



Análise de investimentos em ações no setor de tecidos, vestuário e calçados: Uma abordagem multicritério através do Método AHP-Gaussiano

Fábio Mauricio Bentes Monteiro

Universidade Federal Fluminense - UFF (fabioportes@id.uff.br)

Michael José da Silva

Instituto de Capacitação Business School Brasil – BSBr (michaeljose10@gmail.com)

Everton Machado dos Santos

Instituto de Capacitação Business School Brasil – BSBr (emachadosantos@gmail.com)

Thaina Mariah Ramos Cordeiro

Instituto de Capacitação Business School Brasil – BSBr
(thainaramoscordeiro@gmail.com)

Marcos dos Santos

Universidade Federal Fluminense - UFF
(marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br)

Resumo

O estudo teve como objetivo apoiar a tomada de decisão de investidores no setor de tecidos, vestuário e calçados da B3 (Brasil, Bolsa, Balcão) por meio da aplicação do método AHP-Gaussiano. A proposta buscou identificar as empresas com melhor desempenho financeiro e demonstrar a utilidade do método em contextos de incerteza e volatilidade. Foram analisadas sete companhias listadas na B3, utilizando quinze indicadores financeiros obtidos na plataforma *Fundamentus*. O modelo foi implementado na ferramenta *Gaussian AHP Software Web*, que permite calcular pesos de forma objetiva e representar a variabilidade dos dados por distribuições normais. Os resultados indicaram que a Lojas Marisa (AMAR3) obteve a maior pontuação global, sendo considerada a alternativa mais atrativa para investimento. O método mostrou-se eficaz na priorização de ativos, reduzindo o esforço cognitivo do decisor e oferecendo uma visão mais realista das condições de mercado. Conclui-se que o objetivo proposto foi atingido,



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

e que o AHP-Gaussiano representa uma ferramenta promissora para decisões financeiras estruturadas e fundamentadas em múltiplos critérios. Sugere-se, em estudos futuros, incorporar aspectos qualitativos e comparar o AHP-Gaussiano a outras abordagens híbridas para avaliar sua robustez em diferentes contextos.

Palavras-chave: Multicritério; AHP-Gaussiano; Investimentos; Mercado de Capitais; Tomada de Decisão.

Abstract

The study aimed to support investment decision-making in the textile, clothing, and footwear sector of B3 (Brazilian Stock Exchange - *Brasil, Bolsa, Balcão*) through the application of the Gaussian AHP method. The proposal sought to identify the companies with the best financial performance and demonstrate the usefulness of the method in contexts of uncertainty and volatility. Seven companies listed on B3 were analyzed using fifteen financial indicators obtained from the Fundamentus platform. The model was implemented using the Gaussian AHP Software Web tool, which allows for objective weighting of criteria and represents data variability through normal distributions. The results indicated that Lojas Marisa (AMAR3) achieved the highest overall score, being considered the most attractive investment alternative. The method proved effective in prioritizing assets, reducing the decision-maker's cognitive effort, and providing a more realistic view of market conditions. It is concluded that the proposed objective was achieved, and that the Gaussian AHP represents a promising tool for structured financial decisions based on multiple criteria. Future studies are suggested to incorporate qualitative aspects and compare the Gaussian AHP with other hybrid approaches to assess its robustness in different contexts.

Keywords: Multicriteria; Gaussian AHP; Investments; Capital Market; Decision Making.

1. INTRODUÇÃO

O mercado de capitais brasileiro passou por uma transformação estrutural na última década, impulsionado por avanços tecnológicos, políticas de democratização financeira e mudanças no perfil do investidor. Investir em ações deixou de ser uma atividade restrita a grandes instituições e passou a integrar a estratégia de diversificação e construção de patrimônio de milhões de indivíduos ao redor do mundo. A B3 (Brasil, Bolsa, Balcão), como principal bolsa de valores do país, desempenha um papel central nesse ecossistema, sendo o ambiente onde se negociam ações, títulos de renda fixa, derivativos e fundos imobiliários (B3 Brasil, 2025)

No entanto, a tomada de decisão nesse mercado ainda se mostra desafiadora, especialmente diante de fatores como a alta volatilidade, a incerteza econômica e as mudanças rápidas nas preferências dos consumidores. Nesse cenário, a Pesquisa Operacional (PO) tem se destacado como uma ferramenta essencial de apoio à decisão, principalmente em ambientes de risco e incerteza (Chi, 2015). Em particular, os métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) vêm ganhando espaço por sua capacidade de lidar com múltiplos critérios, muitas vezes conflitantes, no processo de avaliação, seleção e priorização de investimentos (Olteanu (Burcă) et al., 2024).

Dentre esses métodos, o *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, proposto por Saaty (1977), é amplamente utilizado por sua versatilidade na estruturação de problemas complexos em hierarquias lógicas. Contudo, uma de suas limitações está na exigência de julgamentos precisos por parte dos decisores: algo difícil de alcançar em contextos de alta volatilidade, como o mercado de ações. Para contornar essa limitação, surge o AHP Gaussiano, que incorpora conceitos estatísticos e modela a incerteza com distribuições normais, proporcionando análises mais realistas.

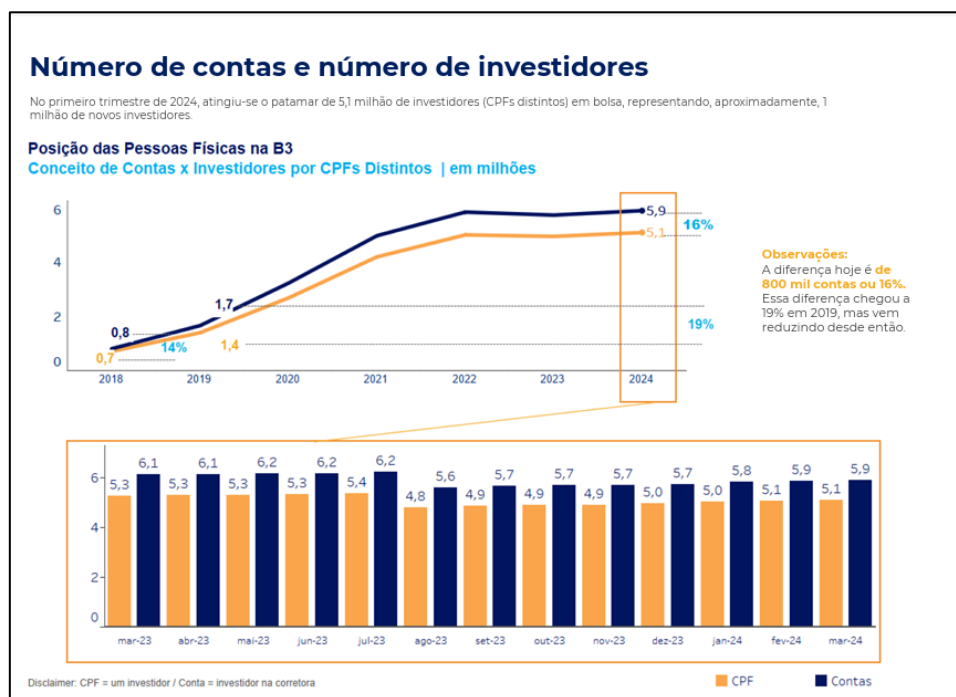
É nesse contexto que se insere o presente estudo: avaliar, qual empresa do setor de Tecidos, Vestuário e Calçados, reúne as melhores condições para investimento em ações.

Afinal, seriam as boas decisões de investimento resultado da intuição do investidor ou da aplicação de métodos analíticos mais estruturados?

2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O mercado de capitais brasileiro passou por uma transformação expressiva nos últimos anos. Entre 2018 e 2024, o número de investidores pessoas físicas cadastrados na B3 saltou de menos de 1 milhão para mais de 5 milhões (figura 1). Esse aumento substancial pode ser interpretado como um avanço na democratização do acesso ao mercado financeiro. No entanto, ele também levanta um alerta: até que ponto esses novos investidores estão tecnicamente preparados para tomar decisões em um ambiente marcado por volatilidade, complexidade e risco elevado?

Figura 1- Evolução do número de investidores pessoas físicas na B3 (2018 a 2024)



Fonte – Autores, com dados de B3 (2025)

A maioria desses investidores não dispõe de ferramentas técnicas robustas que possibilitem uma avaliação estruturada de ações, especialmente em setores de maior complexidade como o de tecidos, vestuário e calçados. Nesse setor, fatores como sazonalidade, volatilidade do consumo e instabilidade econômica aumentam significativamente os riscos de incerteza associados à tomada de decisão. A ausência de métodos avançados e acessíveis impacta diretamente esse processo, podendo conduzir a



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

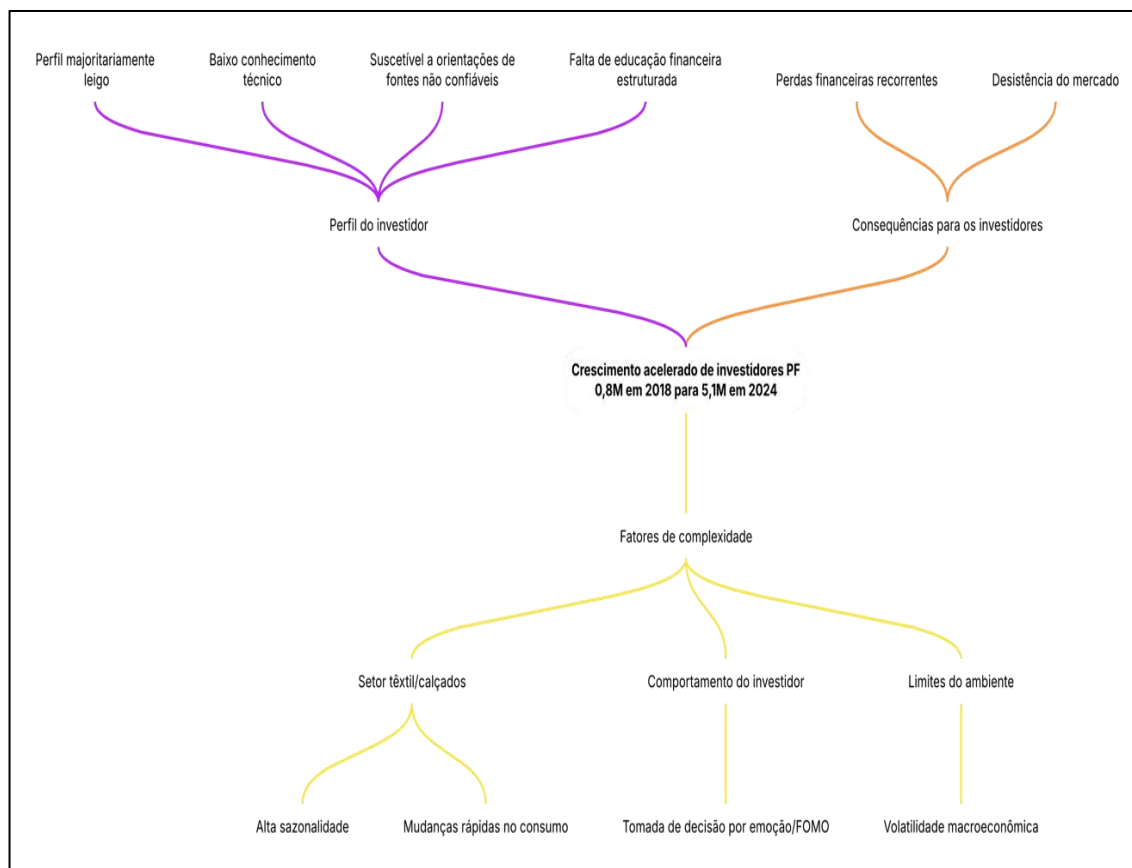
escolhas inadequadas com efeitos adversos como perdas financeiras, desistências do investimento e diminuição da confiança no mercado de capitais. Tais fatores podem inclusive, desestimular a entrada de novos investidores, comprometendo a liquidez e a eficiência do mercado.

A escolha de ações demanda a consideração simultânea de diversos critérios, geralmente conflitantes entre si, como liquidez, rentabilidade e endividamento. Esses critérios estão sujeitos a flutuações ao longo do tempo, tornando inviável a adoção de abordagens baseadas exclusivamente em dados estáticos ou momentâneos.

Adicionalmente, a tomada de decisão dos investidores pessoas físicas, é frequentemente influenciada por vieses comportamentais, amplamente abordados e documentados na literatura financeira. Entre eles, destaca-se, por exemplo, o viés conhecido como FOMO (*Fear of Missing Out*), no qual os investidores tendem a reagir emocionalmente a eventos recentes, tomando decisões impulsivas por receio de perder oportunidades percebidas (Przybylski et al., 2013). Esse comportamento pode conduzi-los, por exemplo, a adquirir ativos em alta sem uma análise fundamentada, o que eleva ainda mais o risco envolvido.

Diante da complexidade da situação descrita, elaborou-se um mapa mental (figura 2) com o intuito de representar sistemicamente a situação problemática em questão, permitindo capturar diferentes dimensões e perspectivas envolvidas, assim como a estruturação dos principais elementos que influenciam o processo decisório.

Figura 2- Mapa mental: complexidade na escolha de ações no setor de tecidos, vestuário e calçados



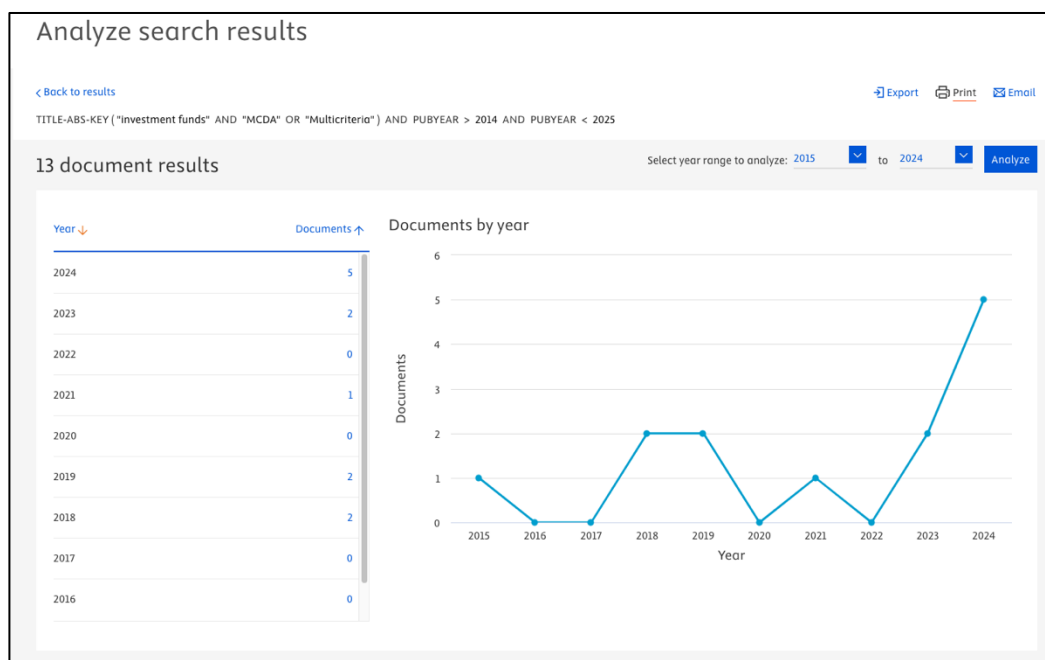
Fonte – Autores (2025)

A ausência de métodos eficazes que capturem, de forma integrada, tanto os aspectos objetivos e subjetividade inerentes a esse contexto não é apenas uma lacuna técnica, é um risco considerável para a sustentabilidade e manutenção do próprio mercado de capitais.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A partir de uma busca realizada na base de dados *Scopus* (figura 3), utilizando os termos "*investment funds*" AND "*MCDA*" OR "*Multicriteria*", e considerando o período de 2015 a 2024, foram encontrados 13 trabalhos que abordam de forma integrada os dois principais eixos desta pesquisa: fundos de investimento e análise multicritério. Essa análise bibliográfica fornece uma visão do cenário atual da produção científica nesse cruzamento temático, permitindo não apenas identificar tendências e lacunas, mas também apontar oportunidades promissoras para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

Figura 3- Análise bibliométrica Base *Scopus*



Fonte – *Scopus* (2025)

3.1 Análise Multicritério e fundos de investimento

A Análise Multicritério à Decisão (AMD) tem se consolidado como uma abordagem poderosa para apoiar decisões em ambientes complexos, nos quais múltiplos critérios, frequentemente conflitantes, precisam ser considerados simultaneamente (Pina Corrêa et al., 2025). No campo financeiro, essa característica é especialmente relevante, pois a avaliação de ativos e fundos envolve dimensões diversas, como rentabilidade, liquidez, risco, custo operacional e governança corporativa. Diferentemente das técnicas tradicionais baseadas em indicadores isolados, a AMD proporciona uma estrutura mais abrangente e transparente para integrar informações de diferentes dimensões ao processo decisório (Yalcin et al., 2022).

Diversos métodos multicritério tem sido aplicados com sucesso a problemas financeiros, entre eles o *AHP* (*Analytic Hierarchy Process*), o *TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), o *VIKOR* e o *PROMETHEE*, amplamente utilizados em contextos de avaliação e priorização de investimentos (Figueira et al., 2005). Estudos consagrados na literatura, como o de Zopounidis (1999), reforçam a



importância dessas abordagens ao demonstrar como modelos multicritério podem melhorar a eficiência de decisões financeiras complexas, incluindo seleção de carteiras e classificação de fundos de investimento. O autor destaca que a AMD permite capturar não apenas o desempenho financeiro, mas também fatores estratégicos e de risco, oferecendo uma visão mais holística do processo decisório.

Em linha com essa tendência, Mota et al. (2024) propõem uma abordagem híbrida integrando os métodos BWM, MOORA e Normalização Estatística (BWM-MOORA-N) para priorização de fundos de investimento. O modelo combina critérios objetivos e subjetivos, alcançando resultados consistentes com a visão de especialistas do mercado e demonstrando elevada robustez estatística. Essa integração evidencia o potencial da AMD em lidar com a subjetividade e a variabilidade de dados financeiros, contribuindo para decisões mais equilibradas e transparentes.

Assim, observa-se que os métodos multicritério representam uma evolução natural das abordagens tradicionais de análise financeira, permitindo ao investidor estruturar a decisão de forma mais racional e fundamentada.

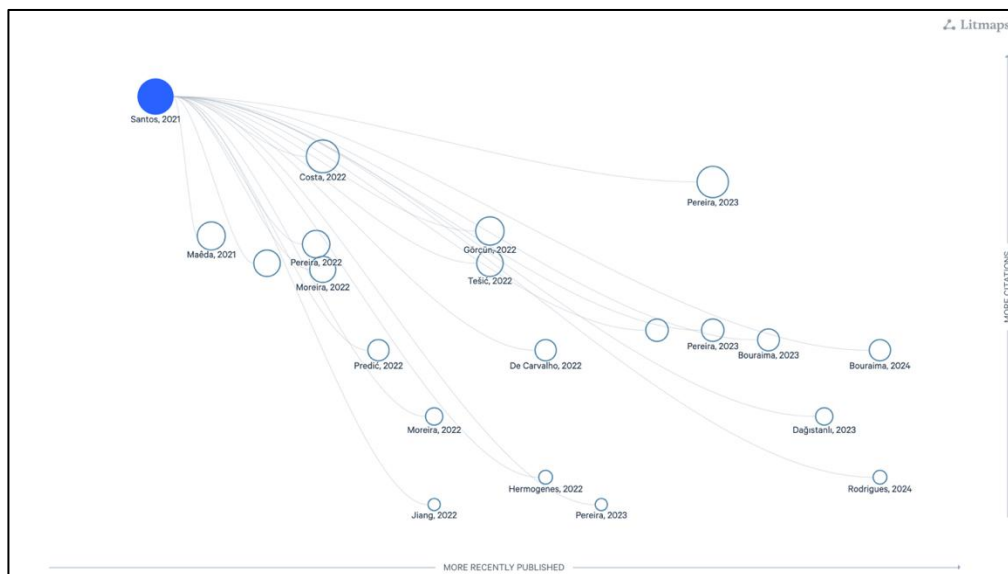
3.2 Aplicações do Método AHP Gaussiano

O método AHP Gaussiano tem demonstrado uma aplicação crescente e eficaz em diferentes temas e áreas do conhecimento. Desde sua apresentação à comunidade científica por Santos et al. (2021), por meio do artigo seminal em que os autores propõem o método como uma evolução do AHP tradicional, sua relevância vem se consolidando. No estudo original, o AHP Gaussiano foi desenvolvido e aplicado para apoiar a Marinha do Brasil na seleção de um novo navio de guerra, superando os desafios impostos por restrições orçamentárias. A abordagem permitiu identificar, de forma estruturada e fundamentada, que a melhor alternativa seria a construção de um novo navio, alinhando-se às necessidades operacionais da instituição.

A partir da análise do artigo seminal, utilizando a ferramenta LITMAPS (<https://app.litmaps.com/>), conforme figura 4, é possível observar que o estudo já gerou desdobramentos em diversas áreas do conhecimento. Essa difusão evidencia a relevância,

aplicabilidade e contribuição do método para a sociedade. Tal panorama reforça a escolha do AHP Gaussiano como abordagem metodológica neste estudo, dada sua potencialidade teórica e adaptabilidade a contextos complexos de tomada de decisão.

Figura 4- Mapa de sementes do artigo de Santos et al. (2021)



Fonte – Litmaps (2025)

A literatura reúne exemplos do uso do método em diferentes domínios, dentro e fora da área financeira, evidenciando sua flexibilidade e capacidade de adaptação a distintos tipos de problema. O estudo de priorização de casos de testes de software para maximizar a detecção de falhas, oferecido através por Ferreira et al. (2024), onde os resultados demonstraram que sua combinação com o algoritmo K-Means melhora a eficiência na identificação de falhas em testes de software.

Santos et al. (2023) também exploram a aplicação do método AHP Gaussiano ao desenvolverem uma ferramenta interativa, implementada em linguagem Python, que permite resolver problemas de tomada de decisão por meio de um ambiente online de livre acesso. A proposta mostrou-se uma alternativa viável para ampliar o uso do método, especialmente por usuários com pouco conhecimento em computação e matemática, tornando-o mais acessível e aplicável em diferentes áreas do conhecimento.

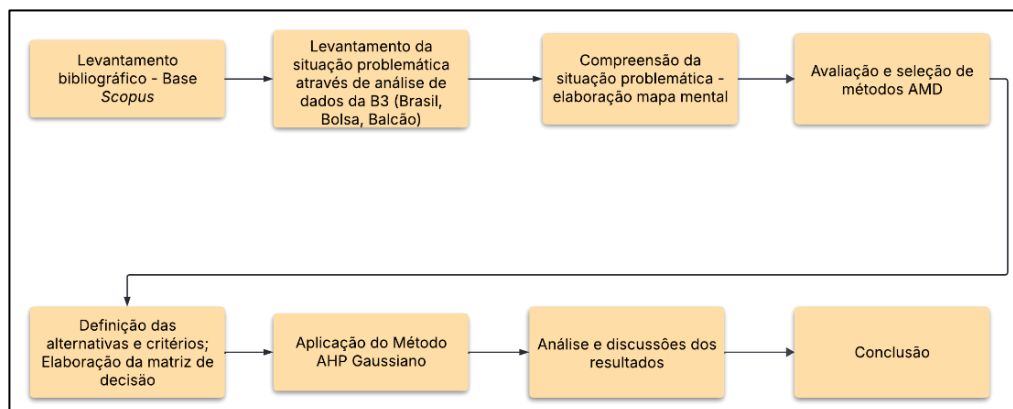
Especificamente na área de investimentos, o método AHP Gaussiano também foi utilizado na elaboração de um ranking da vulnerabilidade financeira das 100 melhores ONGs premiadas em 2021. Os resultados indicaram que dois indicadores foram determinantes para a classificação: a margem operacional e a rentabilidade do patrimônio líquido. A aplicação do método contribuiu significativamente para a tomada de decisão dos gestores, permitindo a identificação de pontos estratégicos de melhoria e maior assertividade na alocação de recursos (Maciel et al., n.d.).

A escolha do método AHP-Gaussiano nesta pesquisa fundamenta-se na natureza quantitativa dos dados e no contexto de incerteza que caracteriza o mercado acionário. Diferentemente do AHP tradicional, que depende fortemente de julgamentos subjetivos dos decisores, o AHP-Gaussiano permite o cálculo dos pesos dos critérios de forma objetiva, com base na variabilidade estatística observada entre as alternativas, o que se justifica fielmente à aplicação desse estudo.

4. METODOLOGIA

O fluxo metodológico utilizado é exibido através da figura 5. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, e exploratória. A coleta de dados aconteceu durante o mês de abril de 2025, nos sites, da B3 e da empresa *Fundamentus*.

Figura 5- Etapas do desenvolvimento da pesquisa



Fonte – Autores (2025)

4.1 Método AHP Gaussiano

O método AHP-Gaussiano é uma variação do AHP tradicional, projetada para operar com dados quantitativos. Ele utiliza uma abordagem estatística para determinar os pesos dos critérios, baseando-se na variação dos dados entre as alternativas. Essa metodologia reduz o esforço cognitivo do decisor, eliminando a necessidade de comparações par a par. Além disso, ao incorporar distribuições normais, o método permite representar incertezas de forma mais realista, proporcionando decisões mais precisas e refinadas, em ambientes sujeitos à volatilidade.

O método é composto por uma sequência de passos que se inicia com a estruturação da matriz de decisão e prossegue até o cálculo dos desempenhos globais e a classificação final das alternativas, conforme descrito a seguir:

Passo 1: Matriz de decisão

Estabelecida através do conjunto de critérios C , onde $c_j \in C, j = 1, 2, 3, \dots, m$, e através do conjunto de alternativas A , onde $a_i \in A, i = 1, 2, 3, \dots, n$. A figura 6 mostra a matriz de decisão genérica para o método AHP Gaussiano.

Figura 6 – Matriz de Decisão Genérica - Método AHP Gaussiano

	a_1	a_2	a_3	...	a_n
c_1	a_{11}	a_{21}	a_{31}	...	a_{n1}
c_2	a_{12}	a_{22}	a_{32}	...	a_{n2}
c_3	a_{13}	a_{23}	a_{33}	...	a_{n3}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$
c_m	a_{1m}	a_{2m}	a_{3m}	...	a_{nm}

Fonte – Santos et al. [2023]

Passo 2: Normalização dos desempenhos quantitativos das alternativas nos critérios

Após a definição e conversão dos critérios monotônicos de benefícios (lucro) ou monotônicos de custo, o processo de normalização dos dados se dá através da equação .

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

Passo 3: Cálculo da média das alternativas em cada critério

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n} \quad (2)$$

Passo 4: Cálculo da média das alternativas em cada critério

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n}} \quad (3)$$

Passo 5: Cálculo do fator gaussiano para cada critério

$$g_j = \frac{\sigma_j}{\bar{x}} \quad (4)$$

Passo 6: Construção dos pesos dos critérios

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j} \quad (5)$$

Passo 7: Obtenção da ordenação das alternativas (construção dos desempenhos globais)

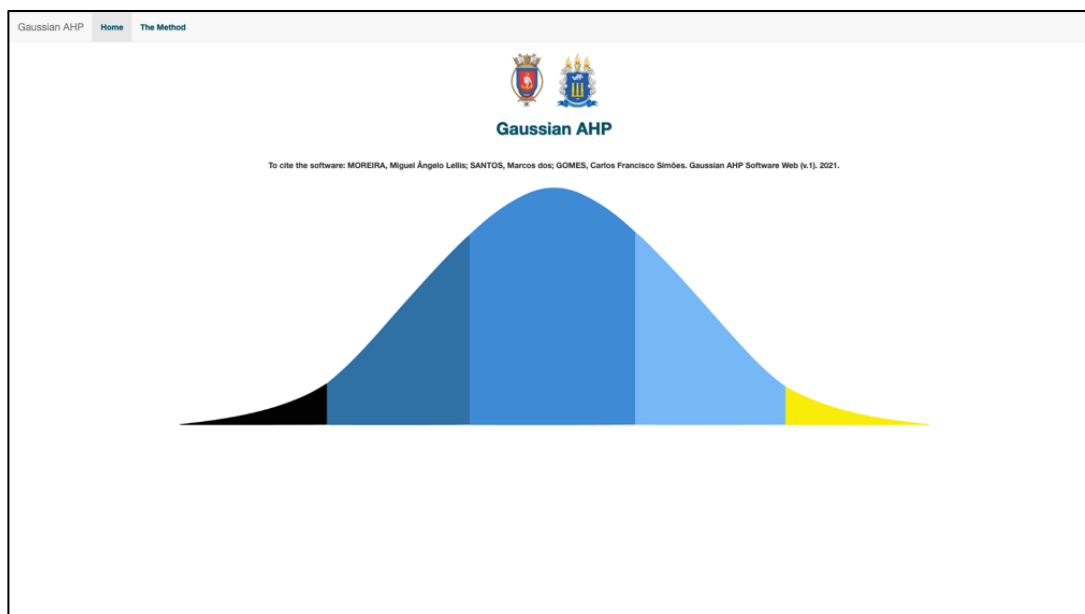
$$v_i = \sum_{j=1}^m w_j x_{ij} \quad (6)$$

5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

A seguir, apresenta-se a proposta de solução com o objetivo de identificar, no momento da avaliação, qual empresa do setor de Tecidos, Vestuário e Calçados reúne as melhores condições para investimento em ações. Adicionalmente, busca-se evidenciar a relevância da aplicação de métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) na resolução de problemas reais da sociedade.

Para isso, será utilizado o modelo computacional “*Gaussian AHP Software Web*”, ilustrado na Figura 7. A ferramenta, desenvolvida em *Shiny* (linguagem R), oferece suporte à aplicação do Método AHP Gaussiano, proporcionando ao decisor uma abordagem híbrida e eficaz para lidar com problemas complexos de análise multicritério. A aplicação está disponível em: https://decision-making.shinyapps.io/gaussian_ahp/ e foi acessada em 05/04/2025.

Figura 7 – Tela inicial da ferramenta



Fonte – “Gaussian AHP Software Web” (2025)

5.1 Definição das Alternativas

A seleção das alternativas considerou empresas representativas no setor de varejo, listadas na B3, com base nos dados extraídos da plataforma *Fundamentus*, amplamente utilizada por analistas e investidores para avaliação de empresas brasileiras de capital aberto (Fundamentus, 2025). A justificativa por essas empresas fundamenta-se na relevância de mercado, e diversidades de perfis empresariais, abrangendo desde companhias consolidadas até outras em processo de reestruturação. As alternativas analisadas foram: LOJAS MARISA (AMAR3), GRAZZIOTIN (CGRA4), CEA MODAS (CEAB3), RENNER (LREN3), AZZAS 2154 (AZZA3), GUARARAPES CONFECÇÕES (GUAR3) e VESTE (VSTE3).

5.2 Definição dos critérios e matriz de decisão

Para a definição dos critérios foram considerados indicadores frequentemente utilizados no mercado acionário para avaliar a atratividade de ativos. Ao todo, foram selecionados 15 critérios financeiros, conforme figura 8.

Figura 8 – Critérios considerados para a análise multicritério

Critério	Nome Completo	Descrição
Cotação	Preço da Ação	Valor atual da ação negociada na B3. Pode refletir percepção do mercado, liquidez e expectativas futuras.
P/L	Preço sobre Lucro	Mede quantos anos seriam necessários para recuperar o investimento via lucros, se o lucro permanecesse constante
P/VP	Preço sobre Valor Patrimonial	Compara o valor de mercado da empresa com seu valor contábil. Valores abaixo de 1 podem indicar subavaliação
PSR	Preço sobre Receita	Mede quanto o investidor está pagando por cada real de receita da empresa
Div_Yield	Dividend Yield	Percentual de retorno em dividendos sobre o preço da ação. Indica o quanto a empresa distribui de lucros
P/Ativo	Preço sobre Ativos Totais	Avalia a relação entre o preço de mercado e os ativos totais da empresa
P/CapGiro	Preço sobre Capital de Giro	Mostra quanto o mercado está pagando pelo capital de giro da empresa
P/EBIT	Preço sobre EBIT (Lucro antes de Juros e Impostos)	Relaciona o valor da empresa com sua geração operacional de lucro
P/Ativ Circ.Liq	Preço sobre Ativo Circulante Líquido	Mede o valor de mercado por real de ativo circulante líquido da empresa
EV/EBIT	Enterprise Value sobre EBIT	Indicador de avaliação que considera o valor da firma (inclusive dívidas), dividido pelo EBIT
Mrg_Liq	Margem Líquida	Percentual do lucro líquido sobre a receita líquida. Mede a rentabilidade final da empresa
Liq_Corr	Liquidez Corrente	Razão entre ativos circulantes e passivos circulantes. Indica a capacidade de pagamento no curto prazo
ROE	Return on Equity (Retorno sobre o Patrimônio Líquido)	Mede a rentabilidade do capital próprio investido
Patrim_Liq	Patrimônio Líquido	Representa o valor contábil pertencente aos acionistas da empresa
DivBrut/Patrim	Dívida Bruta sobre Patrimônio Líquido	Indica o grau de alavancagem financeira da empresa. Quanto maior, maior o risco financeiro

Fonte – Autores, com dados de *Fundamentus* (2025)

Cada critério foi previamente classificado quanto à sua monotonicidade, sendo identificado como de benefício, quando sua maximização é desejável, ou de custo, quando sua minimização é preferível. A partir dessa categorização, os dados foram organizados e inseridos na matriz de decisão, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Matriz de decisão

Critério	Cotacao	P/L	P/VP	PSR	Div_Yield	P/Ativo	P/CapGiro	P/EBIT	P/Ativ Circ.Liq	EV/EBIT	Mrg_Liq	Liq_Corr	ROE	Patrim_Liq	DivBrut/Patrim
Type	min	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min
LOJAS MARISA	1,56	-1,85	2,88	0,698	0,0000	0,399	-2,37	10,17	-0,69	18,34	-37,76%	0,63	-155,67%	278.507.000,00	2,42
GRAZZIOTIN	26,8	5,34	0,59	0,767	0,1002	0,413	1,49	6,03	2,45	3,8	14,36%	2,47	10,98%	952.978.000,00	0
CEA MODAS	11,1	7,56	1,03	0,448	0,0311	0,34	2,99	3,66	-1,95	3,58	5,93%	1,3	13,68%	3.308.480.000,00	0,45
RENNER	12,4	10,98	1,22	0,91	0,0376	0,645	2,81	4,36	4,82	3,75	8,29%	1,61	11,11%	10.773.000.000,00	0,09
AZZAS 2154	23,44	14,16	0,63	0,578	0,0369	0,317	2,09	8,33	-6,91	11,56	4,04%	1,51	4,44%	7.702.650.000,00	0,34
GUARARAPES CONFECÇÕES	7,84	16,64	0,72	0,406	0,0153	0,287	1,38	4,94	7,1	5,56	2,44%	1,48	4,35%	5.403.620.000,00	0,36
VESTE	6,95	1.191,44	0,76	0,713	0,0068	0,478	4,76	18,91	-6,34	25,91	0,06%	1,52	0,06%	1.043.280.000,00	0,33

Fonte – “Gaussian AHP Software Web” (2025)

5.3 Matriz normalizada e processo de elicitação dos pesos

Com base nas classificações anteriores, os dados foram normalizados utilizando uma escala comum, ajustada de acordo com a natureza do critério. A figura 10 apresenta a matriz de decisão normalizada, com os valores ajustados das alternativas para cada critério.

Figura 10 – Matriz de Decisão Normalizada

Alternatives	Cotacao	P/L	PVP	PSR	Div_Yield	PIAtivo	PICapGiro	PIEBIT	PIAtiv_Circ.Liq	EVIEBIT	Mrg_Liq	Liq_Corr	ROE	Patrim_Liq	DivBrutPatrim
LOJAS MARISA	0.0081575895	-4.316201e-05	0.0030704471	0.0004950522	0.0000000000	0.0004727804	-0.002430458	0.0013716521	0.1290276	0.0024756803	7.49163061	0.0002484631	6.306923e-02	0.0001023955	1.261981e-13
GRAZZIOTIN	0.0004748448	1.245866e-04	0.0006290152	0.0005439900	0.0051869098	0.0004893692	0.001528009	0.0008132805	-0.4581416	0.0005129545	-2.84904172	0.0009741332	-4.448514e-03	0.0003503704	3.053995e-02
CEA MODAS	0.0011464720	1.763810e-04	0.0010981113	0.0003177413	0.0016099091	0.0004028705	0.003066274	0.0004936329	0.3646433	0.0004832571	-1.17651932	0.0005127017	-5.542411e-03	0.0012163907	6.786655e-13
RENNER	0.0010262774	2.561724e-04	0.0013006755	0.0006454119	0.0019463853	0.0007642690	0.002881682	0.0005880436	-0.9013234	0.0005062051	-1.64474623	0.0006349613	-4.501183e-03	0.0039607848	3.393328e-12
AZZAS 2154	0.0005429112	3.303644e-04	0.0006716903	0.0004099430	0.0019101494	0.0003756175	0.002143315	0.0011234889	1.2921462	0.0015604815	-0.80154099	0.0005955227	-1.798853e-03	0.0028319446	8.962338e-13
GUARARAPES CONFECÇÕES	0.0016231938	3.882249e-04	0.0007676118	0.0002879530	0.0007920132	0.0003400701	0.001415203	0.0006662696	-1.3276756	0.0007505334	-0.48409901	0.0005836912	-1.762389e-03	0.0019866887	8.483319e-13
VESTE	0.0018310561	2.779727e-02	0.0008102569	0.0005056909	0.0003520059	0.0005663885	0.004881426	0.0025504367	1.1855582	0.0034975397	-0.01190407	0.0005994666	-2.430882e-05	0.0003835707	9.254530e-13

Fonte - Ferramenta Método AHP Gaussiano (2025)

5.4 Resultado e Ordenação

A pontuação final de cada alternativa foi obtida por meio da agregação dos valores normalizados, ponderados pelos respectivos pesos gaussianos. O resultado gerou o *Global Score* para cada empresa, com a respectiva classificação de melhor para pior alternativa de investimento, conforme exibido na figura 11.

Figura 11 – Pontuação Global das Alternativas

Alternatives	Global Score	Position
LOJAS MARISA	7.6976479	1º
VESTE	1.2174049	2º
AZZAS 2154	0.5013018	3º
CEA MODAS	-0.8068947	4º
GUARARAPES CONFECÇÕES	-1.8039355	5º
RENNER	-2.5360600	6º
GRAZZIOTIN	-3.2694644	7º

Fonte - Ferramenta Método AHP Gaussiano (2025)

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A aplicação do método AHP-Gaussiano apontou a Lojas Marisa (AMAR3) como a alternativa mais atrativa entre os ativos analisados, alcançando a maior pontuação global. Esse desempenho foi impulsionado, sobretudo, por indicadores de margem líquida e patrimônio líquido, que apresentaram elevada variabilidade e, portanto, maior peso

estatístico no modelo. Em contraste, a empresa Grazziotin (CGRA4) apresentou pontuação negativa, refletindo fragilidades financeiras no conjunto de critérios adotados.

De modo geral, o resultado sugere que o AHP-Gaussiano é capaz de distinguir com precisão empresas em estágios diferentes de desempenho financeiro, sem recorrer a julgamentos subjetivos. A liderança da AMAR3, por exemplo, está alinhada ao momento de reestruturação e ajuste operacional vivido pela companhia, o que reforça a coerência do ranking obtido. Além disso, o método evidencia como pequenas variações em indicadores sensíveis, como liquidez e rentabilidade, podem alterar significativamente o posicionamento das alternativas, algo difícil de capturar em análises convencionais.

O uso da abordagem gaussiana mostrou-se vantajoso por permitir que os pesos dos critérios emergissem diretamente dos dados, oferecendo uma leitura mais transparente e livre de vieses pessoais. Assim, o modelo contribui para uma avaliação mais equilibrada das opções de investimento e reforça o potencial da Análise Multicritério como ferramenta de apoio a decisões financeiras em cenários incertos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o objetivo de apoiar a tomada de decisão de investidores no setor de tecidos, vestuário e calçados por meio da aplicação do método AHP-Gaussiano foi alcançado. O estudo identificou a Lojas Marisa (AMAR3) como a alternativa mais promissora no momento da análise, evidenciando a capacidade do método de oferecer resultados alinhados ao contexto de mercado. O AHP-Gaussiano demonstrou-se um instrumento útil para decisões estruturadas, reduzindo o esforço cognitivo do investidor e incorporando a incerteza de forma objetiva e mensurável.

Entre as principais vantagens observadas, destaca-se a eliminação das comparações par a par exigidas no AHP tradicional e a capacidade de o método captar dispersões relevantes nos critérios financeiros. No entanto, reconhece-se como limitação a dependência exclusiva de indicadores quantitativos. Estudos futuros podem ampliar a base de dados,



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

incluir variáveis qualitativas e comparar o AHP-Gaussiano a outros métodos híbridos para avaliar sua robustez em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

- B3 Brasil, B. B. (2025). *Empresas Listadas*. https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/empresas-listadas/
- Chi, X. (2015). A Multivariate Decision-Making Mathematical Models Based on the Fuzzy Mathematics Theory and Comprehensive Coordination of Statistics for Evaluating the Quality of Physical Education. *2015 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data and Smart City*, 23–25. <https://doi.org/10.1109/ICITBS.2015.12>
- Ferreira, R., Pires¹, T., Carvalho, W., De Azevedo De Oliveira, L., Santos, M. Dos, Francisco, C., & Gomes, S. (2024). ~Priorização dos casos de testes de software: uma abordagem utilizando “Clustering” e AHP-gaussiano. <https://proceedings.science/p/193845?lang=pt-br>
- Figueira, J., Greco, S., & Ehrogott, M. (2005). *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (Vol. 78). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/b100605>
- Fundamentus, A. fundamentalista de ações da B. (2025). *Resultado da busca*. <https://www.fundamentus.com.br/resultado.php?segmento=12>
- Maciel, R. V. ;, Maciel, R. V., Rodrigues, L. M., & Pacheco, V. (n.d.). Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting Vulnerabilidade financeira das entidades do terceiro setor: Uma proposta de ranking utilizando o método AHP-Gaussiano financial vulnerability of third sector entities: a ranking proposal using the AHP-gaussian method. in contabilometria-Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting (Issue 1). In *CONTABILOMETRIA-Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting* (Issue 1).
- Mota, V. R. R., Gomes, C. F. S., de Lima Silva, D. F., & dos Santos, M. (2024). The novel hybrid multiple criteria decision method BWM-Moora-N applied for investment funds prioritization. In *Operational Research* (Vol. 24, Issue 3). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s12351-024-00817-w>
- Olteanu (Burcă), A. L., Ionașcu, A. E., Cosma, S., Barbu, C. A., Popa, A., Cioroiu, C. G., & Goswami, S. S. (2024). Prioritizing the European Investment Sectors Based on Different Economic, Social, and Governance Factors Using a Fuzzy-MEREC-AROMAN Decision-Making Model. *Sustainability*, 16(17), 7790. <https://doi.org/10.3390/su16177790>
- Pina Corriça, J. V. de, Santos, M. Dos, Pellanda, P. C., Goldschmidt, R. R., Costa, I. P. de A., Moreira, M. Â. L., Martins, E. R., & Bentes Monteiro, F. M. (2025). Selection of an

unmanned aerial vehicle for the Brazilian Navy: novel approach for decision support through unsupervised machine learning. *Journal of Defense Analytics and Logistics*, 9(1), 2–25. <https://doi.org/10.1108/JDAL-10-2024-0020>

Przybylski, A. K., Murayama, K., Dehaan, C. R., & Gladwell, V. (2013). Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1841–1848. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2013.02.014>

Saaty, T. L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. In *JOURNAL 01: MATHEMATICAL PSYCHOLOGY* (Vol. 15).

Santos, M. dos, de Araújo Costa, I. P., & Gomes, C. F. S. (2021). Multicriteria Decision-Making In The Selection Of Warships: A New Approach To The Ahp Method. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 13(1), 147–169. <https://doi.org/10.13033/ijahp.v13i1.833>

Santos, M. dos, Gomes, C. F. S., Moreira, M. Â. L., & Costa, I. P. de A. (2023). *Ferramentas Computacionais de Apoio à Tomada de Decisão* (L. Freesz, Ed.; 1st ed.).

Santos, V. R. dos, Fávero, L. P. L., Moreira, M. Â. L., dos Santos, M., de Azevedo de Oliveira, L., de Araújo Costa, I. P., de Oliveira Capela, G. P., & Kojima, E. H. (2023). Development of a computational tool in the Python language for the application of the AHP-Gaussian method. *Procedia Computer Science*, 221, 354–361. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2023.07.048>

Yalcin, A. S., Kilic, H. S., & Delen, D. (2022). The use of multi-criteria decision-making methods in business analytics: A comprehensive literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121193. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.121193>

Zopounidis, C. (1999). Multicriteria decision aid in financial management. *European Journal of Operational Research*, 119(2), 404–415. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00142-3](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00142-3)