

TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**Análise e Implementação de um Rastreador de
Tendências em Ativos**

Matheus de Andrade Lima Paulino

Brasília, 13 de dezembro de 2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Faculdade de Tecnologia

TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Análise e Implementação de um Rastreador de Tendências em Ativos

Matheus de Andrade Lima Paulino

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção
do grau de Engenheiro de Redes de Comunicações

Banca Examinadora

Prof. Dr. Georges Daniel Amvame Nze, UnB/ ENE (Orientador)

Prof. Dr. Rafael Timóteo de Sousa Júnior, UnB/ENE

Prof. Dr. Fábio Lúcio Lopes de Mendonça, LATITUDE/ENE

RESUMO

Em 2019, o mercado de capitais brasileiro (B3) vivenciou um momento importante, caracterizado pela atração de capital em investimentos que possam oferecer melhores resultados em relação aos investimentos de renda fixa tradicionais, que costumavam ser priorizados pela população.

Com isso, o interesse pelo mercado de renda variável teve um crescimento significativo neste período, tanto pelos investidores estrangeiros quanto pelos investidores nacionais. Entretanto, investimentos em renda variável envolvem riscos e a deficiência de educação financeira prejudica o investidor brasileiro.

Com o intuito de solucionar esse problema, este trabalho visa propor um Aplicativo Web com o intuito de analisar ativos e orientar investidores, por meio de metodologias renomadas no mercado financeiro, tais como Índice de Força Relativa (IFR), On Balance Volume (OBV) e Média Móvel Aritmética (MMA).

O Aplicativo Web foi desenvolvido utilizando as linguagens Python, HTML e CSS. Os resultados mostram que o Aplicativo Web pode promover um fácil acesso a cotações, análises numéricas e gráficas de ativos aos interessados, proporcionando conhecimento e confiança ao novo investidor.

Palavras-chave: Mercado de Ações, Análise Técnica, IFR, OBV, Desenvolvimento de Software, Python, HTML.

ABSTRACT

In 2019, the Brazilian capital market (B3) experienced an important moment, characterized by the attraction of capital in investments that can offer better results compared to traditional fixed-income investments, which used to be prioritized by the population.

As a result, interest in the equities market grew significantly during this period, both for foreign and domestic investors. However, equity investments involve risks and the lack of financial education harms the Brazilian investor.

To solve this problem, this monograph aims to propose a web application to analyze assets and guide investors through renowned financial market methodologies such as Relative Strength Index (IFR), On Balance Volume (OBV), and Arithmetic Moving Average (MMA).

The web application was developed using Python, HTML and CSS languages. The results show that the Web Application can provide easy access to quotes, numerical and graphical asset analysis to interested parties, providing knowledge and confidence to the new investor.

Keywords: Stock Market, Technical Analysis, IFR, OBR, Software Development, Python, HTML.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	20
1.2. Objetivos	21
1.2.1. Objetivo Geral	21
1.2.2. Objetivos Específicos.....	21
1.3. Justificativa.....	22
1.4. Limitações do Trabalho.....	23
1.5. Estrutura do Trabalho	23
2. FUNDAMENTAÇÃO	24
2.1. Análise Fundamentalista.....	24
2.2. Análise Técnica e a Teoria de Dow.....	25
2.2.1. Médias Móveis.....	28
2.2.2. On Balance Volume	30
2.2.3. Índice de Força Relativa	32
3. METODOLOGIA.....	34
3.1. Recursos Tecnológicos.....	34
3.1.1. Linguagem HTML	35
3.1.2. Linguagem Python	38
3.2. Aplicativo desenvolvido.....	48
3.2.1. Arquitetura do sistema proposto	48
3.2.2. Análise	49
3.2.3. Codificação dos ativos	60
3.2.4. Pagina Inicial	61
3.2.5. Página de Análise.....	62

3.2.6. Página de Erro	63
4.RESULTADOS	64
4.1. Projeções Futuras	68
5.CONCLUSÃO	72
6.REFERÊNCIAS	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tendências da Teoria de Dow. Fonte: MeuDayTrade (2019).	27
Figura 2 - Média Móveis Confirmando Tendência. Fonte: Dalton Vieira (2018).....	30
Figura 3 - Gráfico OBV. Fonte: ADVFN (2019).	31
Figura 4 - Exemplo do IFR (linha azul) no gráfico da ação da Gerdau. Fonte: Dalton Vieira (2018).....	33
Figura 5 - Codificação HTML do Aplicativo Web. Fonte: Autor.	36
Figura 6 - Codificação CSS utilizada no Aplicativo Web. Fonte: Autor.....	38
Figura 7 - Codificação Python. Fonte: Autor.....	41
Figura 8 - Criação de Páginas Web via Flask. Fonte: Autor.....	42
Figura 9 - Formatação de um Dataframe. Fonte: Matheus Paulino (2019).	44
Figura 10 - Função para a criação dos gráficos. Fonte: Matheus Paulino (2019). ...	45
Figura 11 - Configurando o pandas-dataReader para o site YahooFinance. Fonte: Autor.....	46
Figura 12 - Acessando as várias do back-end para o front-end através do Jinja. Fonte: Autor.....	48
Figura 13 - Fluxograma do Aplicativo. Fonte: Autor	49
Figura 14 - Topos e fundos ascendentes. Fonte: Dalton Vieira (2018).	50
Figura 15 - Topos e Fundos descendentes. Fonte: Dalton Vieira (2018).	50
Figura 16 - Gráfico do índice iBovespa analisado no período de 11/10/2019 a 12/11/2019. Fonte: Autor.....	51
Figura 17 - Gráfico iBovespa no período de 18/09/2018 a 27/03/2019. Fonte: Autor	52
Figura 18 - Média de 21,50 e 100 períodos no Índice iBovespa. Fonte Autor.....	53

Figura 19 - Ação do banco PAN analisada entre 20/03/2019 a 17/05/2019 Fonte: Autor.....	55
Figura 20 - OBV confirmando tendência no índice iBovespa analisado entre 29/06/2017 a 26/09/2017. Fonte: Autor.....	56
Figura 21 - IFR confirmando alta no Índice iBovespa analisado entre 30/03/2015 a 02/06/2016. Fonte: Autor.....	58
Figura 22- IFR confirmando baixa na ação do Banco Inter analisada no período de 05/09/2019 a 02/12/2019. Fonte: Autor.....	59
Figura 23 - Página inicial do Aplicativo Web. Fonte: Autor.....	61
Figura 24 - Análise das ações da Petrobras em um período de 21 dias. Fonte: Autor	62
Figura 25 - Página com os resultados para a ação da Petrobras em 21 dias. Fonte: Autor.....	62
Figura 26 - Informações sobre a análise. Fonte: Autor	63
Figura 27 - Página de erro do Aplicativo Web. Fonte: Autor	64
Figura 28 - Gráfico do ativo MGLU3 analisado entre 17/05/2019 a 09/12/2019, 140 períodos.	65
Figura 29 - Ação da Cielo analisada entre 26/03/2019 a 04/07/2019, 63 períodos. Fonte: Autor.....	66
Figura 30 - Ação da Embraer analisada entre 17/08/2018 a 19/09/2018. Fonte: Autor	67
Figura 31 - Ação da Triunfo considerando 100 períodos, preço de fechamento 1,27. (09/12/2019). Fonte: Autor	68
Figura 32 - Ação da OI considerando 50 períodos, preço de fechamento 0,93. (09/12/2019). Fonte: Autor	69
Figura 33 - Ação Ambev considerando 21 períodos, preço de fechamento 18,44. (09/12/2019). Fonte: Autor	69
Figura 34 - Ação da Lojas Renner considerando 50 períodos, preço de fechamento 52,90. (09/12/2019). Fonte: Autor	70

Figura 35 - Ação da Magazine Luíza considerando 100 períodos, preço fechamento 45,85. (09/12/2019). Fonte: Autor70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de Dataframe. Fonte: Medium (2018).....	44
Tabela 2 - Retorno das cotações. Fonte: Carlos Baia (2017).....	46
Tabela 3 - Valores de cotação e indicadores dos ativos selecionados por período. .	71

LISTA DE ACRÔNIMOS

CSS	<i>Cascading Style Sheet</i>
IFR	Índice de Força Relativa
HTML	<i>HyperText Markup</i>
MMA	Média Móvel Aritmética
OBV	<i>On Balance Volume</i>

1. INTRODUÇÃO

Os brasileiros em toda a sua história sempre foram acostumados com juros e inflação consideravelmente altos, porém, atualmente com a inflação controlada, economia brasileira passou a possuir juros menores. A taxa básica da economia que já chegou a 14,25 por cento ao ano, na data de escrita deste trabalho, se encontra em 4,5 por cento. Com isso, os investimentos de renda fixa como a poupança, tesouro direto, debêntures entre outros, passaram a fornecer uma rentabilidade muito menor. O investidor nacional passou a se interessar muito mais por outros investimentos que possuem maior rentabilidade, principalmente o de renda variável, como o da bolsa de valores de São Paulo, a B3. (TAKAR, 2019).

O avanço da internet trouxe um maior acesso a esse tipo de investimento que antes eram só pra os que possuíam muito capital disponível para investir. Hoje, várias corretoras já operam o mercado de renda variável sem nenhuma cobrança de corretagem e de maneira totalmente digital.

Em 2019, a bolsa de valores alcançou o seu maior nível histórico, fechando em 109.508 pontos, o que confirma a maior interesse da população por esse tipo de investimento. (D'ÁVILA, 2019). Porém, o investimento em renda variável não é algo simples, é necessário conhecimento que muitas vezes não é de fácil acesso, o que infelizmente faz com que muitos investidores tenham grandes prejuízos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Desenvolvimento de um aplicativo gratuito que possa realizar análises gráficas e orientar o investidor sobre a maior probabilidade de tendência de um ativo.

Os dados históricos das cotações das ações podem ser encontrados de forma simples e gratuita na Internet, então bastaria ao usuário fazer a pesquisa do nome do ativo no próprio aplicativo.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para realizar o desenvolvimento do software citado acima serão necessários os seguintes passos citados abaixo:

- Estudo sobre Análise Técnica;
- Estudo sobre o mercado de ações brasileiro;
- Estudo sobre a linguagem Python e suas aplicações;
- Estudo sobre a linguagem HTML e suas aplicações;

Feita a implementação do aplicativo para análise de investimentos serão realizados os estudos e demonstrações descritos a seguir:

- Verificação dos acertos do aplicativo observando dados históricos passados;
- Demonstrar os resultados obtidos com o desenvolvimento do aplicativo.

1.3. Justificativa

Apesar do interesse pelo investimento em bolsa de valores ter se tornando muito presente na população devido a baixa rentabilidade de investimentos tradicionais, a grande quantidade de informação e a complexidade para realizar tais investimentos desmotivam muitos investidores a entrar nessa modalidade.

Antigamente, diversos cálculos eram necessários para a análise de ativos, além de que esses eram feitos de forma manual, o que trazia muita complexidade e a necessidade de tempo para realiza-los, aumentando assim a probabilidade de erro, o que resultava em uma rentabilidade que não era a desejada.

Com o avanço da tecnologia, vários softwares passaram a fazer esses cálculos de maneira muito mais rápida e aumentando consideravelmente a probabilidade de acerto, conseqüentemente, também aumentando a rentabilidade.

Porém, há poucos softwares disponíveis ao público gratuitamente, o que faz com que o investidor se sinta mais desencorajado a começar a investir em renda variável.

Com isso, surgiu a ideia de desenvolver um aplicativo gratuito que faça análises gráficas simples e direta, de forma confiável, para que o investidor possa se orientar.

Basta que o investidor forneça ao aplicativo o ativo que deseja investir, que o aplicativo irá rapidamente fornecer gráficos com indicadores e informando as tendências de mercado utilizando métodos estatísticos comprovados pela comunidade mundial.

1.4. Limitações do Trabalho

Existem diversas formas de se analisar as tendências de ativos, porém, para o aplicativo, foi necessário reduzir a amostra, usando os indicadores correlacionados de acordo com a teoria fundamental de análise gráfica. Por ter um universo menor de metodologias de análise, a probabilidade de acerto pode diminuir dependendo do ativo. Porém, a inclusão de mais metodologias será considerada para trabalhos futuros.

1.5. Estrutura do Trabalho

Primeiramente serão apresentadas as teorias econômicas, formas de análises de ações e a comparação entre elas, evidenciando e justificando a metodologia escolhida para o aplicativo. A importância da análise gráfica (técnica) em investimentos no mercado de capitais também será demonstrada nessa fase.

Na segunda parte, será apresentada a metodologia e a estrutura do aplicativo, ou seja, quais recursos tecnológicos foram implementados e como funciona a lógica de análise do aplicativo.

Por fim, serão apresentados os resultados obtidos e as projeções futuras, de acordo com a metodologia utilizada pelo aplicativo, seguido da conclusão.

2. FUNDAMENTAÇÃO

2.1. Análise Fundamentalista

Apesar da Análise Fundamentalista não ser o foco do projeto, é necessária uma breve introdução sobre esse tipo de análise, pois assim, o investidor pode comparar os dois métodos existentes para análise do mercado de renda variável. O outro método, a Análise Técnica, será bastante explorado nesse projeto.

A Análise fundamentalista é a análise da situação financeira, econômica e mercadológica de uma empresa, um setor ou dado econômico, uma commodity ou uma moeda e suas expectativas e projeções para o futuro. (REIS, 2019).

O nome é bastante intuitivo sobre como esse tipo de análise é feita, se baseando em fundamentos econômicos. Em especial, em dados que focam basicamente na saúde econômica e no potencial de crescimento de uma instituição.

Para tomar decisões a respeito da compra e venda de ativos, a análise fundamentalista oferece um conjunto de instrumentos que determinam o cenário microeconômico e cenário macroeconômico em que a empresa está inserida.

Os critérios fundamentais da Análise Fundamentalista, segundo Benjamin Graham, se baseiam nos 10 fundamentos abaixo:

1. Tamanho da empresa, elas não podem ser muito pequenas. Tem que ter algo em torno de \$100 milhões em vendas por ano;
2. Posição financeira forte;
3. Bom histórico de dividendos, no mínimo 20 anos;
4. Nenhum prejuízo nos últimos 10 anos;
5. Pelo menos 10 anos de crescimentos constantes;
6. Relação preço da ação e ativos líquidos inferior a 1.5 vezes;
7. Preço da ação inferior a 15 vezes o lucro dos últimos 3 anos;

8. O produto do P/L pelo Preço/Valor Patrimonial por ação deve ser inferior a 22,5;

9. Lucro/preço parecido com certificados emitidos por bancos;

10. Diversificar o portfólio para não depender de apenas uma barganha.

(LOWE, 1996).

Basicamente, a Análise Fundamentalista visa o estudo aprofundado da empresa em questão e o cenário econômico no qual ela está inserida, sem se importar com o comportamento gráfico que contém os preços das ações dessa mesma empresa.

É um tipo de análise considerada mais segura e mais conservadora, no qual normalmente se visa o ganho a longo prazo. Possui diversas vantagens, porém, podemos citar uma grande desvantagem desse método: o investidor perde a oportunidade de ganhos rápidos, que muitas vezes são previsíveis, visto que existe a possibilidade de se prever o comportamento gráfico com uma boa probabilidade de acerto, sem se preocupar com a saúde econômica da empresa, ou seja, poupando o tempo que se gastar estudando detalhadamente a empresa em questão.

2.2. Análise Técnica e a Teoria de Dow

De acordo com um dos principais autores sobre o assunto “Análise Técnica é o estudo dos movimentos do mercado, principalmente pelo uso de gráficos, com o propósito de prever futuras tendências no preço.” (MURPHY, 1999).

A Análise Técnica também é conhecida como Análise Gráfica de ações, utilizada tanto por investidores profissionais, como por amadores, para o estudo do mercado de renda variável, como o de ações. Basicamente, trata-se do estudo dos preços e de seus volumes.

Logo, Análise Técnica de ações é um dos métodos mais utilizados no mercado financeiro. Essa técnica consiste na análise de gráficos e de dados intrínsecos das ações, como o volume financeiro negociado por exemplo. Com ela, podemos descobrir tendências de curto, médio e longo prazo. (PRING, 1980).

Respeitando a lei básica da economia, A Lei da Oferta e da Procura, a Análise Técnica busca entender tendência de um ativo, estudando a disputa entre os compradores e vendedores por um determinado ativo.

Charles Henry Dow formulou em 1884 a teoria que é a base da Análise Técnica moderna, em sua homenagem, foi nomeado um dos índices de mercado mais famosos e importantes do mundo, O Índice Dow Jones.

A Teoria de Dow é uma teoria que aborda a movimentação dos preços de ações e fornece uma base técnica para sua análise. Essa teoria consiste em alguns pontos básicos, são eles:

1. Os índices descontam tudo: todos os possíveis fatores que afetam a cotação dos preços dos ativos (ações) são descontados por esses índices que consideram todas as notícias, resultados contábeis e financeiros, acidentes e etc.

2. Os mercados se movem em tendências: as tendências podem ser de alta ou de baixa. Por sua vez, as tendências podem ser primárias, secundárias e terciárias, segundo sua duração. As tendências primárias, secundárias e terciárias podem ser vistas na figura 1.

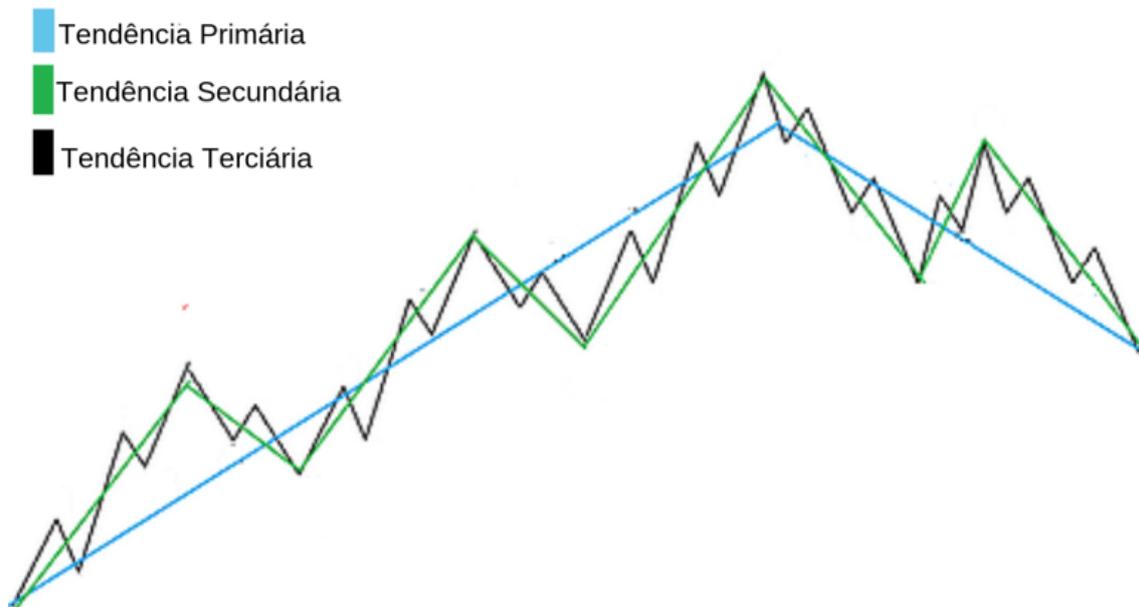


Figura 1 - Tendências da Teoria de Dow. Fonte: MeuDayTrade (2019).

3. Princípio de confirmação: para confirmar uma tendência é necessário que os índices coincidam com a tendência.

4. Volume convergente: quando o mercado mudar a tendência haverá um aumento expressivo no volume das negociações. Dow acreditava que volumes menores eram apenas algum vendedor ou comprador agressivo, e que para mudar uma tendência precisava que um bom volume confirmasse. Enquanto não houver um volume alto confirmando a mudança de tendência, vale a tendência anterior.

5. Utiliza as cotações de fechamento para o cálculo das médias: não leva em conta os máximos e mínimos para o cálculo de seus índices.

6. A tendência é vigente até que seja substituída por outra oposta: até que os índices se confirmem, considera-se que a tendência antiga segue em vigor, apesar dos sinais aparentes de mudança. Este princípio procura evitar a prematura troca de posição (comprada ou vendida). (DOW, 1884).

Apesar de diversas críticas existentes sobre a Teoria de Dow, essa ainda é a base da Análise Técnica

Ao contrário da Análise Fundamentalista, que se baseia em diversos fundamentos, a Análise Técnica se baseia apenas nos gráficos dos ativos. A análise das tendências é feita apenas com as informações de preço, tempo e volume.

Para o desenvolvimento do aplicativo, a Análise Técnica se torna muito mais atrativa, pois está apenas se baseia apenas em dados numéricos e análises envolvendo operações matemáticas.

Com a modernização, a Análise Técnica ganhou diversos indicadores que auxiliam na tomada de decisão do investidor, indicadores esses que serão bastantes explorados nesse projeto.

Com a existência de diversos indicadores, uma das principais dificuldades para o desenvolvimento do aplicativo, foi a escolha de quais indicadores usar para auxiliar a tomada de decisão.

A escolha dos indicadores foi motivada pela a teoria base da Análise Técnica, a Teoria de Dow. Foram escolhidos três indicadores: Média Móvel Aritmética, *On Balance Volume* e Índice de Força Relativa, que quando usados em conjunto, fortalecem a Teoria de Dow. A sequência desses indicadores será apresentada a seguir.

2.2.1. Médias Móveis

Não existe uma data certa para a criação desse indicador, apenas sabe-se que ele é bem antigo e talvez um dos mais fáceis a serem calculados e entendidos pelo grande público.

Existem algumas variações desse indicador, tais como: Simples (ou também conhecida como Aritmética), Exponencial, Dupla e Tripla Exponencial, Triangular, entre outras. (BREGINSKI, 2008). De acordo com a Teoria de Dow, os preços se movem em tendência, e as médias móveis, se usadas de maneira correta, é uma grande ferramenta fundamental para encontrar uma tendência de alta ou de baixa.

Uma média móvel nada mais é do que uma média de algo, como o nome já diz. Pode ser em relação a cotação de abertura, máxima, mínima ou fechamento. Ela também é considerada móvel, pois à medida que se chegam novos valores, os mais antigos são descartados.

As médias móveis suavizam os dados de preços para formar um indicador de tendência sequencial. Elas não preveem a direção dos preços, mas, antes, definem a sua direção atual com um atraso. As médias móveis atrasam porque elas são baseadas em preços passados. Apesar disso, as médias móveis ajudam a suavizar o preço da ação e filtram o ruído (alguma oscilação muito grande do ativo sem nenhuma fundamentação). As médias móveis podem ser usadas para identificar a direção da tendência ou definir os níveis de suporte e de resistência.

Nesse projeto, será usada a Média Móvel Aritmética (MMA), seu cálculo é bem simples, como apresentado pela equação 1.

$$MMA = \frac{P1 + P2 + P3 + \dots + Pn}{n} \quad (1)$$

Onde P1 a Pn equivalem os preços de fechamento, e “n” a quantidade de períodos que está sendo analisado.

Quanto maior a média usada, maior o período de tendência analisado. É possível rastrear diversas tendências, como por exemplo a tendência de curto, médio e longo prazo. Se o preço está acima das médias dos períodos anteriores, então o ativo está com uma probabilidade maior de se encontrar em tendência de alta, se está abaixo, está com uma probabilidade maior de se encontrar em tendência de baixa. As médias móveis serão a base de análise do projeto, será o primeiro ponto de análise do aplicativo. Primeiro passo é verificar se o preço se encontra em baixo, em cima ou na média, para posteriormente analisar outros dados. É importante frisar que o fato do preço está acima ou abaixo da média, não é suficiente para afirmamos que existe uma tendência. Na figura 2 é mostrado um exemplo das Médias Móveis Aritméticas confirmando uma tendência de alta.



Figura 2 - Média Móveis Confirmando Tendência. Fonte: Dalton Vieira (2018).

2.2.2. On Balance Volume

O OBV (On Balance Volume), também conhecido pelo termo em língua portuguesa “Saldo de Volume”, é um popular indicador utilizado em análise técnica publicado por Joseph E. Granville, este indicador baseia-se no conceito básico de que o volume precede o preço da ação, sendo utilizado para aferir o fluxo positivo ou negativo do volume. O OBV é um indicador de momento e relaciona o volume com as mudanças de preços. (GRANVILLE, 1923).

O cálculo do OBV é simples, quando o preço da ação fecha o período em baixa, o valor do volume do período é subtraído ao indicador, já quando o preço da ação fecha o período em alta, o valor do volume do período é somado ao indicador, e por fim, quando o preço da ação é estável durante o período, o volume do período não é adicionado nem subtraído do indicador. O OBV do primeiro dia do período analisado é igual ao volume do primeiro dia.

Se o fechamento do período atual for maior que o do período anterior:

$$OBV_{atual} = OBV_{anterior} + Volume_{atual}$$

Se o fechamento do período atual for menor que o do período anterior:

$$OBV_{atual} = OBV_{anterior} - Volume_{atual}$$

Se o fechamento do período atual for igual ao do período anterior:

$$OBV_{atual} = OBV_{anterior}$$

O OBV é composto basicamente por um elemento: A linha OBV, como mostra a figura 3.



Figura 3 - Gráfico OBV. Fonte: ADVFN (2019).

O OBV é um simples indicador que adiciona períodos de volume quando o fechamento é positivo e subtrai períodos de volume quando o fechamento é negativo. O total da soma e subtração de volume dos períodos ao indicador forma a

linha do OBV. A comparação da Linha OBV com o gráfico do preço do ativo proporciona a análise de divergências ou confirmações de tendência.

Conhecer o valor numérico do OBV não é importante. O que é importante é saber se a sua direção está subindo ou descendo. Uma Linha OBV crescente indica que o volume está aumentando, enquanto que uma Linha OBV decrescente indica que o volume está diminuindo.

O estudo OBV é usado para confirmar a tendência de movimentação do ativo. Então, para confirmar uma tendência de alta, o preço do ativo precisa estar se valorizando e a Linha OBV subindo. Caso o OBV não suba junto com o ativo, pode ser um alerta de que a tendência pode mudar. Já para confirmar a tendência de baixa, a linha do OBV precisa estar descendo também. Nesse caso também, caso haja uma divergência na linha decrescente do OBV, também pode ser um sinal de reversão da tendência.

2.2.3. Índice de Força Relativa

O Índice de Força Relativa (IFR), do inglês *Relative Strength Index* (SRI), é um dos indicadores mais conhecidos e utilizados na Análise Técnica, principalmente pela facilidade de sua interpretação. Ele foi desenvolvido em 1978 por Welles Wilder.

O Índice de Força Relativa mede a evolução da relação de forças entre compradores e vendedores ao longo do tempo. Sua utilização possibilita observar o enfraquecimento de uma tendência, antes de ela se tornar aparente no gráfico.

O estudo é desenhado em uma faixa paralela, com o formato de uma curva simples e seu domínio está entre 0 e 100. Usualmente adotam-se períodos de 14 dias e níveis de 70 e 30 para as escalas verticais, se o IFR sobe acima de 70, um topo no mercado está sendo atingido; se desce abaixo de 30, uma tendência de queda está para ser revertida. Uma maneira simplista deste oscilador aconselha a

compra quando o IFR ultrapassa a barreira dos 50; ou a venda quando cai abaixo. (WILDER, 1978).

O IFR pode ser visualizado na figura 4.

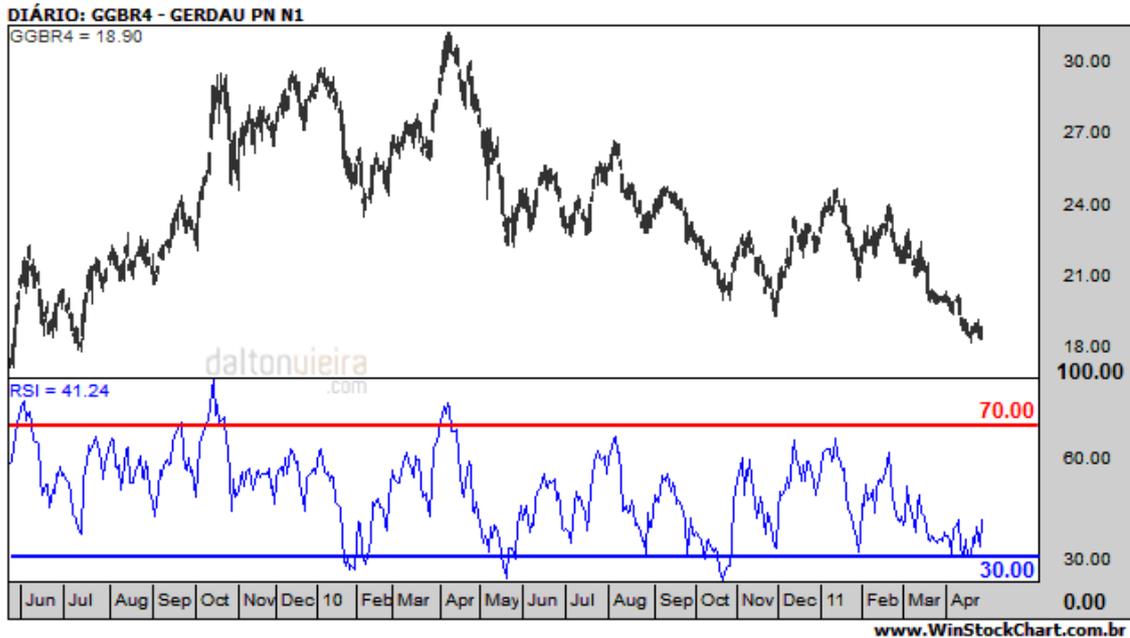


Figura 4 - Exemplo do IFR (linha azul) no gráfico da ação da Gerdau. Fonte: Dalton Vieira (2018).

O IFR pode ser calculado utilizando as equações 2 e 3:

$$FR = \frac{MG}{MP} \quad (2)$$

$$IFR = 100 - \left(\frac{100}{1 + FR} \right) \quad (3)$$

Onde, MG é a média dos ganhos no período e MP a média das perdas do período.

O valor de 14 dias para o período do IFR é o valor geralmente utilizado, mas valores de 9, 20 e 30 dias são comuns. Quanto maior o período, mais lento se torna o índice. Se o IFR ficar normalmente acima de 50, indica que a ação tem apresentado mais ganhos que perdas, o que também pode ser levado em conta no momento de investir. Outra maneira de se encontrar sinais no IFR é através da divergência entre o preço da ação e o valor do IFR. Quando o IFR está abaixo de 30 e começa a aumentar, enquanto o preço da ação ainda está caindo, está ocorrendo uma divergência e poderá haver uma alta eminente da ação. Por outro lado, quando o IFR está acima de 70 e começa a cair, enquanto o preço da ação ainda sobe, também está ocorrendo divergência, sendo um sinal de que poderá haver uma reversão da tendência.

3. METODOLOGIA

Feito todo o estudo da Análise Técnica, agora existe uma base para o início da codificação do aplicativo. A escolha dos recursos tecnológicos e a sua metodologia, será explorada a seguir.

Nos próximos itens, será apresentado com detalhes como é feita a construção do aplicativo e quais são as funcionalidades disponíveis no guideStock, nome que foi dado ao aplicativo, que faz referências as palavras em inglês com significado de “Guia” e “Bolsa de Valores”.

3.1. Recursos Tecnológicos

A escolha dos recursos tecnológicos para o desenvolvimento do aplicativo foi motivada visando a simplicidade de programação e a praticidade para o usuário final, com esses objetivos, dentre as opções analisadas, foi escolhida a linguagem de programação Python em conjunto com a linguagem de marcação HTML para o desenvolvimento do Aplicativo Web.

O sistema utilizado para o desenvolvimento do aplicativo foi um Linux 20, utilizando a linguagem de programação Python na versão 3.7. Foram importadas as bibliotecas: Flask (Framework), Pandas, Pandas-dataReader, Plotly. A linguagem de marcação HTML juntamente com a linguagem de folha de estilos CSS, foram utilizadas para a criação das páginas web. Todas essas tecnologias funcionando em conjunto são imprescindíveis para o funcionamento do aplicativo.

3.1.1. Linguagem HTML

O HyTime é um padrão para a representação estruturada de hipermídia e conteúdo baseado em tempo. Um documento é visto como um conjunto de eventos concorrentes dependentes de tempo (como áudio, vídeo, etc.), conectados por hiperligações. O padrão é independente de outros padrões de processamento de texto em geral.

Já o SGML é um padrão de formatação de textos. Não foi desenvolvido para hipertexto, mas tornou-se conveniente para transformar documentos em hiper-objetos e para descrever as ligações.

O HTML (HyperText Markup) é uma linguagem de marcação utilizada na construção de páginas na Web. Documentos HTML podem ser interpretados por navegadores. A tecnologia é fruto da junção entre os padrões HyTime e SGML.

É a linguagem base da internet. Foi criada para ser de fácil entendimento por seres humanos e também por máquinas, como por exemplo o Google ou outros sistemas que percorrem a internet capturando informação. Os elementos são marcados para mostrar quais informações que a página exibe. Por exemplo, um título importante. Elementos de cabeçalho são implementados em seis níveis, <h1> é o mais importante e <h6>. A figura 5 mostra a codificação HTML do Aplicativo Web.

```

<nav id="sidebar">
  <ul class="list-navbar components">
    <form action="{{ url_for('index') }}" method="POST" >
      <h3 style="width: min-content">Ativo: {{stock_name}}</h3>
      <h3 style="width: min-content">Média dos preços: {{mean}}</h3>
      <h3 style="width: min-content">IFR: {{ifr}}</h3>
      <h3 style="width: min-content">OBV: {{current_obv}}</h3>
      <h3 style="width: min-content">Média do OBV: {{mean_obv}}</h3>
      <input type="submit" name="back" value="Inicio" class="btn btn-success">
    </form>
  </ul>
</nav>
</div>
<div class="container page-content">
<h1 {% if ('baixa' in output) %} class="red-text" {%else%} class="blue-text" {% endif %}>{{output}}</h1>
<div class="container" id="graph">
  <div class="graph-content">{{graph_data}}</div>
</div>
<div class="container">
<table class="table table-bordered">
  <tr>
    {% for col in column_names %}
    <th>{{col}}</th>
    {% endfor %}
  </tr>

```

Figura 5 - Codificação HTML do Aplicativo Web. Fonte: Autor.

3.1.1.1. CSS

O CSS foi desenvolvido pelo W3C (World Wide Web Consortium) em 1996, pois o HTML não foi projetado para ter tags que ajudariam a formatar a página. O CSS é chamado de linguagem *Cascading Style Sheet* e é usado para estilizar elementos escritos em uma linguagem de marcação como HTML. O CSS separa o conteúdo da representação visual do site. Utilizando o CSS é possível alterar a cor do texto e do fundo, fonte e espaçamento entre parágrafos. Também pode criar tabelas, usar variações de layouts, ajustar imagens para suas respectivas telas e assim por diante.

A relação entre HTML e CSS é bem forte, pois como o HTML é uma linguagem de marcação e o CSS é focado no estilo, para o correto funcionamento da página, os dois precisam andar sempre juntos. A diferença entre um site que implementa CSS e outro que não o usa é gigantesca e notável.

Antes da implementação do CSS, toda a estilização tinha que ser incluída na marcação HTML. Ou seja, era necessário descrever separadamente todo o plano de fundo, as cores das fontes, os alinhamentos. Porém, o CSS permite que você

estilize tudo em um arquivo diferente, criando assim o estilo separadamente. Depois, apenas é necessária a integração do arquivo CSS na parte superior da marcação HTML. Mantendo a marcação HTML limpa e fácil de manter.

O CSS permite que você tenha vários estilos em uma página HTML, tornando as possibilidades de personalização quase infinitas, evitando o uso de linguagens mais pesadas, como o JavaScript. O CSS usa uma sintaxe simples baseada em inglês com um conjunto de regras que o governam. Essa linguagem foi bastante utilizada no aplicativo com a finalidade de melhorar a estética da página, de maneira simples.

Para escrever código CSS é necessário seguir uma regra. A regra é uma declaração que possui uma sintaxe própria bem simples que define a forma com que o estilo será aplicado aos elementos HTML. A regra é composta de três partes principais: um seletor, uma propriedade e um valor a se aplicar. O seletor nada mais é do que o elemento HTML no qual vai ser aplicado a regra (por exemplo: div, body). Já a propriedade é o atributo do elemento que será aplicado a regra. (por exemplo: color, font, position), e o valor é a característica que o elemento irá assumir (por exemplo: cor azul, tamanho 14 para a fonte). A figura 6 mostra um exemplo de codificação CSS utilizado no Aplicativo Web.

```

 .table{
  margin: 10px auto;
  box-shadow: 10px 5px 10px 10px #888;
}

 .graph-content{
  box-shadow: 10px 5px 10px 10px #888;
}

 .output-text{
  display: flex;
  flex-direction: row;
  justify-content: center;
}

 .red-text {
  color: red;
  display: flex;
  flex-direction: row;
  justify-content: center;
}

```

Figura 6 - Codificação CSS utilizada no Aplicativo Web. Fonte: Autor.

3.1.2. Linguagem Python

Python é uma linguagem de programação criada por Guido van Rossum em 1991. Os objetivos do projeto da linguagem eram: produtividade e legibilidade. Em outras palavras, Python é uma linguagem que foi criada para produzir código bom e fácil de manter de maneira rápida. Entre as características da linguagem que ressaltam esses objetivos estão:

- baixo uso de caracteres especiais, o que torna a linguagem muito parecida com pseudo-código executável;
- o uso de indentação para marcar blocos;
- quase nenhum uso de palavras-chave voltadas para a compilação;
- coletor de lixo para gerenciar automaticamente o uso da memória;

Além disso, Python suporta múltiplos paradigmas de programação. A programação procedimental pode ser usada para programas simples e rápidos, mas estruturas de dados complexas, como tuplas, listas e dicionários, estão disponíveis para facilitar o desenvolvimento de algoritmos complexos. Grandes projetos podem ser feitos usando técnicas de orientação a objetos, que é completamente suportada em Python (inclusive sobrecarga de operadores e herança múltipla). Um suporte modesto para programação funcional existe, o que torna a linguagem extremamente expressiva: é fácil fazer muita coisa com poucas linhas de comando. E também possui inúmeras capacidades de meta-programação: técnicas simples para alterar o comportamento de comportamentos da linguagem, permitindo a criação de linguagens de domínio específico.

Python tem uma biblioteca padrão imensa, que contém classes, métodos e funções para realizar essencialmente qualquer tarefa, desde acesso a bancos de dados a interfaces gráficas com o usuário. E, logicamente, já que esse é o objetivo deste grupo, existem muitas ferramentas para lidar com dados científicos. Essa característica da linguagem é comumente chamada baterias inclusas, significando que tudo que você precisa para rodar um programa está, na maior parte das vezes, presente na instalação básica.

Por fim, Python é uma linguagem livre e multiplataforma. Isso significa que os programas escritos em uma plataforma serão executados sem nenhum problema na maioria das plataformas existentes sem nenhuma modificação. E, caso a plataforma objetivo não tenha uma versão de Python, desenvolvedores têm a liberdade de estudar e modificar o código da linguagem para fazer com que ela rode onde quer que seja.

É fácil ver que a linguagem tem facilidades incríveis para uso geral, Python é uma linguagem expressiva, em que é fácil traduzir o raciocínio em um algoritmo. É um problema adicional para os programadores ter que se preocupar com, além do assunto básico de sua pesquisa, a correção do programa em detalhes pouco relevantes: alocação de memória, gerenciamento de recursos, etc. Python faz

isso tudo automaticamente de maneira muito eficiente, permitindo ao cientista se concentrar exclusivamente no problema sendo estudado.

Python é extremamente legível. Isso significa que é muito fácil compreender programas escritos há algum tempo. É muito comum que os programas em atividades científicas sejam criados a partir da evolução de algoritmos anteriores. Portanto, é extremamente importante ser capaz de entender o que foi feito antes. Uma vez que as palavras-chave da linguagem Python são voltadas para a estruturação dos programas (e não para indicar ao computador como compilar ou interpretar trechos de código), não existem trechos de código que são inúteis para o raciocínio.

A linguagem tem uma comunidade ativa e vibrante, espalhada por todo o mundo. E, sendo uma linguagem livre, todos os seus usuários estão dispostos a contribuir. Isso faz com que a documentação seja abundante e existam módulos para executar virtualmente qualquer tarefa necessária. Isso é importante: não há tempo para reinventar a roda, então poder contar com módulos prontos é ótimo. Mas, mais que isso, uma vez que os programas em Python são distribuídos na forma de código-fonte, qualquer pessoa pode alterar, corrigir e melhorar os algoritmos. Isso faz com que os módulos sejam maduros e seguros, testados contra diversas situações e diversas vezes. A robustez alcançada é um fator importante.

Além disso é uma linguagem de propósito geral. Muitas vezes, é necessário lidar com tarefas laterais: buscar dados em um banco de dados remoto, ler uma página na internet, exibir graficamente os resultados, criar uma planilha, etc. Python é utilizada em praticamente todo tipo de tarefa, encontram-se módulos prontos para realizar essas tarefas que podem ser tornar complicadas. Novamente, é uma preocupação a menos para quem está desenvolvendo aplicações científicas.

Assim, fica fácil compreender o motivo da escolha da linguagem Python para a criação desse aplicativo: a simplicidade para se programar, a objetividade das funções existentes e a universalidade da linguagem. Um exemplo de codificação Python utilizada pode ser vista na figura 7.

```

def high_low_day_df(dataframe, periods):
    mean_period = get_med_from_periods(dataframe, periods)

    for , row in dataframe.iterrows():
        for , row in dataframe[-int(periods):].iterrows():

            dataframe_l4period = dataframe[-14:].copy()

            avg_gain = dataframe_l4period[dataframe_l4period['Ganho/Perda'] > 0].mean()['Ganho/Perda']
            avg_loss = dataframe_l4period[dataframe_l4period['Ganho/Perda'] < 0].mean()['Ganho/Perda']
            fr = avg_gain/(avg_loss * -1)

            ifr = round(100 - (100/(1+fr)), 2)

            dataframe_period = dataframe[-int(periods):].copy()

            avg_obv = dataframe_period['OBV'].mean()

            current_obv = dataframe_period.iloc[-1].loc['OBV']

            return dataframe, mean_period, ifr, current_obv, avg_obv

```

Figura 7 - Codificação Python. Fonte: Autor.

3.1.1.1. Microframework Flask

Um framework em desenvolvimento de software, é uma abstração que une códigos comuns entre vários projetos de software provendo uma funcionalidade genérica. Um framework pode atingir uma funcionalidade específica, por configuração, durante a programação de uma aplicação. Ao contrário das bibliotecas, é o framework quem dita o fluxo de controle da aplicação, chamado de Inversão de Controle.

Flask é um pequeno framework web escrito em Python e baseado na biblioteca WSGI Werkzeug e na biblioteca de Jinja2. Flask está disponível sob os termos da Licença BSD. É chamado de microframework porque mantém um núcleo simples mas extensível. Não há uma camada de abstração do banco de dados, validação de formulários, ou qualquer outro componente onde bibliotecas de terceiros existem para prover a funcionalidade, porém Flask suporta extensões capazes de adicionar tais funcionalidades na aplicação final. Há uma vasta coleção de bibliotecas para resolver essas questões em Python, isso simplifica o framework e torna sua curva de aprendizado mais suave.

O termo “Micro” não significa que a aplicação web inteira tem que se encaixar em um único arquivo Python, embora seja possível, também não quer dizer que o Flask está faltando em termos de funcionalidade. O “micro” no microframework Flask visa manter o núcleo simples, mais extensível.

Por padrão, Flask não inclui uma camada de abstração de banco de dados, uma validação de form ou qualquer outra coisa que já exista em bibliotecas diferentes que pode lidar com isso. Em vez disso, Flask suporta extensões para adicionar essa funcionalidade na aplicação como se fosse implantado no Flask. Há várias extensões para proporcionar a integração de banco de dados, validação de formulário, manipulação de upload, várias tecnologias de autenticação abertas, e muito mais. Flask pode ser “micro”, mas está pronto para uso na produção para uma variedade de necessidades.

```
@app.route('/', methods=['GET', 'POST'])
def index():
    if request.method == 'POST':
        if 'stock' in request.form:
            return redirect(url_for('cotacao'))
    return render_template('index.html')

@app.route('/cotacao', methods=['POST'])
def get_stock():

    period = request.form['period']

    stock = request.form['stock']

    if request.method == 'POST':

        if 'back' in request.form:
            import pdb;pdb.set_trace()
            return render_template('/')

#try:
```

Figura 8 - Criação de Páginas Web via Flask. Fonte: Autor.

Na figura 8 está exposta a criação de duas páginas web utilizando a linguagem de marcação HTML e a biblioteca flask do Python. A primeira página é a página inicial do Aplicativo Web, já a segunda, é a página com as análises que posteriormente será mais explorada.

3.1.1.2. *Pandas*

Pandas é uma biblioteca Python que fornece estruturas e ferramentas de análise de dados. Por possuir uma interface simples, é comumente utilizada por diversos programadores, principalmente com conceitos de estatística. Também existem muitas aplicações interessantes, como na área de Economia e aprendizados de máquina.

O dataframe é uma ferramenta do Panda, ele foi vastamente utilizado neste projeto para o armazenamento das cotações, eles são como uma planilha do Microsoft Excel, composto por linhas e colunas, e possuem diversas funcionalidades para tratamento e análise de dados, como agregação e contagens. Através dos dataframes, é possível manipular diversos dados, fazendo operações matemáticas e realocando os dados desejados.

Um DataFrame é simplesmente um conjunto de series. Trata-se de uma estrutura de dados de duas dimensões (colunas e linhas), com a finalidade de transformar os dados em uma bela tabela. Por exemplo, para criar um dicionário onde cada chave será uma coluna do DataFrame:

```
df = pd.DataFrame({'Aluno' : ["Wilfred", "Abbie", "Harry",  
"Julia", "Carrie"],  
'Faltas' : [3,4,2,1,4],  
'Prova' : [2,7,5,10,6],  
'Seminário': [8.5,7.5,9.0,7.5,8.0]})  
df
```

Tabela 1 – Exemplo de Dataframe. Fonte: Medium (2018).

	Aluno	Faltas	Prova	Seminário
0	Wilfred	3	2	8.5
1	Abbie	4	7	7.5
2	Harry	2	5	9.0
3	Julia	1	10	7.5

O dataframe é uma ótima ferramenta para manipular dados em uma tabela, considerando dados como cotações, volumes e períodos, o dataframe é uma ótima maneira de simplificar o algoritmo, facilitando assim os cálculos. Na figura 9 está exposta a formatação do dataframe feita no Aplicativo Web.

```
def format_dataframe(stock_return, period):  
    period = int(period)  
    stock_df = pd.DataFrame(stock_return).reset_index()  
    stock_subset_df = stock_df[-period:]  
    columns = ['Data', 'Alta', 'Baixa', 'Abertura', 'Fechamento', 'Volume', 'Fechamento Adj.', 'Alta/Baixa', 'Ganho/Perda', 'OBV']  
    stock_subset_df.columns = columns  
    stock_subset_df = stock_subset_df[['Data', 'Fechamento', 'Volume', 'Fechamento Adj.', 'OBV', 'Alta/Baixa', 'Ganho/Perda']]  
    stock_subset_df = stock_subset_df.round({"Fechamento":2, "Fechamento Adj.":2, "Ganho/Perda":2})  
  
    stock_subset_df['Data'] = stock_subset_df['Data'].dt.strftime('%d/%m/%Y')  
  
    return stock_subset_df
```

Figura 9 - Formatação de um Dataframe. Fonte: Matheus Paulino (2019).

3.1.1.3. Plotly

A Visualização dos dados é essencial no projeto do aplicativo, é imprescindível a apresentação desses dados de forma clara, como por exemplo em um gráfico. O Plotly é uma biblioteca de visualização de dados para Python, Javascript e R. Ele permite a utilização de gráficos em aplicações.

A plataforma Plotly fornece bibliotecas com gráficos dinâmicos, a quantidade de visualizações disponíveis, além da gigantesca capacidade de customização faz com que essa biblioteca seja uma das mais utilizadas na linguagem Python.

Devido a todas essas qualidades, a biblioteca Plotly foi a escolhida para desenvolver os gráficos interativos do aplicativo, mostrado na figura 10.

```
def create_plots(stock_return):
    dataframe = stock_return.reset_index()
    fig = plotly.tools.make_subplots(rows=1, cols=2, subplot_titles=('Fechamento/Data', 'OBV/Data'))

    fig.append_trace(go.Scatter(x = dataframe['Data'],
                                y = dataframe['Fechamento']),
                    row=1,
                    col=1)

    fig.append_trace(go.Scatter(x = dataframe['Data'],
                                y = dataframe['OBV']),
                    row=1,
                    col=2)

    fig.layout.update(showlegend=False,
                    paper_bgcolor='rgb(201,201,201)',
                    plot_bgcolor='rgb(201,201,201)')

    data = plot(fig, output_type='div', include_plotlyjs=False)
    return data
```

Figura 10 - Função para a criação dos gráficos. Fonte: Matheus Paulino (2019).

3.1.1.4. Pandas-dataReader

Os dados das series temporais utilizados são obtidos a partir de uma ferramenta da biblioteca Pandas, o DataReader. Esta função permite o download dos valores de abertura, fechamento, volume, máximo e mínimo de cada dia de ações de empresas listadas na B3 (A bolsa de valores brasileira).

A função retorna uma tabela com todos os dados necessários para os cálculos dos indicadores que serão utilizados, a fonte de coleta desses dados pode ser escolhida pelo o programador, no caso desse projeto, será usado a fonte do Yahoo Finance, basta informar em formato de string a fonte e em formato de inteiro período que deseja receber os dados das ações, como mostrado na figura 11.

```
stock_return = data.DataReader(stock.upper(),
                               start=start,
                               end=end,
                               data_source='yahoo')
```

Figura 11 - Configurando o pandas-dataReader para o site YahooFinance. Fonte: Autor.

A Tabela 2, com o retorno das cotações, pode ser visualizada a seguir:

Tabela 2 - Retorno das cotações. Fonte: Carlos Baia (2017).

	Open	High	Low	Close	Volume
Date					
2017-06-20	957.52	961.62	950.01	950.63	1125990
2017-06-21	953.64	960.10	950.76	959.45	1202233
2017-06-22	958.70	960.72	954.55	957.09	941958
2017-06-23	956.83	966.00	954.20	965.59	1527856
2017-06-26	969.90	973.31	950.79	952.27	1598355
2017-06-27	942.46	948.29	926.85	927.33	2579930
2017-06-28	929.00	942.75	916.00	940.49	2721406
2017-06-29	929.92	931.26	910.62	917.79	3299176
2017-06-30	926.05	926.05	908.31	908.73	2090226
2017-07-03	912.18	913.94	894.79	898.70	1710373
2017-07-05	901.76	914.51	898.50	911.71	1813884

Na tabela disponibilizada pelo o Yahoo é possível coletar dados do preço mais alto e mais baixo do dia, do preço de fechamento e de abertura, além do volume negociado, ou seja, todas as informações necessárias para se fazer a análise de tendência de qualquer ativo.

3.1.1.5. Jinja

O Jinja é um mecanismo de modelo da Web para a linguagem de programação Python e está licenciado sob uma licença BSD criada por Armin Ronacher. É uma linguagem de modelo baseada em texto e, portanto, pode ser usada para gerar qualquer marcação, bem como o código-fonte. Ele facilita a tarefa de usar HTML dentro das aplicações Python.

O Jinja permite que o designer de modelos chame funções com argumentos nos objetos. O Jinja é o mecanismo padrão do Flask, que foi a base da aplicação web neste projeto.

Algumas das características do Jinja são:

1. Execução em área restrita.
2. Escape automático de HTML para impedir ataques de script entre sites (XSS).
3. Herança de modelo.
4. Compilação de modelo antecipada opcional.
5. Fácil detecção de erros.
6. Sintaxe configurável.

```

<ul class="list-navbar components">
  <form action="{{ url_for('index') }}" method="POST" >
    <h3 style="width: min-content">Ativo: {{stock_name}}</h3>
    <h3 style="width: min-content">Média dos preços: {{mean}}</h3>
    <h3 style="width: min-content">IFR: {{ifr}}</h3>
    <h3 style="width: min-content">OBV: {{current_obv}}</h3>
    <h3 style="width: min-content">Média do OBV: {{mean_obv}}</h3>
    <h5 style="width: min-content">*Passe o mouse sobre o texto para mais informações </h5>
    <input type="submit" name="back" value="Início" class="btn btn-success">
  </form>
</ul>

```

Figura 12 - Acessando as várias do back-end para o front-end através do Jinja. Fonte: Autor.

3.2. Aplicativo desenvolvido

No desenvolvimento do guideStock, o principal objetivo era criar uma plataforma simples e de livre acesso, descomplicando para o usuário final. Com o desenvolvimento de um Aplicativo Web, qualquer usuário pode ter acesso apenas tendo um navegador com conexão de internet.

3.2.1. Arquitetura do sistema proposto

Com a Teoria de Dow servindo de referência para o uso da média móvel aritmética, OBV e IFR correlacionados, a arquitetura final do aplicativo ficou com o fluxograma que pode ser visualizado na figura 13.

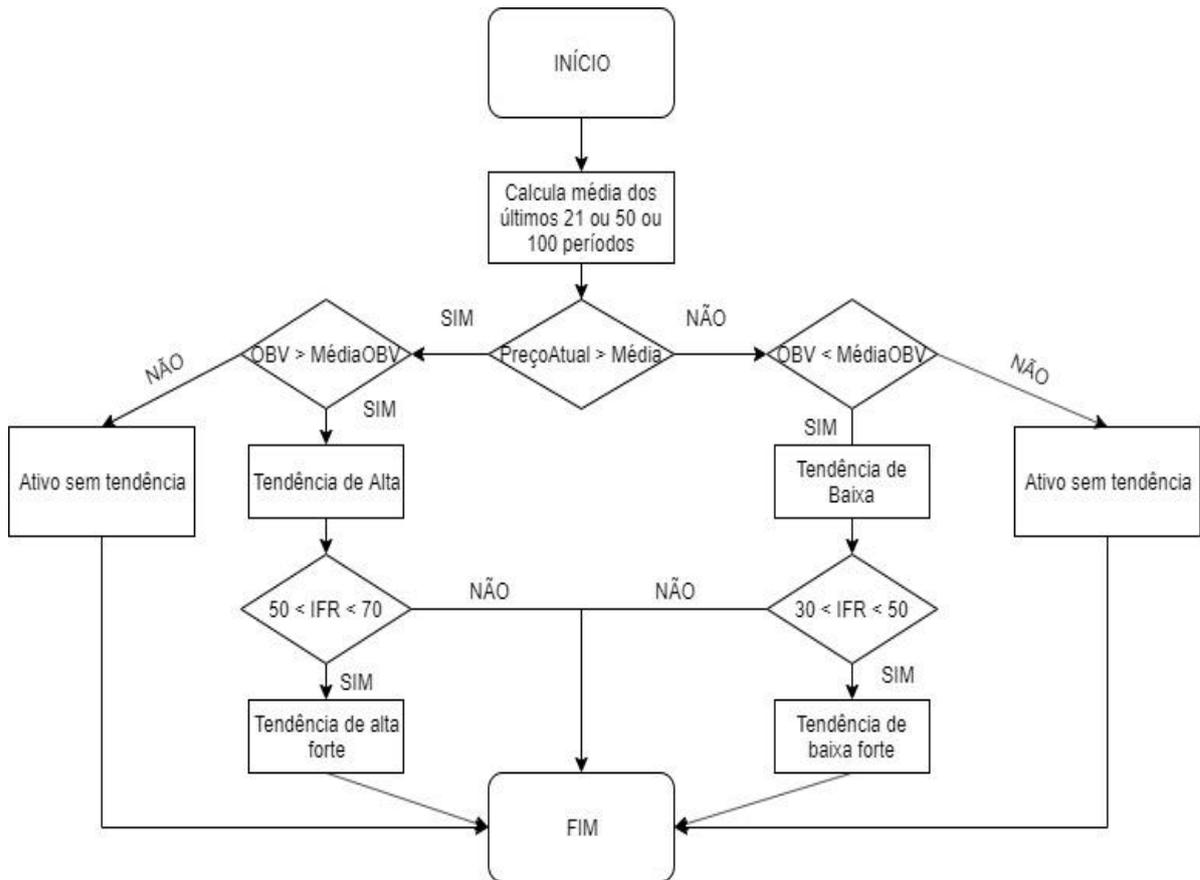


Figura 13 - Fluxograma do Aplicativo. Fonte: Autor

A justificativa do uso desses três indicadores da maneira que foi explicitada no fluxograma será explorada a seguir.

3.2.2. Análise

De acordo com o primeiro ponto da teoria de Dow: “Os índices descontam tudo”, ou seja, qualquer fator que não seja excepcional (Desastres naturais, crises mundiais, entre outros), já está refletido nos preços dos ativos, por isso, não será considerada a Análise Fundamentalista, que se pauta em fatores que a Teoria de Dow já considera implícito do preço, tornando desnecessária esse tipo de análise.

O segundo princípio diz: “Os mercados se movem em tendências”, para esse princípio da Teoria, será utilizado o indicador Média Móvel Aritmética, pois com ela, podemos determinar se o preço se encontra em uma tendência de curto, médio, ou longo prazo.

Para um ativo se encontrar em uma tendência de alta, o gráfico com suas cotações deve realizar topos e fundos ascendentes, já para se encontrar em uma tendência de baixa, topos e fundos descendentes. Observe as figuras 14 e 15.

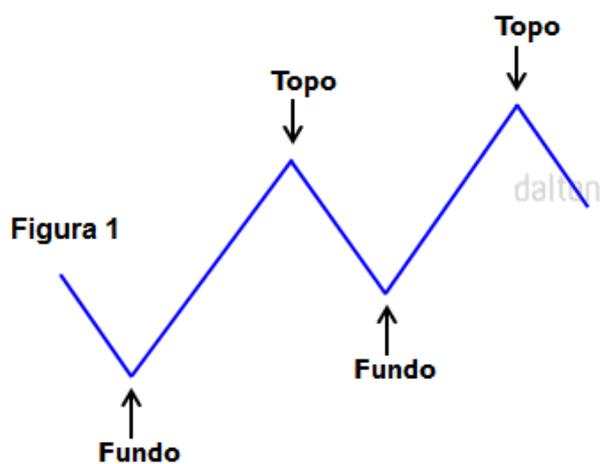


Figura 14 - Topos e fundos ascendentes. Fonte: Dalton Vieira (2018).

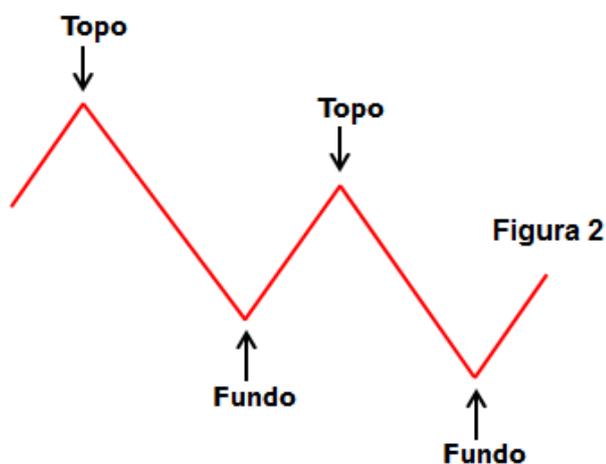


Figura 15 - Topos e Fundos descendentes. Fonte: Dalton Vieira (2018).

O primeiro requisito necessário para que um ativo esteja realizando topos e fundos ascendentes em um certo período analisado, é que o preço atual esteja acima da média no mesmo período analisado, e para uma tendência de baixa, o oposto.

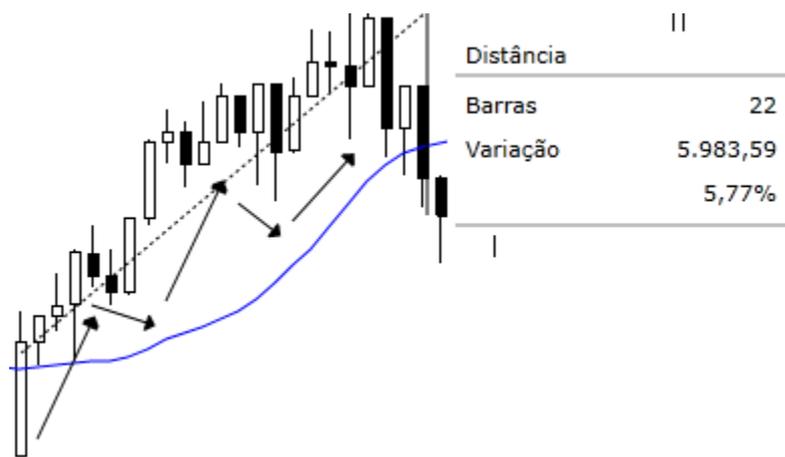


Figura 16 - Gráfico do índice iBovespa analisado no período de 11/10/2019 a 12/11/2019. Fonte: Autor

Na figura 16, a linha azul corresponde a média de 21 períodos, cada barra corresponde a um dia. O gráfico está realizando topos e fundos ascendentes no período analisado e o preço sempre fica acima da média no período. Depois de completar 21 períodos, o preço cai abaixo da média, interrompendo a tendência de alta anteriormente vigente.

A média é o principal sinal para detectar uma tendência, quanto maior o período, maior a tendência analisada. Existem tendências primárias, secundárias, terciárias, e assim por diante. Um preço pode estar em uma tendência de alta no médio prazo, porém no curto prazo em uma tendência de baixa, nessa situação, a tendência de alta seria a tendência primária, e a de baixa, a secundária.

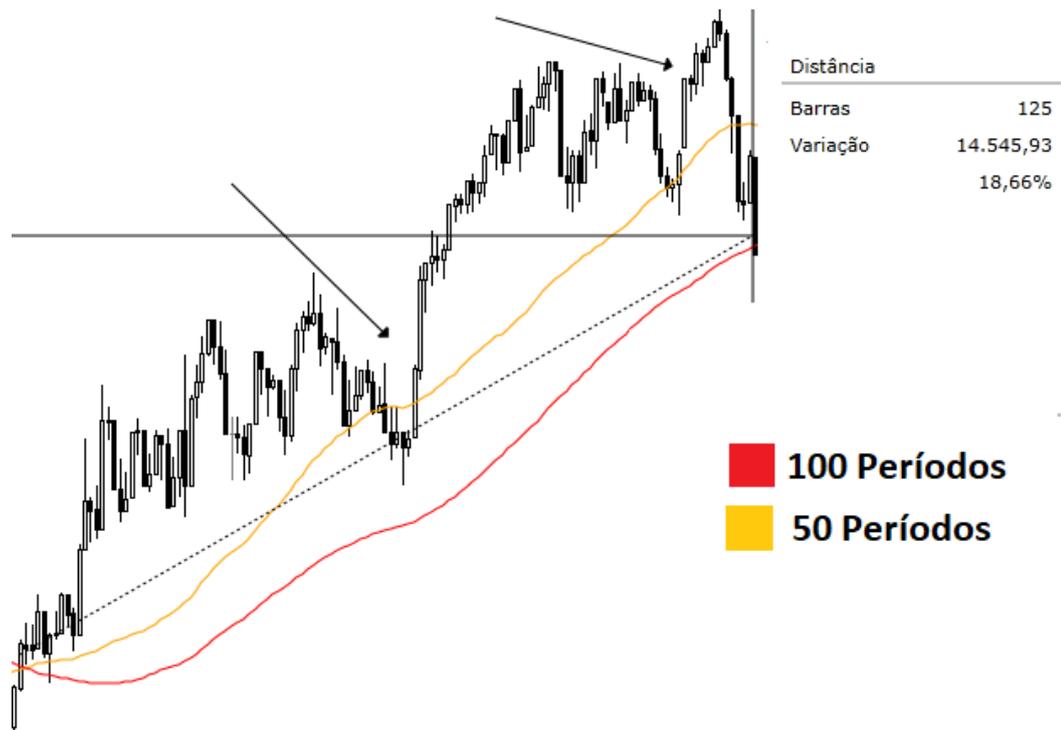


Figura 17 - Gráfico Ibovespa no período de 18/09/2018 a 27/03/2019. Fonte: Autor

Na figura 17 é possível verificar uma tendência de alta de longo prazo primária e uma tendência de baixa de médio prazo secundária (setas). A tendência de longo prazo é representada pela média de 100 períodos, e a tendência de médio prazo é representada pela média de 50 períodos. A média de 50 períodos anula a tendência de alta na primeira seta, porém a média de cem períodos continua confirmando a tendência de alta no longo prazo. De fato, o preço continua a subir no longo prazo, guiado pela média de 100 períodos, porém no médio prazo ele cai abaixo da média de 50 períodos.

IBOV D



Figura 18 - Média de 21,50 e 100 períodos no Índice Ibovespa. Fonte Autor.

Na figura 18, é mostrado o gráfico do índice Ibovespa. Quanto maior a média, maior o período analisado. Dentro da média de longo prazo (100 períodos), é possível notar uma tendência de alta considerando 126 dias. Porém, as tendências de curto e médio prazo deixam de ser de alta e passam a ser tendências secundárias e terciárias de baixa, mas ainda sim em 100 períodos o preço continua subindo.

O aplicativo considera três períodos de análise:

- 21 – Curto prazo.
- 50 – Médio prazo.
- 100 – Longo prazo.

A ideia de se operar médias, é se manter comprado no ativo dentro do período da média. Nesta metodologia, não faz sentido comprar um ativo se baseando em uma média de 100 períodos e realizar uma venda desse ativo antes de 100 períodos. Como explanado nas imagens acima, o investidor pode aumentar sua probabilidade de prejuízo.

Logo, conclui-se que um investidor que use o aplicativo, tenha que se manter comprado ou vendido em um ativo no período de no mínimo 21 períodos, pois, como a média é a base para detectar uma tendência, não faz sentido usar uma média para realizar uma compra e vender o ativo antes do período acabar.

A escolha dessas médias para os períodos de curto, médio e longo prazo pode ser questionado. Há analistas que optam por analisar o longo prazo considerando duzentos períodos por exemplo, porém, é importante ressaltar que quanto mais longo a média, mais atrasada ela é para determinar uma tendência, visto que há muito mais períodos para ser analisado, porém, ao mesmo tempo, quanto maior a média, maior a confiabilidade dos resultados obtidos.

O mercado em geral utiliza essas médias ou algo em torno delas para determinar os períodos de curto, médio prazo. Para o longo prazo, há muitos questionamentos sobre qual média utilizar. Para o desenvolvimento desse aplicativo, foi escolhida a média de 100 períodos para o longo prazo priorizando a detecção mais rápida de uma tendência, para diminuir a probabilidade de erro na detecção, apenas a média não vai ser o suficiente para determinar uma tendência, isso será mais explorado adiante.

É importante ressaltar que os preços utilizados para o cálculo da média são os preços de fechamento do dia, pois assim, é respeitado o quinto princípio da Teoria de Dow: Utilizar as cotações de fechamento para o cálculo das médias: não leva em conta os máximos e mínimos para o cálculo de seus índices.

A média sozinha não é suficiente para determinar uma tendência. Muitas vezes, um ativo pode se encontrar “sem tendência”, nessa situação, o ativo não realiza nem topos e fundos ascendentes, nem topos e fundos descendentes, como na figura 19.



Figura 19 - Ação do banco PAN analisada entre 20/03/2019 a 17/05/2019 Fonte: Autor

A ação do Banco PAN não realiza nem fundos e topos ascendentes nem descendentes, mas em diversos momentos, o preço se encontra acima ou abaixo da média, devido a isso, a média por si só não será decisiva para analisar se o preço está numa tendência de alta ou de baixa, apenas será o primeiro pré-requisito de análise.

A ideia é refinar ao máximo a análise antes de afirmar que existe uma tendência. A Teoria de Dow não surge efeito em ativos que estão se movimentando sem tendência.

De acordo com a Teoria de Dow, além de topos e fundos ascendentes, para confirmar uma tendência de alta, o volume precisa ser convergente, ou seja, quando o mercado mudar a tendência haverá um aumento expressivo no volume das negociações. Dow acreditava que volumes menores eram apenas algum vendedor ou comprador agressivo, e que para mudar uma tendência precisava que um bom volume confirmasse. (DOW, 2009). Enquanto não houver um volume alto confirmando a mudança de tendência, vale a tendência anterior.

Para aplicar esse princípio de volume convergente a metodologia, foi utilizado o indicador OBV, que nada mais é que um indicador que mede o volume

das negociações. Como explicitado anteriormente, apenas o preço realizar topos e fundos ascendentes ou descendentes não é suficiente para determinar a tendência de alta ou de baixa, o volume das negociações precisa aumentar também. Utilizando o OBV é possível medir um aumento do volume. Na figura 20 o OBV confirma o aumento do volume junto com o aumento do preço.

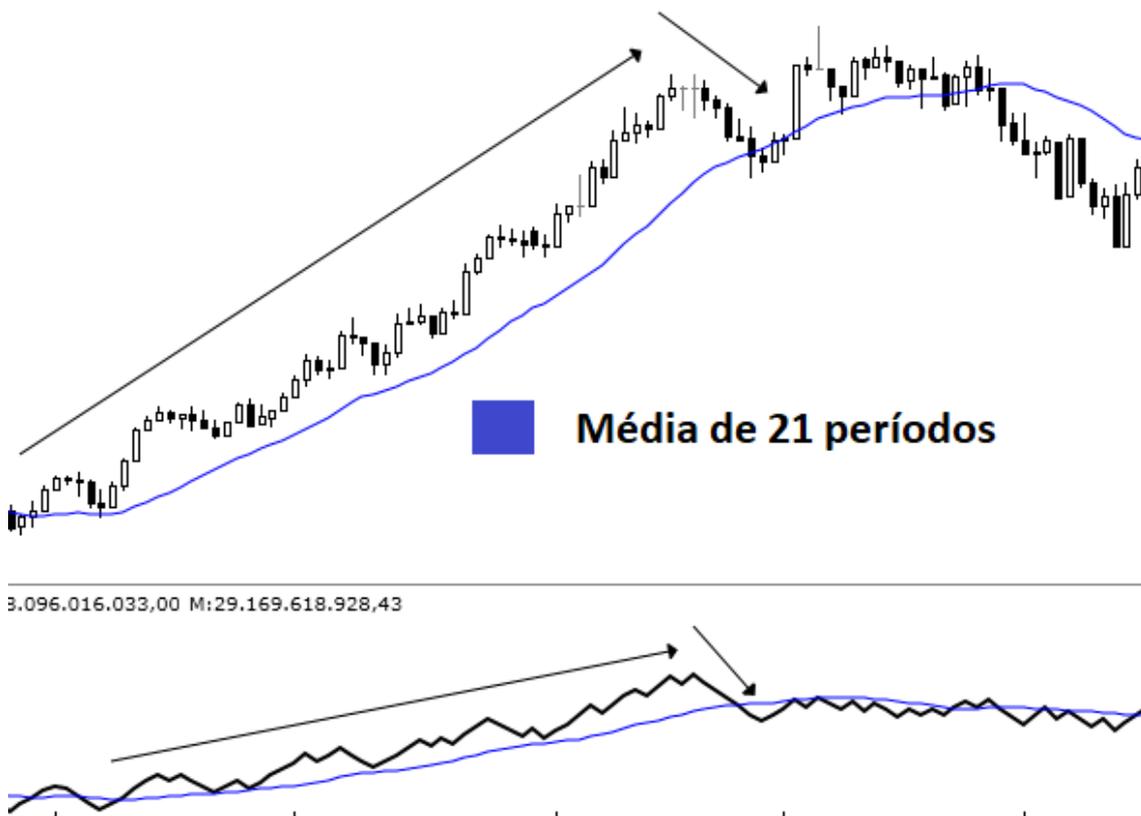


Figura 20 - OBV confirmando tendência no índice iBovespa analisado entre 29/06/2017 a 26/09/2017. Fonte: Autor

É possível verificar que o OBV analisado em 21 períodos (linha inferior) aumenta junto com o preço, se mantendo acima da média do próprio OBV (linha azul), ou seja, o volume das negociações aumenta acompanhando o preço, confirmando o princípio do volume convergente. Nesse caso, é possível afirmar que existe uma tendência de alta, pois os princípios da teoria de Dow estão sendo

respeitados. Quando o OBV fica abaixo da média do OBV, o preço começa a sair da tendência de alta e entrar numa tendência de baixa.

O OBV será o principal indicador desse projeto, com ele, haverá a confirmação de uma tendência de alta ou de baixa de um certo período analisado. Cabe observar que, quando a ação começa a cair, o volume dela também aumenta, e de acordo com o princípio do volume convergente, isso confirma a tendência. Em resumo, se um ativo começa a subir ou a descer e o volume de negociações aumenta, o princípio do volume convergente é respeitado.

Esses dois indicadores utilizados juntos são suficientes para confirmar a tendência, porém, a ideia é refinar ao máximo a análise, utilizar mais um indicador para que possa dar mais força a análise previamente feita.

O IFR refina a análise do segundo princípio de Dow, que diz que os mercados se movem em tendências. Pois o IFR monitora a força dos compradores (tendência de alta) e dos vendedores (tendência de baixa).

Considerando que o IFR esteja acima de 50 e abaixo de 70, pode ser um indicativo de uma tendência de alta, já o IFR abaixo de 50 e acima de 30 (sobrevendido) pode confirmar uma tendência de baixa.

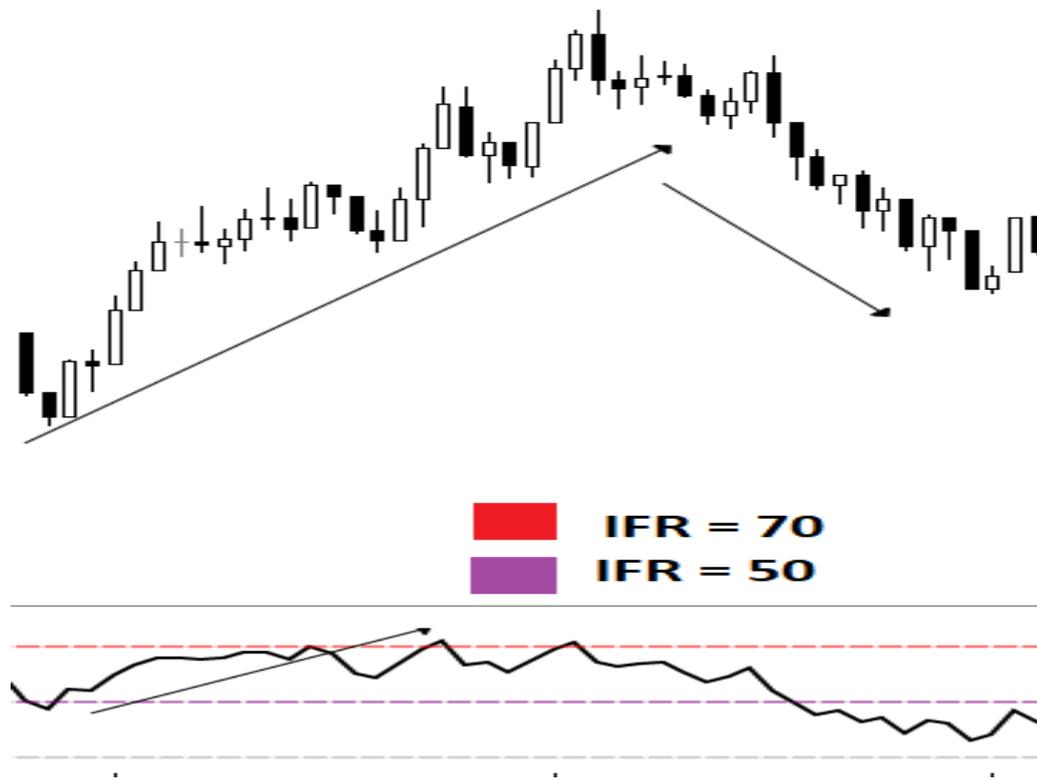


Figura 21 - IFR confirmando alta no Índice iBovespa analisado entre 30/03/2015 a 02/06/2016. Fonte: Autor.

Na figura 21, o IFR cruza a linha roxa confirmando a tendência de alta e antecipadamente, quando cruza a linha vermelha, antecipa uma queda no preço.

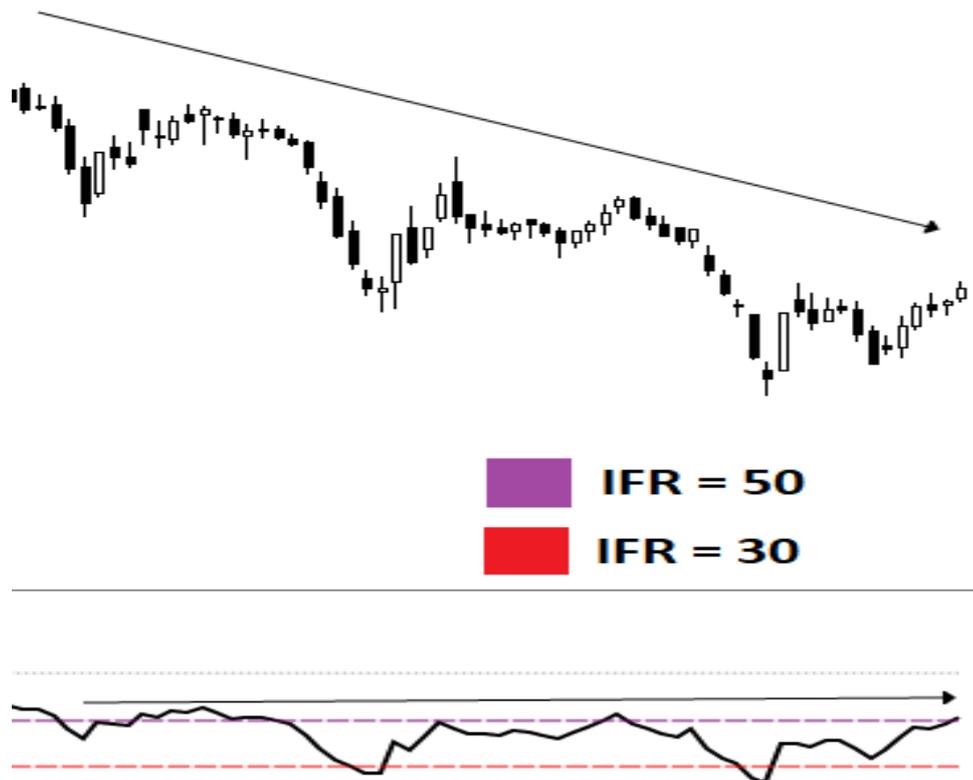


Figura 22- IFR confirmando baixa na ação do Banco Inter analisada no período de 05/09/2019 a 02/12/2019.
 Fonte: Autor.

Na figura 22, o IFR se mantém na maior parte abaixo de 50 e acima de 30 na tendência de baixa confirmando assim a tendência.

Após apresentar as análises oferecidas pelas Médias Móveis Aritméticas, OBV e IFR, fica claro o por que esses três indicadores utilizados em conjunto são uma base fortíssima pra confirma uma tendência respeitando a Teoria de Dow. A ideia do aplicativo é primeiro verificar se o preço se encontra acima ou abaixo da média (tendência de alta ou de baixa).

Após a média, verificar se o saldo de volume (OBV) se encontra acima ou abaixo da média do próprio OBV, para confirmar se o volume aumenta ou diminui junto com a tendência, caso essa condição seja verdadeira, então existe uma boa probabilidade de se considerar uma tendência de alta ou de baixa confirmada.

Para refinar ao máximo a análise, o IFR será usado após as análises da média móvel aritmética e do OBV confirmarem uma tendência, o cálculo do IFR será levado em consideração para determinar uma “tendência de alta forte” ou “tendência de baixa forte”.

3.2.3. Codificação dos ativos

Basicamente há dois tipos de ações: as ordinárias e as preferenciais. As ordinárias, simbolizadas pela sigla ON, concedem aos acionistas o direito de voto nas assembleias, bem como a participação não preferencial nos resultados da empresa.

Por outro lado, as ações preferenciais, simbolizadas pela sigla PN, dão prioridade aos acionistas no recebimento de dividendos ou no reembolso do capital. No entanto, não concedem o direito de voto nas assembleias. Há também as ações preferenciais classes A, B, C e D, que são simbolizadas pelas siglas PNA, PNB, PNC e PND, respectivamente.

As ações são negociadas na Bolsa de Valores através de códigos. Estes códigos possuem 4 letras maiúsculas que costumam representar o nome da empresa, como por exemplo:

- BVMF3 – ações da BMF Bovespa;
- PETR4 – ações da Petrobrás;
- BBDC4 – ações do Banco Bradesco.

Após as letras há um número que representa o tipo de ação que está sendo negociado. O número 3 representa as ações ordinárias de uma empresa. Um exemplo é o código VALE3, referente à ação ordinária da Vale. Já o número 4

representa as ações preferenciais de uma empresa. Um exemplo é o código GGBR4, referente à ação preferencial da Gerdau.

A plataforma Yahoo Finance utiliza essa mesma codificação acrescida de “.SA” no final para representar as ações da empresa, ou seja, se o usuário desejar saber as informações referentes a ação ordinária da Petrobras, será necessário digitar no aplicativo PETR3.SA, minúsculo ou maiúsculo. Caso o usuário digite uma ação inexistente, o aplicativo retornará um erro.

3.2.4. *Página Inicial*

Na figura 23 é possível ver a página inicial do Aplicativo Web, nela será colhida as informações sobre usuário, ou seja, qual ativo se deseja realizar a análise e qual o período desejado (21,50,100).

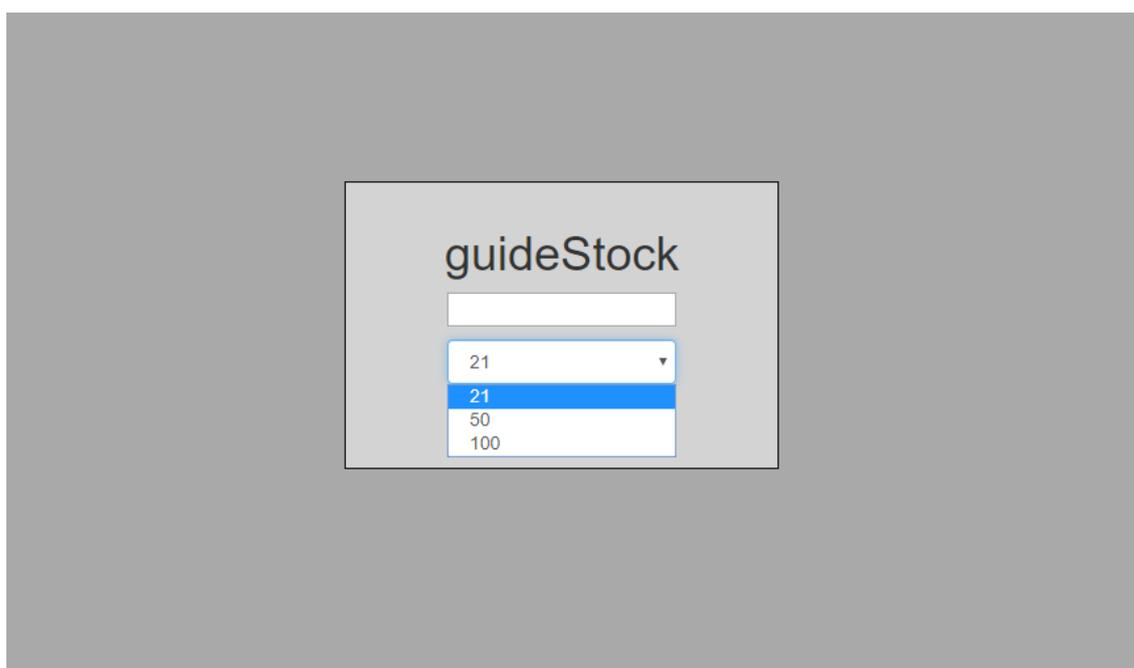


Figura 23 - Página inicial do Aplicativo Web. Fonte: Autor

O usuário apenas precisa digitar o ativo no campo de pesquisa e selecionar o período que deseja a análise, por exemplo, para as ações da Petrobras em um período de 21 dias, será PETR4.SA; 21. Como na figura 24.

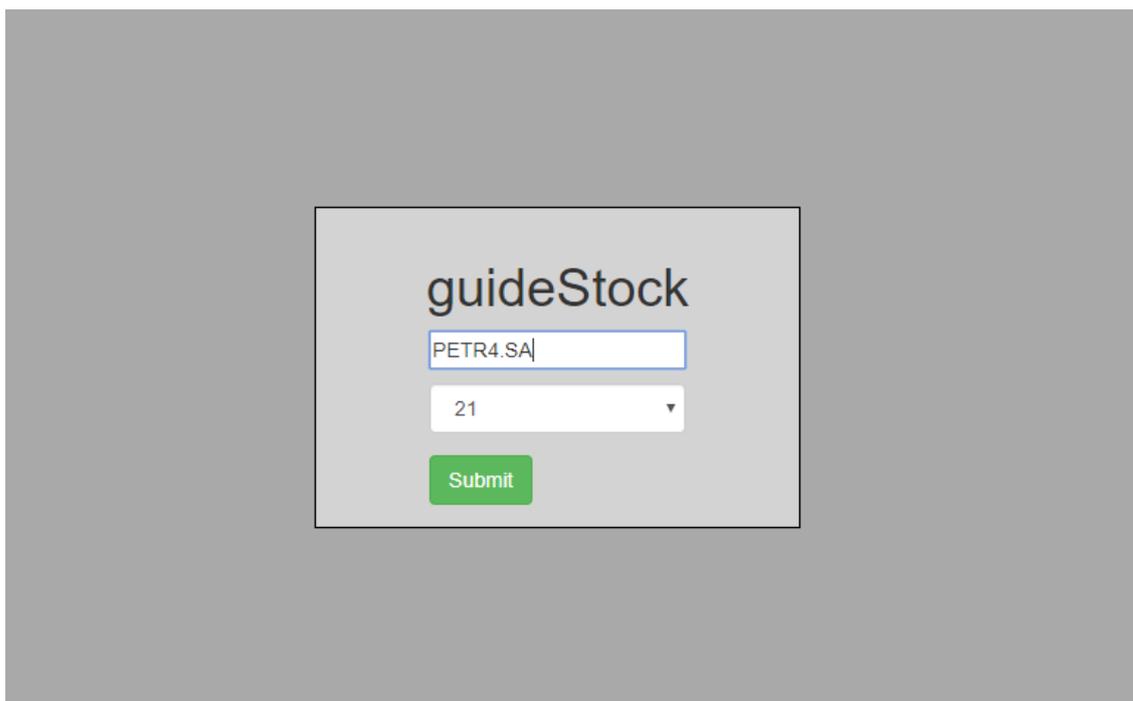


Figura 24 - Análise das ações da Petrobras em um período de 21 dias. Fonte: Autor

3.2.5. Página de Análise

O aplicativo fornece como resultado, um gráfico interativo com os indicadores, o valor dos indicadores no canto esquerdo juntamente com o nome do ativo pesquisado, uma tabela com o histórico de cotações e volume do período analisado e a tendência rastreada, mostrado na figura 25.

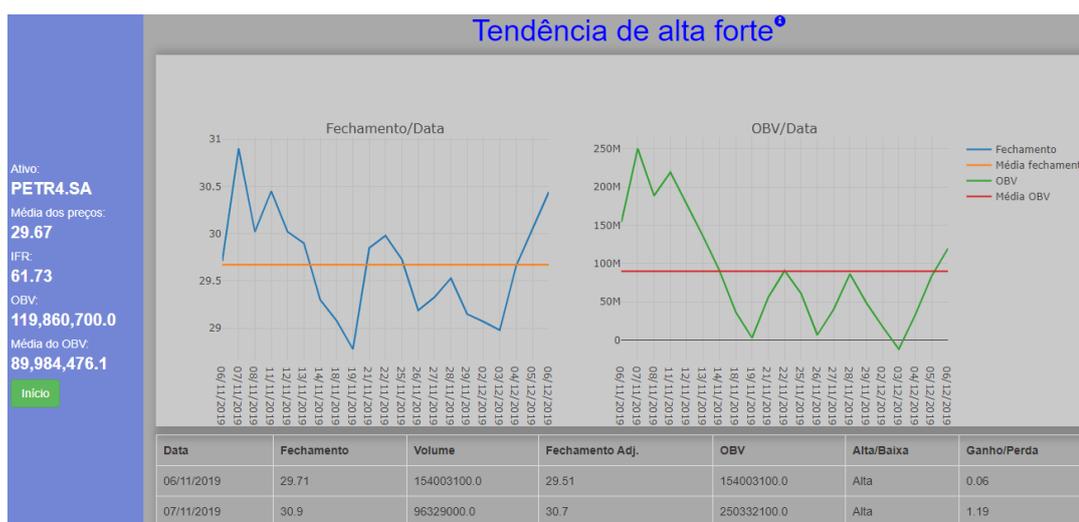


Figura 25 - Página com os resultados para a ação da Petrobras em 21 dias. Fonte: Autor

Nos dois gráficos gerados, estão disponíveis as seguintes informações para o período previamente selecionado: média do OBV, média dos preços, OBV e histórico do preço.

Caso o usuário deslize o mouse sobre o texto de tendência do ativo, ele poderá receber mais informações sobre o resultado da análise oferecida, conforme a figura 26.

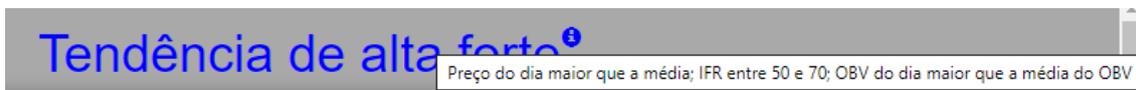


Figura 26 - Informações sobre a análise. Fonte: Autor

A ideia para essa página foi poder fornecer todas as informações utilizadas pelo o aplicativo para realizar os cálculos, de maneira simples e interativa com o usuário. Assim, não é necessário que o investidor possua um grande conhecimento tanto em investimentos como em computação para utilizar o aplicativo, porém, aqueles que possuem um conhecimento mais específicos podem colher informações como valor da média, do OBV e do IFR, que podem ser bastante úteis para realizar outras análises de tendências.

3.2.6. Página de Erro

Caso o usuário digite no campo de pesquisa um ativo inexistente, foi criada uma página HTML que será chamada no algoritmo do programa pela biblioteca Flask, que retorna um erro na tela do usuário, nessa página tem um texto que diz sobre problema ocorrido, como pode ser visto na figura 27:

Não foi possível localizar o ativo desejado, por favor, verifique se o código do ativo está correto.

[Voltar](#)

Figura 27 - Página de erro do Aplicativo Web. Fonte: Autor

4.RESULTADOS

Por consequência de o menor período da média móvel aritmética ser 21 períodos, o Aplicativo Web desenvolvido possui um período mínimo de análise de 21 dias úteis, algo que pode ser aproximado há um período equivalente de 1 mês. Devido a isso, não foi possível realizar projeções de tendências com antecedência antes do final deste projeto.

Para gerar os resultados da metodologia implementada, foi utilizada a ferramenta gráfica de análise “WebCharts”, que oferece os gráficos e os indicadores necessários para testar a eficácia do algoritmo.

Para o primeiro caso, considerando 140 períodos e utilizando a média móvel aritmética de 100 períodos. foi avaliado o ativo MGLU3, ativo que representa a ação da Magazine Luíza (MGLU3), como podemos ver na figura 28.

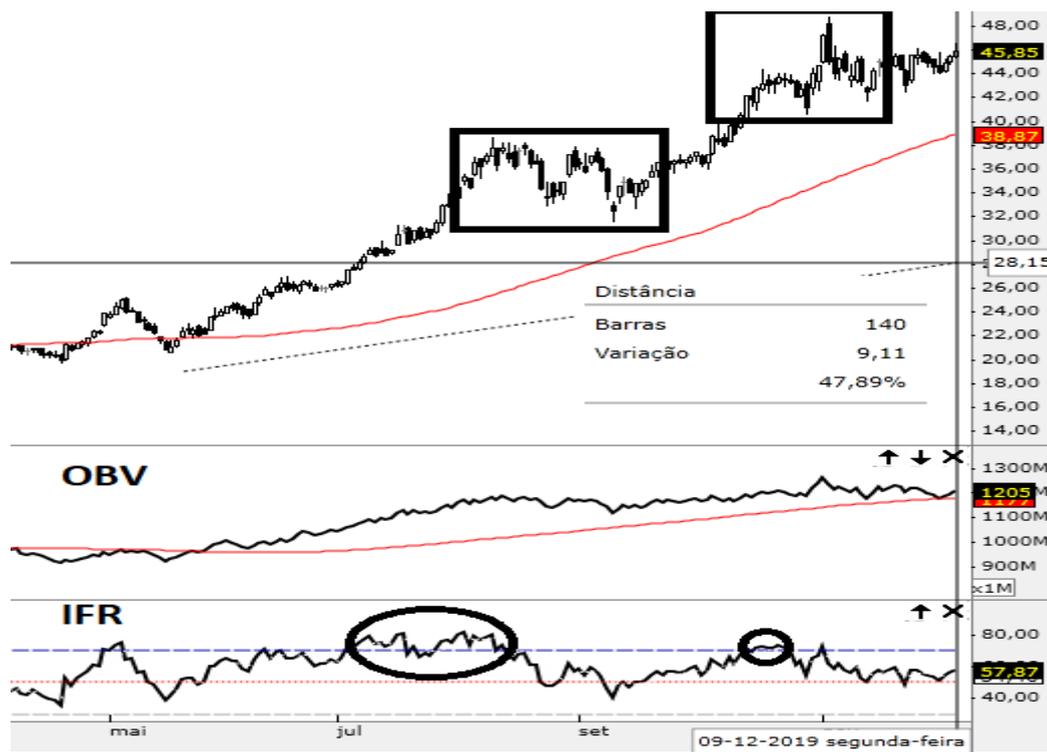


Figura 28 - Gráfico do ativo MGLU3 analisado entre 17/05/2019 a 09/12/2019, 140 períodos.

É possível notar que o preço se encontra acima da média durante praticamente todo o período analisado, juntamente com o OBV, acusando assim uma tendência de alta. Já o IFR fica acima de 50 e abaixo de 70 na maior parte também, confirmando assim uma tendência de alta forte. Porém, há períodos em que o IFR ultrapassa a barreira dos 70 (Círculos), acusando que não há mais uma tendência de alta forte. Logo após, o ativo para de realizar topos e fundos ascendentes, revertendo assim a tendência de alta forte (Retângulos).

O IFR serviu como um alerta de um possível enfraquecimento da tendência de alta forte, pois, as forças dos compradores já não estavam mais tão fortes como antes. Esse alerta foi refletido diretamente no preço posteriormente.

Existe um período de erro, onde todos os três indicadores apresentam compra, acusando assim uma tendência de alta forte, logo depois desse período o

ativo se desvaloriza. Porém, pode-se observar que o período de erro é muito menor se considerado o período de acerto.

A seguir foi realizada a análise com a ação da Cielo (CIEL3) utilizando 63 períodos e a média móvel aritmética de 50 períodos.



Figura 29 - Ação da Cielo analisada entre 26/03/2019 a 04/07/2019, 63 períodos. Fonte: Autor

Na figura 29, a ação da Cielo permanece abaixo da média durante quase todo o período analisado. O IFR e o OBV confirmam a tendência de baixa forte. Note como o IFR com antecedência já acusa que a tendência de baixa forte está acabando (Círculo), posteriormente o preço cruza acima da média e o OBV também, confirmando a Teoria de Dow e revertendo a tendência do ativo.

Há uma importante limitação no projeto desenvolvido, quando o ativo se encontra em uma consolidação, ou seja, não realiza nem topos e fundos ascendentes nem topos e fundos descentes, a probabilidade de erro da análise cresce consideravelmente, observe na figura 30 uma consolidação das ações da Embraer (EMBR3) para um período de 21 dias.



Figura 30 - Ação da Embraer analisada entre 17/08/2018 a 19/09/2018. Fonte: Autor

No período analisado, o ativo não se encontra em tendência, porém, o algoritmo em alguns momentos acusa uma tendência de alta forte, tendência que não é realizada nos 21 próximos períodos. Isso ocorre devido ao fato da Teoria de Dow se basear em tendências, seja de alta ou de baixa. Quando o ativo está sem tendência, os fundamentos da Teoria de Dow não são válidos.

O aplicativo desenvolvido serve como um auxiliador para definir uma tendência com base na Teoria de Dow, é recomendável que o usuário, para maximizar a probabilidade de acerto, utilize mais ferramentas para detectar quando o ativo estiver sem tendência, pois nessa situação, a metodologia é falha.

4.1. Projeções Futuras

Por fim foram executados no aplicativo o rastreamento de tendências futuras para as ações da Triunfo (TPIS3), Oi (OIBR4), Ambev (ABEV3), Lojas Renner (LREN3) e Magazine Luiza (MGLU3), respectivamente. Utilizando os períodos de 21, 50 e 100, gerando os seguintes resultados mostrados abaixo.

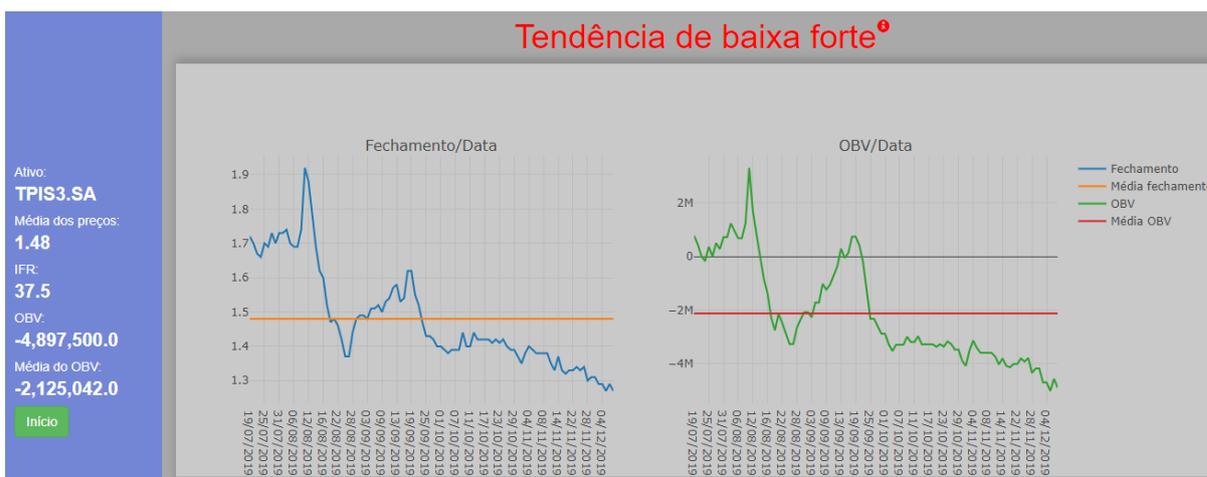


Figura 31 - Ação da Triunfo considerando 100 períodos, preço de fechamento 1,27. (09/12/2019). Fonte: Autor

As ações da Triunfo apresentaram uma tendência de baixa forte, que pode ser explicado pelo o preço e o OBV abaixo das médias e o IFR acima de 30 e abaixo de 50.

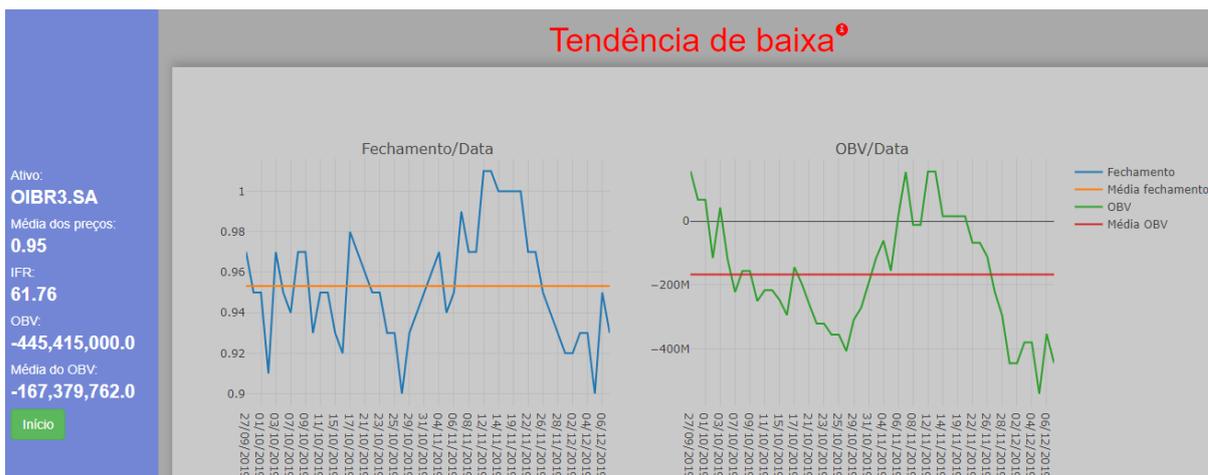


Figura 32 - Ação da Oi considerando 50 períodos, preço de fechamento 0,93. (09/12/2019). Fonte: Autor

Já as ações da Oi apresentaram uma tendência de baixa, explicada pelo o preço e o OBV abaixo das médias, porém com o IFR acima de 50 e menor que 70.

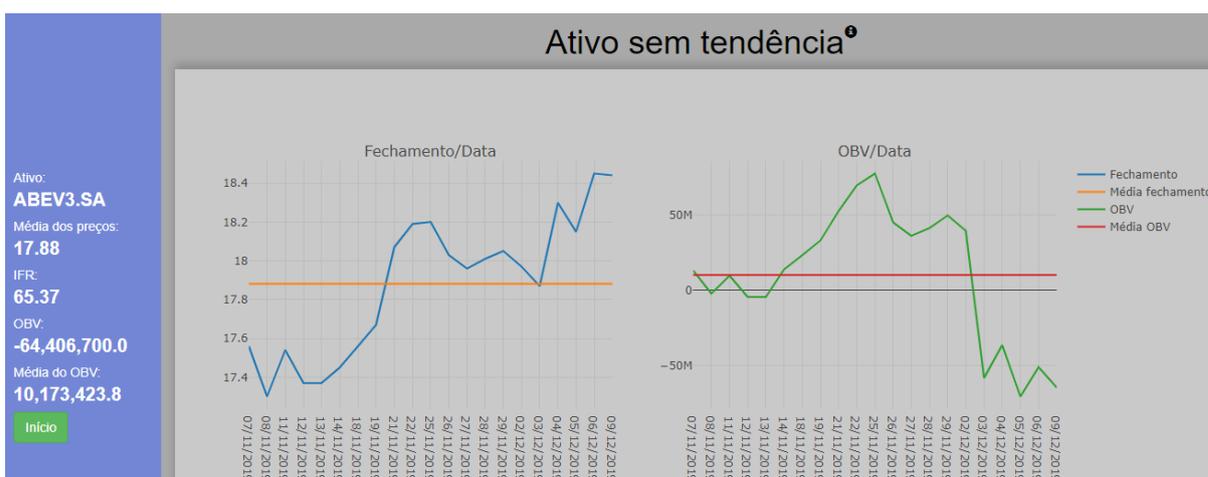
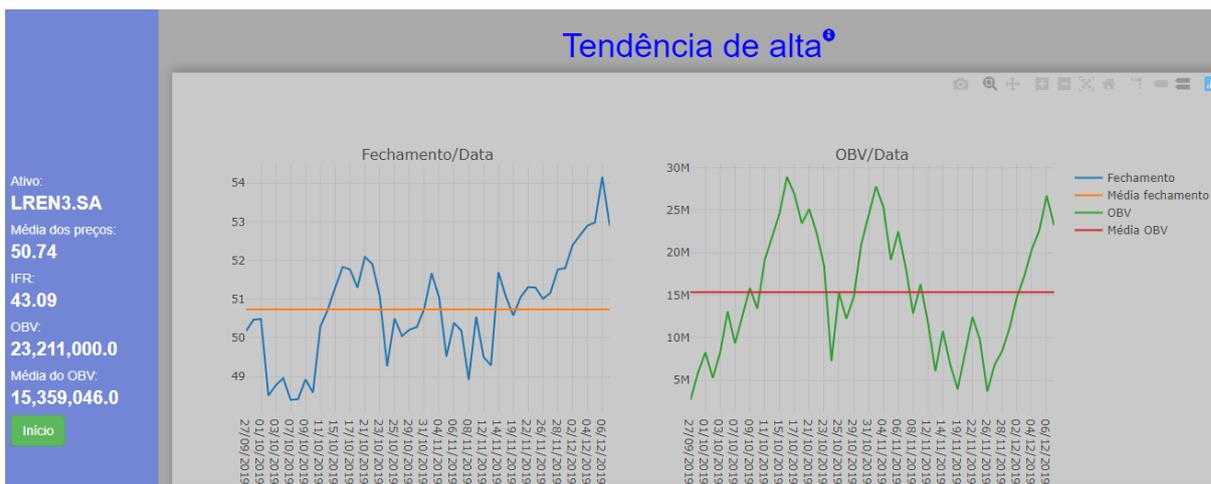


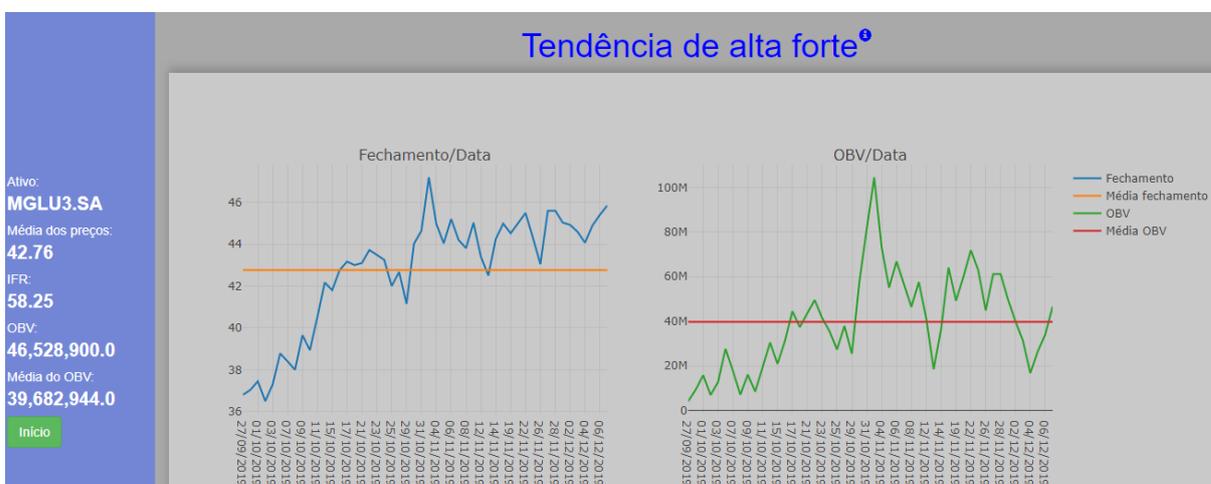
Figura 33 - Ação Ambev considerando 21 períodos, preço de fechamento 18,44. (09/12/2019). Fonte: Autor

A ação da Ambev apesar de estar com o preço bem acima da média para o período analisado, o volume se encontra bem abaixo, o que confronta a Teoria de Dow de volume convergente. Com isso, não é possível afirmar que exista uma tendência.



**Figura 34 - Ação da Lojas Renner considerando 50 períodos, preço de fechamento 52,90. (09/12/2019).
 Fonte: Autor**

As ações da Lojas Renner apresentaram uma tendência de alta considerando que o preço e o OBV se encontram acima da média, porém com o IFR abaixo de 50, mostrando assim que a força compradora não está tão alta. De acordo com a metodologia, não é possível dizer que a tendência é de alta forte.



**Figura 35 - Ação da Magazine Luiza considerando 100 períodos, preço fechamento 45,85. (09/12/2019).
 Fonte: Autor**

As ações da Magazine Luíza apresentaram uma tendência de alta forte considerando preço acima da média, OBV acima da média e IFR acima de 50 e abaixo de 70.

Para projeções futuras, os dados coletados foram armazenados em uma tabela. O objetivo é que após o período analisado, possa se verificar se os preços seguiram a tendência que o aplicativo previamente definiu, calculando assim a porcentagem de acerto da metodologia implementada.

Tabela 3 - Valores de cotação e indicadores dos ativos selecionados por período.

ATIVO	DIA	PERÍODO	PREÇO	MÉDIA PREÇO	MÉDIA OBV	OBV	IFR	TENDÊNCIA
TPIS3	09/12/2019	100	1,27	1,48	-2M	~-4M	37,5	Baixa forte
OIBR3	09/12/2019	50	0,93	0,95	-445M	~-167M	61,76	Baixa
ABEV3	09/12/2019	21	18,44	17,88	10M	~-64M	65,37	Sem tendência
LREN3	09/12/2019	50	52,90	50,74	~15M	~23M	43,09	Alta
MGLU3	09/12/2019	100	45,85	42,76	~39M	~46M	58,25	Alta forte

5.CONCLUSÃO

Finalizado o projeto é possível chegar algumas conclusões, quanto aos recursos tecnológicos, a linguagem Python utilizada em conjunto com a linguagem HTML mostrou-se bem eficaz no quesito de trazer simplicidade e praticidade a codificação do aplicativo. A linguagem Python possui bibliotecas que facilitaram principalmente a busca e a manipulação dos dados, evitando, por exemplo, a implementação de um banco de dados, que traria muito mais complexidade ao código.

Além disso, com a escolha da linguagem Python foi bem feliz, pois foi possível verificar que ela possui uma comunidade muito grande buscando sempre trazer novidades em pacotes de extensão à plataforma.

Com relação a análise das tendências, conclui-se que a utilização de apenas 1 indicador não é confiável, uma vez que nem sempre um indicador está correto, aumentando a probabilidade de erro. Para aumentar a chance de acerto, o correto é trabalhar com 2 ou mais indicadores e quando indicarem algo, é possível tomar uma posição.

O aplicativo tem a função de auxiliar na análise de tendência, mas não é eficiente quando o ativo se encontra sem tendência. Como explicitado nesse trabalho, a análise se baseia fortemente na teoria base da Análise Técnica, que é a Teoria de Dow, cujo sua aplicabilidade é para ativos que estão em tendências.

Por fim, o objetivo de criar um Aplicativo Web de fácil acesso, gratuito e capaz de auxiliar no rastreamento de tendências com análises respaldadas em metodologias respeitadas pela a comunidade mundial, foi realizado.

6.REFERÊNCIAS

AGUIAR, V. Seus primeiros passos como Data Scientist: Introdução ao Pandas! **Medium**, 2018. Disponível em: <<https://medium.com/data-hackers/uma-introdu%C3%A7%C3%A3o-simples-ao-pandas-1e15eea37fa1>>. Acesso em: 28 Novembro 2019.

ANÁLISE Técnica de Ações - Tudo Sobre Gráficos e Tendências. **Blog Rico**, 2019. Disponível em: <<https://blog.rico.com/vc/analise-tecnica-o-que-e>>. Acesso em: 06 Novembro 2019.

BERNAL, V. B. Introdução a Linguagem HTML. **USP**. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3375895/mod_resource/content/1/105-HTML-v9.pdf>. Acesso em: 27 Novembro 2019.

BREGINSKI, F. M. **SOFTSTOCK**, Janeiro 2008.

D'ÁVILA, M. Bolsa de aproxima de 1 milhão de investidores. **InfoMoney**, 2019. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/onde-investir/bolsa-se-aproxima-de-1-milhao-de-investidores-mas-ainda-e-pouco/>>. Acesso em: 11 Dezembro 2019.

DOW, C. **Dow Theory Unplugged**. 1. ed. New York: Traders Press, v. 1, 2009.

FLASK. **Flask**, 2013. Disponível em: <<https://flask-ptbr.readthedocs.io/en/latest/>>. Acesso em: 27 Novembro 2019.

GRANVILLE, J. E. **Granville's New Key to Stock Market Profits**. [S.l.]: [s.n.], 1923.

ÍNDICE de Força Relativa (IFR). **ADVFN**. Disponível em: <<https://br.advfn.com/educacional/analise-tecnica/indice-de-forca-relativa-ifr>>. Acesso em: 06 Novembro 2019.

JR., L. S. Entendendo a biblioteca NumPy. **Medium**, 2018. ISSN <https://medium.com/ensina-ai/entendendo-a-biblioteca-numpy-4858fde63355>. Disponível em: <Entendendo a biblioteca NumPy>. Acesso em: 28 Novembro 2019.

LOWE, J. **Technical Analysis of the Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications**. [S.l.]: Prentice Hall Press, v. 1, 1986.

LOWE, J. **Benjamin Graham on Value Investing: Lessons from the Dean of Wall Street**. [S.l.]: Penguin Books, 1996.

MURPHY, J. J. **Technical Analysis of the Financial Markets**. [S.l.]: Prentice Hall Press, v. 1, 1999.

O que é CSS? Guia Básico para Iniciantes. **Hostinger**, 2019. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-css-guia-basico-de-css/>>. Acesso em: 03 Dezembro 2019.

OLIVEIRA, K. D. F. S. Conhecendo o Jinja2: um mecanismo para templates no Flask. **iMasters**, 2019. Disponível em: <<https://imasters.com.br/desenvolvimento/conhecendo-o-jinja2-um-mecanismo-para-templates-no-flask>>. Acesso em: 04 Dezembro 2019.

PANDAS-DATAREADER. **PyData**, 2018. Disponível em: <<https://pydata.github.io/pandas-datareader/>>. Acesso em: 28 Novembro 2019.

PRING, M. J. **Análise Técnica Explicada**. [S.l.]: Pring, v. 1, 1980.

PYTHON. Disponível em: <<http://www.python.org/>>. Acesso em: 27 Novembro 2019.

PYTHON: O que é? Por que usar? **PyScience-Brasil**. Disponível em: <<http://pyscience-brasil.wikidot.com/python:python-oq-e-pq> acessado em 27/11/2019>. Acesso em: 27 Novembro 2019.

PYTHON: O que é? Por que usar? **PyScience**. Disponível em: <<http://pyscience-brasil.wikidot.com/python:python-oq-e-pq>>. Acesso em: 03 Dezembro 2019.

REIS, T. Análise fundamentalista: saiba o que é e como utilizá-la. **Suno Research**, 2019. Disponível em: <<https://www.sunoresearch.com.br/artigos/analise-fundamentalista/>>. Acesso em: 06 Novembro 2019.

SALDO de Volume On Balance Volume. **ADVFN**. Disponível em: <<https://br.advfn.com/educacional/analise-tecnica/saldo-de-volume-on-balance-volume>>. Acesso em: 11 Novembro 2019.

SANTANA, F. Visualização de Dados de forma rápida, fácil e profissional. **Minerando Dados**, 2018. Disponível em: <<https://minerandodados.com.br/visualizacao-de-dados-de-forma-rapida-facil-e-profissional/>>. Acesso em: 27 Novembro 2019.

SANTANA, R. Dominando o Pandas: A Biblioteca para Análise de Dados preferida entre os Cientistas de Dados (Parte 1). **Minerando Dados**, 2017. Disponível em: <<https://minerandodados.com.br/python-para-analise-de-dados/>>. Acesso em: 28 Novembro 2019.

SANTOS, F. Teoria de Dow – O que é? Como utilizá-la no day trade? **MeuDayTrade**, 2019. Disponível em: <<https://meudaytrade.com/teoria-de-dow-o-que-e/>>. Acesso em: 11 Dezembro 2019.

TAKAR, T. Queda da Selic favorece investimento na bolsa e em aplicações isentas de IR. **UOL**, 2019. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/07/31/onde-investir-apos-decisao-do-copom.htm>>. Acesso em: 11 Dezembro 2019.

VASCONCELLOS, P. Como criar gráficos interativos utilizando Plotly e Python. **Paulo Vasconcellos**, 2018. Disponível em: <<https://paulovasconcellos.com.br/como-criar-gr%C3%A1ficos-interativos-utilizando-plotly-e-python-3eb6eda57a2b>>. Acesso em: 28 Novembro 2019.

VIEIRA, C. M. Analizando ações da Bovespa. **Medium**, 2019. Disponível em: <<https://medium.com/@cesar.vieira/analizando-a%C3%A7%C3%B5es-da-bovespa-parte-i-500107703688>>. Acesso em: 28 Novembro 2019.

VIEIRA, D. Dalton Vieira. **Médias Móveis – Aprenda como utilizá-las para auxiliar suas operações**, 2018. Disponível em: <<http://daltonvieira.com/medias-moveis-aprenda-como-utilizar-as-medias-moveis-para-auxiliar-suas-operacoes>>. Acesso em: 04 Dezembro 2019.

VIEIRA, D. Estratégias de Compra – Saiba quais são as principais usando a análise técnica. **Dalton Vieira**, 2018. Disponível em: <<http://daltonvieira.com/estrategias-quando-comprar-uma-acao-usando-a-analise-tecnica>>. Acesso em: 04 Dezembro 2019.

WAWRZENIAK, D. O que é Análise Técnica? **Bússola do Investidor**, 2014. Disponível em: <<https://www.bussoladoinvestidor.com.br/o-que-e-analise-tecnica/>>. Acesso em: 06 Novembro 2019.

WIKIPÉDIA. **Wikipédia**, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_de_Dow>. Acesso em: 6 Novembro 2019.

WIKIPÉDIA. **Wikipédia**, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise_t%C3%A9cnica>. Acesso em: 6 Novembro 2019.

WIKIPÉDIA. **Wikipédia**, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/NumPy>>. Acesso em: 28 Novembro 2019.

WILDER, W. **New Concepts in Technical Trading Systems**. [S.l.]: [s.n.], 1978.