

ANÁLISE DE RISCO E RETORNO EM INVESTIMENTOS FINANCEIROS UTILIZANDO FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS

Nathália Pirani Rubio (UTFPR - Medianeira) nathaliapirani@hotmail.com
Thiago Dias Lessa do Nascimento (UTFPR - Medianeira) thiago.diasln@hotmail.com
João Arthur Pirani Rubio (UEM) joaoarthur_piranirubio@hotmail.com
Marília Neumann Couto (UTFPR – Medianeira) mariliancoutho@gmail.com
Neusa Idick Sherpinski (UTFPR - Medianeira) neusasherpinski@gmail.com

Resumo:

Investimentos no mercado de ações possibilitam altos retornos no curto e longo prazo, no entanto, para que esses investimentos sejam de sucesso é necessário entender a relação entre o risco e retorno inerentes a qualquer investimento. Altos retornos estão sempre de mãos dadas com altos riscos, cabe ao investidor saber analisar o contexto geral da empresa e decidir se o retorno é atrativo com relação ao risco. A presente pesquisa buscou analisar, através de ferramentas estatísticas, sendo elas a estatística descritiva e a análise de variância. essa relação, a fim de determinar qual dos investimentos demonstrados apresenta o melhor custo benefício para o sucesso do investimento.

Palavras chave: Mercado de Ações, Risco, Retorno, Estatística Descritiva, Correlação.

RISK AND RETURN ANALYSIS IN FINANCIAL INVESTMENTS USING STATISTICAL TOOLS

Abstract

Investments in the stock market enable high returns in the short and long term, however, for these investments to be successful it is necessary to understand the relationship between risk and return inherent in any investment. High returns are always hand in hand with high risks, it is up to the investor to know how to analyze the general context of the company and decide if the return is attractive with respect to risk. The present research sought to analyze, through statistical tools, this relation, to determine which of the investments presents the best volatility for the success of the investment.

Key-words: Stock Market, Risk, Return, Descriptive Statistics, Correlation.

1. Introdução

Quando se fala em investimentos no mercado de ações é de suma importância, para o investidor, conhecer o contexto econômico em que a empresa que se planeja investir, se encontra, a fim de garantir o sucesso do seu investimento.

São vários os fatores, quantificáveis ou não, que influenciam diretamente no valor de mercado de um ativo financeiro. Cabe ao investidor conhecê-los e buscar uma maneira de trabalhar com eles de forma a beneficiar o seu investimento.

Não entender como funciona a relação entre risco e retorno nos investimentos é extremamente prejudicial a qualquer um que deseje arriscar-se no mercado de ações. Altas taxas de retorno estão atreladas a um alto risco, característica intrínseca do mercado de ações. Investimentos como a poupança trazem mais segurança, mas em contrapartida não trazem um retorno tão atrativo. É nesse contexto que se justifica a presente pesquisa.

O objetivo deste trabalho é analisar, por meio de ferramentas estatísticas, sendo elas a estatística descritiva e a análise de variância, o risco e retorno inerentes ao investimento em três empresas, denominadas empresa A, B e C, com a finalidade de determinar qual empresa possui o melhor índice de volatilidade e verificar se é possível diminuir o risco diversificável atrelado a esses investimentos, por meio de uma carteira de ativos.

2. Fundamentação Teórica

No munda das finanças o retorno, ou taxa de retorno, pode ser definido como a relação entre os ganhos ou perdas, provenientes de um investimento e a quantidade de dinheiro investida no ativo.

Segundo Gitman (2004, p.205 apud Beckel, 2014) “retorno é o total de ganhos ou perdas, ocorridos através de um período”. Este ganho é expresso através do percentual entre a diferença do valor da ação entre os períodos analisados (BECKEL, 2014).

No entanto, como o mercado de ações é regido por incertezas devido a todas as variáveis, qualitativas e quantitativas, as quais esta exposto, calcular o retorno total de um investimento só é possível depois da sua ocorrência. Assim sendo, surgiu o conceito de retorno esperado, uma estimativa para o retorno futuro desse investimento.

Conforme a distribuição de frequências dos retornos é possível mensurar qual é o retorno mais provável de ocorrer, baseando-se no histórico de flutuações do preço da ação (BERK, DERMAZO, 2009 apud Beckel, 2014).

Através do calculo da média dos retornos históricos do ativo é possível calcular o retorno esperado, para o mesmo, expresso através da Equação 1:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

Onde \bar{X} é o retorno esperado das ações; x_i é o retorno histórico da ação e n o total de retornos analisados.

Através desse cálculo, é possível determinar a expectativa de retorno futura de um ativo através da média dos retornos (ROSS, WESTERFIELD, JORDAN, 2000 apud BECKEL, 2014) e identificar qual ativo tem o melhor retorno esperado, associado posteriormente a um risco.

Conhecer o retorno esperado de uma ação é de suma importância para determinar se uma empresa é ou não um investimento que vale a pena. Relacionando esse fator ao risco, também é possível determinar se esse retorno é atrativo o suficiente para o risco que o investidor estará exposto (BECKEL, 2014).

Já o risco é a incerteza associada ao retorno do investimento, ou seja, a chance que o investimento apresenta de ter um retorno abaixo do esperado ou nenhum retorno e, em casos extremos, de resultar em uma perda maior do que o valor investido.

Segundo Gitman (2004, apud Beckel, 2014) o risco de um investimento é a chance do investidor ter uma perda financeira, o que também significa dizer que são aqueles ativos os quais possuem uma maior variabilidade de retorno e, são, portanto, mais arriscados.

Todo investimento possui um risco inerente. Segundo BECKEL (2014) este risco pode ser traduzido nas variações de retornos dos investimentos, pois quanto maior a variação também é maior a probabilidade de perda financeira.

Conhecendo o histórico de retornos e conseqüentemente das variações das ações das empresas analisadas será possível determinar aquelas que possuem uma volatilidade maior e, por conseguinte, o maior risco (GITMAN, 2004 apud BECKEL, 2014).

Da mesma maneira que o retorno, é possível calcular o risco através de ferramentas estatísticas. A medida associada a essa variável é o desvio padrão, expresso pela Equação 2:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (2)$$

Onde σ é o risco inerente a ação; x_i é o retorno da ação; \bar{x} é o retorno esperado e n o número de retornos analisados.

O desvio padrão traduz a sua volatilidade e, conseqüentemente, o quanto um investidor tem chance de perder investindo na empresa (BECKEL, 2014).

A decisão de qual nível de risco é mais aceitável cabe somente ao investidor, dependendo do seu perfil, podendo ser mais conservador, preferindo riscos baixos, ou agressivo, aceitando um risco maior.

É possível reduzir o risco de um investimento a partir de uma carteira de ativos. O objetivo principal da carteira é combinar ativos de maneira eficiente, de forma que o investido não fique preso à uma única ação. Esse processo é feito por meio do cálculo da correlação desses ativos.

A correlação entre ativos testa se as séries de retornos dos ativos possuem alguma similaridade nas suas tendências, sendo positiva quando tendem para a mesma direção e negativa quando tendem a direções opostas. Essa correlação pode ser mensurada pelo coeficiente de correlação, que varia de -1 para uma correlação perfeita negativa e +1 para uma correlação perfeita positiva (GITMAN, 2004 apud BECKEL, 2014).

A correlação, assim como o risco e o retorno, pode ser calculada por meios estatísticos, conforme a Equação 3:

$$Corr(x, y) = \frac{Cov(x, y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (3)$$

Onde a Corr é a correlação entre os ativos; Cov é a covariância entre os mesmos; σ_x é o desvio padrão de x e σ_y o desvio padrão de y.

A correlação é essencial para se ter certeza se a diversificação da carteira é possível. A premissa só será satisfeita se, a correlação entre os ativos não foi perfeitamente positiva. O essencial na diversificação é combinar ativos em uma carteira resultante de modo que ela tenha menos risco do que qualquer um dos ativos independentemente (GITMAN, 2004 apud BECKEL, 2014).

A partir dos coeficientes de correlação obtidos é possível combinar os variados ativos e posteriormente a carteira com a maior eficiência na relação risco e retorno (BECKEL, 2014).

3. Materiais e Métodos

A pesquisa caracteriza-se por bibliográfica, uma vez que buscou embasamento em obras já publicadas. Segundo CERVO; BERVIAN; DA SILVA (2007) pode ser classificada como descritiva, por ter como finalidade a análise e busca de relação com atos e fenômenos sem que ocorra a sua respectiva manipulação; e exploratória pois a finalidade é testar uma teoria, um relacionamento entre variáveis ou relações de causa e efeito, identificando elementos determinantes para a ocorrência de determinados fenômenos (KLEIN, 2015).

A coleta de dados da pesquisa foi feita por meio de documentação indireta e obtidos por fontes secundárias, por meio do site UOL ECONOMIA, o que reforça o caráter bibliográfico da pesquisa. Os objetos de estudo foram a cotação mensal das ações, de janeiro a dezembro de dois mil e dezessete, das empresas escolhidas, afim de se quantificar a variação percentual no valor desses ativos, sendo esse um fator de extrema importância, apesar de não ser o único, para a análise do risco x retorno do investimento.

A análise desses dados se deu através de ferramentas estatísticas aliadas a softwares computacionais, sendo eles o Minitab18 e o Ms Excel 2017. Para tanto utilizou-se a estatística descritiva, análise de variância e coeficiente de correlação.

4. Resultados e Discussão

4.1 Análise Exploratória dos Dados

A partir da análise exploratória foi possível analisar os dados e organizar as informações a serem estudadas.

Analisados os dados, realizou-se o primeiro estudo, referente a estatística descritiva. Os resultados obtidos nesta análise estão dispostos na Tabela 1.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Média	14,51	39,47	31,63
Mediana	14,73	39,64	31,42
Modo	-	-	-
Quartil 1	13,35	37,26	28,87
Quartil 3	15,33	41,85	34,02
Desvio padrão	1,3203	2,5331	3,5803
Variância da amostra	1,7431	6,4164	12,8187
Coefficiente de Variação	9,10%	6,42%	11,32%
Assimetria	-0,0295	0,0464	0,9978
Curtose	-0,7721	-1,2825	1,2662

Tabela 1 – Estatística Descritiva da Cotação Mensal das Ações

Foi possível observar por essa análise que as ações da empresa A tiveram, em 2017, um preço médio de R\$14,51; a empresa B, R\$39,47 e a empresa C, R\$ 31,63.

É importante lembrar que o preço de uma ação depende de muitos fatores, quantificáveis e não-quantificáveis, que variam dia a dia e, até mesmo, minuto a minuto. Por esse motivo é muito difícil que uma empresa valha, em determinado mês, o mesmo que em meses passados ou futuros. É devido a esse motivo, que não foi possível identificar a moda no conjunto de dados de nenhuma das empresas estudadas. Apesar disso, podemos perceber que a mediana obtida, nos três casos, teve uma variação mínima com relação à média, portanto esta última é a melhor medida para representar o conjunto de dados das três empresas em questão.

A medida do 1º Quartil nos mostra, no caso da empresa A, que 25% dos dados analisados estavam abaixo de R\$13,35 e 75%, acima desse valor; na empresa B, 25% dos dados estavam abaixo de R\$37,86 e 75% acima disso e na empresa C, 25% dos dados estavam abaixo de R\$28,87 e 75% acima. Já para o 3º Quartil, temos que: na empresa A, 25% dos dados estavam acima de R\$15,33 e 75% abaixo disso; na empresa B, 25% dos dados estavam acima de R\$41,85 e 75% abaixo desse valor; e por último, na empresa C, 25% dos dados estavam acima de R\$34,02 e 75% abaixo disso. Todas essas informações, além de como essas porcentagens estão relacionadas a média, puderam ser mais facilmente observadas por meio da construção de um boxplot para cada empresa, conforme Figura 1.

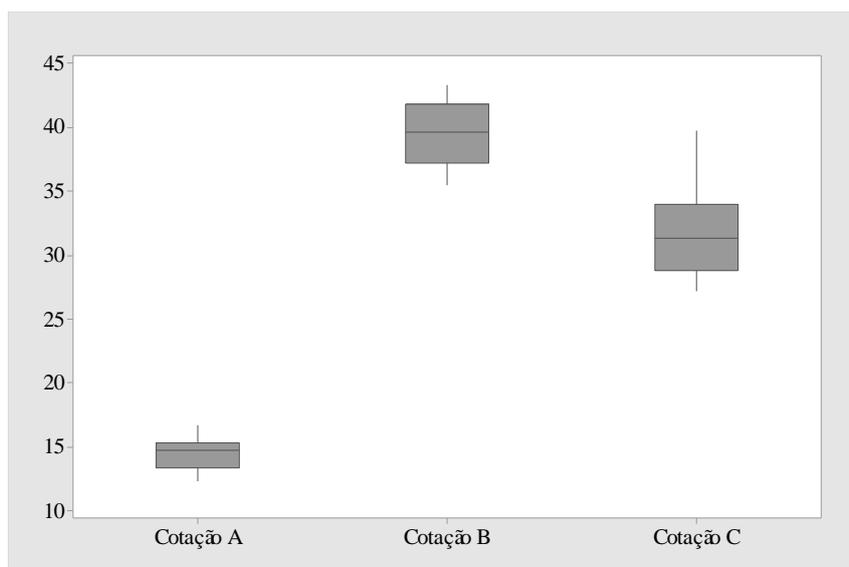


Figura 1 – Boxplot para cotação das Empresas A, B e C em 2017

Foi percebido também que, nenhuma empresa apresentou pontos discrepantes, o que mostra que, apesar de estarem sujeitas a inúmeros fatores influenciadores, o aumento ou diminuição no preço dos ativos não acontece de maneira abrupta no cenário avaliado.

Analisando as medidas de dispersão apresentadas na estatística descritiva, é possível identificar a variação dos dados com relação a média. A empresa C, foi a que apresentou o maior desvio padrão, enquanto as outras tiveram uma variação menos significativa em suas cotações. Esse fato é comprovado pela análise de variância, onde a empresa C apresenta novamente o maior coeficiente e, também, pelo coeficiente de variação, que apresentou uma variação baixa para as empresas A e B e uma variação média para a empresa C.

Com relação a curtose, a curva de achatamento dos dados pode ser classificada como leptocúrtica, o que significa que a quantidade de dados para que o estudo fosse realizado é insuficiente. Esse fato é perfeitamente compreensível, quando se leva em conta o objetivo do

estudo, a análise das cotações de uma empresa em um único ano não é satisfatória para garantir sucesso num investimento. No entanto, como a presente pesquisa não busca uma análise tão profunda, que envolve muitos outros fatores e ferramentas, através da quantidade de dados analisados foi possível ter ao menos uma estimativa do sucesso desses investimentos.

Já com relação a assimetria, foi possível perceber um coeficiente negativo para a empresa A, o que significa uma tendência dos dados ao lado esquerdo da média, nos devolvendo valores menores que a média para a cotação. Nas empresas B e C, obtivemos coeficientes positivos, portanto temos tendência de dados para o lado direito, ou seja, valores acima da média para a cotação. Essa tendência pode ser graficamente visualizada através dos boxplots, já apresentados na Figura 1, e por meio de histogramas apresentados na Figura 2, Figura 3 e Figura 4.

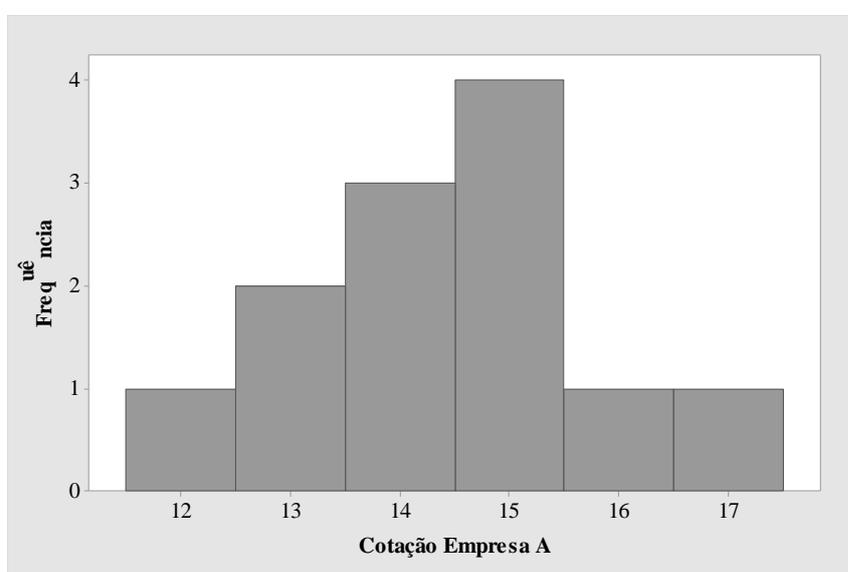


Figura 2 – Histograma para Cotação Empresa A em 2017

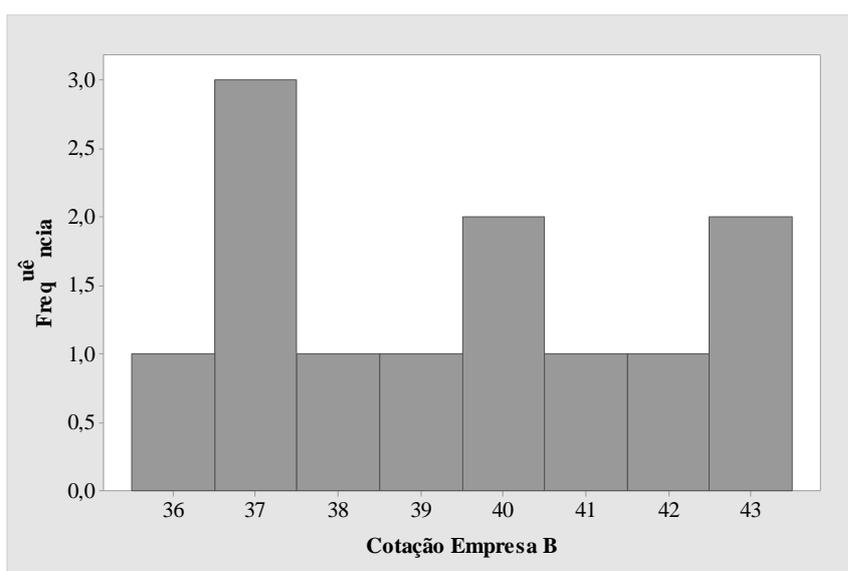


Figura 3 – Histograma para Cotação Empresa B em 2017

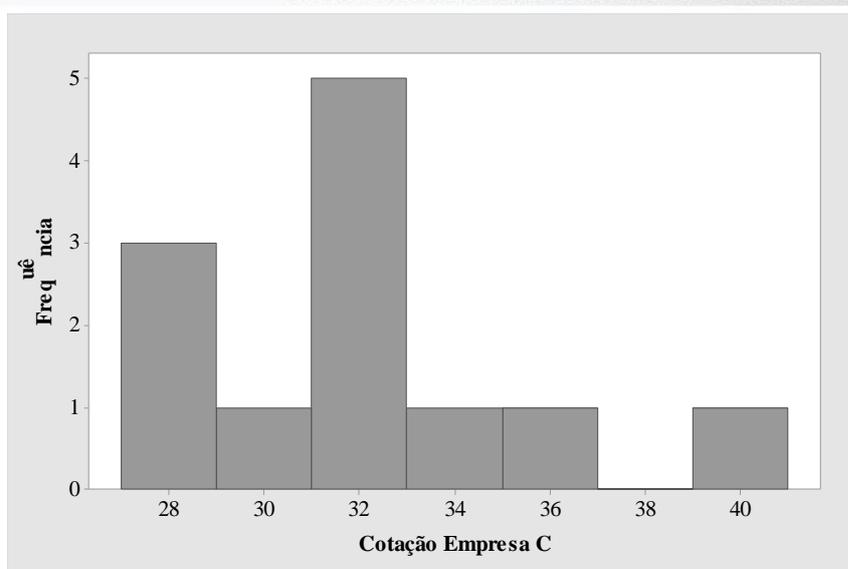


Gráfico 7 – Histograma para Cotação Empresa C em 2017

Além da estatística descritiva realizada com a cotação das empresas, ainda foi calculada a média e o desvio padrão, para a variação percentual mês a mês dessas empresas, apresentados na Tabela 2. Essa análise possibilita observar o retorno esperado para cada ação, representado pela média de variação percentual mensal nas cotações e, o risco de investimento em cada uma delas, representado pelo desvio padrão.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Retorno Esperado	0,87%	2,09%	4,13%
Risco	6,68%	5,97%	9,59%

Tabela 2 – Risco e Retorno Médio das Ações

Por meio dessa análise, foi confirmado que Empresa C foi a que mais apresentou variação no seu valor de mercado. Foi possível observar também que, não é porque a empresa apresenta um valor relativamente alto para o seu risco, comparado as outras empresas, que o investidor estará mais exposto à chance de perder dinheiro. Neste caso, o risco significa o quanto o preço de uma ação variou com relação ao preço médio da mesma, no período de um ano. No caso da Empresa C o risco é alto, mas o retorno esperado também. Já a empresa A, apresentou o segundo maior risco mas, o menor retorno esperado dentre todas. Cabe ao investidor, analisar todos os outros fatores que podem influenciar as variações nos preços desses ativos e identificar a melhor oportunidade.

4.2 Análise de Variância

A partir da análise de variância é possível identificar diferenças significativas entre os tratamentos, ou seja, permite verificar a variabilidade das médias. Conforme apresentado na Tabela 3, as médias das cotações são significativamente diferentes, uma vez que o *P-valor* obtido foi menor que o nível de significância utilizado nos testes de Tukey e Fischer.

Tratamentos	Média	Tukey	Fischer
1	14,51	C	C
2	39,47	A	A
3	31,63	B	B

Tabela 3 – Teste de Tukey e Fischer

Para certificar a eficiência da análise, é necessário verificar se os dados coletados satisfizeram os pressupostos da análise de variância de independência, normalidade e homocedasticidade dos resíduos.

Segundo o gráfico de dispersão gerado observou-se que os resíduos são independentes. Já para a normalidade foi utilizado o Teste de Anderson Darling, onde foi obtido um *P-Valor* (0,524) maior do que o nível de significância (0,05) classificando assim, os resíduos como normais. No teste de Levene, para homocedasticidade, também foi observado um *P-Valor* (0,115) maior do que a significância (0,05) classificando os resíduos como homocedásticos.

O teste ANOVA, portanto, foi realizado de maneira eficiente, uma vez que todas as premissas foram atendidas.

4.3 Coeficiente de Correlação

A correlação é importante para a presente pesquisa, pois, é através dela que se pode verificar se é possível ou não a redução no risco diversificável numa carteira de investimentos. Essa redução só não será possível, caso aconteça uma correlação positiva perfeita entre as empresas, o que não se verificou em nenhum dos casos, conforme Tabela 4.

Empresas	Coefficiente de Correlação
Empresa A e Empresa B	0,5754
Empresa A e Empresa C	0,5380
Empresa B e Empresa C	0,5596

Tabela 4 – Correlação entre os ativos

Todas as empresas apresentaram correlação positiva, o que significa que todas reagem de maneira parecida a variações dos seus títulos, sendo a empresa A e B, que apresentaram maior coeficiente de correlação, as que mais se parecem quanto a volatilidade nos seus retornos.

5. Conclusão

Estudar as oportunidades e ameaças do mercado de ações é primordial para o sucesso de um investimento. Saber identificar quais ações tem a melhor expectativa de retorno aliado a um risco, possibilita que o investidor monte sua carteira de investimentos de maneira otimizada a fim de reduzir o risco de insucessos.

Através das análises realizadas, foi possível identificar qual das empresas estudadas apresentou melhor relação de risco *versus* retorno. A empresa C nos forneceu 9,59% de risco e um retorno esperado de 4,13%, sendo essa a melhor estimativa dentre as três empresas. Apesar de ter um risco considerado alto, investidores com perfil conservador teriam receio de investir nesse ativo,

diante de todas as análises feitas, percebeu-se que esse investimento dificilmente trará prejuízos, levando-se em conta seu histórico de crescimento e valorizações. Em contrapartida, tivemos a empresa A, com o segundo maior risco (6,68%) mas um baixo retorno esperado (0,87%), além de um histórico com muitas flutuações no seu histórico de cotações, caracterizando-a como um investimento mais arriscado do que a empresa C, apesar dos riscos obtidos para cada uma. Sobre a empresa B, pode-se perceber um investimento de risco moderado, uma vez que seu retorno não foi baixo como na empresa A e seu histórico de cotações segue a linha da empresa C.

Caso seja de interesse do investidor, o coeficiente de correlação nos mostrou que é possível montar uma carteira otimizada de investimentos a partir dessas três empresas, de forma a aproveitar todas as oportunidades que elas oferecem, mas com risco reduzido.

Referências

BECKEL, E. J. *Análise de investimento x Rentabilidade de Empresas do setor varejista*. 2014. 102 f. Monografia (Graduação em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

BERK, J.; DERMAZO, P. *Finanças Empresariais*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

CERVO, A. L.; SILVA, R. da; BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica*. 6.ed. São Paulo: Pearson, 2007.

GITMAN, Lawrence J. *Princípios de administração financeira: essencial*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

KLEIN, AMAROLINDA ZANELA et al. *Metodologia de Pesquisa em Administração: Uma Abordagem Prática*. São Paulo: Atlas, 2015.

MASCARENHAS, S. A. *Metodologia científica*. São Paulo: Pearson, 2012.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. *Princípios de administração financeira*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

UOL ECONOMIA. *Cotações*.

Disponível em: < <http://cotacoes.economia.uol.com.br/acao/cotacoes-historicas> > Acesso em: 16 abr 2018.