



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

EZEQUIEL BATISTA MENDONÇA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
INDICADORES DE JOHN BOLLINGER: OPERAÇÕES EM ATIVOS DO MERCADO
DE AÇÕES DA B3

CAMPINA GRANDE
2018



EZEQUIEL BATISTA MENDONÇA

**INDICADORES DE JOHN BOLLINGER: OPERAÇÕES EM ATIVOS DO MERCADO
DE AÇÕES DA B3**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Administração, da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof^o. Adail Marcos Lima da Silva, Me.

CAMPINA GRANDE

2018

INDICADORES DE JOHN BOLLINGER: OPERAÇÕES EM ATIVOS DO MERCADO DE AÇÕES DA B3

Ezequiel Batista Mendonça¹

Adail Marcos Lima da Silva²

RESUMO

John Bollinger, professor e analista financeiro, no ano de 2001 publicou a obra intitulada *Bollinger on Bollinger Bands*, que teve o objetivo de utilizar medidas estatísticas como média e desvio padrão para analisar ações no mercado financeiro. Este trabalho de pesquisa se propôs a descrever como os investidores podem utilizar os indicadores de análise técnica desenvolvidos por John Bollinger para fundamentar decisões de compra e venda de ações no mercado de ações. Considerou-se importante a revisão teórica sobre análise técnica, proporcionando a melhor interpretação de gráficos e leitura de tendências de preços para atingir o objetivo proposto no trabalho. Simulações em gráficos de ações da B3 foram realizadas por meio do site *Tradingview.com*, utilizando os indicadores de Bollinger: bandas de Bollinger; indicador de precificação (%b); e o indicador de largura de banda (BBW). As simulações foram aplicadas nas ações do Banco do Brasil (BBAS3), do Banco Itaú (ITUB4) e do Banco Bransul (BRSR6), em um período de negociação com intervalos que datam movimentos importantes do gráfico em um ano, aproximadamente. No geral, as operações simuladas com os indicadores apresentados, proporcionaram as melhores oportunidades de compra e venda das ações aplicadas, chegando a registrar porcentagens aproximadas a 100% de rentabilidade anual, com base em juros compostos nas ações analisadas.

Palavras-chave: Mercado de ações. Análise técnica. Estatística. John Bollinger. Indicadores.

JOHN BOLLINGER INDICATORS: OPERATIONS IN B3 STOCK MARKET ASSETS

ABSTRACT

In 2001, John Bollinger, the professor and financial analyst published a book entitled *Bollinger on Bollinger Bands*, which aimed to use statistical measures such as mean and standard deviation to analyze stocks in the financial market. This research described how investors can use the technical analysis indicators developed by John Bollinger to support share buy and sell decisions in the stock market. It was important to consider the theoretical revision on technical analysis, providing the best interpretation of graphs and reading of price trends to reach the goal that was settled. Simulations on B3 stock charts were conducted through *Tradingview.com*, using Bollinger indicators: Bollinger bands; price indicator (% b); and the bandwidth indicator (BBW). The simulations were applied in the shares of Banco do Brasil (BBAS3), Banco Itaú

¹ Graduando em Administração; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); ezequielmendonca61@gmail.com

² Mestre em Administração; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); adail.marcos@hotmail.com

(ITUB4) and Banco Banrisul (BRSR3), in a trading period with intervals that mark important movements of the chart in approximately one year. Overall, the simulated operations with the indicators presented provided the best opportunities to buy and sell the shares, reaching approximately percentages of 100% annual profitability, based on compound interest in the shares analyzed.

Keywords: Stock market. Technical analysis. Statistic. John Bollinger. Indicators

1 Introdução

De acordo com Debastiani (2008, p. 26), em sua obra intitulada “Análise técnica de ações: identificando oportunidades de compra e venda”, classifica a análise técnica como um “conjunto de métodos e ferramentas que buscam, por meio da observação do comportamento passado do mercado, identificar tendências para o futuro”. Com isso o investidor entra em um novo universo de teorias que proporcionam métodos que o auxiliam na tomada de decisão de compra e venda de ações, por exemplo.

O autor ainda cita dois grupos que diferem os métodos utilizados na análise técnica, que são análise técnica empírica e análise técnica estatística. Ambas se utilizam da observação de gráficos tendo como diferença que a primeira estuda apenas preços e suas formações repetitivas de padrões, enquanto a segunda utiliza diferentes tipos de gráficos e se baseia em modelos matemáticos e estatísticos.

John Bollinger, nascido em 1950, na capital do estado de Vermont nos Estados Unidos, é um analista, professor, autor na área de finanças e fundador presidente de uma empresa de gestão de investimentos, *Bollinger Capital Management*. E desenvolvedor do método denominado “Bandas de Bollinger”, criado no ano 1980, popularizado a partir da publicação de seu livro, intitulado *Bollinger on Bollinger Bands* (2001).

Existem diversos métodos analíticos que podem ser aplicados ao mercado de ações, o de Bollinger é um deles, que possibilita identificar nos gráficos os possíveis sinais de mudanças nas tendências de preços, através da média aritmética e desvio padrão, que juntos formam as bandas superior e inferior, com uma linha central representada pela média histórica de preços, resultando em um canal onde se analisam os movimentos.

Considerando a importância da análise técnica para os investidores do mercado de ações, esta pesquisa busca responder o seguinte questionamento: como os investidores podem utilizar o método de análise técnica desenvolvido por John Bollinger para fundamentar decisões de compra e venda de ações?

Para responder ao problema de pesquisa proposto, foi necessário demonstrar como pode ser aplicado o método operacional desenvolvido por John Bollinger na fundamentação de decisões de compra e venda de ações, no contexto da B3. Sendo assim, este trabalho de pesquisa se propôs a descrever como os investidores podem utilizar os indicadores de análise técnica desenvolvidos por John Bollinger para fundamentar decisões de compra e de venda de ações no mercado financeiro.

Para isso serão apresentados os detalhes das ferramentas utilizadas, como também os seus indicadores, explicando o seu uso até os métodos adotados pelos investidores para fundamentar decisões de compra e venda de ações, onde se possam obter lucratividade e limitar perdas de capital, mesmo operando em um mercado de renda variável.

2 Revisão Teórica

A análise técnica tem vital importância para investidores do mercado de ações. Por meio de gráficos, é possível analisar diversos ativos financeiros, criando oportunidades para se prever entradas e saídas dos investimentos. Ela reflete como o mercado se comporta diariamente com o movimento da grande massa de investimentos. A sua metodologia de análise tem como base o preço, o volume, a quantidade e a volatilidade da ação, proporcionando aos analistas, o entendimento dos acontecimentos e a capacidade de prever futuros comportamentos das ações, por exemplo (MARCA; ANTUNES, 2017).

Segundo Lemos (2016), a análise técnica é o estudo da movimentação do mercado, que por meio do uso de gráficos, tem como objetivo prever tendências futuras de preço. Debastiani (2008, p. 26), trata que: “Análise Técnica é o conjunto de ferramentas que busca, por meio da observação do comportamento passado do mercado, identificar tendências para o futuro.”.

Ainda sobre os ensinamentos de Debastiani (2008), tem-se que a análise técnica se distingue em duas principais vertentes: a análise técnica empírica, que observa os gráficos de preços, busca observar padrões históricos de comportamento; e a análise técnica estatística, que é baseada em modelos estatísticos, utiliza preços e volumes de negócios para processar indicadores.

A análise técnica é chamada de análise gráfica pois os preços das ações se movimentam com base em padrões repetitivos de fácil identificação, visualizados por meio de gráficos. (JORGE, 2011). Noronha (2003) ainda considera a análise técnica uma ciência que utiliza gráficos e fórmulas estatísticas proporcionando projeções lógicas, sobre os caminhos que os preços podem percorrer.

O autor Elder (2006) divide a análise técnica em clássica e computadorizada. A primeira se refere aos estudos dos gráficos, onde os analistas buscam tendências, suportes, resistências e padrões repetitivos, através do uso do lápis e régua. A subjetividade se torna a sua principal desvantagem. A análise técnica moderna apresenta sinais mais objetivos, pois usa indicadores computadorizados, como por exemplo: médias móveis e MACD (média móvel convergência-divergência); outros indicadores bastante utilizados, são os osciladores, como o estocástico, o índice de força e o índice de força relativa, que contribuem no descobrimento de reversões.

Dentro destes indicadores estão os propostos por John Bollinger, que se denominam: Bandas de Bollinger, Indicador de precificação (%b) e o Indicador de Largura Banda (BBW) (COLBY, 2003).

John Bollinger, nascido em 1950 no estado de Vermont, no nordeste dos Estados Unidos, é um analista, professor, autor na área de finanças, presidente e fundador da *Bollinger Capital Management*, uma empresa de gestão de investimentos que fornece serviços de gerenciamento de dinheiro tecnicamente dirigidos a indivíduos, corporações, fundos e planos de aposentadoria. A empresa também desenvolve e fornece pesquisas proprietárias para instituições e indivíduos (BOLLINGER BANDS, 2018; BOLLINGER, 2001).

Em sua obra intitulada, *Bollinger on Bollinger Bands* (Bollinger em Bandas de Bollinger), publicada no ano de 2001, o autor conta sua trajetória de desenvolvimento dos indicadores até hoje considerados como integrantes do conjunto de métodos de análise técnica mais utilizados por investidores no mercado financeiro (BOLLINGER, 2001).

A narrativa da criação do método se dá, com base no trabalho de Jim Yates da Dyr Associates, que utilizava a volatilidade implícita (estimativa futura), adotada pelo mercado de opções. O Sr. Yates, derivou um método que determinava, se os preços estavam valorizados ou desvalorizados demais. Basicamente, ele criou zonas (bandas), com base na volatilidade implícita das opções. Usando as bandas para determinar quais estratégias eram mais apropriadas de acordo com as condições de mercado. Com o início dos anos 80 John Bollinger, iniciou um programa de testes que examinou várias medidas de volatilidade como um método de configuração de largura de banda, adotando de maneira evidente que o cálculo do desvio padrão fornecia melhores resultados (BOLLINGER, 2001).

Desvio padrão é caracterizado como uma medida de dispersão de um grupo de dados. Essa dispersão reflete a variabilidade de valores relacionados à média, sendo valores positivos ou negativos, que resultam em uma média amostral igual a zero, de acordo com Lunet, Severo e Barros (2006).

Segundo Martins (2013), o desvio padrão é uma medida derivada da raiz quadrada da variância amostral. Quanto maior for o seu valor, resultando apenas em valores não negativos, maior será a sua dispersão dos dados.

Inicialmente, o modelo essencial de Bollinger era baseado no cálculo do desvio padrão a longo prazo, usando para definir bandas percentuais. No decorrer do tempo, as configurações ficavam fora de sincronia, exigindo calibração constante. Então, foi percebido que o desvio padrão poderia ser calculado “em movimento”, como é calculado uma simples média móvel (BOLLINGER, 2001).

O analista de valores mobiliários Dalton Vieira (2018) conceitua média móvel como um indicador de grande importância no rastreamento de tendências, que se constitui através da soma total de um conjunto de valores numéricos dividida pela quantidade total de elementos.

Dentre as ferramentas mais antigas, mais simples e úteis para os operadores de ações, estão as médias móveis, que segundo Elder (2006) ajudam a identificar novas tendências e a descoberta de áreas de início de operações.

Médias móveis não preveem a direção dos preços, e sim, definem a direção atual com um certo atraso, de acordo com Lemos (2016). Elas são atrasadas devido a sua base em preços antigos, apesar desse atraso, elas colaboram para suavizar o preço do ativo.

A média móvel é composta por um número determinado de períodos, a cada novo período de previsão, o dado mais antigo é substituído pelo mais recente. A sua vantagem consiste na facilidade de compreensão e aplicação, porém possui a necessidade de armazenar um grande volume de dados (TUBINO, 2000).

Wawrzeniak (2013) classifica a média móvel como um caminho para se entender a direção que os dados apontam, se vão seguir uma tendência de alta ou de baixa, ou se vão permanecer em uma posição estacionária.

As médias móveis, como seu próprio nome indica, são médias de preço que se movimentam em determinado tempo. Matsura (2016) divide as médias móveis nos seus tipos mais comuns, que são: Simples, Ponderada e Exponencial.

A construção das Bandas de Bollinger é feita a partir de uma medida de tendência central, que é uma média móvel simples (soma dos preços, dividida pela quantidade de preços), e a construção das bandas superior e inferior, formadas por uma medida de volatilidade, conhecida como desvio padrão móvel.

O desvio padrão é utilizado amplamente na literatura científica, que significa quanto, em média, cada valor estudado se separa da própria média utilizada, mantendo a unidade de mensuração original, segundo Bastos e Duquia (2007).

O autor Feijoo (2010) conceitua que o desvio padrão surge da necessidade de padronização de dados obtidos, através do cálculo da variância (média dos quadrados dos desvios tomados a partir do conjunto), pois o resultado não leva em consideração os sinais dos desvios. Ao elevar estes desvios ao quadrado, os valores tornam-se positivos e padronizados.

Uma inconsistência da variância é a de que os seus resultados são expressos em unidades ao quadrado. Para resolver isso, utiliza-se o desvio padrão para que os resultados obtidos sejam apresentados na mesma unidade que os dados coletados, de acordo com Tavares (2011).

O significado de mover das médias utilizadas nos indicadores de Bollinger deixa explícito que, para cada período determinado, a análise é calculada mais uma vez. Para uma média móvel, os valores compostos nos cálculos são extraídos dos valores utilizados anteriormente.

O padrão para as Bandas de Bollinger é um cálculo de 20 dias, que é aproximadamente o número de dias de negociação em um mês, e dois desvios padrão. Utiliza-se os 20 dias mais recentes, e no dia seguinte, os dados do dia mais antigo são descartados e os mais recentes são incluídos. O mesmo vale também para a volatilidade.

Dois indicadores podem ser derivados diretamente das Bandas de Bollinger: %b (Indicador de Precificação) e BBW (Indicador de Largura de Banda). O primeiro, %b, mostra a posição do preço da ação em relação as Bandas de Bollinger, sendo bastante utilizado no desenvolvimento de sistemas de negociação por meio da vinculação de preço e ação do indicador. O segundo, BBW, mostra o quão largas são as bandas, podendo desempenhar um papel importante na identificação de limites e tendências nos movimentos de preços (BOLLINGER, 2001; COLBY, 2003).

O indicador de precificação de John Bollinger (%b) permite comparar a movimentação do preço dentro das Bandas de Bollinger, funcionando como um oscilador de preço. O cálculo do indicador é feito com o resultado da divisão do último preço da ação subtraído do valor da banda inferior, pela banda superior subtraída da banda inferior, como demonstrado na fórmula abaixo (BOLLINGER, 2001; COLBY, 2003).

$$\%b = \frac{\text{Último preço} - \text{Banda inferior}}{\text{Banda superior} - \text{Banda inferior}}$$

O indicador %b é considerado uma ferramenta verdadeiramente relativa, não sendo fonte de informações absolutas, podendo ser utilizada juntamente com outro indicador como confirmação.

O segundo indicador derivado das Bandas de Bollinger é o BBW (Largura de Banda). O cálculo da largura de banda é feito através da subtração da banda inferior pela superior, cujo resultado é dividido pela média. Se torna útil para identificar, em qualquer situação, a volatilidade de um ativo, como demonstrado na fórmula abaixo (BOLLINGER, 2001; COLBY, 2003).

$$BBW = \frac{\text{Banda inferior} - \text{Banda superior}}{\text{Média}}$$

O uso mais importante da largura de banda é marcar o fim de tendências fortes, que causam uma grande expansão na volatilidade, fazendo com que as bandas se espalhem dramaticamente em lados opostos.

3 Metodologia da pesquisa

A abordagem adotada trata-se de uma pesquisa do tipo quantitativa, pois os resultados obtidos com simulações de casos reais estão quantificados em taxas percentuais. Quanto aos fins, classifica-se como pesquisa descritiva, pois busca especificar como os investidores, podem utilizar o método de análise técnica desenvolvido por John Bollinger para fundamentar decisões de compra e venda de ações. Quanto aos meios, trata-se de uma pesquisa documental.

Os resultados da pesquisa foram originados a partir da coleta de gráficos, previamente configurados no site *Tradingview.com*, de modo a permitir identificar pontos de compras e de vendas de ações. A configuração mencionada seguiu os padrões do método de Bollinger, com a aplicação combinada dos seus indicadores.

As ações selecionadas ao estudo são pertencentes ao setor bancário pois apresentaram padrões semelhantes de análise acompanhando o segmento no mercado, possibilitando uma melhor comparação entre as operações. São elas: Banco do Brasil (BBAS3), Banco Itaú Unibanco (ITUB4) e Banco Brnrisul (BRSR6). As ações terminadas com o numeral 3 em seus códigos referem-se as ações ordinárias, enquanto as terminadas em 4 ou 6 referem-se as ações preferenciais.

Foram exportadas imagens dos gráficos diários a partir do site, contendo o histórico com preços de abertura, fechamento, máximo e mínimo. Compreendeu-se um período aproximado

de 365 dias para cada caso, com objetivo de demonstrar 4 intervalos que ocorreram a melhor aplicação do método de Bollinger.

Na metodologia de análise adotada, buscou-se identificar estreitamentos das Bandas de Bollinger, determinando assim, cada intervalo a ser analisado. Logo após, iniciou-se a procura por combinações com os demais indicadores, %b (mostra onde os preços estão em relação as bandas) e BBW (mostra o quão largas são as bandas), buscando a confirmação de cada ponto de compra e de venda da ação nos intervalos. Ambos indicadores são acrescidos de uma linha baseada em dados históricos, destacada na cor verde, assumindo o valor 0,5000 para %B e 0,1000 para BBW, servindo como referencial analítico.

4 Apresentação e análise dos resultados

Esta sessão está dividida nas seguintes partes: operação 1, com análises das operações simuladas na ação BBAS3; operação 2, com análises das operações simuladas na ação ITUB4; e a operação 3, com análises das operações simuladas na ação BRSR6.

4.1 Operação 1

A operação apresentada na Figura 1, realizada no ativo BBAS3, refere-se a um período de 321 dias úteis (26 de fevereiro de 2016 à 12 de janeiro de 2017). Os intervalos deste período, que datam movimentos importantes da operação, foram subdivididos em intervalos menores com 40 dias úteis cada, aproximadamente.

Figura 1: Operação 1, BBAS3



Fonte: elaborado pelo autor utilizando o site <https://br.tradingview.com/>

No intervalo 1: entre janeiro e março do ano de 2016, ocorreu um estreitamento das bandas, atraindo a atenção do mercado de ações para uma possível mudança de tendência; após oscilações apresentadas no %B, no dia 26 de fevereiro, o indicador rompe a linha de referência, que é acompanhado pelo toque na linha do BBW; a combinação dos indicadores confirma o ponto de compra do ativo, com preço de R\$ 12,05.

O preço do ativo subiu rapidamente, o do ponto de venda se confirma primeiramente pela formação do topo no %B, no dia 03 de março, e o seu retorno para próximo a linha de referência. Logo após, no dia 14 de março, se forma o topo no BBW e as bandas iniciam o estreitamento, determinando a venda do ativo com preço máximo de R\$ 22,19.

No intervalo 2: entre junho e julho do ano de 2016, as bandas estreitaram, após uma tendência de baixa e falsos sinais de reversão desde o intervalo 1, chamando atenção do mercado para mais uma mudança de tendência; o %B apresenta tentativas de rompimento da linha de referência, sendo rompida no dia 29 de junho, ficando na espera do sinal do BBW; no dia 07 de julho, se confirma o ponto de compra do ativo, com preço de R\$ 15,99.

O preço subiu até o dia 20 de julho, as bandas começaram a estreitar, os indicadores iniciaram a formação de seus respectivos topos, confirmando o ponto de venda, ao preço de R\$ 20,54.

No intervalo 3: entre setembro e outubro de 2016, as bandas estreitaram, atraindo a atenção do mercado de ações para o ativo; no dia 09 de setembro, o indicador %B cruzou para baixo a linha de referência, oscilando até o dia 30 de setembro; ao estreitar das bandas, a linha de referência do BBW foi tocada, permanecendo próximo da linha até o dia 05 de outubro, caracterizando um ponto de compra, ao preço de R\$ 22,60.

O preço continuou em alta até o dia 24 de outubro, as bandas indicaram estreitamento, e os indicadores %B e BBW formaram topos, determinando o ponto mais apropriado de venda, ao preço de R\$ 28,25.

No intervalo 4: entre dezembro de 2016 e janeiro de 2017, as bandas se estreitaram, com forte afunilamento no dia 28 de dezembro; no mesmo período o %B caiu em relação a linha de referência, cruzando-a apenas no dia 23 de dezembro; no dia 26 de dezembro, a linha de referência da BBW foi tocada; mais um vez confirmou-se um novo ponto de compra, com o preço de R\$ 26,06.

O período de alta do intervalo foi finalizado no dia 12 de janeiro, com um leve estreitamento das bandas, e pequenos topos no %B e BBW, confirmando a continuidade da tendência de alta do ativo, e o ponto de venda com preço de R\$ 28,69.

Nessa operação, o intervalo 1 conseguiu render 84,1494% em 17 dias, o intervalo 2 rendeu 28,4553% em 13 dias, o intervalo 3 rendeu 25% em 19 dias e o intervalo 4 rendeu 10,0921% em 17 dias. Caso o investidor tenha realizado a compra no intervalo 1, e vendido no ponto de venda do intervalo 4, a rentabilidade seria de 138,0913% no total de 321 dias úteis, conforme Tabela 01.

Tabela 01: Relatório da Operação 1

OPERAÇÃO 1 – BBAS3						
Intervalo	Data da Compra	Preço de Compra	Data da Venda	Preço de Venda	Período (em dias)	Retorno Obtido
1	26/02/16	12,05	14/03/16	22,19	17	84,15%
2	07/07/16	15,99	20/07/16	20,54	13	28,45%
3	05/10/16	22,60	24/10/16	28,25	19	25,00%
4	26/12/16	26,06	12/01/17	28,69	17	10,09%
1 - 4	26/02/16	12,05	12/01/17	28,69	321	138,09%

Fonte: elaborado pelo autor

4.2 Operação 2

A operação apresentada na figura 2, realizada no ativo ITUB4, refere-se a um período de 319 dias (29 de fevereiro de 2016 à 13 de janeiro de 2017). Os intervalos deste período, que

datam movimentos importantes da operação, foram subdivididos em intervalos menores com 44 dias úteis cada, aproximadamente.

Figura 2: Operação 2, ITUB4



Fonte: elaborado pelo autor utilizando o site <https://br.tradingview.com/>

No intervalo 1: entre janeiro e março do ano de 2016, as bandas estreitaram e atraíram atenção para a ação no mercado. Entre 28 de janeiro e 03 de fevereiro, o indicador %B oscilou sobre a linha de referência, permanecendo acima de 0.5000 durante o intervalo; o indicador BBW permaneceu próximo a linha de referência, tocando-a no dia 29 de fevereiro, onde se confirmou a tendência de alta no intervalo, sendo o ponto de compra de R\$ 21,56.

O preço acompanhou a banda superior após o ponto de compra, no dia 03 de março o indicador %B começa a diminuir, resultando em uma possível queda de preços. O ponto de venda se constata no dia 14 de março, na formação de um topo no indicador BBW, atingindo o preço de R\$ 28,87.

No intervalo 2: entre junho e julho de 2016, as bandas estreitaram no dia 10 de junho, voltando a se expandir ao final do mês. O indicador %B permanece abaixo da linha de referência até metade do intervalo, acompanhando o movimento de expansão das bandas; no dia 09 de junho, a largura de banda posicionada abaixo da linha de referência do indicador BBW, rompe novamente no dia 01 de julho. Gerando um novo ponto de compra, juntamente com valor do %B acima da linha de referência e as bandas se distanciando, chegou a um preço de R\$ 26,14.

Com o preço acompanhando a banda superior, e os demais índices acima das linhas de referência, concretiza-se a tendência de alta do intervalo, obtendo um preço de R\$ 30,12 no dia 21 de julho, caracterizado como ponto de venda.

No intervalo 3: entre setembro e outubro de 2016, as bandas estreitam do início do intervalo até o início do mês de outubro. O indicador %B, cruza para o inferior da linha de referência no dia 08 de setembro; no dia 21 de setembro há uma nova tentativa de cruzamento da linha de referência, o indicador %b oscila sobre a linha até que, no dia 03 de outubro consegue se manter acima de 0.5000 por mais tempo; desde o início do intervalo, o indicador BBW, se mantém abaixo da linha de referência, com o início da expansão das bandas, o indicador ensaia um possível cruzamento, realizando-o no dia 08 de outubro.

O ponto de compra nesse intervalo se destaca pelo início da expansão, juntamente com o indicador %B acima da linha de referência e o indicador BBW subindo mais que o que foi registrado no intervalo. Sendo no dia 05 de outubro, com valor de R\$ 32,40. O ponto de venda se forma no dia 18 de outubro, pois as bandas iniciam um estreitamento, o indicador %B se aproxima da linha de referência e o indicador BBW se aproxima de formar um novo topo, chegando a um valor de R\$ 35,91.

No intervalo 4: entre dezembro e janeiro de 2016, com o primeiro estreitamento no dia 08 de dezembro, os preços caem acompanhando a banda inferior, no segundo estreitamento no dia 29 de dezembro, há uma reversão de tendência e os preços começam a acompanhar a banda superior; até a metade do intervalo o indicador %B permanece abaixo da linha de referência, cruzando no dia 28 de dezembro e continuando sobre ela ao decorrer do intervalo; no dia 12 de dezembro o indicador rompe a linha de referência, confirmando a tendência de baixa que segue a banda inferior; ao formar um novo topo, a tendência reverte até se aproximar da linha de referência, configurando em uma nova tendência de alta.

O ponto ideal de compra se destaca no dia 28 de dezembro, com preço de compra de R\$ 31,71. E o ponto ideal de venda se confirma no dia 13 de janeiro, com preço de venda de R\$ 35,83.

Nessa operação, o intervalo 1 rendeu 33,9054% em 14 dias, o intervalo 2 rendeu 15,2257% em 20 dias, o intervalo 3 rendeu 10,8333% em 13 dias e o intervalo 4 rendeu 12,9927% em 16 dias. Caso o investidor tenha realizado a compra do ativo no intervalo 1, e vendido no intervalo 4, a rentabilidade seria de 66,1874% em 319 dias, conforme Tabela 02.

Tabela 02: Relatório da Operação 2

OPERAÇÃO 2 – ITUB4						
Intervalo	Data da Compra	Preço de Compra	Data da Venda	Preço de Venda	Período (em dias)	Retorno Obtido
1	29/02/16	21,56	14/03/16	28,87	14	33,90%
2	01/07/16	26,14	21/07/16	30,12	20	15,23%
3	05/10/16	32,40	18/10/16	35,91	13	10,83%
4	28/12/16	31,71	13/01/17	35,83	16	12,99%
1 - 4	29/02/16	21,56	13/01/17	35,83	319	66,19%

Fonte: elaborado pelo autor

4.3 Operação 3

A operação apresentada na figura 3, realizada no ativo BRSR6, refere-se a um período de 407 dias (). Os intervalos deste período, que datam movimentos importantes da operação, foram subdivididos em intervalos menores com 75 dias úteis cada, aproximadamente.

Figura 3: Operação 3, BRSR6



Fonte: elaborado pelo autor utilizando o site <https://br.tradingview.com/>

No intervalo 1: entre janeiro e abril de 2016, as bandas estreitaram no dia 16 de fevereiro de 2016; o indicador %B, apresenta constante crescimento desde o dia 21 de janeiro até 15 de fevereiro, quando cruzou a linha de referência, permanecendo acima da linha até o final do intervalo; o indicador BBW no dia 28 de janeiro formou um novo topo, marcando a reversão da tendência de baixa, que ao estreitar das bandas, o indicador forma um fundo, confirmando o

preço de compra do ativo no valor de R\$ 4,11. A tendência de alta se prolonga até o dia 13 de abril, registrando o valor do ponto de venda em R\$ 8,74.

No intervalo 2: entre junho e julho de 2016, no início do intervalo as bandas estreitaram e resultaram em uma tendência de baixa, com o preço acompanhando a banda inferior; no dia 27 de junho há um novo estreitamento que resulta em uma tendência de alta, onde há reversão e o preço acompanha a banda superior; o indicador %B permanece abaixo da linha de referência até o cruzamento, que coincide no dia do estreitamento das bandas, permanecendo acima da linha até o final do intervalo; o indicador BBW faz um topo durante a tendência de baixa, e no dia 14 de junho reverte tendência, que ao se aproximar da linha de referência no dia 27 de junho, se confirma o ponto de compra no valor de R\$ 7,05. A nova tendência se prolonga até o dia 26 de julho, com o ponto de venda no valor de R\$ 10,49.

No intervalo 3: entre agosto e novembro de 2016, as bandas estão bem aproximadas, sendo o estreitamento máximo no dia 29 de setembro até 13 de outubro; que acabam apresentando falsos sinais de rompimento da linha de referência do indicador %b, como nos dias 31 de agosto e 14 de setembro; mas não sendo confirmados pelo indicador BBW, que permanece constante por boa parte do intervalo, a partir do dia 27 de setembro o indicador apresenta oscilação sobre a linha de referência estabelecida, atraindo a atenção de investidores no mercado; mas apenas no dia 13 de outubro se confirma o início da tendência de alta do intervalo. Marcando como ponto de compra do intervalo no valor de R\$ 11,00. A tendência se prolonga até o dia 31 de outubro, quando os indicadores confirmam a reversão de preços que chegam ao ponto de venda em R\$ 13,51.

No intervalo 4: entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2017, as bandas estreitaram no início do intervalo; o indicador %B ensaiou um rompimento da linha de referência, que sem sucesso se distanciou até que no dia 02 de janeiro o indicador rompeu a linha; o indicador BBW se aproximou da linha de referência simultaneamente quando as bandas estreitaram, permanecendo constante até o dia 02. O ponto de compra, juntamente com a reversão de tendência se caracterizou pelo rompimento do indicador %B, pois as bandas não deram sinal e apenas expandiram, e o indicador BBW não se aproximou novamente da linha de referência.

Com esses sinais de compra com o valor de R\$ 9,93, e de venda no dia 21 de fevereiro de 2017, registrada após a tendência de alta com valor de R\$ 18,96, se constitui nos melhores dias de entradas e saídas de boa parte investidores nessa ação.

Nessa operação, o intervalo 1 rendeu 112,6521% em 57 dias, o intervalo 2 rendeu 48,7943% em 29 dias, o intervalo 3 rendeu 22,8182% em 18 dias e o intervalo 4 rendeu

90,9366% em 50 dias. Caso o investimento tenha sido realizado no ponto de compra do intervalo 1, e finalizado no ponto de venda do intervalo 4, rentabilizaria 361,3139% em 402 dias, conforme Tabela 03.

Tabela 03: Relatório da Operação 3

OPERAÇÃO 3 – BRSR6						
Intervalo	Data da Compra	Preço de Compra	Data da Venda	Preço de Venda	Período (em dias)	Retorno Obtido
1	28/01/16	4,11	13/04/16	8,74	57	112,65%
2	27/06/16	7,05	26/07/16	10,49	29	48,79%
3	13/10/16	11,00	31/10/16	13,51	18	22,82%
4	02/01/17	9,93	21/02/17	18,96	50	90,94%
1 - 4	28/01/16	4,11	21/02/17	18,96	402	361,31%

Fonte: elaborado pelo autor

5 Considerações Finais

Esta pesquisa se propôs a demonstrar como os investidores podem fundamentar as suas decisões de compra e venda no mercado de ações, utilizando de modo combinado os indicadores de John Bollinger. Foram utilizadas neste trabalho de pesquisa as ações do Banco do Brasil (BBAS3), do Banco Itaú Unibanco (ITUB4) e do Banco Bransul (BRSR6), onde apresentaram padrões semelhantes possibilitando uma análise mais completa.

O estudo foi viabilizado a partir do site <https://br.tradingview.com/>. Foram coletados gráficos diários com um período aproximado de 365 dias, para demonstrar os intervalos onde ocorreram os melhores momentos para aplicar os indicadores de Bollinger, de modo que proporcionasse ao investidor esclarecimentos mais apropriados às decisões de compra e de venda de ações, ofertando uma experiência real do comportamento do mercado de ações.

No geral, as operações simuladas apresentaram os pontos mais propícios à compra e à venda de ações, todos baseados nos sinais emitidos pelos indicadores, isolada e conjuntamente no curto e no médio prazo. A juros compostos, a rentabilidade anual das operações simuladas alcançou o valor médio de 188%. A maior porcentagem foi obtida com as operações da ação BRSR6, com rentabilidade total de 361,31% ao ano.

A pesquisa demonstrou ser possível para o investidor conseguir elevados níveis de rentabilidade com a combinação dos indicadores de Bollinger, alinhado com a formação das melhores estratégias individuais para a tomada de decisão. Sendo assim, tem-se que o objetivo da pesquisa foi alcançado adequadamente.

Para trabalhos futuros, sugere-se testar a funcionalidade dos indicadores em ações de outras empresas, também em outros segmentos de mercado, como o de derivativos, por exemplo, com ênfase na demonstração da eficácia dos indicadores de Bollinger podendo ser aplicado no curto, médio e longo prazo. Por fim, espera-se que o conteúdo apresentado contribua para o aprendizado e conhecimento de leitores interessados em trades no mercado financeiro, assim como futuros escritores que desejam utilizar este trabalho como base para construção de trabalhos acadêmicos.

Referências

BASTOS, João Luiz Dornelles; DUQUIA, Rodrigo Pereira. **Medidas de dispersão: os valores estão próximos entre si ou varia muito?**. *Scientia Medica*. In: Notas de Epidemiologia e Estatística. Universidade Federal de Pelotas, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 40-44, 2007.

BOLLINGER BANDS. In: Bollinger Bands. 2018. Disponível em: <<https://www.bollingerbands.com/>> Acesso em 03 dez. 2018.

BOLLINGER, John. **Bollinger on Bollinger bands**. New York: McGraw-Hill, 2001.

COLBY, Robert W. **The encyclopedia of technical market indicators**. Homewood. Dow Jones: Irwin, 2003.

DEBASTIANI, Carlos Alberto. **Análise técnica de ações: identificando oportunidades de compra e venda**. São Paulo: Novatec, 2008.

ELDER, Alexander. **Aprenda a operar no mercado de ações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

FEIJOO, Ana Maria Lopez Calvo de. **Medidas de dispersão**. In: A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/yvnwq/pdf/fejoo-9788579820489-06.pdf>> Acesso em: 15. nov. 2018.

JORGE, Felipe Braga. **A estratégia de Fibonacci funciona na bolsa brasileira?**. 2011. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/60758>> Acesso em 07 nov. 2018.

LEMOS, Flavio. **Análise técnica dos mercados financeiros**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LUNET, Nuno; SEVERO, Milton; BARROS, Henrique. **Desvio padrão ou erro padrão**. *Arq Med*, Porto, v. 20, n. 1-2, p. 55-59, fev. 2006. Disponível em:

<<http://www.scielo.mec.pt/pdf/am/v20n1-2/v20n1-2a08.pdf>> Acesso em 23 out. 2018.

MARCA, Edyvan Cezar; ANTUNES, Acilão Gonçalves. **Mercado de ações e a análise técnica como principal ferramenta dos investidores**. *Unoesc & Ciência-ACSA*, v. 8, n. 1, p. 59-66, 2017. Disponível em:

<<https://editora.unoesc.edu.br/index.php/acsa/article/download/12914/pdf>> Acesso em: 09. nov. 2018.

MARTINS, Maria Eugénia Graça. **Desvio padrão amostral**. *Revista de Ciência Elementar*.

In: Casa das Ciências, v. 1, n. 1, p. 1, 2013. Disponível em:

<<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2013/022/>> Acesso em 23 out. 2018.

MATSURA, Eduardo. **Comprar ou vender? como investir na Bolsa utilizando análise gráfica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

NORONHA, Marcio. **Análise técnica: teoria, ferramentas e estratégias**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editec, 2003.

TAVARES, Marcelo. **Estatística Aplicada à Administração**. 2011. Disponível em:

<http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/Livros_UEPB_053_2012/10-estatistica%20aplicada%20a%20administra%E7%E3o/Livro%20estatistica%20aplicada%20a%20administracao.pdf> Acesso em: 15. nov. 2018.

TUBINO, Dálvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VIEIRA, Dalton. **Médias móveis: aprenda como utilizá-las para auxiliar suas operações**.

In: daltonvieira.com. 2018. Disponível em: <<http://daltonvieira.com/medias-moveis-aprenda-como-utilizar-as-medias-moveis-para-auxiliar-suas-operacoes>> Acesso em 23 out. 2018.

WAWRZENIAK, Diego. **Média Móvel Simples: revelando a tendência dos preços**. In:

Bússula do investidor. 2013. Disponível em: <<https://www.bussoladoinvestidor.com/media-movel-simples/>> Acesso em 24 out. 2018.