



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

CARLOS MIKAEL NUNES SANTILIO

**ANÁLISE DO HOLDER: UMA PLATAFORMA VOLTADA A ANÁLISE
FUNDAMENTALISTA DE AÇÕES**

TERESINA, PIAUÍ

2022

CARLOS MIKAEL NUNES SANTILIO

ANÁLISE DO HOLDER: UMA PLATAFORMA VOLTADA A ANÁLISE
FUNDAMENTALISTA DE AÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Me. Ely da Silva Miranda

TERESINA, PIAUÍ

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Santilio, Carlos Mikael Nunes

S235a Análise do holder : uma plataforma voltada a análise fundamentalista de ações / Carlos Mikael Nunes Santilio. - 2022.
61 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2022.

Orientador : Prof Me. Ely da Silva Miranda .

1. Ações. 2. Análise fundamentalista. 3. Análise multicritérios. 4. Regressão. I. Título.

CDD - 004.21

Elaborado por Maria Rosismar Farias CRB 3/631

CARLOS MIKAEL NUNES SANTILIO

ANÁLISE DO HOLDER: UMA PLATAFORMA VOLTADA A ANÁLISE
FUNDAMENTALISTA DE AÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Aprovada em 07 de Julho de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Ely da Silva Miranda

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí -
IFPI

Prof. Me. Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí -
IFPI

Prof. Me. Rogério da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí -
IFPI

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me ajudar a trilhar todo o caminho até aqui e a minha família por todo o apoio e motivação dado a partir do momento em que comecei esta trajetória acadêmica. Agradeço também a todos os professores que me acompanharam e me agregaram tanto conhecimento ao longo do curso.

Finalmente, agradeço ao meu orientador Ely Miranda por todos os ensinamentos passados nesta jornada e por ter acompanhado e prestado todo o suporte necessário para a realização deste trabalho.

“Se você não analisar uma empresa antes de comprar suas ações, a sua chance de sucesso é a mesma de que ganhar no poker sem olhar as suas cartas.”
(Peter Lynch)

RESUMO

Recentemente muitos brasileiros começaram a se preocupar um pouco mais com investimentos e a procurar formas de potencializar seu patrimônio, como a aplicação de dinheiro na bolsa de valores. Uma das formas mais utilizadas por investidores para se expor a este mercado é o investimento a longo prazo em ações escolhidas por meio da análise fundamentalista. O objetivo desse trabalho é desenvolver uma plataforma capaz de realizar o processo de escolha de ações da bolsa de valores brasileira com base nos seus indicadores fundamentalistas, facilitando o processo de análise para investidores iniciantes ou que dispõem de pouco tempo para realizá-la. Através dos conceitos de análise multicritérios e regressão linear foi possível construir uma plataforma capaz de realizar a análise fundamentalista das ações por meio da definição de critérios de análise específicos para cada setor da bolsa de valores. O método utilizado obteve sucesso na escolha das ações de dois dos três setores analisados, sendo considerado um resultado satisfatório que demonstra a viabilidade de utilizar uma plataforma com análise multicritérios para facilitar o processo de seleção de ações.

Palavras-chave: ações, análise fundamentalista, análise multicritérios, regressão linear, raspagem de dados.

ABSTRACT

Recently, many Brazilians started to worry a little more about investments and look for ways to enhance their equity, such as the money application on the stock exchange. One of the most used ways by investors to expose themselves to the stock market is the long-term investment in stocks chosen through fundamental analysis. This work aims to develop a platform capable of carrying out the shares selection process on the Brazilian stock exchange based on its fundamentalist indicators, facilitating the analysis process for beginners or investors who have little time to perform it. Through the concepts of multi-criteria analysis and linear regression, it was possible to build a platform capable of carrying out a fundamental analysis of shares, defining specific analysis criteria for each stock exchange sector. The method used was successful at choosing the stocks of two of the three analyzed sectors, being considered a satisfactory result that demonstrates the feasibility of using a platform with multi-criteria analysis to facilitate the stock selection process.

Keywords: stocks, fundamental analysis, multi-criteria analysis, linear regression, data scraping.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Zen Score e seus critérios de classificação	23
Figura 2 – <i>Due Diligence Checks</i>	23
Figura 3 – Exemplo de como ler e entender um Snowflake	24
Figura 4 – Exemplo do processo de transição do Snowflake	25
Figura 5 – Avaliação da ação da empresa Meta (NASDAQ: FB)	25
Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso do Análise do Holder	37
Figura 7 – Diagrama de classes do Análise do Holder	38
Figura 8 – Página principal	39
Figura 9 – Página com tabela do resultado da análise das ações	40
Figura 10 – Caixa com informações adicionais sobre os indicadores da ação com <i>ticket</i> ITUB3	40
Figura 11 – Formulário de Setor	41
Figura 12 – Exemplo de JSON com definições de critérios para o Setor	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de tabela MCDA	16
Tabela 2 – Segmentos de listagem da B3 e seus respectivos <i>tag alongs</i> mínimos	20
Tabela 3 – Critérios de Avaliação do <i>Zen Score</i>	22
Tabela 4 – Critério de avaliação da plataforma Simply Wall Street	24
Tabela 5 – Critérios do setor bancário	30
Tabela 6 – Critérios do setor de energia	30
Tabela 7 – Critérios do setor de varejo	31
Tabela 8 – Exemplo de histórico de lucro líquido de uma empresa	33
Tabela 9 – Valores de x e Y normalizados	34
Tabela 10 – Valores previstos utilizando o método de regressão linear	35
Tabela 11 – Comparativo de ganho no setor de energia	43
Tabela 12 – Comparativo de ganho no setor bancário	43
Tabela 13 – Comparativo de ganho no setor de varejo	44
Tabela 14 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de resultado	53
Tabela 15 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de <i>valuation</i>	54
Tabela 16 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de rentabili- dade	54
Tabela 17 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de endivida- mento	54
Tabela 18 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de eficiência	55
Tabela 19 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de crescimento	55
Tabela 20 – Formatação das colunas do arquivo com o fluxo de caixa	55
Tabela 21 – Formatação das colunas do arquivo com o balanço patrimonial . . .	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Contextualização	13
1.2	Justificativa	14
1.3	Objetivos	14
1.3.1	Objetivo Geral	14
1.3.2	Objetivos Específicos	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Análises de decisão multi-critérios	15
2.1.1	Definição	15
2.1.2	Modelo de Soma Ponderada	15
2.2	Análise Fundamentalista	17
2.2.1	Definição	17
2.2.2	Indicadores fundamentalistas	17
2.2.2.1	Receita líquida	18
2.2.2.2	Lucro líquido	18
2.2.2.3	Patrimônio líquido	18
2.2.2.4	Dívida líquida	18
2.2.2.5	Margem líquida	19
2.2.2.6	<i>Return On Equity</i> (ROE)	19
2.2.2.7	Valor Patrimonial por Ação (VPA)	19
2.2.2.8	Lucro por Ação (LPA)	19
2.2.2.9	Preço sobre Valor Patrimonial por Ação (P/VPA)	19
2.2.2.10	Preço sobre Lucro (P/LPA)	20
2.2.2.11	<i>Dividend Yield</i> (D.Y.)	20
2.2.2.12	<i>Free Float</i>	20
2.2.2.13	<i>Tag Along</i>	20
3	TRABALHOS CORRELATOS	22
3.1	WallStreetZen	22
3.2	Simply Wall Street	24
3.3	Old School Value	25
3.3.1	<i>Action Score</i>	26
3.3.2	<i>Quality Score</i>	26
3.3.3	<i>Value Score</i>	26
3.3.4	<i>Growth Score</i>	26

3.4	Análise comparativa	27
4	ANÁLISE DO HOLDER	28
4.1	Aquisição dos dados	28
4.1.1	Web Scraping e Selenium	28
4.1.2	Estruturação dos dados com Pandas	29
4.2	Análise e critérios de classificação	29
4.2.1	Indicador de tendência	31
4.2.1.1	Regressão linear	31
4.2.1.2	Normalização	32
4.2.1.3	Coeficiente de determinação	33
4.2.1.4	Indicador de Tendência	33
4.2.1.5	Demonstração do método	33
4.3	Requisitos	36
4.4	Casos de Uso	36
4.5	Diagrama de classes	37
4.6	Tecnologias utilizadas	38
4.7	Fluxo de uso	39
5	RESULTADOS	43
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICES	52
	APÊNDICE A – FORMATAÇÃO DAS TABELAS EM CSV	53
A.1	Indicadores de resultado	53
A.2	Indicadores de <i>valuation</i>	54
A.3	Indicadores de rentabilidade	54
A.4	Indicadores de endividamento	54
A.5	Indicadores de eficiência	55
A.6	Indicadores de crescimento	55
A.7	Fluxo de caixa	55
A.8	Balanco patrimonial	56
	APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO	57
B.1	Cadastrar-se	57
B.2	Gerar análise de ações	58

B.3	Enviar feedback	59
B.4	Favoritar ação	59
B.5	Listar ações favoritas	60
B.6	Manter ações	60
B.7	Manter setores	61

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos últimos anos o brasileiro vêm demonstrando um maior interesse em encontrar alternativas mais atrativas de investimentos. Uma dessas alternativas é a bolsa de valores, que apenas entre 2019 e 2020, registrou um aumento do número de pessoas físicas de 92% [1]. No entanto, em números absolutos, esses valores não são tão impressionantes. Eles representam apenas um aumento de pouco mais de 1,6 milhão para 3,2 milhões de investidores [1], o que representa cerca de 1,5% da população brasileira. Para efeito de comparação, em 2020, 55% dos adultos norte-americanos investiram no mercado de ações [2]. Isso mostra o quanto o nosso país ainda está atrasado em relação a investimento e finanças.

A população norte-americana, tem a cultura de poupar e investir desde cedo dentro das famílias, principalmente por ser uma forma de garantir a faculdade dos filhos. Além disso, os programas de educação financeira nos Estados Unidos já existem desde, pelo menos, a década de 80 [3]. Já no Brasil, a educação financeira somente começou a ser amplamente difundida por conta do aumento de influenciadores falando sobre o assunto, o que começou a desmistificar o mundo de investimento para o brasileiro.

Segundo uma pesquisa feita pela gestora de recursos americana BlackRock, 29% dos brasileiros não sentem confiança ao tomar decisões sobre investimentos e 65% dizem que as informações sobre investimentos são difíceis de entender [4]. Provavelmente o brasileiro não conhece as estratégias por trás dos investimentos, por isso tem essa aversão a renda variável.

Uma estratégia de investimento é a análise fundamentalista, que se concentra em encontrar empresas sólidas com potencial de geração de valor para o acionista. Estas empresas com bons fundamentos apresentam um menor risco ao patrimônio a longo prazo. Esta estratégia é particularmente utilizada por pessoas que dispõem de pouco tempo para analisar a fundo o movimento das ações mas querem estar expostos ao ganhos proporcionados por este mercado, buscando aumentar seu patrimônio [5].

Sendo assim, este trabalho está orientado a buscar uma forma de acelerar o processo de análise fundamentalista a fim de reduzir o esforço necessário para realizá-lo, facilitando a tarefa de escolha de ações para investimento à longo prazo e diminuindo ainda mais a barreira de entrada para novos investidores.

1.2 JUSTIFICATIVA

Como discutido acima, a estratégia de investimentos com base na análise fundamentalista é uma das alternativas para pessoas que não usam o mercado de ações como fonte de renda, e sim apenas como forma de potencializar seu patrimônio. No entanto, essa estratégia envolve a observação e comparação de muitos indicadores, o que pode dificultar o processo de decisão do investidor.

Com o objetivo de reduzir os problemas relacionados a tomada de decisão em investimentos, esse trabalho busca criar uma ferramenta que realize a análise fundamentalista de ações da bolsa de valores brasileira e que mostre a melhor ação de cada setor.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Criar uma plataforma que permita realizar a análise fundamentalista de forma automatizada das empresas da bolsa de valores brasileira com base em critérios e pesos pré-definidos para cada setor.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Buscar uma metodologia capaz de realizar escolhas baseada em múltiplos critérios;
- Analisar propostas semelhantes e destacar os benefícios deste trabalho em relação a elas;
- Avaliar se o método de decisão utilizado consegue realizar a análise fundamentalista de forma satisfatória.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são descritos os tópicos de análise de decisão multicritérios, análise fundamentalista e os trabalhos semelhantes a este projeto. Na primeira seção é apresentado o conceito de análise multicritério e o conceito e aplicação do modelo de Soma Ponderada. Na segunda seção é introduzido um breve conceito de análise fundamentalista e alguns dos principais indicadores utilizados neste tipo de análise. Por fim, na terceira seção são apresentadas três plataformas semelhantes a Análise do Holder e em que este projeto pode se destacar em relação a elas.

2.1 ANÁLISES DE DECISÃO MULTI-CRITÉRIOS

2.1.1 Definição

Os métodos das análises de decisão multi-critérios (ADMC, ou MCDA na sigla em inglês) foram desenvolvidos com objetivo de ajudar a selecionar a melhor opção ou de reduzir o número de opções a serem consideradas no processo de decisão [6]. A priorização é necessária quando os recursos forem limitados [7], quando as consequências são grandes, os impactos são de longo prazo e os erros podem não ser facilmente corrigidos [8]. Além disso, a priorização só é possível se começarmos com uma perspectiva específica e um conjunto de objetivos em mente [7].

A MCDA é uma disciplina que engloba matemática, gestão, informática, psicologia, ciências sociais e economia. Sua aplicação é ainda mais ampla, pois pode ser usada para resolver qualquer problema em que seja necessário tomar uma decisão significativa [6]. O objetivo principal das abordagens da MCDA é ajudar os tomadores de decisão a organizar e sintetizar essas informações de uma forma que os leve a se sentirem confortáveis, capazes e confiantes para tomar uma decisão, minimizando o potencial para arrependimento pós-decisão por estar satisfeito de que todos os critérios ou fatores foram devidamente levados em consideração [8].

Geralmente um método MCDA busca encontrar a melhor alternativa agrupando-as em critérios bem definidos e descrevendo o quão bom cada alternativa é em relação a todos os critérios [9]. Por fim, é importante ressaltar que os critérios utilizados nesse tipo de análise devem ter o mesmo sentido de preferência, ou seja, os critérios de todas as alternativas devem ser igualmente equivalentes.

2.1.2 Modelo de Soma Ponderada

O modelo de Soma Ponderada é uma das técnicas de MCDA mais conhecidas. Ela combina diferentes critérios e pesos correspondentes a esses critérios para criar

uma pontuação única para cada alternativa e torná-las comparáveis [10]. A fórmula correspondente ao modelo de soma ponderada é a seguinte [11]:

$$A_i^{WSM-score} = \sum_{j=1}^n w_j a_{ij} \quad (2.1)$$

Onde:

i : representa a quantidade de escolhas disponíveis;

j : representa a quantidade de critérios para cada escolha;

w_j : representa o peso do critério;

a_{ij} : representa o valor do critério j pertencente a escolha i .

Essa equação pode ser utilizada em diversos tipos de decisão. Para demonstrar a sua aplicação, ela será utilizada a seguir em um exemplo de um processo de escolha entre *smartphones*. Suponhamos que temos 3 modelos de *smartphones* com as seguintes definições:

Tabela 1 – Exemplo de tabela MCDA

	Critério			
	Câmera	Bateria	Tela	Preço
Peso	0,75	0,55	0,05	0,5
Escolha A_1	32 MP	2500 mAh	5,8 pol	R\$ 1.948,00
Escolha A_2	64 MP	5000 mAh	7 pol	R\$ 4.896,00
Escolha A_3	64 MP	4000 mAh	6,2 pol	R\$ 3.500,00

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como mostra a tabela, cada possível escolha tem seus valores para os critérios definidos com um peso específico. Por exemplo, o peso relativo do critério de resolução da câmera é igual a 0,75, o peso relativo do critério de capacidade da bateria é 0,55 e assim por diante. Da mesma forma, o valor da primeira alternativa (ou seja, A_1) para o primeiro critério é igual a 32 MP, o valor da mesma alternativa para o segundo critério é igual a 2500 mAh e assim por diante. Quando a fórmula do modelo de Soma Ponderada é aplicada a esses dados numéricos da escolha A_1 , obtemos:

$$A_1^{WSM-score} = 32 \times 0,75 + 2500 \times 0,55 + 5,8 \times 0,05 + 1948 \times (-1) \times 0,5 = 425,29 \quad (2.2)$$

Onde os critérios da escolha A_1 são multiplicados por seus respectivos pesos. Cabe ressaltar que o critério de preço deve ser multiplicado por -1 por conta de sua relação negativa (quanto menor, melhor). Da mesma forma, obtém-se:

$$A_2^{WSM-score} = 350,35 \text{ e } A_3^{WSM-score} = 498,31 \quad (2.3)$$

A escolha considerada a melhor é a A_3 , que obteve a melhor pontuação de 498,31. Esses resultados numéricos implicam na seguinte classificação dessas três alternativas: $A_3 > A_1 > A_2$.

2.2 ANÁLISE FUNDAMENTALISTA

2.2.1 Definição

A análise fundamentalista consiste na prática da utilização de dados históricos de balanço patrimonial, demonstração de resultados e indicadores de mercado como estratégia de escolha de ações listadas na bolsa de valores para a realização de investimentos lucrativos a longo prazo [12, 13, 14]. Esse tipo de análise pode ser mais complexa do que outros tipos, pois os indicadores necessitam de um método e de uma estratégia para serem analisados [13, 15]. Nesse sentido, os indicadores devem ser observados de forma conjunta para que o investidor tire suas conclusões sobre o investimento [16, 17].

O investidor também deve se atentar aos setores da bolsa, que são os grupos de empresas que produzem ou vendem produtos semelhantes [13]. Cada setor possui suas nuances que podem ser definidas com fatores setoriais pois afetam apenas determinado grupo de empresas, que atuam no mesmo setor da economia produzindo ou prestando serviços de natureza semelhante, muitas vezes se constituindo em empresas concorrentes [15].

2.2.2 Indicadores fundamentalistas

Segundo Debastiani, indicadores fundamentalistas são dados calculados a partir do balanço da empresa, que uma vez comparados entre si durante a linha de tempo em que a empresa desenvolve sua atividade comercial, são capazes de demonstrar como foi o andamento dessa atividade [15].

Os indicadores podem ser divididos entre indicadores de balanço, aqueles que utilizam apenas informações contidas nos balanços trimestrais e nos demonstrativos de resultado do exercício (DRE), e indicadores de mercado, aqueles que utilizam informações de balanço e dados do mercado em seu cálculo, o que faz com que o seu valor se modifique todos os dias. A seguir serão descritos alguns indicadores dos dois tipos.

2.2.2.1 Receita líquida

A receita líquida corresponde a receita bruta de uma empresa após a dedução dos impostos, descontos e devoluções de vendas [18]. Para explicar melhor, é possível utilizar o exemplo de uma loja de roupas. Considere que esta loja obteve uma receita bruta de R\$ 50.000,00 após a venda de seus produtos. Considerando que esta empresa teve uma despesa de R\$ 24.000,00 com custos de devoluções de vendas, descontos e impostos incidentes sobre as vendas, a sua receita líquida seria de R\$ 36.000,00.

2.2.2.2 Lucro líquido

O lucro líquido corresponde ao ganho que uma realiza após deduzir todos os custos necessários para o seu funcionamento [19]. Esse indicador demonstra para os investidores o quanto uma empresa é capaz de gerar de lucro em determinado período de tempo [20].

Usando o mesmo exemplo da loja de roupas, considere os R\$ 36.000,00 obtidos de receita líquida. Depois de subtrair o custo da mercadoria, salários dos colaboradores e outras despesas gerais, resta o valor de R\$ 10.000,00 que representa o lucro antes dos impostos. Após deduzir R\$ 2.500,00 de impostos o que restaria seria o lucro líquido de R\$ 7.500,00.

2.2.2.3 Patrimonio líquido

O patrimônio líquido é o valor dos ativos (bens e direitos a receber) que uma empresa possui, menos os passivos (dívidas e contas em geral a pagar) que eles devem [21, 22]. O resultado corresponde a riqueza que uma companhia detém.

Suponha que três sócios investiram para monta a loja de roupas, entrando cada um com um investimento de R\$ 30.000,00 para cobrir os custos de abertura da empresa, totalizando R\$ 90.000,00. Se no primeiro mês, essa empresa obteve um lucro líquido de R\$ 7.500,00, totalizaria um patrimônio bruto R\$ 97.500,00. Considerando que existem R\$ 20.000,00 de passivos, formados por dívidas e salários a pagar, restaria R\$ 77.500,00 de patrimônio líquido.

2.2.2.4 Dívida líquida

A dívida líquida é soma de todas as despesas e obrigações subtraídos do caixa e equivalentes de caixa [23]. Ela mostra o quanto uma empresa está endividada em relação ao seu caixa [24]. Suponha que a loja de roupas tenha em caixa R\$ 100.000,00 proveniente de empréstimos, lucro de vendas e do capital investido. Dentre as dividas, a empresa possui R\$ 55.000,00 a pagar em empréstimos e financiamento de bens. A

dívida líquida dessa empresa seria de R\$ 45.000,00 negativos, ou seja quer dizer que a empresa possui mais caixa do que dívidas.

2.2.2.5 Margem líquida

A margem líquida, mede quanto lucro líquido ou lucro é gerado como uma porcentagem da receita [25]. Essa relação mostra para o investidor o quanto uma empresa consegue rentabilizar em cima da sua receita disponível [26]. Dividindo o lucro líquido da loja de roupas de R\$ 7.500,00 por sua receita líquida de R\$ 36.000,00 obteríamos uma margem líquida de 20%.

2.2.2.6 Return On Equity (ROE)

Return On Equity (ROE), ou retorno sobre o patrimônio líquido, é uma medida do desempenho financeiro calculado pela divisão do lucro líquido pelo patrimônio líquido [27]. Ele mede a eficiência que uma empresa tem na capacidade de geração de lucros para seus acionistas [28]. O ROE da loja de roupas, que seria obtido através da divisão de R\$ 7.500,00 por R\$ 77.500,00, resultaria em aproximadamente 10%.

2.2.2.7 Valor Patrimonial por Ação (VPA)

O Valor Patrimonial por Ação (VPA) é calculado a partir da divisão do patrimônio líquido da empresa pelo número de ações emitidas [29]. O valor resultante se torna um indicador de supervalorização ou subvalorização de uma ação [29]. Por exemplo, uma empresa de capital aberto que tenha um patrimônio líquido de R\$ 100 bilhões e um número total de 8 bilhões de papéis emitidos, terá um índice VPA igual a 12,5.

2.2.2.8 Lucro por Ação (LPA)

O Lucro por Ação (LPA) é calculado a partir da divisão do lucro líquido da empresa pelo número de ações emitidas [30]. O valor resultante se torna um indicador de lucratividade da empresa [31]. Supondo que a mesma empresa do exemplo anterior tenha um lucro líquido de R\$ 10 bilhões, e dividindo esse valor por 8 bilhões de ações emitidas, essa empresa terá um LPA de 1,25.

2.2.2.9 Preço sobre Valor Patrimonial por Ação (P/VPA)

O P/VPA corresponde ao preço de uma ação dividido pelo valor patrimonial correspondente a ela [32, 33]. Por exemplo, uma empresa com um VPA de 12,5 e uma cotação a R\$ 25 teria um P/VPA igual a 2. Esse indicador diz o quanto os investidores estão dispostos a pagar pelo patrimônio líquido da empresa.

2.2.2.10 Preço sobre Lucro (P/LPA)

O P/LPA corresponde ao preço da ação na bolsa sobre o lucro por ação. Uma empresa com um LPA de 1,25 e uma cotação a R\$ 25, por exemplo, teria um P/LPA igual a 20. Ele indica o quanto os investidores estão dispostos a pagar pelo lucro da empresa [34, 35].

2.2.2.11 Dividend Yield (D.Y.)

O *Dividend Yield* ou Rendimento de Dividendos é o cálculo da porcentagem da divisão entre o valor dos dividendos pagos nos últimos 12 meses e a cotação da ação [36, 37]. Por exemplo, se uma empresa distribuiu 2 R\$ de dividendos no último ano e sua ação está cotada em R\$ 25, seu *Dividend Yield* será de 8%.

2.2.2.12 Free Float

O *Free Float* mede a porcentagem de ações da companhia que estão em circulação no mercado [38]. Isso significa que quanto maior um *Free Float*, menor a volatilidade e maior liquidez do papel, visto que há mais pessoas negociando as ações no mercado [39].

2.2.2.13 Tag Along

Tag Along é um mecanismo que visa garantir que acionistas minoritários não sejam prejudicados, permitindo que esses acionistas saiam da sociedade, recebendo no mínimo 80% do valor pago por ação ON¹, caso o controle da empresa passe para um novo investidor [40]. A bolsa de valores brasileira apresenta alguns critérios de *tag along* para a listagem das empresas.

Tabela 2 – Segmentos de listagem da B3 e seus respectivos *tag alongs* mínimos

Segmento de listagem	Tag along mínimo
Nível 1	80% para ações ON
Nível 2	100% para ações ON e PN
Novo Mercado	100% para ações ON
Bovespa Mais	100% para ações ON
Bovespa Mais Nível 2	100% para ações ON e PN
Básico	80% para ações ON

Fonte: Brasil, Bolsa, Balcão [41]

Como mostra na tabela 2, o *tag along* mínimo que uma empresa tem de ter para ser listada na bolsa brasileira é de 80% para ações ON (mínimo estabelecido pela Lei das Sociedades Anônimas). No entanto, os acionistas preferenciais (PN) não têm

¹ Ação Ordinária, com direito a voto.

essa proteção garantida por lei, ou seja, o novo controlador não é obrigado a fazer um pagamento de um valor mínimo por ação para os detendores de ações PN [40]. Por conta disso, na maioria das vezes, o controlador acaba pagando um valor inferior ao valor pago para comprar as ações ON.

3 TRABALHOS CORRELATOS

Em cada uma das três primeiras seções deste capítulo serão descritos projetos com o objetivo de facilitar a análise fundamentalista de ações. Na última seção é apresentada uma análise comparativa destes três trabalhos correlatos em relação ao Análise do Holder.

3.1 WALLSTREETZEN

O WallStreetZen é a primeira plataforma de pesquisa de ações que não apenas mostra dados, mas também ajuda a interpretar os dados [42]. Segundo a página deles, o objetivo é ajudar investidores de meio-período a investir sem esforço, seguindo a premissa de que a maioria dos sites não oferecem o contexto necessário para entender os dados. A plataforma preza por um design minimalista e claro, de forma que seja agradável para todos os investidores, principalmente aqueles que não tem experiência, além de possui análises simples e objetivas [43].

A funcionalidade principal da plataforma gira em torno do Zen Score, uma pontuação calculada a partir da média de 5 critérios de avaliação, como mostra a tabela 3. São eles: *Valuation*, *Forecast*, *Performance*, *Financials* e *Dividend*.

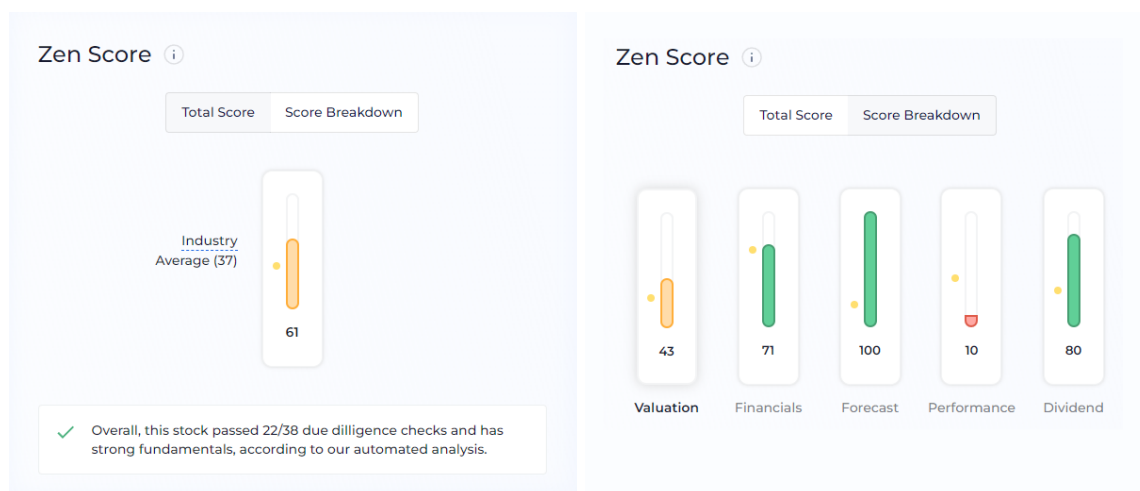
Tabela 3 – Critérios de Avaliação do Zen Score

Análise	Critérios de Avaliação
<i>Valuation</i>	Valor real da empresa
<i>Forecast</i>	Previsões de crescimento e estabilidade da empresa
<i>Performance</i>	Eficiência e crescimento da empresa
<i>Financials</i>	Análise de margem de arrecadação e lucratividade da empresa
<i>Dividend</i>	Constância e crescimento dos dividendos

Fonte: WallStreetZen

Como aparece na figura 1, ao lado do Zen Score, é mostrada também a média do Zen Score da Indústria em que a empresa em questão está inserida. Da mesma forma, cada um dos 5 critérios de avaliação possuem a média da indústria ao seu lado.

Figura 1 – Zen Score e seus critérios de classificação

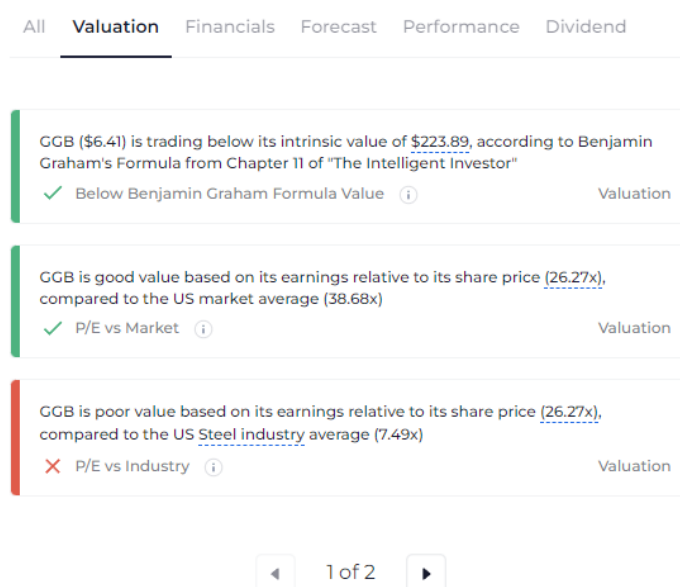


Fonte: WallStreetZen

Esses indicadores são calculados por condições específicas para cada um deles que são chamadas de *Due Diligence Checks*, como mostra a figura 2. A expressão *Due Diligence* se refere a investigação das informações de uma empresa com o objetivo de avaliá-la [44]. Segundo a plataforma, são 38 *checks* divididos entre os 5 critérios de avaliação. Cada *check* é formado por uma condição que envolve o uso de um ou mais indicadores fundamentalistas como P/L, ROE, D.Y, entre outros.

Figura 2 – *Due Diligence Checks*

Due Diligence Checks



Fonte: WallStreetZen

3.2 SIMPLY WALL STREET

Semelhante ao WallStreetZen, o Simply Wall Street busca simplificar a exibição dos dados fundamentalistas das empresas. São realizadas uma série de verificações quantitativas em uma variedade de critérios de avaliação para definir a classificação de uma empresa. As verificações são baseadas em critérios de investimento amplamente aceitos e testados e usados por investidores e empresas de investimento comprovadamente bem-sucedidos [45], como mostra a tabela 4.

Tabela 4 – Critério de avaliação da plataforma Simply Wall Street

Análise	Critérios de Avaliação
<i>Valuation</i>	Desempenho financeiro futuro antecipado com base nas previsões dos analistas
<i>Future Growth</i>	Desempenho financeiro futuro antecipado com base nas previsões dos analistas
<i>Past performance</i>	O desempenho financeiro histórico da empresa
<i>Financial health</i>	A solidez financeira do balanço da empresa
<i>Dividend</i>	O dividendo a ser pago e a sustentabilidade do dividendo

Fonte: Simply Wall Street

Como forma de facilitar a avaliação da empresa é disponibilizado o Snowflake, um resumo visual do resultado das 30 verificações em 5 critérios de avaliação principais que são analisados em uma empresa [46], como aparece na figura 3.

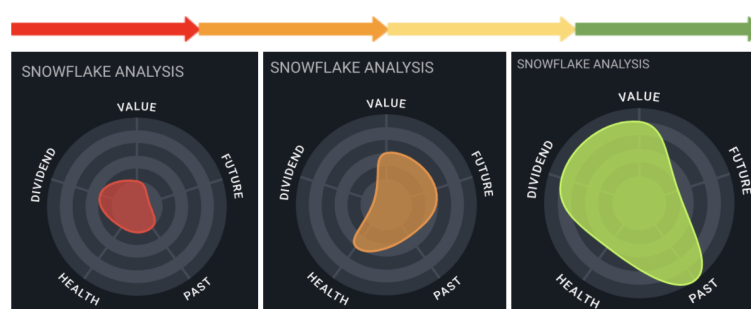
Figura 3 – Exemplo de como ler e entender um Snowflake



Fonte: Simply Wall Street

Além do tamanho do Snowflake aumentar dependendo do número de verificações bem-sucedidas que uma empresa possui, sua cor também mudará. Quanto maior o número de verificações bem-sucedidas de uma empresa, mais verde será o Snowflake. No extremo oposto, quanto menor o número de verificações bem-sucedidas de uma empresa, mais vermelho o Snowflake aparecerá. Como é mostrado na figura 4, à medida que o número de verificações bem-sucedidas de uma empresa aumenta, o Snowflake passa de vermelho para laranja, para amarelo e, finalmente, para verde.

Figura 4 – Exemplo do processo de transição do Snowflake

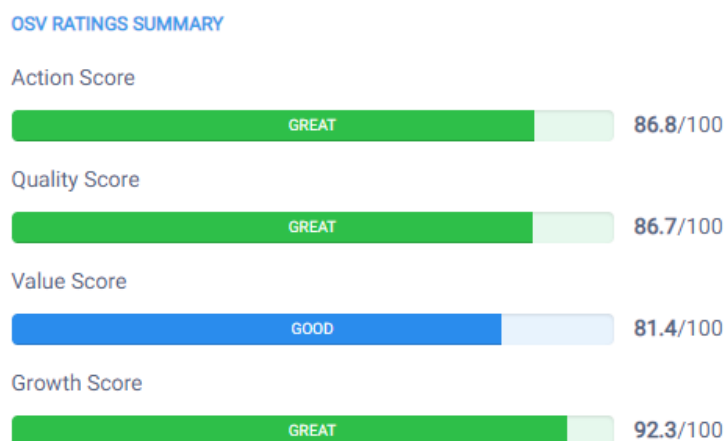


Fonte: Simply Wall Street

3.3 OLD SCHOOL VALUE

A plataforma Old School Value também possui seu sistema de pontuação baseado em indicadores. A partir da análise desses indicadores, são formadas três pontuações: *Quality Score*, *Value Score* e *Growth Score*. Além dessas pontuações, um quarto valor é gerado a partir da média dos três anteriores, o *Action Score*. A figura 5 mostra um exemplo dessa pontuação para a empresa Meta.

Figura 5 – Avaliação da ação da empresa Meta (NASDAQ: FB)



Fonte: Old School Value

3.3.1 Action Score

O *Action Score* é a média do *Quality Score*, *Value Score* e *Growth Score*. As ações de alta pontuação oferecem a melhor combinação dos indicadores, sendo uma maneira fácil de identificar ações do tipo Buffett¹ e Munger² [47]. No entanto, o autor deixa claro que esse indicador não serve para algumas ações específicas como as ações financeiras, pois distorcem os resultados já que certos índices de ações financeiras são inflados simplesmente por causa da natureza do negócio, por isso, aconselha que não sejam utilizados para escolher ações pertencentes ao mercado de Balcão (OTC), finanças, mineradoras e serviços de utilidade pública.

3.3.2 Quality Score

O *Quality Score* se concentra em reduzir a perda e em perder menos que o mercado [47]. Para o *Quality Score* as ações são classificadas com base no CROIC³, que sinaliza vantagem competitiva e eficácia de gestão, no FCF⁴ / Vendas, que sinaliza capacidade de geração de caixa e o quão eficiente é uma empresa e na Pontuação de Piotroski⁵ que sinaliza a qualidade do negócio [51].

3.3.3 Value Score

O *Value Score* concentra-se estritamente na classificação de ações baratas em relação ao lucro operacional e ao FCF. Fatores como gestão, fluxo de caixa e dívida não são considerados [47]. Para o *Value Score* as ações são classificadas com base no Preço/FCF, para medir o resultado das empresas, no EV/EBIT⁶ para ajuda a identificar ações baratas e na Pontuação de Piotroski para remover as ações ruins [52].

3.3.4 Growth Score

O *Growth Score* é um indicador de crescimento baseado em geração de valor. Tem como foco o crescimento da lucratividade [47]. Para o *Growth Score* as ações são classificadas com base na porcentagem de vendas dos últimos 12 meses, para encontrar empresas em crescimento, no CAGR⁷ de vendas de 5 anos, para encontrar empresas em crescimento consistente, no Lucro por Ação, para encontrar ações que

¹ Warren Buffett, empresário e filantropo americano, considerado um dos investidores mais bem-sucedidos do século XX.

² Charlie Munger, vice-presidente da Berkshire Hathaway, empresa controlada por Warren Buffett

³ *Cash Return On Invested Capital* (CROIC), ou retorno de caixa sobre o capital investido [48].

⁴ *Free cash flow* (FCF), ou fluxo de caixa livre sobre vendas é uma métrica simples que informa qual porcentagem de vendas é convertida diretamente em Fluxo de caixa livre [49].

⁵ Combinação de 9 verificações contábeis para obter uma pontuação final da qualidade do negócio [50].

⁶ Valor da Firma (EV ou Enterprise Value) sobre o Lucro Antes de Impostos e Taxas, EBIT.

⁷ CAGR (Compound Annual Growth Rate), ou taxa de crescimento anual composto, é a taxa de retorno necessária para um investimento crescer de seu saldo inicial para o seu saldo final [53].

estão fazendo o melhor uso de seus ativos para gerar vendas e na Pontuação de Piotroski para remover as ações ruins [54].

3.4 ANÁLISE COMPARATIVA

As propostas encontradas que são similares ao Análise do Holder buscam reduzir o processo de decisão do investidor a apenas um critério, assim como o Análise do Holder, no entanto, não deixam claro que os critérios de avaliação devem ser diferentes para cada setor. A plataforma que mais se aproxima disto é a WallStreet Zen, que apresenta média da indústria ao lado do Zen Score da empresa. O Análise do Holder, busca se destacar nessa separação clara dos critérios para cada setor. Além disso, o Análise do Holder deve ser focado para as ações da bolsa de valores brasileira, que são listadas apenas pelo Simply Wall Street, e não pretende excluir setores das análises, como faz o método do Old School Value, visto que cada setor terá seus critérios específicos.

4 ANÁLISE DO HOLDER

Neste capítulo são descritos os métodos de aquisição, análise e critérios de classificação dos dados bem como a implementação da plataforma Análise do Holder, desde a sua definição, passando pelos diagramas de casos de uso e de classe até as tecnologias utilizadas na construção do back-end e do front-end. Na primeira seção são descritos os métodos utilizados para obter e estruturar os dados. Na segunda seção são descritos os parâmetros utilizados no modelo de Soma Ponderada das ações, além de apresentar o método de regressão linear utilizado para criar o indicador de tendência de dados históricos das empresas. Nas seções seguintes são descritas as etapas de projeto e desenvolvimento do sistema além da demonstração do fluxo de uso principal da aplicação.

4.1 AQUISIÇÃO DOS DADOS

A aquisição dos dados foi realizada utilizando a técnica de web scraping no site StatusInvest¹. O Crawler² foi implementado com Python e utilizando a biblioteca Selenium para captura das informações do site. A escolha deste website foi realizada porque ele oferece o histórico dos dados fundamentalistas das empresas. Os dados foram formatados com Pandas e transformados em arquivos CSV³.

Os arquivos CSV foram organizados em grupos de empresas do mesmo setor. Três setores foram utilizados como base para a busca das ações: os setores de energia e bancário por conta da consistência das informações no StatusInvest e o setor de varejo por conta de sua natureza de maior volatilidade. As empresas escolhidas para cada setor também foram escolhidas seguindo o critério de completude dos dados. Os dados de cada empresa foram organizados seguindo a formatação das informações no site do StatusInvest. Esta organização agrupa os indicadores em tabelas utilizando a categoria deles como critério. Assim, foram criados arquivos CSV para cada uma das principais tabelas no site, conforme estão descritos no apêndice A.

4.1.1 Web Scraping e Selenium

Web Scraping ou coleta de dados é uma técnica de obter dados não estruturados da web utilizando um software ou script que simula a navegação humana [55, 56]. A abordagem ideal seria utilizar uma API que já oferece os dados estruturados, no entanto,

¹ StatusInvest, plataforma que oferece dados financeiros das ações.

² Crawler, *scripts* automatizados que fazem a pesquisa e extração de dados na web

³ Arquivo de texto que usa uma vírgula para separar valores.

nem sempre existe uma API disponível, ou não seja conveniente utilizá-la por diversos motivos [57, 58].

O Selenium, uma ferramenta de código aberto construída com o intuito de ser um conjunto de testes automatizados para aplicações web, é uma ferramenta excelente para simular uma navegação humana e realizar o trabalho de raspagem de dados na web de forma automatizada [59, 60].

4.1.2 Estruturação dos dados com Pandas

As informações extraídas com ajuda do Selenium não são estruturadas e possuem alguns problemas nos dados. Por isso foi utilizado o Pandas, uma biblioteca Python que traz uma coleção de utilitários que ajudam a lidar com esses problemas. Com o Pandas é possível organizar os dados de forma estruturada, remover inconsistências e transformar em arquivos estruturados CSV que posteriormente são utilizados para a análise e classificação das ações.

4.2 ANÁLISE E CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Para a análise dos dados obtidos foi utilizada a linguagem Python para calcular Soma Ponderada dos indicadores das ações. A análise das empresas está segmentada por setor, ou seja, para cada setor da bolsa de valores são configurados critérios de análise específicos. Cada configuração tem os indicadores levados em consideração na análise, o tipo de relação (quanto maior melhor ou quanto menor melhor) e o seu peso. Nas tabelas 5, 6 e 7 são detalhados os critérios utilizados para cada setor. Para os três setores foram atribuídos os maiores pesos para o critérios de Free Float e Tag Along, pois são indicadores capazes de garantir ao investidor a liquidez da ação e a segurança do pagamento justo por suas ações em caso de uma compra hostil da empresa.

Como mostra a tabela 5, para o setor bancário, o ROE recebe o peso de 0,8 pois ele é capaz de quantificar bem a rentabilidade das instituições financeiras. O D.Y. recebe o peso de 0,75, pois a maioria das empresas do setor estão consolidadas no mercado, sendo em sua maioria, boas pagadoras de dividendos. A margem líquida recebe o peso de 0,65, pois representa o potencial de lucratividade da empresa e a tendência de lucro líquido recebe o peso de 0,6, já que representa a tendência de lucros da empresa. O indicador de tendência de VPA recebe o peso de 0,5, e o P/LPA e P/VPA recebem o menor peso de 0,4, visto que são bons indicadores mas são bastante voláteis e podem se tornar enviesados pelos movimentos do mercado.

Indicador	Relação	Peso
Free float	Positiva	0,9
Tag Along	Positiva	0,9
ROE	Positiva	0,8
D.Y.	Positiva	0,75
Margem líquida	Positiva	0,65
Tendência do lucro líquido	Positiva	0,6
Tendência do VPA	Positiva	0,5
P/LPA	Negativa	0,4
P/VPA	Negativa	0,4

Tabela 5 – Critérios do setor bancário

Já para o setor de energia, como mostra a tabela 6, o D.Y. recebe o peso de 0,8 pois o mercado das empresas do setor não é cíclico, ou seja sofre menos com a volatilidade da economia, logo a maioria de suas empresas estão consolidadas no mercado, sendo assim, boas pagadoras de dividendos. O ROE recebe um peso de 0,75, já que indica o quanto a empresa pode rentabilizar sobre o seu patrimônio. O indicador de Dívida líquida/PL é importante para mostrar se as empresas estão mantendo bem suas dívidas, por isso recebe o peso de 0,7. A margem líquida recebe 0,65 e a tendência de lucro líquido recebe 0,6 e a tendência do VPA, 0,5, pois são menos relevantes se comparados aos outros indicadores. Os indicadores P/LPA e P/VPA recebem o menor peso de 0,4 pelo mesmo exposto nos critérios do setor bancário.

Indicador	Relação	Peso
Free float	Positiva	0,9
Tag Along	Positiva	0,9
D.Y.	Positiva	0,8
ROE	Positiva	0,75
Divida Liquida / PL	Negativa	0,7
Margem líquida	Positiva	0,65
Tendência do lucro líquido	Positiva	0,6
Tendência do VPA	Positiva	0,5
P/LPA	Negativa	0,4
P/VPA	Negativa	0,4

Tabela 6 – Critérios do setor de energia

Por fim, para o setor de varejo, como mostra a tabela 7, o ROE recebe o peso de 0,75 para classificar as mais rentáveis, a Dívida líquida/PL recebe o peso de 0,7 para selecionar companhias com as dívidas mais controladas, 0,65 para a tendência do lucro líquido e 0,6 para a margem líquida, dando importância intermediária para estes indicadores, visto que o setor varejista tende a ter uma margem de lucro pequena

[61]. A tendência do VPA recebe o peso de 0,5 pois a ajuda a demonstrar a qualidade da ação e o P/LPA e o P/VPA seguem utilizando os mesmos pesos dos outros dois setores.

Indicador	Relação	Peso
Free float	Positiva	0,9
Tag Along	Positiva	0,9
ROE	Positiva	0,75
Divida Liquida / PL	Negativa	0,7
Tendência do lucro líquido	Positiva	0,65
Margem líquida	Positiva	0,6
Tendência do VPA	Positiva	0,5
P/LPA	Negativa	0,4
P/VPA	Negativa	0,4

Tabela 7 – Critérios do setor de varejo

4.2.1 Indicador de tendência

Para quantificar o histórico de alguns indicadores em um único valor foi utilizada a técnica de regressão linear. Através da reta traçada a partir dos dados utilizando esse método é possível definir a tendência dos dados por meio do valor que representa a inclinação da reta.

4.2.1.1 Regressão linear

A regressão linear consiste em determinar a relação entre um conjunto de variáveis independentes x e um conjunto de variáveis dependentes Y . Essa relação é representada através da seguinte fórmula[62, 63]:

$$Y = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x \quad (4.1)$$

Onde:

$\hat{\alpha}$: representa o ponto onde a reta toca o eixo Y

$\hat{\beta}$: representa a inclinação da reta

Entre 1777 e 1855, Karl Gauss, matemático, astrônomo e físico alemão, propôs estimar os parâmetros $\hat{\alpha}$ e $\hat{\beta}$, visando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados chamando este processo de Método dos Mínimos Quadrados. As fórmulas desse método são (Maroco[64], apud Rodrigues[63], 2012):

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4.2)$$

$$\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}\bar{x} \quad (4.3)$$

Onde:

$\bar{x}$: é média dos dados x

$\bar{Y}$: é a média dos dados Y

O resultado de $\hat{\beta}$ é a informação buscada nesse método visto que ele representa a tendência dos dados da seguinte forma:

$\hat{\beta} > 0$: representa uma tendência crescente

$\hat{\beta} < 0$: representa uma tendência decrescente

$\hat{\beta} = 0$: representa uma tendência à estagnação

4.2.1.2 Normalização

Como os indicadores financeiros apresentam uma escala muito variada, a técnica de normalização foi utilizada para manter o indicador de tendência em uma escala comum a todas as ações. A normalização é uma operação em dados brutos que redimensiona ou transforma-os de modo que cada recurso tenha uma contribuição uniforme[65]. Para realizar este processo é necessário usar as seguintes formulas em cada um dos dados brutos:

$$X_{std} = \frac{(x - x_{min})}{(x_{max} - x_{min})} \quad (4.4)$$

$$X_{scaled} = X_{std}(Max - Min) + Min \quad (4.5)$$

Onde:

Max : é valor mínimo da escala

Min : é valor máximo da escala

4.2.1.3 Coeficiente de determinação

O coeficiente de determinação (R^2) é utilizado como uma medida de precisão nas previsões para o modelo linear geral [66, 67]. Ele mensura o quão boa é a relação entre duas variáveis através da fórmula:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (4.6)$$

Onde:

R^2 : Está entre 0 e 1, quanto maior esse valor, melhor é a correlação linear encontrada.

$\hat{y}_i$: É a previsão de y_i obtida pelo modelo de regressão linear

$\bar{y}$: É a média dos valores de y

4.2.1.4 Indicador de Tendência

Para minimizar a variância do coeficiente de determinação do modelo de regressão linear, os valores de $\hat{\beta}$ e R^2 são multiplicados. O valor resultante é utilizado no algoritmo de decisão como o indicador de tendência.

4.2.1.5 Demonstração do método

Para demonstrar a utilização dos métodos para criar um indicador de tendência serão utilizados os dados hipotéticos do histórico de lucro líquido de uma empresa. Os dados de anos de referência representam o eixo x enquanto os dados de lucro líquido representam os dados do eixo Y , como mostra a tabela 8.

Tabela 8 – Exemplo de histórico de lucro líquido de uma empresa

Ano de referência (x)	Lucro líquido em R\$ (Y)
2013	571 M
2014	658 M
2015	791 M
2016	846 M
2017	1001 M
2018	1105 M
2019	1179 M
2020	1313 M
2021	1424 M

Fonte: Elaborado pelo autor

Antes de utilizar os dados na fórmula de regressão linear, é necessário fazer a normalização dos dados em um intervalo entre 0 e 1. Para isso, cada valor dos dados deverá ser transformado através das fórmulas 4.4 e 4.5. Por exemplo, para os primeiros valores dos eixos x e Y , que são, respectivamente, 2013 e 571, será feito da seguinte forma:

$$X_{1std} = \frac{(2013 - 2013)}{(2021 - 2013)} = 0 \quad (4.7)$$

$$Y_{1std} = \frac{(571 - 571)}{(1424 - 571)} = 0 \quad (4.8)$$

$$X_{1scaled} = 0 \times (1 - 0) + 0 = 0 \quad (4.9)$$

$$Y_{1scaled} = 0 \times (1 - 0) + 0 = 0 \quad (4.10)$$

Após realizar este processo para todos os valores, teremos um conjunto de dados que sempre começam com zero e terminam em um, que são, respectivamente, o menor e o maior valor da nova escala, como é apresentada na tabela 9.

Tabela 9 – Valores de x e Y normalizados

x_{scaled}	Y_{scaled}
0	0
0,125	0,102
0,25	0,258
0,375	0,322
0,5	0,504
0,625	0,626
0,75	0,713
0,875	0,87
1	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Depois da normalização, é utilizada a fórmula de regressão linear. Primeiro devemos calcular a média dos dados x e Y .

$$\bar{x} = \frac{0 + 0,125 + 0,25 + 0,375 + 0,5 + 0,625 + 0,75 + 0,875 + 1}{9} = 0,5 \quad (4.11)$$

$$\bar{y} = \frac{0 + 0,102 + 0,258 + 0,322 + 0,504 + 0,626 + 0,713 + 0,87 + 1}{9} = 0,488 \quad (4.12)$$

Após o cálculo da média, devemos calcular o valor de $\hat{\beta}$. Para cada item dos eixos x e Y , deveremos transforma-los, conforme descrito na fórmula 4.2. Por exemplo, para os primeiros itens dos eixos x e Y teremos a seguinte fração com resultado:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^9 (0 - 0,5)(0 - 0,488)}{\sum_{i=1}^9 (0 - 0,5)^2} = \frac{\sum_{i=1}^9 0,244}{\sum_{i=1}^9 0,25} \quad (4.13)$$

Realizando esse procedimento para cada um dos itens, teremos a fração:

$$\hat{\beta} = \frac{0,244 + 0,145 + 0,057 + 0,021 + 0 + 0,017 + 0,056 + 0,143 + 0,256}{0,25 + 0,141 + 0,062 + 0,016 + 0 + 0,016 + 0,062 + 0,141 + 0,25} \approx 1,0024 \quad (4.14)$$

Após obter o valor aproximado de 1,0024 para a variável $\hat{\beta}$, já é possível obter o valor de $\hat{\alpha}$, substituído na fórmula 4.3:

$$\hat{\alpha} = 0,488 - 1,0024 \times 0,5 \approx -0,013 \quad (4.15)$$

De posse dos valores $\hat{\beta}$ e $\hat{\alpha}$ agora devemos obter o coeficiente de determinação. Para isso, primeiro devemos obter um conjunto de dados de previsão Y utilizando a de equação reduzida da reta, $\hat{Y}_i = mx_i + n$, onde m será igual a $\hat{\beta}$, n igual a $\hat{\alpha}$ e x_i será cada um dos valores do eixo x . Então para o x_1 teremos a seguinte equação:

$$\hat{Y}_1 = 1,0024 \times 0 + (-0,013) \approx -0,013 \quad (4.16)$$

Repetindo este processo para cada um dos itens do eixo x , teremos um conjunto de dados Y previstos utilizando $\hat{\beta}$ e $\hat{\alpha}$, como mostra a tabela 10.

Tabela 10 – Valores previstos utilizando o método de regressão linear

X_{scaled}	$\hat{Y}$
0	-0,013
0,125	0,112
0,25	0,238
0,375	0,363
0,5	0,488
0,625	0,613
0,75	0,739
0,875	0,864
1	0,989

Fonte: Elaborado pelo autor

Agora substituiremos valores da fórmula 4.6. Para y_1 igual a 0, $\hat{y}_1$ igual a $-0,013$ e $\bar{y}$ igual a 0,488, termos a seguinte fração:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^9 (0 - (-0,013))^2}{\sum_{i=1}^9 (0 - 0,488)^2} \quad (4.17)$$

Realizando esse procedimento para cada um dos itens resulta na fração:

$$R^2 = 1 - \frac{0 + 0 + 0 + 0,002 + 0 + 0 + 0,001 + 0 + 0}{0,238 + 0,149 + 0,053 + 0,028 + 0 + 0,019 + 0,051 + 0,146 + 0,262} \approx 0,997 \quad (4.18)$$

Por fim, multiplicamos $\hat{\beta}$ e R^2 , respectivamente, 1,0024 e 0,997, obtendo o indicador de tendência dos dados de aproximadamente 1, ou seja, uma tendência de alta.

4.3 REQUISITOS

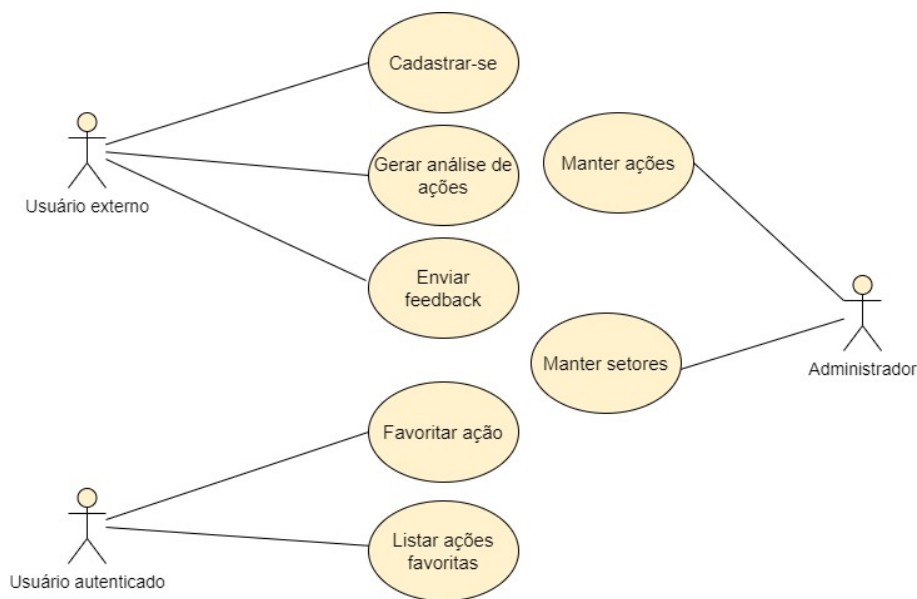
Nos requisitos funcionais foram identificadas as necessidades da criação de três tipos de usuários com acessos distintos. O primeiro tipo é o Usuário Anônimo, ou seja, um usuário que não precisa se autenticar para utilizar as principais funções da plataforma, que são a análise fundamentalista de ações e o envio de *feedbacks* para o administrador. O segundo tipo de usuário, é o Usuário Autenticado, que além das funções citadas anteriormente, favoritar as ações e acessar elas. Por fim, existe o Usuário Administrador que é responsável por cadastrar e atualizar os setores e as ações que estão listados na plataforma, além de poder manter gerenciar todos os outros usuários.

Já para os requisitos não funcionais, foi identificada a necessidade do desenvolvimento de uma plataforma com fácil usabilidade, de modo que o usuário possa realizar a análise fundamentalista das ações com poucos cliques. Além disso, o sistema deve funcionar através do navegador de qualquer sistema operacional.

4.4 CASOS DE USO

Na figura 6 está descrito o diagrama de caso de uso com as principais funcionalidades do sistema. Um usuário externo, sem se autenticar, pode gerar análise de ações e interagir enviando mensagens de *feedback*, além de poder se cadastrar. Já um usuário devidamente cadastrado e autenticado, vai poder favoritar ações e listas elas. Por fim, existe um usuário administrador que vai ser responsável por manter o cadastro dos setores e das ações no sistema. As descrições dos casos de uso como o fluxo detalhando de cada um estão disponíveis no apêndice B.

Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso do Análise do Holder

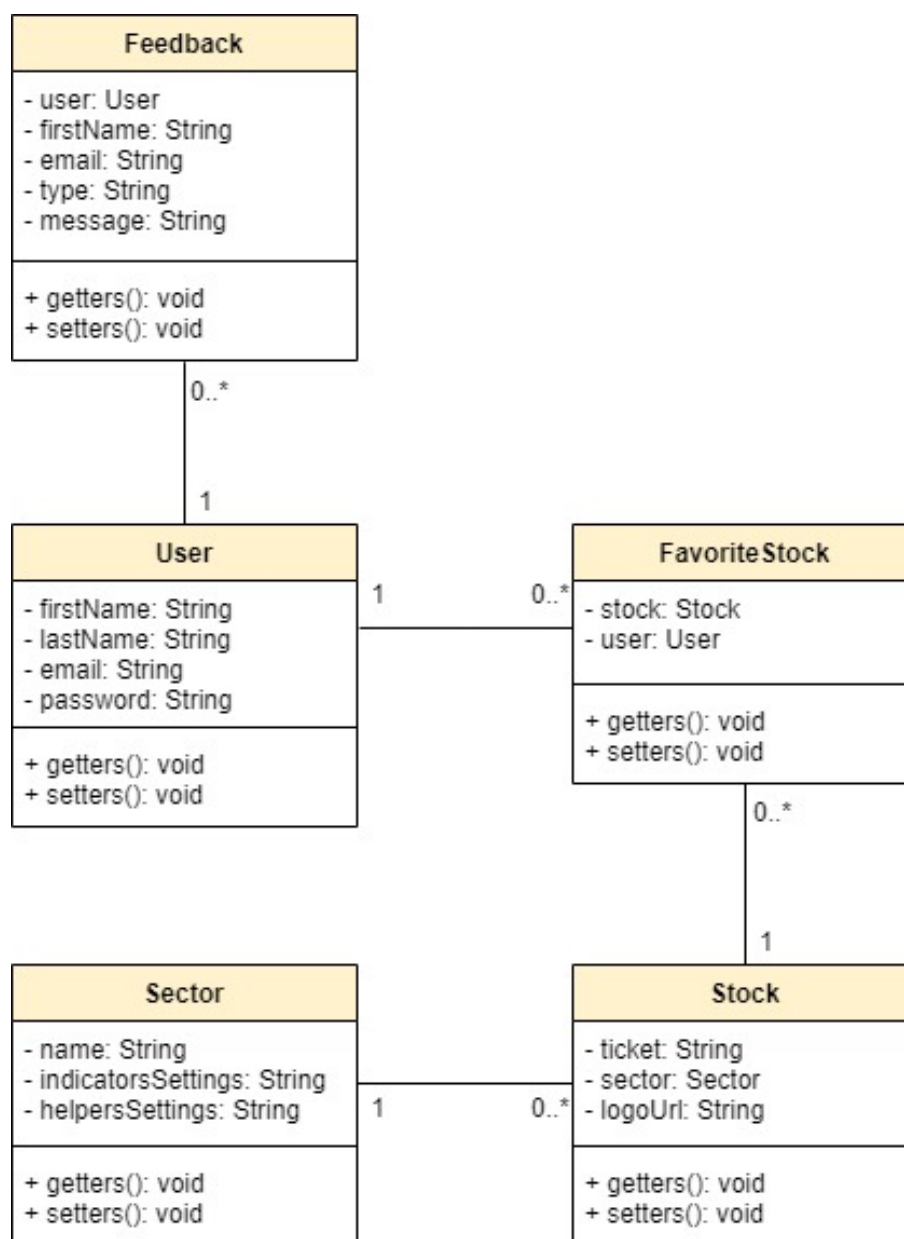


Fonte: Elaborado pelo Autor

4.5 DIAGRAMA DE CLASSES

Na figura 7 está representado o diagrama de classes da Análise do Holder. A classe *User* é responsável pela abstração do usuário do sistema. Ela se relaciona com duas outras classes, *Feedback* e *FavoriteStock*. Ambos os relacionamentos são de zero para muitos, ou seja, o usuário pode estar relacionado a nenhum ou vários feedbacks bem como pode favoritar várias ou nenhuma ação. A classe *Feedback* serve para representar as mensagens que um usuário possa mandar para o administrador. Já a classe *FavoriteStock* serve como um relacionamento entre a classe *User* e a classe *Stock*, tendo portanto com atributos apenas as referências do usuário e da ação favoritada. A classe *Stock* representa a ação de uma empresa e é composta pelos atributos do setor a que ela pertence, o código do ticket e a url com a imagem da logomarca da empresa. Por fim, *Sector* é a classe que irá representar um setor da bolsa de valores e seus atributos são o nome, o campo para colocar os critérios e os pesos que serão utilizados pelo modelo de Soma Ponderada. Além disso, possui também um atributo para as configurações das mensagens de alerta dos indicadores.

Figura 7 – Diagrama de classes do Análise do Holder



Fonte: Elaborado pelo Autor

4.6 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

O back-end foi desenvolvido em Django⁴, um framework web Python de alto nível que permite o desenvolvimento rápido de aplicações web seguras e escaláveis. Para o desenvolvimento da API foi utilizado o Django Rest Framework, biblioteca que permite o desenvolvimento deste tipo de interface utilizando o Django como base. Além disso, para a criação de um projeto pronto para produção foi utilizado o template de projeto CookieCutter⁵. Para a publicação da API na web foi utilizado o Heroku,

⁴ [djangoproject.com](https://www.djangoproject.com)

⁵ cookiecutter-django.readthedocs.io

serviço que oferece máquinas virtuais online, com este intuito. Para a persistência dos dados, foi utilizado o PostgreSQL, banco de dados moderno que oferece diversas funcionalidades. Já o frontend foi desenvolvido em *React* ⁶ e utiliza a biblioteca de componentes *MUI React* ⁷ que oferece elementos prontos baseados nos princípios de design do *Google* para construção de interfaces de usuários.

4.7 FLUXO DE USO

Como mostra a figura 8, na página inicial é apresentado um *banner* que mostra a proposta da plataforma e um botão de ação para a função principal. Na barra de navegação também é possível acessar a função principal de análise de ações, a página das ações favoritas e os botões de autenticação e cadastro.

Figura 8 – Página principal



Fonte: Elaborado pelo Autor

Ao clicar na função de análise de ações o usuário é enviado a página para selecionar em qual setor e de quais ações será feita a análise. Depois disso, o sistema retorna a tabela com o Ranking da análise e os indicadores utilizados para realizá-la, como mostra a figura 9.

⁶ pt-br.reactjs.org

⁷ mui.com

Figura 9 – Página com tabela do resultado da análise das ações

Resultado da análise									
Rank ↑	Ticket	Extras	Favoritar	D.Y	P/L	P/VP	VPA Ten...	M. LíQUI...	Lucro L
1	BBAS3		☆	6.94	5.22	0.61	2.4	17.29	3150901
2	BRSR3		☆	7.9	5.86	0.61	1.07	13.76	1318237
3	SANB3		☆	6.56	7.74	1.18	1.53	16.22	9074577
4	ITUB3		☆	2.71	9.12	1.77	-0.19	15.24	1317656

1-4 de 4

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na coluna Extras da tabela existem ícones que podem ser mostrar alertas de possíveis problemas nos fundamentos de uma empresa. Ao clicar no ícone de informação na linha referente a uma ação é mostrada a mensagem de alerta como este da figura 10.

Figura 10 – Caixa com informações adicionais sobre os indicadores da ação com *ticket* ITUB3

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para que o sistema possa realizar a análise, o administrador deve informar, ao cadastrar um setor, os indicadores que serão utilizados como critérios na análise MCDA e seus respectivos pesos. Ele deve fazer isso passando essas informações em um

objeto em formato JSON, como é mostrado no campo *Configurações de indicadores* do formulário apresentado na figura 11.

Figura 11 – Formulário de Setor

Modificar sector HISTÓRICO

Name:

URL do csv: Atualmente: <https://gitlab.com/MikaelSantillo/stocks-data/-/raw/master/SETOR%20BANCARIO/>
Alterar:

Configurações de indicadores:

```
{
  "valuation": {
    "column": "INDICADORES DE VALUATION",
    "values": [
      [ "D.Y", 1, 0.22 ],
      [ "P/L", -1, 0.25 ],
      [ "P/VP", -1, 0.21 ],
      [ "VPA", "Tendência", 1, 0.3 ]
    ],
    "csv_name": "INDICADORES%20DE%20VALUATION.csv",
    "index_col": "INDICADORES DE VALUATION",
    "eficiencia": {
      "column": "INDICADORES DE EFICIÊNCIA",
      "values": [
        [ "M. LIQUIDA", 1, 0.65 ]
      ],
      "csv_name": "INDICADORES%20DE%20EFICI%C3%82NCIA"
    }
  }
}
```

Configurações de alertas do setor:

```
{
  "P/L": [
    {
      "value": 3,
      "message": "Essa ação apresenta um P/L abaixo de 3, isso pode significar que a empresa está barata ou passa por maus momentos.",
      "operator": "<"
    },
    {
      "value": 20,
      "message": "Essa ação apresenta um P/L acima de 20, isso pode significar que a empresa está muito cara ou apresenta um histórico muito bom.",
      "operator": ">"
    }
  ],
  "VPA Tendência": [
    {
      "value": 0,
      "message": "Essa ação apresenta um VPA"
    }
  ]
}
```

Apagar Salvar e adicionar outro(a) Salvar e continuar editando SALVAR

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como mostra o exemplo da figura 12, cada chave do JSON do campo *Configurações de indicadores* representa um grupo de indicadores. Cada valor do JSON possui a chave *values* que contém uma lista com as definições dos indicadores daquele grupo. Cada item da lista *values* é uma lista organizada da seguinte forma: o primeiro item é o nome do indicador, o segundo é relação do indicador (um para positiva e menos um para negativa) e o último item representa o peso do indicador.

Figura 12 – Exemplo de JSON com definições de critérios para o Setor

```
{
  "valuation": {
    "column": "INDICADORES DE VALUATION",
    "values": [
      ["D.Y", 1, 0.22],
      ["P/L", -1, 0.25],
      ["P/VP", -1, 0.21],
      ["VPA", "Tendência"], 1, 0.3]
    ],
    "csv_name": "INDICADORES%20DE%20VALUATION.csv",
    "index_col": "INDICADORES DE VALUATION"
  },
  "eficiencia": {
    "column": "INDICADORES DE EFICIÊNCIA",
    "values": [
      ["M. LÍQUIDA", 1, 0.65]
    ],
    "csv_name": "INDICADORES%20DE%20EFICI%C3%8ANCIA.csv",
    "index_col": "INDICADORES DE EFICIÊNCIA"
  },
  "resultados": {
    "column": "RESULTADOS",
    "values": [
      ["Lucro Líquido - (R$)", 1, 0.51],
      ["Lucro Líquido - (R$)", "Tendência"], 1, 0.61]
    ],
    "csv_name": "RESULTADOS.csv",
    "index_col": null
  },
  "estatisticas": {
    "column": "INDICADORES DE EFICIÊNCIA",
    "values": [
      ["FREE FLOAT", 1, 0.65],
      ["TAG ALONG", 1, 0.08]
    ],
    "csv_name": "ESTATISTICAS.csv",
    "index_col": null
  },
  "rentabilidade": {
    "column": "INDICADORES DE RENTABILIDADE",
    "values": [
      ["ROE", 1, 0.74]
    ],
    "csv_name": "INDICADORES%20DE%20RENTABILIDADE.csv",
    "index_col": "INDICADORES DE RENTABILIDADE"
  }
}
```

Fonte: Elaborado pelo Autor

5 RESULTADOS

Para medir o resultado da assertividade do algoritmo de decisão, foram utilizados dados de anos anteriores das empresas para a análise MCDA e em seguida feita uma comparação entre o ganho percentual ao longo dos anos e o ranking do método MCDA.

Para o setor de energia, o método MCDA obteve sucesso com a análise das empresas TAEE11 e CPLE6, respectivamente na 1ª e 3ª posição de ganho percentual como mostra a tabela 11. No entanto, falhou na classificação das outras 4 ações. A ação de ticket TRPL4, por exemplo, que teve o segundo maior ganho percentual, ficou na 6ª posição do método MCDA.

Ticket	Cotação em 01/12/2015	Cotação em 10/04/2022	Dividendos	Ganho Percentual	Ranking MCDA
TAEE11	R\$ 9,14	R\$ 44,33	R\$ 17,18	573.15 %	1
TRPL4	R\$ 6,26	R\$ 26,67	R\$ 11,27	505.79 %	6
CPLE6	R\$ 1,68	R\$ 7,44	R\$ 2,53	493.76 %	3
CMIG4	R\$ 3,46	R\$ 15,19	R\$ 3,76	447.57 %	5
EQTL3	R\$ 6,05	R\$ 25,84	R\$ 2,17	362.76 %	2
ENBR3	R\$ 7,92	R\$ 21,99	R\$ 6,83	263.65 %	4

Tabela 11 – Comparativo de ganho no setor de energia

Já para o setor bancário o método não obteve sucesso na classificação de nenhuma das ações, como mostra a tabela 12. As duas piores ações, segundo o método MCDA, tiveram o melhor ganho percentual. No entanto, esse resultado da classificação se deve ao fato de que estas empresas, BNBR3 e SANB3, possuem baixos valores para os indicadores de Free Float e Tag Along, sendo portanto, arriscadas para o investimento a longo prazo segundo os critérios definidos para o método.

Ticket	Cotação em 01/12/2015	Cotação em 10/04/2022	Dividendos	Ganho Percentual	Ranking MCDA
BNBR3	R\$ 20,40	R\$ 69,00	R\$ 15,76	315.40 %	5
SANB3	R\$ 5,61	R\$ 16,95	R\$ 6,08	310.89 %	4
BBAS3	R\$ 11,58	R\$ 34,85	R\$ 11,57	301.02 %	1
ITUB3	R\$ 11,25	R\$ 22,88	R\$ 7,77	172.58 %	3
BRSR3	R\$ 7,11	R\$ 11,95	R\$ 6,35	157.24 %	2

Tabela 12 – Comparativo de ganho no setor bancário

Por fim, no setor de varejo, o método MCDA conseguiu classificar corretamente

apenas a segunda ação, MGLU3, e a quarta ação, VIIA3, como mostra a tabela 13. Por ser um setor extremamente volátil duas das ações registraram perda de capital. A ação WHRL4 teve o melhor desempenho, conseguiu registrar um ganho percentual positivo de 231,52 % mas ficou em terceiro lugar na classificação MCDA.

Ticket	Cotação em 01/01/2019	Cotação em 10/04/2022	Dividendos	Ganho Percentual	Ranking MCDA
WHRL4	R\$ 3,00	R\$ 6,18	R\$ 3,77	231,52%	3
MGLU3	R\$ 4,90	R\$ 6,13	R\$ 0,40	33,15%	2
BTOW3	R\$ 38,07	R\$ 28,58	R\$ 0,62	-23,30%	1
VIIA3	R\$ 5,12	R\$ 3,60	R\$ 0,00	-29,69%	4

Tabela 13 – Comparativo de ganho no setor de varejo

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou uma ferramenta para análise e tomada de decisão na escolha de ações do índice Bovespa com base nos seus indicadores fundamentalistas. Para isso, foi desenvolvida uma plataforma que realiza o processo de decisão utilizando o método MCDA.

Considera-se que a solução alcançou um resultado satisfatório, pois como visto no capítulo 5, o método MCDA, apesar de não conseguir selecionar todas as ações com maiores ganhos, apontou na primeira colocação ações com bons fundamentos para dois dos três setores analisados. Por fim, com esse trabalho espera-se contribuir com o processo de facilitação de entrada de novas pessoas no mundo de investimento da bolsa de valores, além de ajudar aqueles que já investem em ações.

Como trabalhos futuros, novas funcionalidades poderão ser desenvolvidas, a partir dos problemas observados na versão atual do projeto. Planeja-se reestruturar os dados em CSV utilizados para a análise fundamentalista em um banco de dados com o intuito de melhorar a performance da aplicação, melhorar a funcionalidade de favoritar ações para que se tornar uma "carteira" com mais dados das ações, como cotação e outras informações relevantes, além de permitir que o usuário possa definir critérios e pesos personalizados.

REFERÊNCIAS

- 1 B3. *Estudo sobre os 2 milhões de investidores que entraram na bolsa entre 2019 e 2020*. Acesso em: 24 de mar. 2022. Disponível em: <https://www.b3.com.br/pt_br/noticias/investidores.htm>. Citado na página 13.
- 2 STATISTA. *Share of Americans investing in stocks 2021*. Acesso em: 11 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/270034/percentage-of-us-adults-to-have-money-invested-in-the-stock-market/>>. Citado na página 13.
- 3 SILVA, A. M.; POWELL, A. B. Currículos de educação financeira para a escola nos estados unidos. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 6, n. 3, 2016. Citado na página 13.
- 4 BLACKROCK. *As Pessoas e o Dinheiro*. Acesso em: 11 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.blackrock.com/br/perspectivas-em-destaques/pessoas-e-dinheiro>>. Citado na página 13.
- 5 PUASCHUNDER, J. M. Long-term investments. *SSRN Electronic Journal*, Elsevier BV, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.2139/ssrn.3202612>>. Citado na página 13.
- 6 ISHIZAKA, A.; NEMERY, P. *Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software*. Wiley, 2013. ISBN 9781118644911. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=oluV7rT6DqIC>>. Citado na página 15.
- 7 WATSON, M. Panel discussion on the application of MCDA tools. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, Springer Science and Business Media LLC, v. 16, n. S1, nov. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12962-018-0130-y>>. Citado na página 15.
- 8 BELTON, V.; STEWART, T. *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Springer US, 2002. (Springer Nature Book Archives Millennium). ISBN 9780792375050. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=mxNsRnNkL1AC>>. Citado na página 15.
- 9 TRIANTAPHYLLOU, E.; BAIG, K. The impact of aggregating benefit and cost criteria in four MCDA methods. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), v. 52, n. 2, p. 213–226, maio 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/tem.2005.845221>>. Citado na página 15.
- 10 HELFF, F.; GRUENWALD1, L.; D'ORAZIO, L. *Weighted Sum Model for Multi-Objective Query Optimization for Mobile-Cloud Database Environments*. Workshop Proceedings of the EDBT/ICDT, 2016. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.741.5864&rep=rep1&type=pdf>>. Citado na página 16.
- 11 MATEO, J. R. S. C. Weighted sum method and weighted product method. In: *Multi Criteria Analysis in the Renewable Energy Industry*. Springer London, 2012. p. 19–22. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2346-0_4>. Citado na página 16.

- 12 TAVARES, A. de L.; SILVA, C. A. T. A análise financeira fundamentalista na previsão de melhores e piores alternativas de investimento. *Revista Universo Contábil*, v. 8, 2012. ISSN 1809-3337. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/19030>>. Acesso em: 03 jun. 2021. Citado na página 17.
- 13 SANTIAGO, H. *Análise Fundamentalista: Avaliação de Empresas para Investimento em Ações*. Capital e Valor, 2019. (Capital e Valor). Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=PP5oDwAAQBAJ>>. Citado na página 17.
- 14 MACHADO, D. *Valuation, análise técnica e fundamentalista*. Editora Senac São Paulo, 2020. (Série Universitária). ISBN 9788539627936. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=bUTqDwAAQBAJ>>. Citado na página 17.
- 15 DEBASTIANI, C.; RUSSO, F. *Avaliando Empresas, Investindo em Ações: A aplicação prática da análise fundamentalista na avaliação de empresas*. Novatec Editora, 2008. ISBN 9788575221792. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=jm-c9PY-QNsC>>. Citado na página 17.
- 16 THOMSETT, M. *Getting Started in Fundamental Analysis*. Wiley, 2006. (Getting Started In...). ISBN 9780471792543. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=NNW7B6Rr7MMC>>. Citado na página 17.
- 17 POVOA, A. *Valuation Como Precificar Acoes*. GLOBO. ISBN 9788525042934. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=-FnZPJ3Sy28C>>. Citado na página 17.
- 18 REIS, T. *Receita líquida: aprenda a calcular esse indicador financeiro*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/o-que-receita-liquida/>>. Citado na página 18.
- 19 REIS, T. *Lucro líquido: saiba o que é e como calculá-lo*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/lucro-liquido/>>. Citado na página 18.
- 20 (NI), N. I. *Will Kenton*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/n/netincome.asp>>. Citado na página 18.
- 21 WAINBERG, R. *Patrimônio líquido: entenda o que é e como analisar esse indicador*. Acesso em: 25 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/patrimonio-liquido/>>. Citado na página 18.
- 22 GANTI, A. *Net Worth*. Acesso em: 25 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/n/networth.asp>>. Citado na página 18.
- 23 REIS, T. *Entenda o conceito de dívida líquida e suas implicações nos negócios*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/divida-liquida/>>. Citado na página 18.
- 24 DEBT, N. *Chris Murphy*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/n/netdebt.asp>>. Citado na página 18.
- 25 MURPHY, C. *Net Profit Margin*. Acesso em: 26 de mar. 2022. Disponível em: <https://www.investopedia.com/terms/n/net_margin.asp>. Citado na página 19.

- 26 REIS, T. *Margem líquida: entenda como analisar esse indicador de lucratividade*. Acesso em: 26 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/margem-liquida/>>. Citado na página 19.
- 27 REIS, T. *ROE (Retorno sobre Patrimônio): saiba como analisar esse indicador*. Acesso em: 27 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/roe-utilidade/>>. Citado na página 19.
- 28 FERNANDO, J. *Return on Equity (ROE)*. Acesso em: 27 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/r/returnonequity.asp>>. Citado na página 19.
- 29 REIS, T. *VPA: o que é o Valor Patrimonial por Ação de uma empresa?* Acesso em: 24 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/valor-patrimonial-por-acao/>>. Citado na página 19.
- 30 REIS, T. *LPA (Lucro Por Ação): saiba como analisar esse indicador fundamentalista*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/lpa-lucro-por-acao/>>. Citado na página 19.
- 31 FERNANDO, J. *Earnings Per Share (EPS)*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/e/eps.asp>>. Citado na página 19.
- 32 REIS, T. *P/VPA: importante indicador para a análise de um investimento*. Acesso em: 25 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/p-vpa/>>. Citado na página 19.
- 33 FERNANDO, J. *Price-to-Book (P/B) Ratio*. Acesso em: 25 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/p/price-to-bookratio.asp>>. Citado na página 19.
- 34 FERNANDO, J. *Price-to-Earnings (P/E) Ratio*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/p/price-earningsratio.asp>>. Citado na página 20.
- 35 REIS, T. *Preço/Lucro: entenda as vantagens e desvantagens desse indicador*. Acesso em: 23 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/preco-lucro/>>. Citado na página 20.
- 36 REIS, T. *Dividend Yield: aprenda como calcular esse indicador*. Acesso em: 24 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/dividend-yield-como-calculer/>>. Citado na página 20.
- 37 FERNANDO, J. *Dividend Yield*. Acesso em: 24 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/d/dividendyield.asp>>. Citado na página 20.
- 38 REIS, T. *Free Float: descubra se esse indicador é relevante ou não*. Acesso em: 26 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/free-float/>>. Citado na página 20.
- 39 CHEN, J. *Free-Float Methodology*. Acesso em: 26 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/f/freefloatmethodology.asp>>. Citado na página 20.

- 40 REIS, T. *Tag Along: conheça os seus direitos como investidor em ações*. Acesso em: 27 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/tag-along/>>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- 41 SEGMENTOS de Listagem: B3. B3 - Brasil, Bolsa, Balcão. Disponível em: <https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/solucoes-para-emissores/segmentos-de-listagem/sobre-segmentos-de-listagem/>. Citado na página 20.
- 42 ZEN, W. *About WallStreet Zen*. Acesso em: 19 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.wallstreetzen.com/about>>. Citado na página 22.
- 43 JACOBS, D. *WallStreetZen Review: A Free and Sleek Data Platform*. Acesso em: 19 de mar. 2022. Disponível em: <<https://finmasters.com/wallstreetzen-review/>>. Citado na página 22.
- 44 CUMMING, D.; ZAMBELLI, S. Due diligence and investee performance. *European Financial Management*, Wiley, v. 23, n. 2, p. 211–253, out. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/eufm.12100>>. Citado na página 23.
- 45 STREET, S. W. *How does Simply Wall St analyse stocks*. Acesso em: 19 de mar. 2022. Disponível em: <<https://support.simplywall.st/hc/en-us/articles/360001724115-How-does-Simply-Wall-St-analyse-stocks>>. Citado na página 24.
- 46 STREET, S. W. *The Snowflake*. Acesso em: 19 de mar. 2022. Disponível em: <<https://github.com/SimplyWallSt/Company-Analysis-Model/blob/master/MODEL.markdown#the-snowflake>>. Citado na página 24.
- 47 VALUE, O. S. *OSV Ratings Summary*. Acesso em: 20 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.oldschoolvalue.com/demo/osv-ratings/>>. Citado na página 26.
- 48 VALUE, O. S. *Comparing CROIC, ROIC and ROE Formula*. Acesso em: 19 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.oldschoolvalue.com/stock-valuation/roe-croic-roic-formula/>>. Citado na página 26.
- 49 JUN, J. *My Top 10 Stock Valuation Ratios and How to Use Them*. Acesso em: 22 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.oldschoolvalue.com/stock-valuation/best-stock-valuation-ratios/>>. Citado na página 26.
- 50 VALUE, O. S. *Free Piotroski F Score Spreadsheet*. Acesso em: 20 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.oldschoolvalue.com/investment-tools/piotroski-f-score-spreadsheet/>>. Citado na página 26.
- 51 JUN, J. *Finding Quality Stocks with the New Old School Value Stock Ratings*. Acesso em: 19 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.oldschoolvalue.com/stock-valuation/quality-stocks-rating/>>. Citado na página 26.
- 52 JUN, J. *Achieving 16.7% Returns with the Value Score*. Acesso em: 19 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.oldschoolvalue.com/stock-valuation/achieving-16-7-returns-with-the-value-score/>>. Citado na página 26.
- 53 REIS, T. *CAGR: o que é? Qual sua importância nos investimentos?* Acesso em: 28 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/cagr/>>. Citado na página 26.

- 54 JUN, J. *Generating 15% Returns Using the Growth Rating System*. Acesso em: 20 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.oldschoolvalue.com/stock-valuation/osv-growth-rating-system/>>. Citado na página 27.
- 55 DIOUF, R. et al. Web scraping: State-of-the-art and areas of application. In: *2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 6040–6042. Citado na página 28.
- 56 VARGIU, E.; URRU, M. Exploiting web scraping in a collaborative filtering- based approach to web advertising. *Artificial Intelligence Research*, Sciedu Press, v. 2, n. 1, nov. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.5430/air.v2n1p44>>. Citado na página 28.
- 57 JARMUL, K.; LAWSON, R. *Python Web Scraping*. Packt Publishing, 2017. ISBN 9781786464293. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=jHc5DwAAQBAJ>>. Citado na página 29.
- 58 MITCHELL, R. *Web Scraping com Python: Coletando mais dados da web moderna*. Novatec Editora, 2019. ISBN 9788575227343. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=95qODwAAQBAJ>>. Citado na página 29.
- 59 MANJARI, K. U. et al. Extractive text summarization from web pages using selenium and tf-idf algorithm. In: *2020 4th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*(48184). [S.l.: s.n.], 2020. p. 648–652. Citado na página 29.
- 60 NYAMATHULLA DR. P. RATNABABU, N. S. S. S.; N, B. L. A review on selenium web driver with python. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, v. 25, p. 16760–16768, 2021. ISSN 1583-6258. Disponível em: <<https://www.annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/7087>>. Citado na página 29.
- 61 REIS, T. *Margem de Lucro: como calcular e analisar esse indicador?* Acesso em: 28 de mar. 2022. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/margem-lucro/>>. Citado na página 31.
- 62 ROSS, S. M. Chapter 12 - linear regression. In: ROSS, S. M. (Ed.). *Introductory Statistics (Third Edition)*. Third edition. Boston: Academic Press, 2010. p. 537–604. ISBN 978-0-12-374388-6. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123743886000120>>. Citado na página 31.
- 63 RODRIGUES, S. C. A. *Modelo de regressão linear e suas aplicações*. 94 p. Monografia (Mestrado) — Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2012. Citado na página 31.
- 64 MAROCO, J. *Análise estatística com utilização do SPSS*. [S.l.]: SILABO. Citado na página 31.
- 65 SINGH, D.; SINGH, B. Investigating the impact of data normalization on classification performance. *Applied Soft Computing*, Elsevier BV, v. 97, p. 105524, dez. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105524>>. Citado na página 32.

- 66 BARRETT, J. P. The coefficient of determination—some limitations. *The American Statistician*, Informa UK Limited, v. 28, n. 1, p. 19–20, fev. 1974. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00031305.1974.10479056>>. Citado na página 33.
- 67 BUCCHIANICO, A. D. *Coefficient of Determination (R2)*. John Wiley & Sons, Ltd, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/9780470061572.eqr173>>. Citado na página 33.

Apêndices

APÊNDICE A – FORMATAÇÃO DAS TABELAS EM CSV

A.1 INDICADORES DE RESULTADO

Indicador	Unidade
Receita Líquida	Real (R\$)
Custos	Real (R\$)
Lucro Bruto	Real (R\$)
Despesas/Receitas Operacionais	Real (R\$)
EBITDA	Real (R\$)
Amortização/Depreciação	Real (R\$)
EBIT	Real (R\$)
Resultado não operacional	Real (R\$)
Resultado Financeiro	Real (R\$)
Impostos	Real (R\$)
Lucro Líquido	Real (R\$)
Lucro atribuído a Controladora	Real (R\$)
Lucro atribuído a Não Controladores	Real (R\$)
CAPEX	Real (R\$)
Dívida Bruta	Real (R\$)
Dívida Líquida	Real (R\$)
ROE	Porcentagem (%)
ROIC	Porcentagem (%)
Margem Bruta	Porcentagem (%)
Margem Ebitda	Porcentagem (%)
Margem Líquida	Porcentagem (%)
Dívida Líquida/Ebitda	Porcentagem (%)

Tabela 14 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de resultado

A.2 INDICADORES DE VALUATION

Indicador	Unidade
D.Y	Porcentagem (%)
P/L	Porcentagem (%)
PEG RATIO	Porcentagem (%)
P/VP	Porcentagem (%)
EV/EBITDA	Porcentagem (%)
EV/EBIT	Porcentagem (%)
P/EBITDA	Porcentagem (%)
P/EBIT	Porcentagem (%)
VPA	Real (R\$)
P/ATIVO	Porcentagem (%)
LPA	Porcentagem (%)
P/SR	Porcentagem (%)
P/CAP. GIRO	Porcentagem (%)
P/ATIVO CIRC. LIQ.	Porcentagem (%)

Tabela 15 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de *valuation*

A.3 INDICADORES DE RENTABILIDADE

Indicador	Unidade
ROE	Porcentagem (%)
ROA	Porcentagem (%)
ROIC	Porcentagem (%)
GIRO ATIVOS	Porcentagem (%)

Tabela 16 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de rentabilidade

A.4 INDICADORES DE ENDIVIDAMENTO

Indicador	Unidade
DÍV. LÍQUIDA/PL	Porcentagem (%)
DÍV. LÍQUIDA/EBITDA	Porcentagem (%)
DÍV. LÍQUIDA/EBIT	Porcentagem (%)
PL/ATIVOS	Porcentagem (%)
PASSIVOS/ATIVOS	Porcentagem (%)
LIQ. CORRENTE	Porcentagem (%)

Tabela 17 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de endividamento

A.5 INDICADORES DE EFICIÊNCIA

Indicador	Unidade
M. BRUTA	Porcentagem (%)
M. EBITDA	Porcentagem (%)
M. EBIT	Porcentagem (%)
M. LÍQUIDA	Porcentagem (%)

Tabela 18 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de eficiência

A.6 INDICADORES DE CRESCIMENTO

Indicador	Unidade
CAGR RECEITAS 5 ANOS	Porcentagem (%)
CAGR LUCROS 5 ANOS	Porcentagem (%)

Tabela 19 – Formatação das colunas do arquivo com os indicadores de crescimento

A.7 FLUXO DE CAIXA

Indicador	Unidade
Caixa Líquido Atividades Operacionais	Real (R\$)
Caixa Gerado nas Operações	Real (R\$)
Lucro Líquido	Real (R\$)
Equivalência Patrimonial	Real (R\$)
Depreciação e Amortização	Real (R\$)
Variações nos Ativos e Passivos	Real (R\$)
Caixa Líquido Atividades de Investimento	Real (R\$)
Caixa Líquido Atividades de Financiamento	Real (R\$)
Variação Cambial de Caixa e Equivalentes	Real (R\$)
Aumento de Caixa e Equivalentes	Real (R\$)
Saldo Inicial de Caixa e Equivalentes	Real (R\$)
Saldo Final de Caixa e Equivalentes	Real (R\$)

Tabela 20 – Formatação das colunas do arquivo com o fluxo de caixa

A.8 BALANÇO PATRIMONIAL

Indicador	Unidade
Ativo Total	Real (R\$)
Ativo Circulante	Real (R\$)
Aplicações Financeiras	Real (R\$)
Caixa e Equivalentes de Caixa	Real (R\$)
Contas a Receber	Real (R\$)
Estoque	Real (R\$)
Ativo Não Circulante	Real (R\$)
Ativo Realizável a Longo Prazo	Real (R\$)
Investimentos	Real (R\$)
Imobilizado	Real (R\$)
Intangível	Real (R\$)
Passivo Total	Real (R\$)
Passivo Circulante	Real (R\$)
Passivo Não Circulante	Real (R\$)
Patrimônio Líquido Consolidado	Real (R\$)
Capital Social Realizado	Real (R\$)
Reserva Capital	Real (R\$)
Reserva Lucros	Real (R\$)
Participação dos Não Controladores	Real (R\$)

Tabela 21 – Formatação das colunas do arquivo com o balanço patrimonial

APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO**B.1 CADASTRAR-SE**

UC-01	Cadastrar-se
Ator principal	Usuário externo
Descrição	Usuário externo cadastra-se no sistema
Propósito	Se cadastrar no sistema para utilizar as funcionalidades que precisam de autenticação
Pré-condição	-
Pós-condição	Estar cadastrado no sistema
Fluxo principal	1. O usuário clica no botão cadastrar-se; 2. O sistema exibe um formulário para o cadastro; 3. O usuário informa nome, email e a sua senha; 4. O usuário clica em cadastrar-se; 5. O sistema envia um email para o usuário; 6. O Usuário clica no link de confirmação do email; 7. O sistema confirma o cadastro; 8. O sistema redireciona o Usuário externo para a tela principal.
Fluxo alternativo	-
Fluxo exceção	-

B.2 GERAR ANÁLISE DE AÇÕES

UC-02	Gerar análise de ações
Ator principal	Usuário externo
Descrição	O usuário externo gera a análise de ações a partir de um setor
Propósito	Gerar a análise de ações de determinado setor da bolsa de valores
Pré-condição	-
Pós-condição	Ser redirecionado para a tabela com o resultado da análise das ações
Fluxo principal	1. O Usuário externo clica no botão análise de ações; 2. O sistema redireciona o usuário para a página de setores; 3. O Usuário externo clica em um setor; 4. O sistema redireciona o usuário para a página com a lista de ações daquele setor; 5. O Usuário externo seleciona as ações que gostaria de gerar a análise; 6. O Usuário externo clica em continuar; 7. O sistema realiza a análise MCDA utilizando os critérios pré-definidos para o setor das ações; 8. O sistema redireciona a página com o resultado da análise.
Fluxo alternativo	-
Fluxo exceção	-

B.3 ENVIAR FEEDBACK

UC-03	Enviar feedback
Ator principal	Usuário externo
Descrição	O usuário externo envia uma sugestão para o administrador
Propósito	Permitir ao usuário enviar mensagens com sugestões de melhorias para o sistema
Pré-condição	-
Pós-condição	Ter a mensagem do usuário registrada
Fluxo principal	1. O usuário clica no botão "dar feedback"; 2. O sistema exibe um formulário para o envio do feedback; 3. O usuário informa o nome, email, o tipo de feedback e qual a mensagem deseja enviar 4. O usuário clica em "enviar feedback"; 5. O sistema registra a mensagem.
Fluxo alternativo	-
Fluxo exceção	-

B.4 FAVORITAR AÇÃO

UC-04	Favoritar ação
Ator principal	Usuário autenticado
Descrição	O usuário favorita uma ação
Propósito	Permitir ao usuário favoritar uma ação para poder consultar posteriormente
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado
Pós-condição	Ter adicionado a ação em sua lista de ações favoritas
Fluxo principal	1. O usuário gera a Análise das Ações; 2. Na tabela de resultado da análise das ações, o usuário clica no botão favoritar da ação que deseja favoritar; 3. O sistema registra a ação na lista de ações favoritas do usuário.
Fluxo alternativo	-
Fluxo exceção	-

B.5 LISTAR AÇÕES FAVORITAS

UC-05	Listar ações favoritas
Ator principal	Usuário autenticado
Descrição	O usuário acessa suas ações favoritas
Propósito	Permitir ao usuário a visualizar suas ações favoritas
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado
Pós-condição	Ter acesso às suas ações favoritas
Fluxo principal	1. O usuário clica no botão “ações favoritas”; 2. O sistema redireciona o usuário para a página que lista todas as ações favoritas do usuário.
Fluxo alternativo	-
Fluxo exceção	-

B.6 MANTER AÇÕES

UC-06	Manter ações
Ator principal	Administrador
Descrição	O usuário cria, atualiza e apaga Ações do sistema
Propósito	Permitir ao usuário a manter as Ações do sistema
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado com o perfil de Administrador
Pós-condição	-
Fluxo principal	1. O usuário acessa o painel administrativo; 2. O usuário clica em Ações; 3. O sistema redireciona o usuário para a página de manutenção de Ações; 4. O usuário realiza uma das operações; a) Em caso de “Inclusão”, o usuário clica em adicionar ação e informa o ticket, o link da logomarca da empresa e o setor a que a ação pertence; b) Em caso de “Alteração”, o usuário seleciona a ação e clica em editar ação e o sistema exibe os dados cadastrados e os habilita para edição; c) Em caso de “Exclusão”, o usuário clica em apagar na Ação que desejar; 5. O sistema registra a operações do usuário.
Fluxo alternativo	-
Fluxo exceção	-

B.7 MANTER SETORES

UC-07	Manter setores
Ator principal	Administrador
Descrição	O usuário cria, atualiza e apaga Setores do sistema
Propósito	Permitir ao usuário a manter os Setores do sistema
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado com o perfil de Administrador
Pós-condição	-
Fluxo principal	1. O usuário acessa o painel administrativ; 2. O usuário clica em Setores; 3. O sistema redireciona o usuário para a página de manutenção de Setores; 4. O usuário realiza uma das operações; a) Em caso de “Inclusão”, o usuário clica em adicionar Setor e informa o nome do setor, os critérios e seus respectivos pesos utilizados pela análise MCDA. Em caso de “Alteração”, o usuário seleciona o Setor e clica em editar Setor e o sistema exibe os dados cadastrados e os habilita para edição; b) Em caso de “Exclusão”, o usuário clica em apagar no Setor que desejar; 5. O sistema registra a operações do usuário.
Fluxo alternativo	-
Fluxo exceção	-