

**UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA**

Ciência da computação

Mateus Restier de Sousa Noronha - 1210201910

Trabalho de Conclusão de Curso

**Sistema Automatizado de Análise e Recomendação de Ações com Visual Analytics**

RIO DE JANEIRO – RJ

Dezembro/2025

**Folha de Rosto**

Universidade Veiga de Almeida  
Curso de Ciências da Computação

Título do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

“Sistema Automatizado de Análise e Recomendação de Ações com Visual Analytics”

Autor: Mateus Restier de Sousa Noronha

Orientador: [Nome do Orientador]

Data de entrega: 25 de dezembro de 2025

**Resumo**

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema automatizado de análise e recomendação de ações baseado em indicadores fundamentalistas de empresas listadas na B3. Através de web scraping, foram coletados dados como P/L, ROE, Dividend Yield, entre outros, para uma análise completa das ações. O sistema também implementa algoritmos de recomendação para sugerir ações com base no perfil do investidor, além de fornecer visualizações interativas dos indicadores através de ferramentas como Power BI ou Dash. A implementação foi realizada utilizando Python, Docker e PostgreSQL. Como resultado, o sistema permite uma análise eficiente e prática das ações do mercado financeiro, proporcionando uma ferramenta útil para investidores que buscam automatizar o processo de tomada de decisão com base em dados quantitativos.

**Palavras-chave**: Análise fundamentalista, Recomendação de ações, Scraping, Machine Learning, Visual Analytics

**Abstract**

This work aims to develop an automated system for stock analysis and recommendation based on fundamental indicators of companies listed on the B3 stock exchange. Through web scraping, data such as P/E ratio, ROE, Dividend Yield, among others, were collected for a comprehensive analysis of stocks. The system also implements recommendation algorithms to suggest stocks based on the investor's profile, as well as providing interactive visualizations of the indicators through tools like Power BI or Dash. The implementation was carried out using Python, Docker, and PostgreSQL. As a result, the system enables an efficient and practical analysis of stock market data, providing a valuable tool for investors seeking to automate decision-making processes based on quantitative data.

Keywords: Fundamental analysis, Stock recommendation, Scraping, Machine Learning, Visual Analytics

**Sumário**

**Introdução**

Contextualização

O mercado financeiro é um dos mais dinâmicos e complexos do mundo, influenciado por uma infinidade de fatores econômicos, políticos e sociais. A análise de ações é uma das práticas mais importantes para investidores que buscam tomar decisões informadas. A análise fundamentalista busca entender o valor intrínseco das ações, estudando indicadores financeiros como P/L, ROE, Dividend Yield e outros. No entanto, esse processo pode ser demorado e sujeito a erros humanos, principalmente quando realizado manualmente com grandes volumes de dados.

Com o aumento da quantidade de dados disponíveis e a necessidade de tomada de decisão rápida e precisa, a automação desses processos se torna cada vez mais relevante. Ferramentas como web scraping, machine learning e visual analytics podem otimizar e melhorar significativamente esse processo, tornando a análise de ações mais ágil, precisa e acessível a um público mais amplo de investidores.

Problema

O principal problema abordado neste trabalho é como facilitar a análise de ações para investidores de diferentes perfis, automatizando a coleta e análise de dados fundamentalistas. O objetivo é automatizar a extração de dados, a avaliação de ações e a geração de recomendações com base em indicadores financeiros. Além disso, é necessário fornecer uma visualização intuitiva para que os investidores possam tomar decisões mais rápidas e baseadas em dados, ao invés de depender de análises manuais complexas e propensas a erros.

Objetivo Geral

Desenvolver um sistema automatizado de análise e recomendação de ações, que colete dados fundamentalistas de empresas listadas na B3, faça uma análise desses dados e forneça recomendações personalizadas com base no perfil do investidor. O sistema também deve apresentar visualizações interativas dos indicadores coletados, facilitando a interpretação dos dados.

Objetivos Específicos

Coletar Dados: Automatizar a coleta diária de dados fundamentalistas das ações da B3 por meio de web scraping.

Armazenamento de Dados: Organizar os dados coletados em um banco de dados PostgreSQL.

Análise e Processamento de Dados: Implementar análises e agregações dos dados para gerar insights úteis para o investidor.

Sistema de Recomendação: Desenvolver um sistema que forneça recomendações de ações com base em algoritmos de machine learning ou regras definidas.

Visualização de Dados: Criar visualizações interativas (como gráficos e dashboards) para exibir os indicadores de forma clara e acessível.

Validação e Testes: Validar a precisão das recomendações e a eficácia das visualizações com dados reais.

Justificativa

A automação da análise fundamentalista é extremamente relevante no mercado financeiro atual, onde o volume de informações cresce exponencialmente e a velocidade da tomada de decisão é crucial. Ao automatizar a coleta de dados e a análise dos indicadores, podemos proporcionar aos investidores uma ferramenta mais eficiente e precisa. Além disso, a recomendação personalizada e as visualizações interativas melhoram a acessibilidade e compreensão dos dados, permitindo decisões mais informadas e rápidas. Este projeto visa facilitar o processo de análise de ações, tornando-o acessível não apenas a grandes investidores, mas também ao investidor iniciante.

Metodologia

O projeto será desenvolvido utilizando a linguagem Python como ferramenta principal. Para o web scraping, utilizaremos as bibliotecas BeautifulSoup e requests, que serão responsáveis pela coleta diária de dados fundamentalistas diretamente do site Investidor10. Os dados serão armazenados em um banco de dados PostgreSQL, que fornecerá a estrutura necessária para a análise e armazenamento das informações. O Docker será utilizado para criar um ambiente isolado e reprodutível, garantindo que o projeto possa ser facilmente executado em diferentes máquinas.

Para a análise dos dados, utilizaremos pandas e scikit-learn para implementar as funções de recomendação e análises exploratórias. As visualizações interativas serão geradas com ferramentas como Power BI ou Dash (se aplicável), proporcionando uma interface gráfica para exibição dos resultados. Por fim, os algoritmos de recomendação serão implementados com base em regras simples ou modelos de machine learning, como regressão, árvores de decisão ou clustering.

**Revisão Bibliográfica**

Análise Fundamentalista

A análise fundamentalista é uma abordagem para avaliar o valor intrínseco de uma empresa, com base em indicadores financeiros e econômicos. Esse tipo de análise tem como objetivo determinar se uma ação está subvalorizada ou sobrevalorizada no mercado, ajudando os investidores a tomarem decisões informadas.

Conceitos de P/L, ROE, Dividend Yield, etc.

P/L (Preço/Lucro): O índice P/L é uma das métricas mais utilizadas na análise fundamentalista, e calcula o quanto os investidores estão dispostos a pagar por cada unidade de lucro da empresa. É calculado como o preço da ação dividido pelo lucro por ação (LPA). Um P/L baixo pode indicar que a ação está subvalorizada.

ROE (Return on Equity ou Retorno sobre o Patrimônio Líquido): Mede a rentabilidade de uma empresa em relação ao seu patrimônio líquido. Um ROE alto indica que a empresa está utilizando bem o capital investido.

Dividend Yield: Mede o retorno em dividendos em relação ao preço da ação. A fórmula é: Dividend Yield = Dividendos por ação / Preço da ação. Ações com um alto Dividend Yield são atrativas para investidores que buscam uma fonte constante de rendimento.

P/VP (Preço/Valor Patrimonial): Esse índice mostra quanto o mercado está disposto a pagar pelo valor patrimonial da empresa. Quando está abaixo de 1, significa que a ação pode estar sendo negociada por menos do que seu valor real.

Como esses indicadores são usados para avaliar ações no mercado

Esses indicadores são amplamente utilizados para avaliar se uma empresa está saudável financeiramente e se suas ações são atraentes para os investidores. O P/L ajuda a identificar se a ação está cara ou barata, o ROE avalia a rentabilidade, enquanto o Dividend Yield é crucial para quem busca rendimentos periódicos.

Exemplo: Empresas como Petrobras e Vale apresentam alto Dividend Yield, o que atrai investidores interessados em proventos. Já empresas como XP Inc. e Magazine Luiza são mais voltadas para crescimento, com P/Ls mais altos, mas sem grandes distribuições de dividendos.

Exemplos de empresas que aplicam esses conceitos no mercado de ações

Petrobras: Uma empresa do setor de energia que é conhecida por seu alto Dividend Yield, sendo uma das ações preferidas de investidores que buscam rendimentos passivos.

Vale S.A.: Uma das maiores mineradoras do mundo, com um P/L moderado e Dividend Yield alto, frequentemente atrai investidores que buscam valor e estabilidade.

Sistemas de Recomendação

Os sistemas de recomendação são ferramentas utilizadas para sugerir produtos, serviços ou, no caso deste trabalho, ações para os usuários, com base em dados históricos, comportamentais e preferências passadas. Existem diferentes tipos de sistemas de recomendação que podem ser aplicados em diferentes contextos.

Definição e tipos de sistemas de recomendação

Baseado em Conteúdo: Este sistema recomenda itens (ações, por exemplo) com base em suas características. Por exemplo, se um investidor está interessado em ações com alto Dividend Yield, o sistema recomendará ações com características similares.

Filtragem Colaborativa: Utiliza as preferências de outros usuários para fazer as recomendações. Por exemplo, se investidores com perfil semelhante ao seu compraram ações de uma determinada empresa, o sistema sugerirá essas ações.

Híbrido: Combina ambos os métodos acima, utilizando tanto as características do item (ação) quanto o comportamento de outros usuários para gerar as recomendações.

Aplicação de sistemas de recomendação no mercado financeiro

No mercado financeiro, sistemas de recomendação podem ser usados para sugerir ações com base em preferências de investidores, indicadores financeiros ou até mesmo o perfil de risco. Ferramentas como Robo-Advisors utilizam sistemas de recomendação para recomendar carteiras de ações baseadas no perfil de risco do investidor.

Exemplo: Plataformas como XP Investimentos e BTG Pactual utilizam sistemas de recomendação para ajudar investidores a escolherem ações de acordo com seu perfil de risco e preferências.

Visual Analytics

A Visual Analytics é o campo da ciência de dados que se foca em representações visuais interativas e intuitivas para análise de grandes volumes de dados. No contexto de finanças, a visualização de dados é crucial para que os investidores possam entender rapidamente os padrões e insights presentes nos indicadores financeiros das ações.

Definição e importância das visualizações de dados financeiros

As visualizações interativas permitem que o investidor explore os dados de forma dinâmica, alterando filtros, vendo gráficos temporais e comparando múltiplas variáveis. Ferramentas de Visual Analytics como Power BI, Tableau e Dash permitem que dados financeiros sejam apresentados de maneira clara, ajudando na tomada de decisão.

Ferramentas e métodos de visualização: Power BI, Dash, Plotly, etc.

Power BI: Ferramenta popular de visualização que permite criar dashboards interativos, gráficos e relatórios baseados em dados financeiros.

Dash: Framework Python para criar dashboards interativos, ideal para visualização de dados de mercado em tempo real.

Plotly: Biblioteca de gráficos interativos que pode ser usada para visualizações de ações e indicadores financeiros.

Exemplos de dashboards usados para análise financeira e recomendação de ações

Exemplo de Power BI: Visualizar o P/L e o Dividend Yield de diferentes ações em um gráfico de barras, com a capacidade de filtrar por setor, ou comparar o desempenho de duas ações ao longo do tempo.

Machine Learning em Finanças

O uso de Machine Learning (ML) em finanças tem se expandido significativamente, com diversos modelos sendo aplicados para prever o comportamento das ações, classificar empresas ou até mesmo otimizar carteiras de investimentos.

Como técnicas de ML são usadas para prever o comportamento das ações, ou classificar ações com base em indicadores financeiros

Alguns algoritmos de ML, como Árvores de Decisão, Random Forest, e SVM (Support Vector Machines), são usados para classificar ações com base em indicadores financeiros como P/L, ROE, EV/EBITDA, entre outros. Além disso, modelos de regressão podem ser usados para prever o preço das ações em um determinado período, com base nos dados históricos dos indicadores.

Exemplo: Usar o Random Forest para prever o retorno de uma ação com base em seus indicadores financeiros nos últimos 5 anos.

Conclusão da Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica apresentou os conceitos essenciais da análise fundamentalista, abordou os sistemas de recomendação aplicados ao mercado financeiro, a importância da visualização interativa de dados financeiros e a aplicação de machine learning para previsão e recomendação de ações. Com base nessa fundamentação, o trabalho a seguir buscará implementar um sistema automatizado para coleta, análise e recomendação de ações, utilizando essas técnicas.

**Metodologia**

Coleta de Dados

A coleta de dados será realizada utilizando a técnica de web scraping, visando extrair indicadores financeiros de ações da B3 diretamente do site Investidor10. O web scraping é uma técnica que permite a extração automatizada de dados de páginas web, garantindo que informações de diferentes ações sejam coletadas de maneira sistemática e contínua.

Tecnologias Utilizadas:

BeautifulSoup: Utilizado para fazer a análise e extração dos dados HTML das páginas das ações. Ele permite a navegação pela árvore de elementos HTML e a busca por tags específicas, como <span> e <div>.

requests: Biblioteca usada para fazer requisições HTTP ao site e obter o conteúdo das páginas das ações.

A cada execução do scraper, os seguintes dados serão coletados para cada ação:

Indicadores Fundamentalistas: P/L, ROE, Dividend Yield, P/VP, entre outros.

Cotação da Ação.

Variação nos Últimos 12 Meses.

Esses dados serão extraídos diretamente da estrutura HTML do site e armazenados em um banco de dados relacional.

Armazenamento de Dados

Os dados coletados serão armazenados em um banco de dados PostgreSQL, que será utilizado para persistir as informações de forma estruturada e permitir a consulta e manipulação dos dados. O uso de um banco de dados relacional garante organização, segurança e escalabilidade.

Estrutura do Banco de Dados:

A tabela principal no banco de dados será chamada indicadores\_fundamentalistas. Ela terá a seguinte estrutura:

sql

Copiar

CREATE TABLE public.indicadores\_fundamentalistas (

acao VARCHAR(10) NOT NULL,

data\_coleta DATE DEFAULT CURRENT\_DATE NOT NULL,

pl NUMERIC(10, 2),

psr NUMERIC(10, 2),

pvp NUMERIC(10, 2),

dividend\_yield NUMERIC(10, 2),

payout NUMERIC(10, 2),

margem\_liquida NUMERIC(10, 2),

margem\_bruta NUMERIC(10, 2),

margem\_ebit NUMERIC(10, 2),

margem\_ebitda NUMERIC(10, 2),

ev\_ebitda NUMERIC(10, 2),

ev\_ebit NUMERIC(10, 2),

p\_ebitda NUMERIC(10, 2),

p\_ebit NUMERIC(10, 2),

p\_ativo NUMERIC(10, 2),

p\_cap\_giro NUMERIC(10, 2),

p\_ativo\_circ\_liq NUMERIC(10, 2),

vpa NUMERIC(10, 2),

lpa NUMERIC(10, 2),

giro\_ativos NUMERIC(10, 2),

roe NUMERIC(10, 2),

roic NUMERIC(10, 2),

roa NUMERIC(10, 2),

div\_liq\_patrimonio NUMERIC(10, 2),

div\_liq\_ebitda NUMERIC(10, 2),

div\_liq\_ebit NUMERIC(10, 2),

div\_bruta\_patrimonio NUMERIC(10, 2),

patrimonio\_ativos NUMERIC(10, 2),

passivos\_ativos NUMERIC(10, 2),

liquidez\_corrente NUMERIC(10, 2),

cotacao NUMERIC(10, 2),

variacao\_12m NUMERIC(10, 2),

PRIMARY KEY (acao, data\_coleta)

);

A tabela foi projetada para armazenar todos os indicadores de forma eficiente e incluir as duas novas colunas: cotação e variação nos últimos 12 meses.

Análise de Dados

A análise dos dados será realizada utilizando a linguagem Python e bibliotecas específicas para manipulação e análise de dados. A biblioteca pandas será usada para a limpeza, transformação e análise exploratória dos dados, enquanto numpy será utilizado para operações matemáticas e análise estatística.

pandas: Responsável por ler os dados do banco de dados, realizar transformações e preparar os dados para o modelo de recomendação.

numpy: Usado para manipulação de arrays numéricos e operações matemáticas mais avançadas, como cálculos de médias, desvios padrão e correlação entre indicadores.

Serão realizadas análises estatísticas e gráficos para explorar como os indicadores se correlacionam e quais ações possuem as melhores características para diferentes perfis de investidores.

Sistema de Recomendação

A implementação do sistema de recomendação será feita utilizando algoritmos baseados em regras ou machine learning, dependendo do nível de complexidade desejado.

Algoritmos para recomendação:

Baseado em Regras: O sistema recomendaria ações com base em uma série de regras fixas, como:

“Recomendar ações com P/L < 10 e Dividend Yield > 5%.”

“Ações com ROE > 15% são recomendadas.”

Machine Learning: Em uma abordagem mais avançada, podemos usar algoritmos supervisionados, como:

Árvores de Decisão ou Random Forest para classificar ações como "recomendadas" ou "não recomendadas".

Regressão logística para prever o retorno de uma ação baseado em seu histórico e indicadores financeiros.

Definição de regras e como serão aplicadas:

Para começar, serão utilizadas regras fixas, como descrito acima.

As ações que atendem a múltiplos critérios (ex: P/L baixo, Dividend Yield alto, etc.) receberão uma maior pontuação e serão recomendadas para o investidor.

A medida de recomendação pode ser pontuação simples ou rótulos (por exemplo, "Ação Recomendada", "Ação Não Recomendada").

Visual Analytics

A visualização de dados será essencial para que os investidores compreendam os indicadores de forma intuitiva e tomem decisões mais informadas. O sistema contará com uma interface interativa para exibir gráficos e permitir a interação com os dados.

Power BI: Usado para construir dashboards dinâmicos e interativos, onde o investidor pode ver a evolução dos indicadores ao longo do tempo, comparar diferentes ações e filtrar por setores.

Dash: Framework Python para criar visualizações interativas, como gráficos de barras, linhas e scatter plots, com base nos dados de ações.

Plotly: Será utilizado para gerar gráficos dinâmicos que podem ser incorporados em dashboards interativos.

O painel de visualização permitirá ao usuário explorar:

Comparação de ações por indicadores (P/L, ROE, Dividend Yield, etc.).

Evolução histórica dos indicadores de cada ação.

Recomendação personalizada com base no perfil do investidor.