

ESG e desempenho econômico-financeiro: uma análise com tomada de decisão multicritério das empresas do segmento de mineração da B3

ESG and economic-financial performance: a multi-criteria decision-making analysis of B3 mining segment companies

Recebido: 20/11/2025 – Aprovado: 04/08/2026 – Publicado: 01/10/2026
Processo de Avaliação: Double Blind Review

Nicolas Antonio Moreira Bernardi

nicolasambernardi@gmail.com

Centro Universitário Mater Dei

<https://orcid.org/0009-0003-4532-3276>

Mauro Lizot

mauro.lizot@ufpr.br

Centro Universitário Mater Dei

<https://orcid.org/0000-0003-2325-070X>

Diones Kleinibing Bugalho

dioneskb@gmail.com

Centro Universitário Mater Dei

<https://orcid.org/0000-0002-4636-5086>

Anelize Lopes Vieira

anelizelvieira@gmail.com

Centro Universitário Mater Dei

<https://orcid.org/0009-0006-1528-4917>

Cleverson Malagi

malagi.adv@gmail.com

Centro Universitário Mater Dei

<https://orcid.org/0000-0001-5578-8905>

RESUMO

A crescente discussão sobre os impactos da ação humana no meio ambiente provocou uma necessidade de adaptação das empresas em unir esta demanda, simbolizada pelo ESG, com o desempenho econômico-financeiro. Em vista disso, esta pesquisa objetiva

avaliar a empresa mais bem adequada do setor de materiais básicos e segmento de mineração da B3, sob os critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro, conforme a percepção dos formandos do curso de ciências contábeis de uma universidade. Para isso aplicou-se o método de tomada de decisão multicritério TOPSIS, utilizando 18 critérios, sendo 3 fatores de ESG e 15 parâmetros de desempenho econômico-financeiro, com a sua relevância estabelecida por meio de uma matriz de comparação par a par. A amostra inicial contava com 8 alternativas, entretanto, devido a inexistência de dados, foi reduzida para 7 opções. O intervalo de tempo em análise corresponde aos anos de 2020 a 2024, totalizando 35 observações. Os principais resultados indicam que os critérios ESG possuem maior relevância entre os fatores analisados, seguido pelos indicadores de liquidez, na seção de parâmetros de desempenho econômico-financeiro, logo, a melhor alternativa corresponde a companhia com os índices mais elevados nessas áreas. As soluções obtidas proporcionam grandes colaborações as partes interessadas, demonstrando a importância do ESG no momento da tomada de decisão, seja na aquisição de papéis ou realização de investimentos, entre diferentes possibilidades.

Palavras-chave: ESG, desempenho econômico-financeiro, tomada de decisão multicritério, empresas listadas na B3

ABSTRACT

The growing discussion regarding the impact of human activity on the environment has generated the need for companies to adapt by aligning these demands, represented by ESG, with economic-financial performance. In this context, this study aims to identify the most suitable company within the basic materials sector and the mining segment of B3, based on ESG and economic-financial performance criteria, according to the perception of graduating students in an Accounting Sciences program at a university. To achieve this, the TOPSIS multi-criteria decision-making method was applied, using 18 criteria, comprising 3 ESG factors and 15 economic-financial performance parameters, with their relevance established through a pairwise comparison matrix. The initial sample consisted of 8 alternatives; however, due to the unavailability of data, it was reduced to 7 options. The period analyzed spans from 2020 to 2024, totaling 35 observations. The main results indicate that ESG criteria hold the greatest relevance among the factors analyzed,

followed by liquidity indicators within the economic-financial performance parameters. Consequently, the best alternative corresponds to the company with the highest indices in these areas. The solutions obtained offer substantial contributions to stakeholders, highlighting the importance of ESG when making decisions such as acquiring securities or conducting investments among different options.

Keywords: *ESG, economic-financial performance, multi-criteria decision-making, B3 listed companies*

1. INTRODUÇÃO

O *Environmental, Social and Governance* (ESG) teve início nos anos 50, com a preocupação com a responsabilidade social das empresas (Silva; Lucena, 2019). Posteriormente, na década 90, a crescente importância da sustentabilidade e a fundamentação do *Triple Bottom Line* (Gurgel; Gordiano, 2021), fizeram com que a ONU, em 2004, elaborasse o termo ESG, estabelecendo as diretrizes ambientais, sociais e de governança aplicadas nas organizações. Provocando, nas entidades, a necessidade conciliar esses fatores com o desenvolvimento econômico.

Dessa maneira, destaca-se o gerenciamento do desempenho econômico-financeiro, representado por meio de indicadores de rentabilidade, liquidez, endividamento, lucratividade e atividades, visando proporcionar a tomada de decisão direta (Fraga, et al., 2021). Além disso, demonstra a estrutura financeira da empresa, refletindo na manutenção das suas operações, através da cessão de informações aos administradores e investidores (Tietz, 2022). A manutenção dos resultados representa a relação da empresa com o coletivo, logo, demanda a execução de forma sustentável e, consequentemente, a observância das condutas ESG.

Em vista disso, nos dias de hoje, procura-se por organizações fundamentadas apropriadamente em critérios de desempenho econômico-financeiro e ESG, visando os melhores benefícios. Esta busca produz uma variedade de apurações, desde a ausência de aspectos positivos e negativos (Santos, Leite e Santos, 2021) a existência de ganhos parciais, isto é, a geração de vantagens em apenas uma parte dos elementos (Silva e

Mascena, 2024). Entretanto, salienta-se as benesses relativas ao ativo intangível das organizações (Andrade, Quelhas e Vieira Neto, 2024), assim como, a atração de capital e o preparo para situações de crises ambientais, sociais e econômicas (Sousa Neto e Correia, 2024).

Os estudos nacionais até o momento examinaram as empresas seguindo parâmetros de ESG e desempenho econômico, tais como: Borges Junior (2019) analisou a associação entre a publicação do relatório de sustentabilidade e o desempenho das empresas abertas brasileiras. Muller e Silva (2023) observaram a adesão ao ESG e desempenho econômico-financeiro de empresas do setor de energia elétrica listadas na B3 e Saldanha et al. (2024) pesquisaram sobre a possibilidade de associação entre a responsabilidade socioambiental e o desempenho econômico-financeiro das empresas da Brasil, Bolsa, Balcão (B3).

Com isso, o artigo tem como objetivo avaliar a empresa melhor adequada do setor de materiais básicos e segmento de mineração da B3, sob os critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro, conforme a percepção dos formandos do curso de ciências contábeis de uma universidade, pautado no seguinte problema de pesquisa: qual a empresa mais bem posicionada da área em estudo de acordo com fatores ESG e desempenho econômico-financeiro?

Em decorrência do crescimento da preocupação com a sustentabilidade, evidenciada pela popularização do ESG nos últimos anos (Sousa Neto e Correia, 2024), torna-se relevante investigar a repercussão da adesão de critérios ambientais, sociais e de governança pelas entidades, interligados com aspectos de desempenho econômico-financeira, visto que permite a verificação da importância dos fatores sustentáveis e econômicos, e a sua influência no processo decisório entre alternativas.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a primeira seção apresenta uma breve contextualização ao tema, apresentando a justificativa, objetivo e o problema de pesquisa. A segunda seção apresenta o referencial teórico sobre os critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro, método AHP aplicado à estruturação de problemas de seleções e os estudos correlatos. A terceira seção apresenta o desenvolvimento metodológico da pesquisa. A quarta seção destaca os principais resultados e as análises.

Na última seção são apresentadas as conclusões e sugestões do estudo, seguido das referências bibliográficas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Critérios de ESG e Desempenho Econômico-Financeiro

Os primeiros indícios do surgimento do *Environmental, Social and Governance* (ESG) encontram-se na década de 1950, com a teoria da responsabilidade social, uma tese cuja visão assegurava que os negócios estão diretamente relacionados com a vida dos indivíduos (Silva; Lucena, 2019). Seguindo a ideia do compromisso das companhias com a sociedade, em 1960 constitui-se a teoria dos *stakeholders*, onde as empresas não são apenas instituições com a finalidade de gerar lucro para distribuir aos seus acionistas, mas organizações conectadas com uma gama de partes interessadas (Andrade; Quelhas; Vieira Neto, 2024).

O conceito de responsabilidade social corporativa estabelecido sofre uma transformação na década de 90 para o desenvolvimento empresarial sustentável, seguindo a ideia criada recentemente do *Triple Bottom Line*, as organizações precisam ser avaliadas nas esferas econômicas, sociais e ambientais (Gurgel; Gordiano, 2021). Em concordância com o pensamento desenvolvido referente a conexão da sustentabilidade e os negócios, a Organização das Nações Unidas (ONU), em parceria com o banco mundial e através do Pacto Global, decide, em 2004, fundar, oficialmente, o termo *Environmental, Social and Governance* (ESG), isto é, as condutas ambientais, sociais e de governança aplicadas nas empresas.

A formalização do ESG resultou na criação e aprimoramento das práticas de sustentabilidade empresarial ao redor do mundo, logo, por consequência, o Brasil foi impactado, provocando o surgimento do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) em 2005 e posterior aprimoramento em 2015, com a adesão aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Silva, et al, 2024). Apesar dos esforços, Sousa Neto e Correia (2024) relatam que até 2019, o ESG possuía uma baixa visibilidade, no entanto, naquele mesmo ano, em decorrência de desastres ambientais, o ESG recebeu um

novo enfoque, o qual contribui para revigorar a ideia, acarretando um crescimento na popularidade desde então.

O prestígio recente do ESG reacende, também, a discussão referente a esfera econômica, em destaque para o desempenho econômico-financeiro. Esta matéria, pautada em indicadores, possui grande importância, uma vez que a divulgação dessas informações evidencia a situação patrimonial da companhia, impactando diretamente no curso da continuidade da entidade, através da influência na tomada de decisão dos gestores, assim como dos investidores (Tietz, 2022).

Fraga, et al. (2021) complementa, apontando a relevância do gerenciamento apropriado dos dados de rentabilidade, liquidez, endividamento, lucratividade e atividade fornecidos pelos indicadores para a assertividade nas escolhas dos usuários internos e externos dessas informações. Em vista disso, o exame da performance das empresas necessita de uma observação mútua dos indicadores (Dantas, et al, 2024).

Em decorrência da relevância dessas matérias, buscam-se por companhias inteiradas em fatores de ambas as esferas para a produção de benefícios econômicos. Santos, Leite e Santos (2021) discorrem sobre a inexistência de um consenso entre os aspectos positivos e negativos, o grande número de variáveis e amostras demonstra benesses totais ou parciais em certos casos, ao mesmo tempo que em outros apresenta nenhuma interferência ou resultados inferiores.

Silva, Maximo e Ribeiro (2023) relatam a crescente importância da sustentabilidade para os investidores, corroborando para o desenvolvimento a longo prazo de efeitos econômicos positivos. Por conta do processo temporal extensivo, desenvolve-se em conjunto uma boa imagem da organização, por meio manifestação da consideração não apenas pelo valor monetário, mas agregando as partes interessadas no processo.

Por outro lado, Silva e Mascena (2024) demonstram, através da segregação das três esferas do ESG e da setorização das empresas, a existência de impactos benéficos nos pilares ambientais e sociais, os quais geram resultados perceptíveis para a sociedade, colaborando para um engajamento e reconhecimento das partes interessadas e, por consequência, melhorando o desempenho econômico-financeiro. Todavia, o pilar de governança não exerce influência significativa na performance da companhia.

Sousa Neto e Correia (2024), sob outra ótica, explicam que, as empresas aderentes as práticas ESG em seus processos possuem um desempenho econômico-financeiro superior, visto que estão mais preparadas para as adversidades ambientais, sociais e econômicas, corroborando para uma solidez na valorização, além do aumento na atração de recursos econômicos em decorrência do reconhecimento positivo por parte da sociedade.

Semelhantemente, Andrade, Quelhas e Vieira Neto (2024) apresentaram que, as empresas seguidoras das práticas ESG possuem uma probabilidade reduzida de abandonar esta conduta, em decorrência de um desempenho econômico-financeiro positivo para as entidades sustentáveis, suportado pelo retorno sobre os ativos sublime, com destaque para os ativos intangíveis, ou seja, a evolução da visão da entidade no âmbito social.

As organizações orientadas assertivamente por critérios ESG e de desempenho econômico-financeiro encontram-se em um cenário desafiador, o grande número de fatores a serem considerados pelos decisores, ocasiona em uma gama de resultados, tanto negativos quanto positivo, ampliando a complexidade de encontrar um caminho estável e adequado que possa ser utilizado pela maioria das entidades.

Por meio das necessidades de acompanhamento do desempenho econômico e financeiro aliados aos critérios ESG, motivam que os usuários dessas informações ou investidores utilizem métodos robustos para avalizarem as empresas mais adequadas nesse sentido. A aplicação de métodos multicritérios faz-se necessária em virtude da sua utilidade, visto que organiza a amostra escolhida, baseando-se em critérios qualitativos e quantitativos, para fornecer uma solução ideal. Desse modo, surge a demanda para compreender sobre esse procedimento e, por conseguinte, por novos estudos e pesquisas, fundamentando a pertinência do presente trabalho.

2.2. Método AHP Aplicado à Estruturação de Problemas de Seleções

Os métodos multicritérios têm a característica analítica com base na decisão de aspectos quantitativos e qualitativos, os quais são adequados para resolver processos de tomadas de decisões complexas (Oztaysi, 2014).

Neste aspecto de estruturação de problemas complexos, o AHP é um método de hierarquização que utiliza poucos dados quantitativos, comparando os indicadores e combinando análise quantitativa com qualitativa, para obter em cada índice seu respectivo peso (Ramos *et al.*, 2020).

A atribuição do peso no método AHP ocorre em quatro etapas: a) determinação das camadas das estruturas hierárquicas; b) comparação na matriz de julgamento; c) cálculo do vetor de consistência; e d) cálculo do peso de cada indicador (Chen, 2021). Percebe-se que o AHP é baseado em uma matriz de julgamento do decisor, que resume os resultados da comparação par a par, de acordo com os critérios estabelecidos (Saaty, 2008a).

O processo de tomada de decisão para auxílio na resolução de problemas de escolha de empresas mais adequadas sob vários aspectos, envolve múltiplos critérios, visando encontrar a melhor opção a partir de um conjunto de alternativas (Govindan; Cheng, 2018). Esses critérios podem ser quantitativos e qualitativos. Os critérios qualitativos não podem ser expressos em termos numéricos com facilidade, sendo baseados em um conjunto de variáveis que se alteram (Silva *et al.*, 2020), enquanto as variáveis quantitativas são tratadas com as métricas de desempenho econômico e financeiro.

A união de parâmetros quantitativos e qualitativos somados a ordenação, para a posterior de tomada de decisão, proporciona uma observação descomplicada dos objetos em análise. Simão *et al.* (2019) aponta que, em virtude da quantidade de informações econômico-financeiras e a necessidade de relacionar estas para compreender a situação das companhias, o método AHP se destaca pela utilidade, através da apresentação sintética e ranqueada da amostra.

Da mesma forma, Miranda *et al.* (2020) salienta a aplicabilidade e a praticidade que o método AHP garante no processo decisório pautado em variáveis qualitativas, como os dados de ESG. O desafio em identificar os impactos da sustentabilidade nos índices das empresas fundamenta a importância da hierarquização na escolha.

O volume de informações disponíveis e a complexidade para compará-las, especialmente em casos envolvendo parâmetros quantitativos e qualitativos, como critérios de desempenho econômico-financeiro e ESG, enaltecem a relevância da análise

multicritério, representada por procedimentos como o AHP, para tomada de decisões entre opções de entidades. A apresentação compreensível e organizada dos dados respalda a necessidade de conhecer e utilizar estas ferramentas.

2.3. Estudos correlatos

A avaliação de companhias com integração positiva a partir de critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro exige grande empenho e atenção. Borges Junior (2019), demonstrou em seu estudo a relevância da divulgação dos documentos de sustentabilidade e o desempenho econômico-financeiro de todas as empresas listadas na B3, com exceção das instituições financeiras, durante os anos de 2012 e 2016, empregando uma abordagem quantitativa e apoiada por métodos estatísticos, as empresas de capital aberto que publicam seus relatórios de sustentabilidade, evidenciaram uma influência positiva e estatisticamente significativa para os parâmetros estudados, desse modo, possuem melhor desempenho, tamanho da organização e alavancagem financeira.

Já Muller e Silva (2023), por meio da análise da adesão ao ESG e desempenho econômico-financeiro de empresas do setor de energia elétrica listadas na B3, demonstrou, por meio de uma pesquisa qualitativa e quantitativa das demonstrações contábeis das oito empresas do segmento de energia elétrica no período de 2017 a 2021, que não há disparidade no desempenho econômico-financeiro entre as organizações que aderiam e as que não aderiram as diretrizes da sustentabilidade, facilitando a tomada de decisão.

Saldanha et al. (2024) aproveita parcialmente dos resultados obtidos por Borges Junior (2019) e Muller e Silva (2023), a participação nos índices de sustentabilidade empresarial resulta em benefícios localizados para a organização, não generalizando o produto dos indicadores como positivo ou negativo, conforme sua observação de 167 empresas listadas na B3, durante os anos de 2010 e 2019, visando avaliar a associação entre a responsabilidade socioambiental e o desempenho econômico-financeiro. Para obter tal afirmação, Saldanha et al. (2024) aplicou um estudo descritivo, documental e quantitativo, utilizando as informações divulgadas pelas empresas nas demonstrações contábeis, os indicadores de retorno sobre o ativo, valor de mercado e EBITDA (julgados como de grande importância pelo autor). Como resposta a pesquisa apresentou uma

performance favorável para as instituições participantes dos índices de sustentabilidade na margem EBITDA, no entanto, o retorno sobre o ativo e o valor de mercado permaneceram sem influência estatística significativa.

Em seu estudo, Oliveira et al (2024) evidenciou que os resultados corroboram com Saldanha et al. (2024), ou seja, a participação nas políticas de ESG beneficia uma parte dos indicadores analisados, enquanto o restante permanece sem desempenho significativo. Para isso, Oliveira et al. (2024) investigou o impacto da divulgação de relatórios de sustentabilidade, com e sem pareceres de auditoria, sobre o desempenho econômico e financeiro das empresas listadas na B3, através de uma amostra de 77 empresas durante os anos de 2019 a 2023, utilizando uma abordagem documental, descritiva e objetiva. O resultado demonstrado favoreceu os índices de liquidez imediata, endividamento, ROI e ROE, os quais possuem uma melhor performance para as organizações que divulgam os relatórios de sustentabilidade, em contrapartida, os índices de liquidez corrente, liquidez seca, liquidez geral, margem líquida e giro do ativo permaneceram sem relevância estatística.

Semelhantemente as pesquisas de Oliveira et al (2024) e Saldanha et al. (2024), Prado et al (2024), por meio do estudo da relação entre o desempenho econômico-financeiro e os critérios ESG das empresas listadas na B3, afirmou, após a separação dos indicadores financeiros objetos de observação (ROA, ROE e EBITDA), análise dos dados das demonstrações financeiras de 630 instituições durante o período de 2008 e 2023 e tratamento das informações, mediante a aplicação de procedimentos estatísticos (regressões lineares simples, seguindo modelos para os critérios de destaque), a inexistência, quando trabalhado com os parâmetros ESG de forma conjunta, de influência significativa no desempenho econômico-financeiro da empresa. Entretanto, quando abordado de forma isolada, o segmento ambiental beneficia o desempenho do EBITDA e os segmentos sociais e de governança acompanham a avaliação conjunta, isto é, não impacta os indicadores econômicos expressivamente.

A avaliação do desempenho econômico-financeiros das entidades listadas na B3 sobre a ótica do ESG prova-se desafiadora, conforme observado no estudo dos autores supracitados, a avaliação do retorno de valor atrelado aos pilares ambiental, social e governança resulta em diversos cenários, impactando um grupo de indicadores

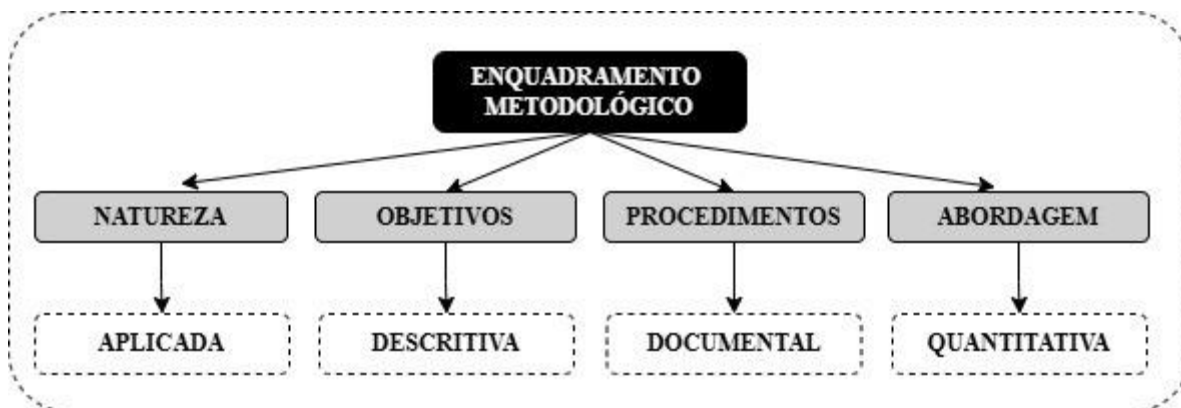
econômico-financeiros quando trabalhado sobre uma perspectiva, no entanto, modificam-se quando são visualizados por outro método. Desse modo, este estudo busca aplicar uma metodologia que auxilie a avaliação da empresa mais bem adequada de acordo com critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro, assim como a interligação aos resultados obtidos com as conclusões dos pesquisadores anteriores.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Delineamento da Pesquisa

A pesquisa científica, segundo Lunetta e Guerra (2023), corresponde a procura pelas respostas dos propósitos do estudo, por meio de uma série de sistemas ordenados atrelados a metodologia e o pensamento objetivo. Ademais, a pesquisa científica proporciona a transformação benéfica do mundo, fornecendo as ferramentas para a explicação dos eventos, divididas de diversas formas. Dessa maneira, em decorrência da variedade, o presente artigo utiliza o enquadramento apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Enquadramento Metodológico da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à sua natureza, a pesquisa classifica-se como descritiva, visto que busca observar a adequação das empresas do setor de materiais básicos e segmento de mineração sob diversos critérios. A pesquisa descritiva tem o intuito de atualizar os conteúdos previamente debatidos, estudando e reconhecendo os fatores correlatos com o procedimento (Nunes; Nascimento; Alencar, 2016).

Quanto ao seu tipo, a pesquisa admite-se como documental, uma vez que procura analisar as demonstrações contábeis e os relatórios ESG das empresas do setor de

materiais básicos e segmento de mineração. A pesquisa documental, conforme Lunetta e Guerra (2024), representa a captação e verificação de dados de artigos, jornais, periódicos, relatórios, etc., com a finalidade de sustentar cientificamente as proposições dos trabalhos acadêmicos.

A abordagem desta pesquisa é quantitativa, pois visa, por meio do exame de dados numéricos extraídos das demonstrações contábeis e relatórios ESG, a classificação das companhias do setor de materiais básicos e segmento de mineração mediante a sua adaptação de acordo com variados critérios. A pesquisa quantitativa constrói-se através da reunião de informações numéricas, ou seja, quantitativas, adquiridas por métodos convencionados, de uma amostra com o intuito de evidenciar as conformidades, munindo-se de instrumentos estatísticos (Lunetta; Guerra, 2024).

Dessa maneira, o estudo iniciou-se com as empresas listadas na B3, reservando como amostra prévia as 8 empresas listadas no setor de materiais básicos e segmento de mineração. Entretanto, em decorrência da ausência de informações excluiu-se a empresa Litela Participações S.A., desse modo, a amostra final está composta por:

Quadro 1 - Amostra final da pesquisa

1	AURA ALMAS MINERAÇÃO S.A.
2	AURA MINERALS INC.
3	BRADSPAR S.A.
4	COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO
5	CSN MINERAÇÃO S.A.
6	LITEL PARTICIPACOES S.A.
7	VALE S.A.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sequência, foram retiradas as demonstrações financeiras padronizadas das companhias por meio do acesso ao *site* da B3, levando aos dados disponíveis no *site* do Comissão de Valores Mobiliários (CVM), assim como, extraiu-se os relatórios ESG dos sítios das empresas, onde, da amostra analisada, apenas a Aura Almas Mineração S.A., Aura Minerals Inc., Companhia Brasileira de Alumínio, CSN Mineração S.A. e Vale S.A. possuíam informações para o período escolhido. Os períodos escolhidos compreendem os 5 últimos anos, ou seja, de 2020 a 2024.

Os critérios escolhidos para a avaliação no ramo do ESG foram os três pilares, isto é, ambiental, social e governança, onde observou-se os relatórios de ESG para

identificar se as companhias divulgavam informações como a sua matriz energética, relação com as comunidades, relação com os funcionários, consumo de água, emissão de gases do efeito estufa, ética e compliance, gestão de riscos, relação com os fornecedores e políticas de sustentabilidade. Para os fatores de desempenho econômico financeiro, optou-se pelos indicadores de liquidez (liquidez corrente, liquidez geral, liquidez imediata e liquidez seca), índices de lucratividade e rentabilidade (margem líquida, margem bruta, margem operacional, ROE, ROI e giro do ativo), indicadores de atividade (prazo médio de venda de estoques, prazo médio de recebimento de clientes, prazo médio de pagamento de fornecedores) e Margem EBITDA, os quais foram calculados com base nas demonstrações financeiras padronizadas.

Com a definição dos montantes para os critérios em cada ano, realizou-se a média simples dos valores, disposta em uma planilha do Microsoft Office Excel. Da mesma forma, elaborou-se outra planilha, aplicada com os formandos de contabilidade de uma universidade, através do envio do documento via *whatsapp*, explicação do procedimento de completção do arquivo, em sala de aula, e finalização com a devolutiva pelos acadêmicos através do mesmo meio de entrega. O objetivo do documento traduz-se em estabelecer os pesos de cada um dos critérios.

3.2. Definição dos pesos

Para o preenchimento da tabela foi utilizada a escala fundamental de Saaty de 1 a 9, as comparações são feitas par a par, assim se um critério tem a mesma importância em comparação a outra, então o valor será 1, caso o critério seja muito mais importante o valor será 9, resultando na seguinte organização

Tabela 1 - Escala Fundamental de Saaty

1	Igual
3	Moderada
5	Forte
7	Muito forte
9	Absolutamente forte

Fonte: Elaborado pelo autor.

A matriz A de comparação par a par é composta por critérios viáveis $A_i = [1, 2, \dots, 18]$, os mesmos critérios $C_i = [1, 2, \dots, 18]$ para comparação é descrita por:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_i & C_i & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{matrix} & \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Onde $A_1, A_2, \dots, A_m$ são os critérios viáveis, onde $A_i = [1, 2, \dots, 18]$, $C_1, C_2, \dots, C_n$ são os critérios para a comparação par a par onde, $C_j = [1, 2, \dots, 18]$ e x_{ij} indica o peso de cada critério A_i em comparação ao critério C_j . O vetor de peso $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ composto pelos pesos individuais de cada critério C_j satisfaz $\sum_{i=1}^n W_j = 1$. Os dados da matriz A têm pesos de origens diferentes, por isso ela deve ser normalizada a fim de transformá-la numa matriz adimensional para que seja possível a comparação dos pesos entre os critérios.

Neste caso, a matriz de comparação A é normalizada para cada critério C_j de acordo com:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m}, \forall x_{ij} \in c_i = 1, \dots, n \quad (01)$$

Posteriormente com a matriz normalizada A_n é realizada a soma das propriedades dos critérios A_i descrito por:

$$P_n = \frac{\sum_{j=1}^n}{c_n}, \forall x_{ij}, \text{ onde } C_n = 18 \quad (02)$$

Assim, dando sequência precisamos verificar a consistência do modelo, utilizando nessa etapa a matriz A , agora substituindo a soma dos pesos pelas propriedades e assim, normalizar os pesos de cada critério x_{ij} :

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m}, \forall x_{ij} \in c_i = 1, \dots, m \quad (03)$$

Com os pesos de cada critério normalizado, precisamos calcular a soma dos pesos ponderados que pode ser obtida por:

$$R_n = \sum_{j=1}^m, \forall A_i \quad (04)$$

3.3. Análise de dados (ordenação final)

Com a determinação os valores para os critérios, assim como, as métricas de importância para cada um deles, restou-se unir estas informações com o método de tomada de decisão multicritério escolhido, o TOPSIS. O emprego desse procedimento faz-se oportuno em virtude da correlação e processamento das informações mensuradas. Utilizando os critérios e pesos aplicados com as possibilidades em observação, o TOPSIS organiza as alternativas, apresentando-as em uma ordenação que parte da solução mais próxima do ideal até a mais distante.

Para executar esta tarefa, o processo inicia-se com os critérios de avaliação, classificados em dois tipos: ESG e desempenho econômico-financeiro. O critério ESG e suas métricas significa que um valor maior é melhor enquanto para o critério desempenho econômico-financeiro e suas métricas, apenas os índices de atividade de prazo médio de estoques, prazo médio de recebimento e ciclo financeiro obedecem a regra oposta, por outro lado, o índice de atividade de prazo médio de pagamento dos fornecedores, os indicadores de rentabilidade e liquidez e a margem EBITDA seguem o mesmo parâmetro que os critérios ESG. O algoritmo para calcular a melhor alternativa segundo a técnica TOPSIS [6] é descrito de acordo com as seguintes etapas:

Etapas 1: Cálculo das soluções ideais positivas A^+ (ESG e Desempenho econômico-financeiro: o índice de atividade de prazo médio de pagamento dos fornecedores, os indicadores de rentabilidade e liquidez e a margem EBITDA) e das soluções ideais negativas A^- (Índices de atividade de prazo médio de estoques, prazo médio de recebimento e ciclo financeiro) da seguinte forma:

$$A^+ = (p_{+1}, p_{+2}, \dots, p_{+m}) \quad (06)$$

$$A^- = (p_{-1}, p_{-2}, \dots, p_{-m}) \quad (07)$$

Onde:

$$P^+_{+j} = (\max_i p_{ij}, j \in j_1; \min_i p_{ij}, j \in j_2) \quad (08)$$

$$P^-_{-j} = (\min_i p_{ij}, j \in j_1; \max_i p_{ij}, j \in j_2) \quad (09)$$

Onde J_1 e J_2 representam respectivamente o critério ESG e desempenho econômico-financeiro

Etapa 2: Cálculo das distâncias Euclidianas entre A_i e A^+ (ESG e Desempenho econômico-financeiro, o índice de atividade de prazo médio de pagamento dos fornecedores, os indicadores de rentabilidade e liquidez e a margem EBITDA) e entre A_i e A^- (Índices de atividade de prazo médio de estoques, prazo médio de recebimento e ciclo financeiro) da seguinte forma:

$$d^+ = \sqrt{\sum_{j=i}^n w_j (p_j^+ - p_{ij})^2} \text{ com } i = 1, \dots, m. \quad (10)$$

$$d^- = \sqrt{\sum_{j=i}^n w_j (p_j^- - p_{ij})^2} \text{ com } i = 1, \dots, m. \quad (11)$$

Etapa 3: Cálculo da proximidade relativa ξ_i para cada alternativa A_i em relação à solução ideal positiva A^+ conforme:

$$\xi_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (12)$$

Definição do ranking das alternativas de acordo com o coeficiente de aproximação, em ordem decrescente. A melhor alternativa está mais próxima da Solução

Ideal e a mais distante da Solução Anti-ideal. Após a avaliação, foi feita a normatização dos dados da tabela, a multiplicação dos novos valores pelos pesos, identificado a alternativa ideal e anti-ideal para cada possível solução. As distâncias entre as alternativas ideal e anti-ideal foram calculadas e encontrado a tabela de classificação.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Para darmos início a aplicação do método TOPSIS, visando atender ao objetivo de avaliar a empresa mais bem adequada do setor de materiais básicos e segmento de mineração da B3, sob os critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro, conforme a percepção dos formandos do curso de ciências contábeis de uma universidade, utilizou-se a matriz de comparação par a par entre os critérios, preenchida pelos formandos do curso de ciências contábeis de uma universidade, com a escala estabelecida por Saaty. O emprego desse método de comparação pareada para definição dos pesos, de acordo com Saaty (2008a), mostra-se relevante para estabelecer uma escala relativa a partir de valores quantitativos e qualitativos que não apresentam classificação definida, e do julgamento dos decisores, como é verificado no presente estudo.

Adiante, os dados da matriz foram normalizados, produzindo os pesos de cada fator, os quais foram submetidos a uma média simples, com a finalidade de unir as informações fornecidas por cada acadêmico. A utilização desse procedimento estatístico faz-se oportuno nesse momento, uma vez que a importância da percepção de cada estudante é uniforme.

Ao final desse passo, auferiu-se a relevância de cada um dos critérios, apresentado pela tabela 2, com destaque para as métricas ambiental e social, as quais registraram os maiores índices, 7,93%. A presença desses fatores na primeira posição decorre da crescente implementação do ESG na graduação de ciências contábeis, estimulada pela relevância do assunto e pelo Conselho Federal de Contabilidade, através das normas contábeis de sustentabilidade (NBC TDS).

Tabela 2 - Índice de relevância dos critérios

AMBIENTAL	SOCIAL	GOVERNANÇA	LQ CORRENTE	LQ SECA	LQ GERAL	LQ IMEDIATA	MG BRUTA	MG OPERACIONAL
7,93%	7,93%	6,40%	7,12%	6,59%	6,84%	5,82%	6,39%	6,41%

MG LIQUIDA	ROE	ROI	GIRO ATIVO	MG EBITDA	PMVE	PMRV	PMPF	CL FINANCEIRO
5,52%	5,69%	5,39%	4,70%	4,02%	2,74%	2,54%	3,24%	4,72%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A próxima etapa do processo envolve a matriz base para execução do TOPSIS, representada pela tabela 3, composta por 7 alternativas e 18 critérios. Os valores para os critérios, dispostos nas colunas, relativas as alternativas, expressas nas linhas, advêm de uma média simples, realizada com índices econômico-financeiros e ESG dos anos de 2020 e 2024. A escolha da média aritmética e desse intervalo temporal ocorreu, respectivamente, em virtude da ausência de parâmetros de importância entre as empresas e a necessidade de minimizar a variabilidade e os possíveis vícios das informações, uma vez que a observação abrange o período da pandemia e o pós pandemia, permitindo a visão durante o momento de crise e a posterior regularização das atividades do setor econômico de mineração.

Os montantes dos critérios da tabela 3, por sua vez, também foram normalizados, conforme exposto na linha de normalização, por meio da raiz quadrada da soma dos quadrados dos valores de cada parâmetro. Estabeleceu-se o máximo e o mínimo para cada um dos fatores, apresentado na linha do tipo, seguindo os critérios cujas soluções ideias seriam positivas e negativas. Além disso, importou-se os dados da tabela 2, inserindo-os na linha dos pesos.

Na sequência, conforme apresentada na tabela 4, normalizou-se os números de cada critério correspondente a sua alternativa e aplicou-se as respectivas métricas de importância, por meio da divisão entre o fator multiplicado pelo seu peso, expresso na linha de pesos da tabela 3, pelo valor disposto na linha de normalização da tabela 3, apresentando-os semelhantemente a tabela anterior, com os critérios nas colunas e as alternativas nas linhas. A apuração proporcionou a visualização do melhor resultado (ideal) e do pior resultado (anti-ideal) para cada critério, apresentadas nas linhas ideal e anti-ideal, onde o ideal representa o maior valor e o anti-ideal o menor para os fatores maximizados, já para os parâmetros minimizados, vale o oposto.

Na tabela 4, realizou-se, também, o cálculo da distância do melhor e do pior resultado, determinado, respectivamente, pela raiz quadrada da soma dos quadrados de cada um dos fatores em relação ao valor ideal e pela raiz quadrada da soma dos quadrados de cada um dos fatores em relação ao valor anti-ideal, com a resposta exibida nas colunas Dm e Dp. Ademais, gerou-se a similaridade, ou elemento de decisão, através da divisão da distância anti-ideal pela distância ideal somada a distância anti-ideal, cuja solução representa o quão próximo da melhor resposta e o quão distante da pior resposta, está a alternativa, expresso na coluna Sim.

Tabela 3 - Matriz Base para Aplicação do TOPSIS

Alternativas	AMBIEN-TAL	SOCIAL	GOVER-NANÇA	LQ COR-RENTE	LQ SECA	LQ GERAL	LQ IME-DIATA	MG BRUTA	MG OPERA-CIONAL	MG LIQUIDA	ROE	ROI	GIRO ATIVO	MG EBITDA	PMVE	PMRV	PMPF	CL FINAN-CEIRO
AURA ALMAS MINERAÇÃO S.A.	100,00%	100,00%	53,00%	7,04	7,01	0,52	6,84	19,81%	11,75%	9,24%	13,87%	3,18%	0,11	15,51%	18	1	51	-32
AURA MINERALS INC.	100,00%	100,00%	53,00%	1,73	1,43	0,82	1,02	38,22%	29,77%	11,06%	12,12%	16,59%	0,55	39,88%	74	31	117	-12
BRADSPAR S.A.	0,00%	0,00%	0,00%	5,21	5,21	7,11	3,01	0,00%	0,00%	0,00%	41,77%	40,13%	0,00	0,00%	0	0	0	0
COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO	100,00%	100,00%	79,60%	2,01	1,21	0,73	0,50	12,05%	6,58%	-1,48%	-1,36%	4,52%	0,61	13,70%	92	24	44	73
CSN MINERAÇÃO S.A.	66,40%	100,00%	86,60%	1,99	1,85	0,85	1,46	52,81%	38,67%	26,25%	37,37%	24,03%	0,61	45,24%	38	39	75	2
LITEL PARTICIPACOES S.A.	0,00%	0,00%	0,00%	1,24	1,24	3,23	0,25	0,00%	0,00%	0,00%	34,51%	33,18%	0,00	0,00%	0	0	0	0
VALE S.A.	100,00%	93,20%	66,20%	1,31	1,00	0,63	0,53	47,93%	35,35%	26,04%	31,89%	17,36%	0,48	42,58%	75	34	69	40
Normalização	2,11	2,21	1,54	9,54	9,26	7,98	7,72	0,84	0,62	0,40	0,75	0,62	1,13	0,77	145,78	65,35	169,13	89,63
Pesos	7,93%	7,93%	6,40%	7,12%	6,59%	6,84%	5,82%	6,39%	6,41%	5,52%	5,69%	5,39%	4,70%	4,02%	2,74%	2,54%	3,24%	4,72%
Tipo	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN	MAX	MIN

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4 - Matriz de Normalização dos Critérios e Comparação entre a Solução Ideal e Anti-ideal

Alternativas	AMBIEN-TAL	SOCIAL	GOVER-NANÇA	LQ COR-RENTE	LQ SECA	LQ GERAL	LQ IME-DIATA	MG BRUTA	MG OPERA-CIONAL	MG LIQUIDA	ROE	ROI	GIRO ATIVO	MG EBITDA	PMVE	PMRV	PMPF	CL FINAN-CEIRO	Dm	Dp	Sim
AURA ALMAS MINERAÇÃO S.A.	0,04	0,04	0,02	0,05	0,05	0,00	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	-0,02	0,09	0,12	0,57
AURA MINERALS INC.	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	-0,01	0,10	0,10	0,48
BRADSPAR S.A.	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,10	0,47
COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO	0,04	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	0,13	0,07	0,34
CSN MINERAÇÃO S.A.	0,02	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00	0,09	0,11	0,55
LITEL PARTICIPACOES S.A.	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,06	0,32
VALE S.A.	0,04	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,11	0,10	0,48
IDEAL	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,00	0,00	0,02	-0,02	0,00	0,15	1
ANTI-IDEAL	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,04	0,15	0,00	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A similaridade possui uma variação, em que 1 corresponde a melhor solução, ou ideal, e 0 a pior resposta, ou anti-ideal, logo, constata-se que a melhor alternativa, isto é, a empresa mais bem adequada de acordo com critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro, está mais próxima de 1, enquanto a pior está mais próxima de 0. Com isso, a tabela abaixo apresenta o ordenamento final entre as companhias.

Tabela 5 - Ranqueamento de decisão das alternativas

RANKING	ALTERNATIVAS	SIM
1	AURA ALMAS MINERAÇÃO S.A.	0,57
2	CSN MINERAÇÃO S.A.	0,55
3	AURA MINERALS INC.	0,48
4	VALE S.A.	0,48
5	BRADESPAR S.A.	0,47
6	COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO	0,34
7	LITEL PARTICIPACOES S.A.	0,32

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 5 nos mostra a empresa Aura Almas Mineração S.A. como a alternativa melhor qualificada quando analisada pelos critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro escolhidos, demonstrando 0,57 de similaridade, seguida pela organização CSN Mineração S.A., com 0,55. As empresas permaneceram com índices de similaridade bem próximos, segundo a tabela 4, a CSN obteve resultados mais contíguos ao ideal para a maioria dos fatores, com destaque para os indicadores de lucratividade e rentabilidade, e a margem EBITDA, entretanto, a importância dessas medidas não era tão significativa, conforme retratado na tabela 2, além de que a Aura Almas não estava distante da melhor resposta para esses índices, como também indicou as melhores soluções para os indicadores de atividade, de liquidez e das métricas ESG, evidenciado na tabela 4, onde os dois últimos grupos de parâmetros denotam os maiores pesos de acordo com a tabela 2.

Seguindo o ranqueamento da tabela 5, as companhias Aura Minerals Inc., Vale S.A. e Bradespar S.A. representam o meio da classificação, com similaridades adjacentes. Os principais destaques para o ordenamento advêm dos critérios ESG, em virtude dos pesos, onde a Aura Minerals esteve mais próxima do ideal nos parâmetros ambiental e social, perdendo na governança para a Vale, conforme a tabela 4. Por outro lado, a Bradespar S.A. manifestou os piores resultados para os critérios ESG, todavia, sobressaiu

nos fatores de liquidez geral, ROE e ROI, impedindo a permanência em posições inferiores.

Para fechar a classificação da tabela 5, encontram-se nas últimas posições as organizações Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) e a Litel Participações S.A., uma vez que apresentaram os elementos numéricos mais próximos das piores soluções. Segundo a tabela 4, a CBA obteve resultados piores que a Litel nos índices de atividade, mas superiores nos critérios mais importantes, como o ESG, a liquidez corrente e as margens bruta e operacional. A Litel, por sua vez, destacou-se em relação a CBA nos indicadores de atividade, na liquidez seca e geral, contudo, apesar da dimensão desses dois fatores de liquidez, a relevância do ESG fez com que a companhia ficasse com o último lugar.

A partir da classificação das alternativas, fundamentadas com base em critérios, com pesos definidos pela comparação pareada, observa-se que os valores encontrados estão de acordo com os resultados do estudo de Borges Junior (2019), o qual verificou índices mais elevados nos fatores associados ao ESG (Ambiental, Social e Governança respectivamente). Os valores mais expressivos de prioridade no grupo de indicadores do ESG, demonstram uma visão mais profunda e abrangente dos novos profissionais nestes elementos, assim também como uma modernização dos currículos do curso de ciências contábeis, emergindo uma atitude mais responsável por parte dos investidores.

Em contrapartida, o produto final da pesquisa afasta-se da conclusão atingida por Muller e Silva (2023). Segundo os autores, os parâmetros ESG não possuem métricas de importância nas escolhas entre opções, destacando uma maior relevância para os critérios de desempenho econômico-financeiro. A discordância entre as soluções reforça a continuidade de perspectivas conservadoras e a existência de setores econômicos pouco impactados.

Saldanha et al. (2024) encontraram, também, resultados semelhantes ao estudo, evidenciando a pertinência do ESG na decisão de alternativas. Todavia, analisando os critérios de desempenho econômico-financeiro, os autores destacaram a métrica da Margem EBITDA e a ausência de importância do ROI, contrariando a atual pesquisa, onde o ROI obteve um peso de 5,39%, enquanto a margem EBITDA registrou 4,02%.

Os estudos de Oliveira et al (2024), da mesma forma que Saldanha et al. (2024), demonstraram similaridades e discrepâncias com o presente trabalho. Oliveira et al (2024) eleva a relevância dos critérios ESG, liquidez imediata, ROI e ROE, e reduz para liquidez corrente, liquidez seca, liquidez geral, margem líquida e giro do ativo. Dessa maneira, salienta-se a correlação na conclusão do ESG e no giro do ativo, e a divergência nos indicadores de liquidez e rentabilidade, uma vez que a liquidez corrente, liquidez seca, liquidez geral obtiveram, respectivamente, os pesos de 7,12%, 6,59% e 6,84%, ao passo que o ROI, ROE e a margem líquida atingiram 5,39%, 5,69% e 5,52%, denotando a maior relevância.

No mesmo sentido, o trabalho de Prado et al (2024) segrega o ESG em seus pilares, Ambiental, Social e Governança, encontrando respostas equivalentes ao presente estudo para o critério ambiental, mas evidenciando contraste nos parâmetros social e governança. Para o autor, os pilares social e governança encontram-se na mesma magnitude que o fatores de desempenho econômico-financeiro. A importância fornecida para os critérios, no formato apresentado por Prado et al (2024), enfatiza a permanência da visão do ESG como ideia de preservação do meio ambiente e promoção da sustentabilidade, ofuscando a parcela comprometida com a melhoria das relações de trabalho e no desenvolvimento das comunidades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado teve como objetivo avaliar a empresa mais bem adequada do setor de materiais básicos e segmento de mineração da B3, sob os critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro, conforme a percepção dos formandos do curso de ciências contábeis de uma universidade. Para isso aplicou-se o método de tomada de decisão multicritério TOPSIS, utilizando 18 critérios, sendo 3 fatores de ESG e 15 parâmetros de desempenho econômico-financeiro, com a sua relevância estabelecida por meio de uma matriz de comparação par a par, conforme estabelecido por Saaty (2008b).

A amostra da pesquisa contava, inicialmente, com 8 alternativas, entretanto, devido a inexistência de dados, foi reduzida para 7 opções. O intervalo de tempo em análise corresponde aos anos de 2020 a 2024, totalizando 35 observações. As informações sobre os critérios ESG e desempenho econômico-financeiro foram extraídas,

respectivamente, dos relatos integrados de ESG disponibilizados nos sítios das empresas estudadas e das demonstrações contábeis padronizadas, com o acesso fornecido pelo sítio da B3 e aquisição através do sítio da CVM.

A análise dos resultados da matriz de comparação par a par demonstrou que, na percepção dos acadêmicos, os indicadores de ESG possuem a maior relevância entre todos os critérios analisados, seguido pelos indicadores de liquidez e rentabilidade e lucratividade. Dessa forma, a aplicação do TOPSIS com a matriz estabeleceu a Aura Almas Mineração S.A. como a empresa mais bem adequada entre as alternativas, com soluções ideais para os critérios de ESG e liquidez e muito próximas da melhor resposta para os demais fatores.

Em consideração as resoluções apresentadas, conclui-se que o ESG possui uma participação significativa na tomada de decisão sobre investimentos entre empresas, a divulgação das pautas climáticas, a promoção de relações de trabalho saudáveis e o estímulo a interação benéfica entre as comunidades e as empresas, juntamente com implementação da sustentabilidade pelo CFC, incentiva as universidades e, por consequência, os acadêmicos, a considerar esses fatores. Além disso, destaca-se a relevância da liquidez e rentabilidade e lucratividade na escolha entre alternativas, logo, as empresas precisam demonstrar a capacidade de honrar com suas obrigações, assim como, apresentar solidez nas suas atividades operacionais e a geração de retornos aos investidores. Dessa forma, a concepção dos decisores sinaliza um equilíbrio entre o ESG e os aspectos econômicos.

A contribuição desse trabalho traduz-se, em aspectos profissionais, através do auxílio no processo de escolha, o emprego de critérios quantitativos e qualitativos (desempenho econômico-financeiro e ESG) para analisar um grupo de alternativas permite aos tomadores de decisão, sejam investidores ou empresários, a observação das possibilidades e distância que elas se encontram do melhor caminho. Sob a perspectiva acadêmica, o estudo separa-se da maioria dos materiais encontrados, uma vez que a grande maioria dos trabalhos apresentados investiga a correlação entre o ESG e o desempenho econômico-financeiro, desse modo, visa a diversificação, mostrando uma outra maneira de manipular esses elementos, e a expansão da coleção de aprendizados relacionados a utilização de métodos multicritério no procedimento decisório.

A pesquisa apresenta algumas limitações, os critérios de ESG e desempenho econômico-financeiro utilizados partiram de um média simples, em virtude da ausência de métricas de importância para os anos analisados, a matriz de comparação par a par não teve a mensuração do coeficiente de consistência, impossibilitando a verificação da precisão das respostas, e a definição dos pesos a partir percepção dos acadêmicos do último período de ciências contábeis de uma universidade direciona para uma visão pautada na teoria e na abrangência de situações.

Para finalizar, sugere-se para as futuras pesquisas a ampliação da amostra estudada, utilizando outros segmentos econômicos, como siderurgia e artefatos de ferro e aço, e a mudança nas percepções das métricas de importância, por exemplo, empregando a perspectiva de empresários e investidores. Ademais, a variedade de critérios disponíveis, como índices de endividamento, lucro por ação, dividendos distribuídos, ações ambientais realizadas, contratações e demissões efetuadas, etc., atrelada a praticidade da aplicação dos métodos multicritério AHP e TOPSIS, contribuem consideravelmente para a diversificação dos estudos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. A.; QUELHAS, O. L. G.; VIEIRA NETO, J. Análise do desempenho na geração de valor para as organizações que adotam princípios ESG em sua gestão. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 5, p. 01-21, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56083/RCV4N5-219>. Acesso em: 4 mar. 2025.

BORGES JUNIOR, D. M. Relatório de sustentabilidade e desempenho das firmas brasileiras de capital aberto. *Revista Catarinense de Ciência Contábil*, v. 18, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.16930/2237-766220192779>. Acesso em: 4 mar. 2025.

CHEN, T. A diversified AHP-tree approach for multiple-criteria supplier selection. *Computational Management*, v. 18, p. 431-453, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10287-021-00397-6>. Acesso em: 4 mar. 2025.

DANTAS, L. S.; COSTA NETO, A. M.; DIAS, H. B. G.; TAVARES, A. L. Rentabilidade ou sustentabilidade: um estudo comparativo com base no ISE. *Revista Controladoria e Gestão*, v. 5, n. 2, p. 1167-1182, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12168177>. Acesso em: 4 mar. 2025.

FRAGA, M. O.; OLIVEIRA, E. R.; SANTOS, G. C.; FERREIRA, R. A. Índice de sustentabilidade empresarial e desempenho econômico-financeiro: estudo do setor brasileiro de energia elétrica. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, v. 12, n. 3, p. 245-261, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13059/RACEF.V12I3.881>. Acesso em: 4 mar. 2025.

GOVINDAN, K.; CHENG, T. C. E. Advances in stochastic programming and robust optimization for supply chain planning. *Computers & Operations Research*, v. 100, p. 262-269, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305054818302193>. Acesso em: 4 mar. 2025.

GURGEL, D. M. P.; GORDIANO, C. A. S. G. Persistência de inovação e sustentabilidade: um olhar sobre o desempenho econômico-financeiro em empresas brasileiras. *Revista FANTEC Zona Sul*, v. 8, n. 2, p. 58-79, 2021. Disponível em: <https://www.revistarefas.com.br/RevFATECZS/article/view/528>. Acesso em: 4 mar. 2025.

LUNETTA, A. de; GUERRA, R. Metodologias e classificação de pesquisas científicas. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, v. 5, n. 8, p. e585584, 2024. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/5584/3830>. Acesso em: 7 jun. 2025.

LUNETTA, A. de; GUERRA, R. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. *Revista Owl*, v. 1, n. 2, p. 149-159, 2023. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48/53>. Acesso em: 7 jun. 2025.

MIRANDA, R. L. de. *et al.* Sustentabilidade das empresas do setor de materiais básicos do Brasil. *Revista Vivências*, v. 16, n. 31, p. 289-314, 2020. Disponível em: <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/254>. Acesso em: 08 set. 2025.

MULLER, M. K.; SILVA, L. da. Análise comparativa do desempenho econômico-financeiro de empresas do setor de energia elétrica listadas na B3 quanto ao impacto da adesão de critérios ESG na gestão empresarial. *Revista Eletrônica de Ciências Contábeis*, v. 12, n. 1, p. 01-33, 2023. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/contabeis/article/view/2742>. Acesso em: 4 mar. 2025.

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D. do; LUZ, M. A. C. A. Pesquisa científica: conceitos básicos. *Id on Line – Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/390/527>. Acesso em: 7 jun. 2025.

OLIVEIRA, A. D.; OLIVEIRA, A. M.; OLIVEIRA, A. M.; OLIVEIRA, A. M. Análise dos indicadores econômicos financeiros sob a perspectiva da sustentabilidade: estudo com empresas do setor de energia listadas na B3. *Lumen Et Virt*, v. XV, n. XLII, p. 6643-6666, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/levv15n42-009>. Acesso em: 4 mar. 2025.

OZTAYSI, B. A decision model for information technology selection using AHP integrated TOPSIS-Grey: the case of content management systems. *Knowledge-Based Systems*, v. 70, p. 44-54, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950705114000598>. Acesso em: 4 mar. 2025.

PACTO GLOBAL DAS NAÇÕES UNIDAS. *ESG*. São Paulo, SP: Pacto Global Rede Brasil, [entre 2020 e 2025]. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/esg/#:~:text=ESG%20%C3%A9%20uma%20sigla%20em,Mundial%2C%20chamada%20Who%20Cares%20Wins>. Acesso em: 27 mar. 2025.

PRADO, A. G. S.; LEITE, J. R. C.; MORAIS, M. A. O.; LIMA, J. L. A.; MORAIS, L. N.; LIMA, C. T. A.; ALVES, A. G. S. D.; BATISTA JÚNIOR, A. A influência dos critérios ESG no desempenho dos indicadores econômicos-financeiros: evidências e impactos. *Revista Aracê*, v. 6, n. 4, p. 18325-18348, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev6n4-428>. Acesso em: 4 mar. 2025.

RAMOS, M. O., SILVA, E. M., & LIMA-JÚNIOR, F. R. A fuzzy AHP approach to select suppliers in the Brazilian food supply chain. *Production*, v. 30, e20200013, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200013>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal Service Science*, v. 1, n. 1, p. 83–98, 2008a. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJSSci.2008.01759>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SAATY, T. L. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors. The Analytic Hierarchy/Network Process. *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, v. 102(2), p. 251-318, 2008b. Disponível em: <https://rac.es/ficheros/doc/00576.PDF>. Acesso em: 01 out. 2025

SALDANHA, I. M. A.; AVELAR, E. A.; BRAGANÇA, C. G.; GONÇALVES, V. R.; NASCIMENTO, S. A. Responsabilidade socioambiental e desempenho econômico-financeiro das empresas da Brasil, Bolsa, Balcão (B3). *Revista Competitividade e Sustentabilidade*, v. 10, n. 2, p. 43-63, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.48075/comsus.v10i2.32546>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SANTOS, M. I. da C.; LEITE FILHO, P. A. M.; SANTOS, M. L. da C. Sustentabilidade e desempenho econômico-financeiro: análise de aderência ao Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, v. 12, n. 3, p. 39-55, 2021. Disponível em: <HTTP://DX.DOI.ORG/10.13059/RACEF.V12I3.737>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SILVA, E. M.; RAMOS, M. O.; ALEXANDER, A.; JABBOUR, C. J. C. A systematic review of empirical and normative decision analysis of sustainability-related supplier risk management. *Journal of Cleaner Production*, v. 244, 118808, 2020 Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619336789?via%3Dihub>. Acesso em: 5 mar. 2025.

SILVA, F. É.; MASCENA, K. M. C. de. A relação entre ESG e desempenho financeiro em empresas brasileiras. *Revista de Administração da UFSM*, v. 17, n. 4, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1983465986555>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SILVA, G. C.; OLIVEIRA, E. R. de; SANTOS, G. C. dos; FERREIRA NETO, B. J.; FERREIRA, R. A. O aumento da quantidade de companhias na carteira ISE-2023 melhorou o desempenho econômico-financeiro e ESG? *CONTABILOMETRIA – Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting*, v. 13, n. 1, p. 21-38, 2024. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/contabilometria/article/view/3510>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SILVA, S. F. S.; MAXIMO, R. O.; RIBEIRO, K. C. S. Desenvolvimento sustentável: Uma análise do desempenho de empresas brasileiras de capital aberto. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 18., CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 30., 2023, Natal. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos*. São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2023. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/5063>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SILVA, V. M.; LUCENA, W. G. L. Contabilidade ambiental: análise da participação no índice de sustentabilidade empresarial (ISE) e a rentabilidade das empresas listadas na B3. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 19, n. 2, p. 109-125, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2019.v19i2.1563>. Acesso em: 4 mar. 2025.

SIMÃO, A. *et al.* Uma análise multicritério dos indicadores econômico-financeiros de empresas da construção civil. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 10, p. 21659-21675, 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/4089>. Acesso em: 08 set. 2025.

SOUSA NETO, J. A.; CORREIA, M. B. Integração de políticas ESG nas empresas brasileiras listadas na B3: uma análise econômico-financeira das empresas avaliadas no índice ISE B3 2022. *Revista Controladoria e Gestão*, v. 5, n. 1, p. 1114-1136, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10492200>. Acesso em: 4 mar. 2025.

TIETZ, K. Análise dos indicadores de risco econômico-financeiros das companhias com selo ESG: comparação entre as empresas que compõem o ISE e as listadas na BM&FBOVESPA. *Revista Científica Hermes*, v. 32, p. 228-251, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21710/rch.v32i.651>. Acesso em: 4 mar. 2025.