o período para o qual foi calculado.

Depois disso, importou-se, também do site Investing, as cotações das cinco ações com maior volume de troca no Ibovespa no dia 06/06/2017, sendo essas cotações referentes ao período de 26/05/2006 até 04/06/2009. Os desvios padrões foram, então, calculados, de forma semelhante ao que foi feito com o Ibovespa. Os desvios-padrões e os retornos esperados foram calculados, de forma semelhante ao que foi feito com o Ibovespa, e foram calculadas as correlações entre este último e as ações durante o referido período.

Então, foram realizadas análises de regressão, com o intuito de observar a relação entre o aumento da variabilidade do Ibovespa e o aumento do risco sistemático das ações em questão.

Portanto, de forma resumida, pode-se descrever os procedimentos metodológicos adotados neste estudo na seguinte sequência:

- Importação de cotações diárias do Ibovespa (Investing.com);
- Cálculo dos desvios-padrões a partir do 250º retorno importado;
- Definição do período de maior variação (variância ou desvio-padrão) do Ibovespa;
- Importação de cotações diárias das cinco ações mais negociadas do Ibovespa a partir de um ano anterior ao período de maior desvio-padrão do Ibovespa;
- Cálculo dos índices de correlação entre os retornos das ações e do Ibovespa;
- Cálculo dos desvios-padrões dos retornos das ações a partir do 250º retorno;
- Cálculo dos betas das ações ao longo do período;
- Análise da correlação entre os betas das ações e os desvios-padrões do Ibovespa.

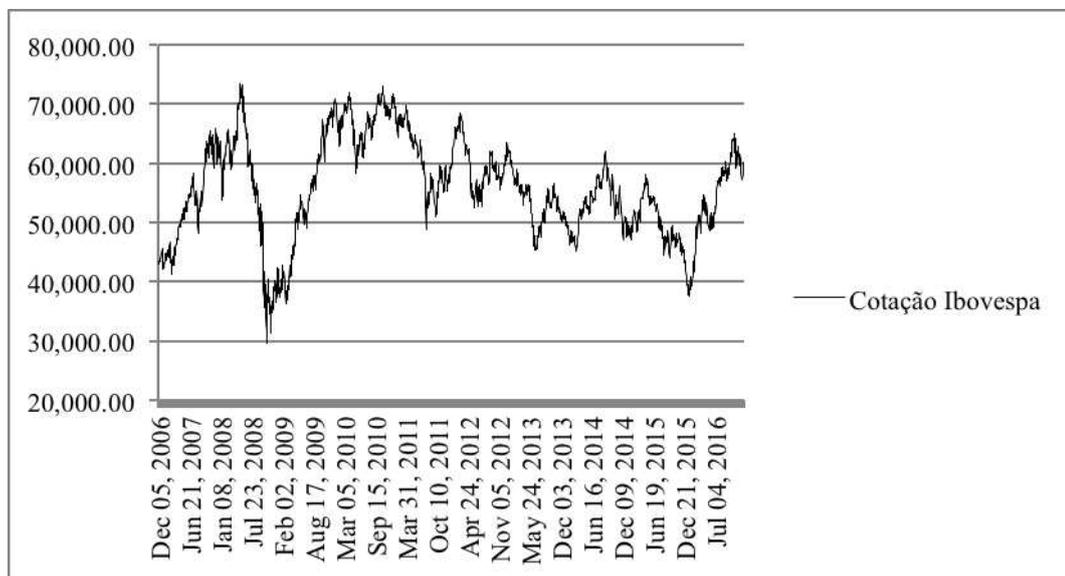
## **4. Resultados e discussão**

### **4.1. O Ibovespa**

Seguindo a sequência de atividades identificadas como procedimentos metodológicos, foram coletados os dados referentes às cotações do Ibovespa desde o dia 01/12/2005 até 29/12/2016. Durante esse período, o índice apresentou uma média de retornos diários de, aproximadamente, 0,04%, e uma variância diária de cerca de 0,3%. Nesse sentido, a Figura 2

ilustra o todas as cotações do índice desde o dia 05/12/2006, quando o primeiro desvio-padrão foi calculado, até 29/12/2016.

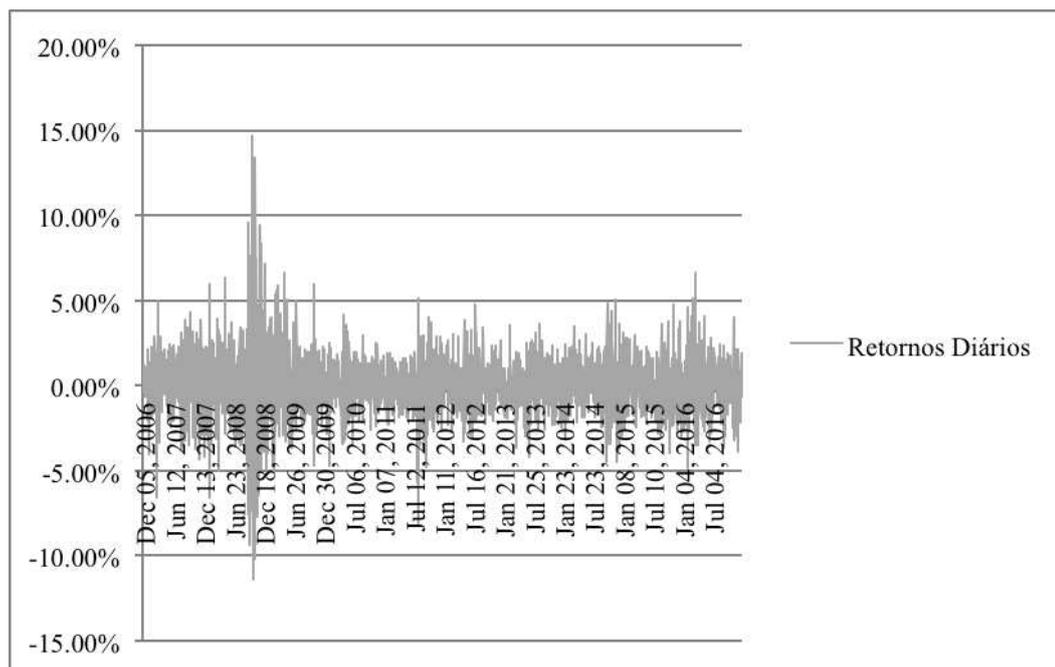
Figura 2 – Cotações do Ibovespa



Fonte: Autoria Própria (2017)

Observa-se que houve acentuada queda nas cotações do Ibovespa em 2008, possivelmente devido à crise do *subprime*, mencionada anteriormente, que afetou bolsas de valores ao redor do globo. Para fins de comparação, apresentam-se, na Figura 3, os retornos diários do índice durante o mesmo período.

Figura 3 – Retornos Diários do Ibovespa



Fonte: Autoria Própria (2017)

Assim, semelhante ao que ocorreu com as cotações, os retornos diários do Ibovespa aparentam ter passado por uma queda em 2008. Isso sugere que o período de maior instabilidade pode estar em 2008, durante a queda, ou em 2008-2009, durante a recuperação do mercado acionário brasileiro.

Finalmente, destaca-se que o desvio-padrão mais elevado calculado foi para o período de 04/06/2008 até 04/06/2009, de aproximados 0,1168%. Portanto, este foi o período tratado como o de maior instabilidade do Ibovespa.

#### 4.2. As ações

As ações escolhidas para esta pesquisa foram a PETR4 (Petrobras), a VALE5 (Vale do Rio Doce), a GOAU4 (Gerdau), a USIM5 (Usiminas) e a BBAS3 (Banco do Brasil). As cotações foram coletadas para o período de 23/05/2006 até 04/06/2009. Após a aplicação dos cálculos referidos na metodologia, obtiveram-se os dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Betas médios das ações

Ação	Beta Médio
PETR4	0,9411
VALE5	1,0832
GOAU4	1,0552

USIM5	1,1051
BBAS3	0,9207

Fonte: Aatoria Própria (2017)

Dessa forma, verifica-se que as duas empresas estatais (Banco do Brasil e Petrobras) apresentaram betas médios inferiores. Ao mesmo tempo, a Usiminas apresentou a ação com maior beta médio entre as avaliadas.

Os últimos dados apresentados são os índices de correlação entre as variâncias do Ibovespa e os betas das ações, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Índices de correlação entre betas e as variâncias do Ibovespa

Ação	I. Correl.
PETR4	0,5667
VALE5	0,2728
GOAU4	0,7186
USIM5	0,5601
BBAS3	0,7402

Fonte: Aatoria Própria (2017)

Percebe-se que a BBAS3 (Banco do Brasil) apresentou o maior índice de correlação entre seus betas e as variâncias do Ibovespa em um período de instabilidade, enquanto a VALE5 (Vale do Rio Doce) apresentou o menor. Isso sugere, em um primeiro momento, que as ações da Vale do Rio Doce não são tão sensíveis a instabilidades de mercado quanto as do Banco do Brasil e que, por isso, baseado apenas nesta afirmação, a VALE5 é uma ação mais segura em períodos de instabilidade no mercado acionário.

## 5. Considerações finais

Os mercados acionários podem submeter investidores a riscos, que podem ser reduzidos por meio da diversificação. No entanto, enquanto o risco não sistemático pode ser praticamente eliminado, o sistemático persiste, uma vez que está associado ao mercado como um todo.

Crises, no entanto, como a Crise do Subprime de 2007-2008, podem causar instabilidade no mercado acionário, o que pode ter efeito sobre o risco sistemático de ações nele inseridos, de forma que investidores devem estar atentos aos efeitos potenciais de tais instabilidades sobre o risco dos seus investimentos.

Nesse sentido, este estudo teve por objetivo analisar o comportamento dos riscos sistemáticos de algumas ações do mercado acionário brasileiro com a instabilidade desse mercado. Para tanto, foi selecionado um período de grande variabilidade do Índice Bovespa (Ibovespa) e, para este período, calculados os betas das cinco ações mais negociadas na BM&FBovespa. Em seguida, foram calculados os índices de correlação entre a variância dos retornos do Ibovespa e os betas dessas ações, constatando-se que o Banco do Brasil correlaciona-se fortemente ao índice, em oposição à Vale do Rio Doce.

Sugere-se para estudos futuros que a mesma análise seja conduzida com diferentes ações (do Ibovespa) de empresas atuando em diferentes setores da economia, bem como com índices setoriais. Ademais, sugere-se que se busque identificar padrões de empresas (setor, tamanho, entre outros) menos suscetíveis a instabilidades do mercado, o que pode resultar na proposição de um estudo paralelo ao CAPM em decisões de investimento.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Séries Históricas: IPCA. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultseriesHist.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm)>. Acesso em: 28 jun, 2017.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. **Principles of Corporate Finance**. 10. ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2011. 239 p.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 19. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009. 218 p.

INVESTING. Disponível em: <<https://br.investing.com/>>. Acesso em: 01 jul, 2017.

PINHEIRO, J.L. **Mercado de Capitais**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2016. 621 p.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

PIAZZA, M. C. **Bem Vindo à Bolsa de Valores**. 7. ed. São Paulo: Novo Conceito Editora, 2008. 181 p.

ROSE, A. K.; SPIEGEL, M.M. Cross-country causes and consequences of the 2008 crisis: Early warning. **Japan and the World Economy**, n. 24, p. 1-16, 2012.

SAMANEZ, C. P. **Engenharia Econômica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 210 p.

SNORRE, L.; **Corporate Finance: Compendium**. Frederiksberg: Ventus Publishing, 2008.

WELCH, I. **Corporate Finance: An Introduction**. Boston: Pearson Education, 2009. 1032 p.

