

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADA DO SUL
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

INFLUÊNCIA DAS PRÁTICAS ESG NO DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO
DAS EMPRESAS DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO

JOSÉ EDENILSON DUARTE DA SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADA DO SUL
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

INFLUÊNCIA DAS PRÁTICAS ESG NO DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO
DAS EMPRESAS DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO

JOSE EDENILSON DUARTE DA SILVA

Trabalho apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Administração da
UFMS.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Michele Aparecida
Nepomuceno Pinto.

Chapadão do Sul – MS

2025

INFLUÊNCIA DAS PRÁTICAS ESG NO DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DAS EMPRESAS DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO

Resumo: O presente trabalho investigou a relação entre a adoção de práticas ambientais, sociais e de governança (ESG) e o desempenho econômico-financeiro das empresas brasileiras do setor energético listadas na B3, no período de 2020 a 2024. A pesquisa, de caráter quantitativo e comparativo, utilizou modelos econométricos de dados em painel aplicados a uma amostra de 27 empresas, das quais parte integrou os índices de sustentabilidade ISE B3 e ICO2. Os resultados revelaram que a inclusão em tais índices não apresentou efeito positivo significativo sobre a valorização de mercado das companhias, indicando que os benefícios financeiros da agenda ESG podem manifestar-se de forma indireta ou no longo prazo. Adicionalmente, verificou-se a influência relevante de variáveis estruturais, como a composição do ativo imobilizado, sobre o desempenho observado. Conclui-se que, embora a adoção de práticas ESG não se configure, no curto prazo, como determinante do valor de mercado, representa um diferencial estratégico associado à legitimidade institucional, à transparência e à sustentabilidade organizacional.

Palavras-chave: ESG, Sustentabilidade corporativa, Setor energético, Desempenho financeiro, B3.

INFLUENCE OF ESG PRACTICES ON THE ECONOMIC-FINANCIAL PERFORMANCE OF BRAZILIAN ENERGY SECTOR COMPANIES

Abstract: This study investigated the relationship between the adoption of Environmental, Social, and Governance (ESG) practices and the economic-financial performance of Brazilian energy sector companies listed on B3, during the period from 2020 to 2024. The research, with a quantitative and comparative approach, employed panel data econometric models and was applied to a sample of 27 companies, some of which were included in the sustainability indices ISE B3 and ICO2. The results revealed that inclusion in these indices did not show a significant positive effect on the market valuation of the companies, indicating that the financial benefits of the ESG agenda may manifest indirectly or in the long term. Additionally, structural variables, such as the composition of fixed assets, were found to have a relevant influence on performance. It is concluded that, although the adoption of ESG practices is not, in the short term, a determinant of market value, it represents a strategic differential associated with institutional legitimacy, transparency, and organizational sustainability.

Key words: ESG, Corporate sustainability, Energy sector, Financial performance, B3.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, grande parte das empresas adotaram um modelo de crescimento baseado na exploração intensiva de recursos naturais e na maximização do lucro, muitas vezes ignorando os impactos socioambientais de suas atividades. Essa lógica, centrada unicamente no desempenho financeiro predominou por décadas e moldou as decisões corporativas em escala global. De acordo com Redecker e Trindade (2021), até a década de 1970, as empresas demonstravam pouca ou nenhuma preocupação com os impactos socioambientais de suas atividades econômicas. Nesse período, predominava o chamado “capitalismo de acionistas”, modelo no qual a principal meta corporativa era a maximização dos lucros no curto prazo, sem considerar as consequências sociais e ambientais decorrentes dessa busca por resultados financeiros.

No entanto, os efeitos desse modelo começaram a se tornar cada vez mais evidentes: degradação ambiental, aumento das desigualdades sociais e crises mundiais ligadas à sustentabilidade. Esse cenário, somado ao avanço de pesquisas científicas sobre esses problemas, marcou uma mudança na percepção global, motivada não apenas por pressões regulatórias e ambientais, mas também por uma nova postura da sociedade, que passou a exigir maior responsabilidade corporativa (BARROS, 2024).

Essa mudança de mentalidade ganhou ainda mais força a partir da publicação do relatório *"Our Common Future"* (tradução livre: "Nosso Futuro Comum") em 1987. O conceito de desenvolvimento sustentável passou a ganhar centralidade nas discussões globais (FILHO, 2023). Esse relatório introduziu a ideia de um modelo de desenvolvimento capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer as futuras gerações (CARLINI, 2024).

Com base nessa nova perspectiva, surgiram esforços internacionais para estimular práticas corporativas mais responsáveis. Em 2004, o termo ESG foi formalmente apresentado no relatório *"Who Cares Wins"* ("Quem Cuida Ganha"), elaborado pelo Pacto Global em parceria com o Banco Mundial. O documento encorajava diretores de grandes instituições financeiras a integrar fatores sociais, ambientais e de governança corporativa em suas estratégias de investimentos (PACTO GLOBAL, 2004).

Na prática, os fatores ESG abrangem uma ampla gama de preocupações corporativas. O "E" refere-se ao impacto ambiental das atividades empresariais, incluindo emissões de carbono, uso de recursos naturais e energias renováveis. O "S" envolve aspectos sociais como diversidade, direitos humanos, segurança no trabalho e relações com comunidades. Já o "G" diz

respeito à estrutura de governança corporativa, incluindo ética, transparência, práticas de auditoria e composição dos conselhos administrativos (PACTO GLOBAL, 2004).

Seguindo essa tendência mundial, no Brasil esses critérios também vêm sendo promovidos, especialmente pela B3 — Bolsa de Valores do Brasil — por meio da criação de índices voltados à sustentabilidade corporativa. Destacam-se, entre eles, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3) e o Índice Carbono Eficiente (ICO2), que sinalizam ao mercado as empresas que adotam práticas alinhadas aos princípios ESG (LOURENÇO, 2022; B3, 2023). Tais índices servem não apenas como referência para investidores socialmente responsáveis, mas também como incentivo à transformação das práticas de gestão corporativa.

A relevância desse tema aumentou significativamente durante e após a pandemia de Covid-19, quando investidores passaram a demandar maior responsabilidade socioambiental das empresas. Segundo relatório da Comissão de Valores Mobiliários (CVM, 2022), houve um crescimento expressivo no interesse por informações ESG, especialmente quanto à transparência e ao impacto social das organizações. Essa mudança evidencia um novo perfil de investidor, mais atento ao propósito e à sustentabilidade empresarial.

No setor energético, essa tendência se manifesta de forma particularmente intensa, considerando-se o papel estratégico dessa indústria na matriz produtiva nacional e sua contribuição para as emissões de gases de efeito estufa. Mesmo em países com alta participação de fontes renováveis, como o Brasil, o setor enfrenta desafios significativos em termos de impacto ambiental, governança e gestão de riscos (VELASCO, 2022).

Empresas como a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e Energisa, por exemplo, têm implementado estratégias para reduzir impactos negativos e promover práticas ESG, figurando em índices como o ISE B3 e relatando suas ações de forma mais transparente. Esses exemplos ilustram como empresas brasileiras, especialmente no setor energético, estão cada vez mais alinhadas aos princípios ESG, incorporando esses fatores em sua gestão estratégica e relatando suas práticas de forma transparente.

Essas transformações no setor energético despertam questionamentos relevantes sobre os efeitos práticos da agenda ESG, especialmente no que diz respeito ao desempenho econômico-financeiro das empresas. Em outras palavras, a adoção de práticas ESG influencia positivamente os resultados financeiros das empresas, ou representa apenas um diferencial reputacional?

Diante desse cenário, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: empresas brasileiras do setor de energia elétrica que integram índices ESG da B3 (ISE B3 e/ou ICO2)

apresentam desempenho econômico-financeiro significativamente diferente daquelas que não integram esses índices?

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a relação entre a adoção de práticas ambientais, sociais e de governança (ESG) e o desempenho econômico-financeiro das empresas brasileiras do setor de energia elétrica. Busca-se avaliar, por meio de modelos econométricos com dados em painel, se a participação em índices de sustentabilidade corporativa, como o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3) e o Índice Carbono Eficiente (ICO2), está associada a uma valorização superior no mercado financeiro, controlando por características estruturais e contextuais das empresas.

Adicionalmente, os resultados desta pesquisa podem fornecer subsídios relevantes para gestores, investidores e formuladores de políticas públicas, ao evidenciar se empresas com práticas ESG reconhecidas apresentam, de fato, um desempenho econômico-financeiro superior em relação àquelas que não adotam tais práticas. Espera-se que os achados contribuam para o aprofundamento do debate sobre a integração dos critérios ESG na gestão empresarial, bem como para o fortalecimento de estratégias que promovam o desenvolvimento sustentável no setor de energia elétrica brasileiro.

Além desta introdução, o trabalho está estruturado em cinco seções. A segunda seção apresenta a revisão da literatura, na qual são discutidos o conceito e o histórico do ESG, bem como as particularidades do setor energético. Na terceira seção, descrevem-se os procedimentos metodológicos empregados, com destaque para o uso de modelos econométricos em painel. A quarta seção expõe e discute os resultados obtidos a partir da análise realizada. Em seguida, a quinta seção reúne as considerações finais, destacando as principais conclusões do estudo, suas limitações e sugestões para futuras pesquisas. Por fim, são apresentadas as referências utilizadas ao longo do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Conceito ESG

A sigla ESG, derivada do inglês *Environmental, Social and Governance*, refere-se a um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança utilizados para avaliar o grau de comprometimento das organizações com a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa. Esse conceito ultrapassa a lógica tradicional de maximização de lucros e crescimento

financeiro, ao incorporar variáveis intangíveis, mas fundamentais para a perenidade e legitimidade das empresas perante seus *stakeholders* (ALVES, 2024).

Para além de um conceito unificado, o ESG constitui um arcabouço analítico composto por três dimensões interdependentes, cujos critérios específicos orientam a atuação corporativa. Cada dimensão contempla um conjunto de temas críticos que expressam as expectativas da sociedade, dos investidores e dos órgãos reguladores quanto à conduta empresarial responsável (PACTO GLOBAL, 2025). Nesse sentido, o quadro 1 a seguir apresenta exemplos representativos das principais questões que integram cada um desses eixos:

Quadro 1 – Eixos ESG

Eixos	Exemplos de questões relevantes
Ambiental	• Mudanças climáticas e riscos relacionados; • Redução de emissões tóxicas e resíduos; • Novas regulamentações sobre responsabilidade ambiental; • Pressões sociais por desempenho, transparência e responsabilidade; • Mercados emergentes para produtos e serviços sustentáveis.
Social	• Saúde e segurança no trabalho; • Relações com comunidades; • Direitos humanos em operações e cadeias de suprimentos; • Relações com governos em países em desenvolvimento; • Riscos reputacionais devido à pressão da sociedade civil.
Governança	• Estrutura e responsabilidade do conselho; • Práticas contábeis e de divulgação; • Independência do comitê de auditoria; • Remuneração executiva; • Gestão de corrupção e suborno.

Fonte: Adaptado de Pacto Global (2004).

O quadro 1 evidencia como o conceito de ESG se desdobra em práticas concretas que exigem das organizações uma atuação abrangente e estratégica. Cada eixo demanda atenção específica, mas a integração entre eles é fundamental para garantir uma abordagem de sustentabilidade que seja efetiva e legítima (ALVES, 2024). Dessa forma, o ESG não se limita a iniciativas isoladas, mas representa um compromisso contínuo com a criação de valor sustentável e com a mitigação de riscos socioambientais e de governança.

Segundo Carlini (2024), a adoção dos princípios ESG é essencial para reduzir os efeitos negativos das atividades humanas sobre os ecossistemas. As empresas que incorporam essa

abordagem procuram não apenas mitigar seus efeitos ambientais, mas também fomentar a diversidade, a inclusão e a governança ética. Isso se reflete em ações concretas, como a melhoria na gestão de resíduos e a adoção de fontes de energia limpa. Tais iniciativas, além de protegerem o meio ambiente, geram benefícios sociais relevantes, como a criação de empregos sustentáveis, o avanço na saúde coletiva e o fortalecimento das comunidades.

Na mesma linha, Cruz (2022) destaca que organizações alinhadas às boas práticas ESG demonstram empenho em reduzir seu impacto ecológico, valorizar as pessoas com quem se relacionam e promover ambientes diversos, equitativos e inclusivos. Essas empresas costumam adotar posturas transparentes e responsáveis diante da sociedade, o que contribui para consolidar sua reputação. Como resultado, tornam-se mais atrativas tanto para profissionais qualificados quanto para consumidores conscientes.

Sob uma perspectiva teórica, a relação entre práticas ESG e desempenho corporativo pode ser compreendida a partir de diferentes abordagens que buscam explicar por que e como as empresas se engajam em ações sustentáveis. A teoria dos *stakeholders*, proposta por Freeman (1984), sustenta que o sucesso de uma organização depende de sua capacidade de atender às expectativas de múltiplos grupos de interesse — investidores, colaboradores, consumidores, comunidades e governos. Assim, o ESG representa uma estratégia de gestão que visa equilibrar tais interesses, fortalecendo a reputação e a legitimidade institucional, o que, por consequência, pode gerar vantagens competitivas e melhor desempenho no longo prazo (FREEMAN, 1984; CLARKSON, 1995).

De forma complementar, a teoria da legitimidade enfatiza que as organizações buscam alinhar suas práticas às normas, valores e crenças predominantes na sociedade, de modo a garantir sua aceitação social e institucional (SUCHMAN, 1995). Nesse sentido, as práticas ESG funcionam como mecanismos de legitimação, uma vez que demonstram o compromisso das empresas com padrões éticos, transparência e sustentabilidade. Esse alinhamento é particularmente relevante em setores de alto impacto ambiental, como o energético, em que a legitimidade social é fundamental para assegurar a continuidade das operações e mitigar riscos reputacionais e regulatórios (DEEGAN, 2002).

Dessa forma, ao articular os fundamentos do ESG com as teorias dos *stakeholders* e da legitimidade, amplia-se a compreensão de que o engajamento socioambiental das empresas não se restringe a um imperativo ético ou regulatório, mas constitui também um fator estratégico para a criação e preservação de valor corporativo. Tais abordagens reforçam que a sustentabilidade, longe de ser uma iniciativa isolada, integra o núcleo das decisões empresariais

e contribui para consolidar a posição competitiva das organizações em mercados cada vez mais atentos à responsabilidade social e ambiental.

Nesse contexto, destaca-se a importância de compreender como os princípios ESG se materializam em setores de alta relevância ambiental e econômica, como o setor energético. A atividade energética, ao impactar diretamente o meio ambiente, as relações sociais e as estruturas de governança, torna-se um campo particularmente sensível à adoção dessas práticas. Assim, a análise do ESG nesse setor permite observar com maior clareza os desafios, as oportunidades e os efeitos concretos sobre a performance econômico-financeira da incorporação da sustentabilidade na dinâmica empresarial.

2.2 Histórico do ESG

O termo ESG foi oficialmente introduzido apenas em 2004 na publicação intitulada "*Who Cares Wins*", em português "Quem Cuida Ganha", promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU) em parceria com instituições financeiras internacionais (PACTO GLOBAL, 2025). No entanto, as preocupações que fundamentam esse conceito já vinham sendo debatidas globalmente há várias décadas. Questões relacionadas à proteção ambiental, aos direitos humanos e à governança corporativa precedem o surgimento do termo e foram sendo gradativamente incorporadas nas agendas internacionais, moldando o cenário que hoje sustenta a adoção das práticas ESG pelas organizações.

Nesse sentido, diversos eventos históricos marcam o amadurecimento dessas discussões ao longo do tempo. A seguir, o quadro 2 apresenta uma linha do tempo com os principais marcos que antecederam e influenciaram a consolidação do conceito ESG.

Quadro 2 – Evolução histórica das questões relacionadas ao ESG

Ano	Eventos Relevantes	Comentário
1948	Publicação da Declaração Universal dos Direitos Humanos	O documento visa combater conflitos e estabelecer princípios uniformes de paz e democracia, fortalecendo os direitos humanos. Serve como referência para tratados internacionais e sistemas jurídicos globais, além de estar presente em códigos de conduta de empresas mundialmente (CRUZ, 2022).
1962	Publicação do livro "Primavera Silenciosa"	O livro revelou os perigos do uso do inseticida DDT, causando grande impacto na opinião pública (ALVES, 2023). Isso levou muitos países a intensificarem a inspeção de terras, mares, rios e ares, aumentando a

		preocupação com os danos ambientais e destacando a poluição como um problema global (ALVES, 2023 citado por DIAS, 2011).
1972	Conferência de Estocolmo	A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano discutiu ações para reduzir obstáculos ambientais e destacou a importância do tema. A conferência abordou degradação ambiental, mudanças climáticas, qualidade da água, desastres naturais, desenvolvimento sustentável, uso de pesticidas e redução de metais pesados, além de políticas de desenvolvimento humano e preservação dos recursos naturais (DELLAGNEZE, 2022).
1987	Publicação do relatório “Nosso Futuro Comum”	O conceito de desenvolvimento sustentável apareceu pela primeira vez neste relatório, publicado durante a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Assembleia Geral da ONU, sendo definido como a “a alternativa que atende às necessidades atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem suas próprias necessidades (CARLINI, 2024).
1992	Rio-92 ou Eco-92	A Eco-92 consolidou o desenvolvimento sustentável no cenário internacional, destacando a necessidade de ação global em questões econômicas, ambientais e sociais (CARLINI, 2024). A conferência abordou temas cruciais como mudanças climáticas e resultou na assinatura da “Agenda 21”, um plano de ação com metas para os países participantes (DELLAGNEZE, 2022).
1997	Tripe de Sustentabilidade	John Elkington criou o conceito de Tripé de Sustentabilidade, uma estrutura para medir o desempenho das empresas que inclui dimensões ambientais e sociais, além do lucro. O tripé destaca a importância de reconhecer e mitigar os impactos negativos das atividades empresariais, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais. Esses três pilares são conhecidos como os três “pês”: <i>People, Planet e Profit</i> (em tradução: Pessoas, Planeta e Lucro) (ALVES, 2023).

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Cruz (2022), Alves (2023), Dellagneze (2022) e Carlini (2024).

A trajetória histórica apresentada demonstra que as práticas hoje reconhecidas como ESG são frutos de um amadurecimento gradual das preocupações sociais, ambientais e de governança ao longo do século XX. Cada marco contribuiu para a formação de uma consciência global que, mais tarde, consolidou-se na formalização do conceito ESG como critério estratégico para as organizações. Com isso, compreender esse percurso histórico é fundamental para analisar como o ESG vem sendo incorporado nos setores econômicos, em especial no setor energético, cuja atuação impacta diretamente questões ambientais, sociais e de governança. Esse entendimento permite contextualizar a importância das práticas ESG não apenas como

uma exigência regulatória ou de mercado, mas como parte de uma transformação mais ampla nas expectativas da sociedade em relação ao papel das empresas.

2.3 Setor energético

O setor energético é considerado um pilar estratégico para a economia de qualquer país, sendo essencial para o funcionamento de todas as atividades produtivas, desde a indústria até os serviços básicos, como transporte, saúde e educação (NETO e CANDIDO, 2020).

Para atender a essa demanda, a geração de energia utiliza diferentes matrizes energéticas, que podem ser classificadas em renováveis ou não renováveis. As fontes renováveis são aquelas cuja reposição ocorre em tempo inferior à demanda, como a água, o sol, o vento e os mares, enquanto as fontes não renováveis, como os derivados do petróleo e o carvão, são aquelas que podem se esgotar antes de sua renovação natural pelo meio ambiente (SILVA *et al.*, 2024).

No Brasil, a matriz energética apresenta uma particularidade significativa em relação ao cenário global: a alta participação de fontes renováveis. De acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2024), cerca de 84,25% da capacidade instalada de geração de energia elétrica no país provém de fontes renováveis. Dentre elas, destacam-se a energia hídrica (55%), eólica (14,8%) e biomassa (8,4%). Das fontes não renováveis, as maiores são Gás Natural (9%), Petróleo (4%) e Carvão Mineral (1,75%). Essa diversificação e predominância de fontes renováveis contribui para a segurança energética e para a redução das emissões de gases de efeito estufa, alinhando o setor energético brasileiro às exigências de sustentabilidade ambiental.

No entanto, apesar de sua predominância, essas fontes também apresentam desafios relevantes. A energia hídrica, por exemplo, embora seja uma fonte renovável amplamente utilizada, apresenta impactos ambientais relevantes. Conforme destacado por Gonçalves (2019), esses impactos incluem alterações na paisagem, perda de biodiversidade, riscos de contaminação dos recursos hídricos e a possibilidade de rupturas de barragens, que podem acarretar graves consequências sociais e econômicas.

Complementando essa análise, Silva *et al.* (2022) realizaram um levantamento abrangente de diversas publicações que descrevem as principais vantagens e desvantagens da energia hídrica, conforme sintetizado no quadro 3. O quadro 3 sintetiza de forma clara as principais vantagens e desvantagens ambientais e sociais associadas à instalação de

hidrelétricas, evidenciando a complexidade da avaliação dos seus impactos. Embora as hidrelétricas proporcionem benefícios importantes, como o armazenamento e regulação de água para múltiplos usos, geração de energia limpa e desenvolvimento socioeconômico local, seus efeitos negativos, principalmente sobre os ecossistemas aquáticos, a biodiversidade, a população ribeirinha e comunidades indígenas, são significativos e requerem atenção especial.

Quadro 3 – Desvantagens, vantagens e mitigantes na instalação de hidrelétricas

Hidrologia	
Desvantagens	Vantagens/mitigantes
Com a criação de reservatórios e barragens, existe uma alteração significativa na velocidade de escoamento da água, trazendo como consequência a interrupção ou alteração significativa de atividades, como a alteração do ciclo de reprodução dos animais aquáticos (SOUZA, 2015). Ou seja, o alagamento de grandes áreas transforma os rios em sistemas de água parada, que antes era rápida, trazendo várias consequências como o baixo índice de oxigênio (SOUZA, 2015) e a diminuição da quantidade de peixes em seus leitos (MENDONZA, 2011). A execução de hidrelétricas transforma o clima local irreversivelmente, alterando a temperatura, umidade relativa do ar, evaporação da água e ciclo pluvial, pois, os reservatórios e barragens seguram e regulam a água que antes era corrente, alterando o ecossistema e modificando a biodiversidade de forma permanente (VECCHIA, 2012). Com relação ao curso natural dos rios, eles são responsáveis por transportar segmentos rochosos, nutrientes capazes de fertilizar o solo, e controlar a temperatura aquática, além de serem em alguns casos, utilizados como vias de navegação pluvial. O curso de um rio em alguns casos está associado a sítios arqueológicos de grande valor histórico, possuindo diversos artefatos como fósseis de animais, cemitérios e artigos diversos. Com a inundação destas áreas existe a possibilidade de perda irreversível	Com relação as alterações do ciclo dos peixes, este problema pode ser minimizado com a criação de uma infraestrutura nas hidrelétricas capaz de permitir a passagem destes animais em direção a nascente dos rios. No entanto, raramente este problema é resolvido em sua totalidade, posto que outros fatores também influenciam as alterações do ciclo de reprodução, como o baixo nível de oxigênio da água em represas (SOUZA, 2015). Os reservatórios das usinas armazenam água que pode ser usada para irrigação e consumo, mantendo este recurso em períodos de estiagem e, protegendo os aquíferos contra o esgotamento e diminuindo a vulnerabilidade a inundações e secas (VECCHIA, 2012). Em épocas que a chuva é abundante, pode ocorrer o fenômeno de cheia dos rios, podendo fazer como que eles transbordem, trazendo prejuízo para as áreas ao seu entorno. Os reservatórios e barragens contribuem para o controle do nível dos rios, regulação de vazões além de fornecer meios para integração entre os cursos dos rios, beneficiando a agricultura, pecuária e pesca local (SOUZA, 2015). Para que não seja inundado áreas de sítios arqueológicos, uma análise aprofundada do solo pode ser feita antes do início das obras, com o intuito de verificar a existência do mesmo, e posteriormente, em caso afirmativo, estes artefatos podem ser resgatados e levados para locais mais apropriados como museus e laboratórios de pesquisa (SOUZA, 2015)

destes materiais, perdendo parte importante da história (SOUZA, 2015).	
Flora	
Desvantagens	Vantagens/mitigantes
Existe um consenso de que as áreas marginais, são áreas insubstituíveis pela rica biodiversidade e proporcionam serviços ecossistêmicos essenciais (VECCHIA, 2012). Com as áreas inundadas para a criação de reservatórios, também há perdas da vegetação nativa e áreas com belezas naturais que deixam de existir (SOUZA, 2015). Os locais destinados a construção de hidrelétricas, possuem muitas árvores de madeira de lei que são cortadas, causando alterações significativas no clima e no solo da região, e outras ficam embaixo d'água, proliferando mosquitos causadores de doenças, além do fato de que as madeiras submersas em água, trazem como consequência a liberação de gases poluentes, que influenciam diretamente no chamado “efeito estufa” (VECCHIA, 2012).	As áreas perdidas nas inundações dificilmente são recuperadas (são perdas irreparáveis). Para minimizar os impactos a flora dos locais destinados as hidrelétricas, estudos são realizados buscando conhecer e identificar os tipos de vegetais presentes nestas áreas, criando viveiros em áreas de proteção distantes das áreas alagadas, com o intuito de preservar estas espécies de vegetação (SOUZA, 2015). O Projeto Balcar (2014), traz pesquisas que comprovam que as barragens absorvem os gases responsável pelo fenômeno “efeito estufa”, sendo estes reservatórios verdadeiros sumidouros de gás carbono da atmosfera, contribuindo para o desaceleramento da temperatura no planeta. A maioria das hidrelétricas possuem projetos integrados a sua estrutura e pessoal capacitado para o monitoramento, replantio e prevenção da flora local. Dentre essas hidrelétricas é possível citar o sistema Furnas, no qual engloba 21 usinas hidrelétricas com instalações nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraná, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Tocantins, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Ceará, Bahia e no Distrito Federal (FURNAS, 2020). As hidrelétricas não produzem poluentes do ar, não geram subprodutos tóxicos e, frequentemente substituem a geração a partir de combustíveis fósseis, reduzindo a probabilidade de ocorrer chuvas ácidas e fumaças (VECCHIA, 2012).
Fauna	
Desvantagens	Vantagens/mitigantes
Perda do habitat natural das espécies locais e em situações mais críticas estão as espécies que são nativas destas localidades (SOUZA, 2015). A necessidade de desviar o curso do rio para a formação do reservatório, afeta rigorosamente a fauna	Um paliativo seria o deslocamento das espécies locais para outros ambientes de refúgio preservados, contudo, não existe confirmação que essas espécies se adaptarão em outros locais (SOUZA, 2015).

e a flora local, pois, repentinamente uma floresta com centenas de anos vira lago e muitas espécies da fauna acabam submersas e mortas (VECCHIA, 2012). Alteração da rota migratória das aves (SOUZA, 2015).	Apesar do transtorno sofrido pelas aves, a maioria das espécies conseguem se adaptar as alterações do meio em que abitam (SOUZA, 2015). Um legado evidente que as usinas trouxeram aos locais em seu entorno é a criação de áreas de refúgio preservadas e monitoradas regularmente para a inserção das espécies locais afetadas pelas hidrelétricas. Como exemplo, podemos citar o Sistema Furnas, que traz em seu site relatórios e informações sobre suas atividades, análise e estrutura dedicada a prevenção e monitoramento da fauna e flora do entorno de suas hidrelétricas (FURNAS, 2020). Para Vecchia (2012), as regiões destinadas a receber a instalação de hidrelétricas podem ser transformadas em centros de referências, com o desenvolvimento de novas tecnologias, formação e qualificação de mão-de-obra, com o desenvolvimento de projetos e pesquisas de preservação da flora e fauna locais, criação de programas de educação ambiental para a população ao seu redor e, no fomento do turismo e lazer ambiental local, como é o caso da usina de Itaipu.
Social	
Desvantagens	Vantagens/mitigantes
Com relação a população residente nos locais destinados a construção de hidrelétricas, as principais mudanças estão ligadas ao seu modo de vida e trabalho, pois agricultores e pescadores tendem a serem afetados significativamente devido as alterações da fauna, flora, solo e rios, dentre outros (MENDONZA, 2011). Populações tendem a ser desapropriadas de suas terras, sendo deslocadas para áreas distintas (SOUZA, 2015). Nesta nova realidade, a população ribeirinha tem que se adaptar com relação ao aumento brusco do número de habitantes destas localidades, devido a chegada de novos trabalhadores e, outro fator que influencia é que com o acréscimo de população, costuma-se ocorrer também mais registros de criminalidade e doenças (MENDONZA, 2011).	Os responsáveis pelo empreendimento, na maioria dos casos, constroem alojamentos com casas, comercio, escolas, dentre outros, próximos das hidrelétricas para atender os trabalhadores e seus familiares e dando novas oportunidades de emprego aos moradores locais no período de construção das hidrelétricas. Segundo Vecchia (2012), as usinas hidrelétricas acarretam um aumento significante da densidade populacional, pois, diversos trabalhadores chegam ao local destinado a construção deste empreendimento, criando a necessidade de uma melhoria e ampliação da infraestrutura local, fornecendo residências, escolas, hospitais, luz elétrica, lazer, dentre outros que, provocam o crescimento da economia local.

Segundo Vecchia (2012), a população local é afetada já na chegada da construtora responsável para obra, pois com a montagem do canteiro de obra, economia local é alterada, á um uso excessivo de materiais e energia, que incide nos preços dos materiais de construção e outros, prejudicando os moradores locais. Já em relação aos trabalhadores que tem que se deslocar para outras localidades, estando sujeitos a alterações significativas em seus modos de vida. Áreas estas que na maioria das vezes estão localizadas mais afastadas das grandes cidades, onde ainda estão em processo de desenvolvimento (SOUZA, 2015). Essas pessoas tendem a ficar distantes muita das vezes de seus familiares e amigos, e tendo que percorrer longas distancias para ter acesso a alguns itens necessários, como grandes supermercados, farmácias, hospitais, escolas e locais de lazer. Outro fator relevante é que em alguns casos as hidrelétricas são construídas em áreas próximas a tribos indígenas, trazendo diversos tipos de perturbações, como perda de território, escassez de peixes e animais, alterando sua forma de vida e cultura. Mendonza (2011), cita que na usina hidrelétrica Balbina, no rio Uatumã, com o enchimento de seu reservatório, cerca de 30 mil hectares pertencentes a indígenas foram perdidos, e duas aldeias removidas.	Uma das vantagens da instalação das hidrelétricas está relacionado ao setor econômico, principalmente local, pois esses empreendimentos trazem o desenvolvimento acelerado destas localidades, tanto do ponto de vista econômico como no ponto de vista estrutural disponível, melhoria da infraestrutura urbana, além de implantação de novas tecnologias, comercio e empreendimentos, e o do crescente aumento de trabalhos disponíveis a população, aumentando a renda per capita e o PIB da região. Mendonza (2015), menciona que a empresa Eletrobras criou programas na região da Usina Tucuruí, no rio Tocantins, que por meio do Plano de Inserção Regional dos Municípios à Jusante e à Montante da usina, a empresa já investiu mais de R\$ 100 milhões desde 2002 e este valor chegará a R\$ 360 milhões em 2020, com a intensão de desenvolvimento da região e à melhoria de vida da população, tais como escolas, pavimentação asfáltica e saneamento básico, programas de geração de emprego e renda, entre outros. Em reparo aos impactos relacionados as tribos indígenas, são criados ações e programas para o resgate e conservação da cultura indígena local, impedindo que a cultura destes povos deixe de existir (SOUZA, 2015). Ainda Mendoza (2011), cita que a empresa de energia Eletrobras, em relação aos impactos indígenas ocorridos pela Usina Balbina, através de programas específicos obtiveram demarcação e registro de 2,6 milhares de ha de Terras Indígenas, fiscalização de limites com ausência absoluta de invasores, redução do declínio populacional indígena, criação de 12 postos de saúde que atendem 22 aldeias com possibilidade de remoção em casos mais graves, prevenção e controle de doenças endêmicas, criação de escolas em todas as aldeias, além de outros benefícios. Para Vecchia (2012), os reservatórios das hidrelétricas possuem múltiplos usos, criando a
--	--

	possibilidade de turismo, recreação e melhoria do bem-estar da população.
--	---

Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2022).

A instalação de hidrelétricas acarreta impactos significativos sobre o meio ambiente e a sociedade, incluindo alterações no curso dos rios, perda de vegetação e habitats, emissões de gases e deslocamento de comunidades locais. Ao mesmo tempo, promove benefícios como regulação de vazões, armazenamento de água, fornecimento para irrigação e consumo, geração de empregos, desenvolvimento econômico regional e implementação de programas de preservação da flora, fauna e patrimônio cultural. Esses impactos e benefícios ilustram a complexidade de mensurar o “valor” das práticas socioambientais, evidenciando que a avaliação do desempenho ESG vai além de indicadores financeiros e envolve múltiplas dimensões socioambientais que podem influenciar, direta ou indiretamente, o valor percebido pelo mercado.

Após discutir os impactos das hidrelétricas, é importante destacar que outras fontes renováveis também apresentam desafios socioambientais. A energia eólica, por exemplo, que tem ganhado espaço na matriz energética brasileira, embora seja amplamente reconhecida como uma fonte limpa e renovável, não está isenta de questionamentos quanto aos seus impactos ambientais e sociais. No trabalho de Moraes (2022), observa-se uma análise abrangente dos impactos que os empreendimentos de energia eólica podem causar em diferentes áreas, especialmente em regiões costeiras e interioranas do Brasil.

O autor destaca, inicialmente, os impactos socioeconômicos, ressaltando tanto os benefícios quanto os desafios. Por um lado, há geração de empregos diretos e indiretos durante as fases de implantação e operação dos parques eólicos, além da possibilidade de dinamização econômica local. Por outro lado, Moraes (2022) aponta que esses benefícios nem sempre são distribuídos de forma equitativa, podendo gerar tensões sociais e aumento das desigualdades, sobretudo quando as comunidades locais não são incluídas de maneira efetiva nos processos decisórios.

No campo ambiental, o estudo destaca preocupações relacionadas à fauna local, em especial com o risco de colisão de aves e morcegos com as turbinas. Além disso, são citados os efeitos sobre a vegetação e os impactos sobre áreas de preservação ambiental próximas, que podem ser afetadas pela instalação das infraestruturas.

Já sob a ótica territorial e fundiária, Moraes (2022) discute como a instalação de usinas eólicas pode alterar significativamente o uso e ocupação do solo. O autor chama atenção para

conflitos envolvendo posse de terra, especialmente em áreas tradicionalmente ocupadas por comunidades quilombolas, indígenas ou pequenos agricultores, que muitas vezes não são adequadamente consultados ou compensados.

Por fim, em termos político-institucionais, o trabalho enfatiza lacunas nos processos de licenciamento ambiental e na fiscalização dos empreendimentos, além de fragilidades na mediação dos conflitos entre empresas e comunidades. Moraes (2022) sugere que o avanço da energia eólica deve ser acompanhado de instrumentos mais robustos de governança socioambiental, com foco na justiça energética e no protagonismo das populações locais.

Diante dos impactos socioambientais associados às diferentes fontes de energia renovável, como as hidrelétricas e a energia eólica, observa-se uma crescente conscientização quanto à necessidade de práticas mais responsáveis no setor energético. Por isso, as empresas do segmento vêm sendo pressionadas a adotar medidas que conciliem desenvolvimento econômico com sustentabilidade. Essa mudança é motivada tanto por exigências regulatórias quanto por uma demanda crescente de consumidores e investidores por modelos de produção mais éticos e sustentáveis (NETO; CANDIDO, 2020). Nesse contexto, a incorporação de princípios ESG (ambientais, sociais e de governança) nas estratégias corporativas tem se tornado cada vez mais relevante.

Examinando exemplos concretos, como o caso da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), observa-se uma atuação estratégica pautada em compromissos com os princípios ESG. De acordo com seu Relatório Anual de Sustentabilidade (2023), a empresa implementou diversas iniciativas ambientais, sociais e de governança que refletem seu engajamento com o desenvolvimento sustentável. No eixo ambiental, destaca-se a matriz energética composta 100% por fontes renováveis (hidrelétrica, solar e eólica), além de investimentos expressivos em geração distribuída por meio da Cemig SIM e da construção de novas usinas solares, com previsão de R\$800 milhões em investimentos entre 2024 e 2025.

No âmbito social, a CEMIG desenvolve projetos voltados à inclusão social, capacitação profissional, saúde e segurança dos trabalhadores, bem como iniciativas de diversidade e equidade no ambiente organizacional. Em 2023, a média de horas de treinamento por colaborador foi de 54,43, demonstrando um compromisso contínuo com o desenvolvimento humano. Além disso, a empresa ampliou sua atuação com gás natural canalizado por meio da Gasmig, com aumento de 16% na base de clientes atendidos em Minas Gerais (CEMIG, 2023).

No aspecto da governança, a CEMIG é reconhecida por sua atuação ética, com mecanismos de integridade e combate à corrupção, além de ser auditada externamente conforme as normas *Global Reporting Initiative* (GRI). A empresa figura há 24 anos

consecutivos no Índice Dow Jones de Sustentabilidade, sendo a única do setor elétrico fora da Europa a manter essa posição, o que reforça seu protagonismo em boas práticas de governança corporativa e responsabilidade socioambiental (CEMIG, 2023).

Outro exemplo relevante é o Grupo Energisa, que, em seu Relatório de Sustentabilidade de 2024, evidencia sua atuação baseada na estratégia "5D" — digitalização, descarbonização, diversificação, descentralização e democratização. No campo ambiental, a empresa investe em fontes de energia renováveis, como solar, biogás e biometano, além de liderar iniciativas de desligamento de usinas térmicas, evitando a emissão de cerca de 539 mil toneladas de CO₂ por ano. A Energisa também se destaca pela produção de biometano e fertilizantes orgânicos a partir de resíduos agroindustriais, com foco em uma matriz energética mais limpa e circular (ENERGISA, 2024).

Na dimensão social, a empresa destinou R\$77,2 milhões a programas de educação, profissionalização e cultura, com taxa de empregabilidade de 70% entre os beneficiados. A universalização do acesso à energia é outro marco, com a meta de atender 55 mil famílias até 2025 (ENERGISA, 2024).

Em relação à governança, o grupo mantém comitês dedicados à sustentabilidade, adota ferramentas robustas de gestão estratégica e foi reconhecido por sua transparência e comunicação em situações de crise climática, recebendo prêmios como o Aberje 2024 e o reconhecimento da ANEEL (ENERGISA, 2024).

Os exemplos apresentados evidenciam o comprometimento crescente das empresas do setor energético brasileiro com os princípios ESG, configurando-se como resposta às exigências sociais, ambientais e regulatórias contemporâneas. A atuação da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e do Grupo Energisa demonstra que a incorporação de práticas ambientais, sociais e de governança tem se consolidado como elemento central nas estratégias corporativas do setor. Nesse sentido, a adoção dos princípios ESG configura-se como um vetor relevante para o enfrentamento dos desafios ambientais e sociais, contribuindo para a promoção da sustentabilidade e da responsabilidade empresarial no contexto do mercado energético nacional.

Todavia, a extensão em que esse compromisso com a sustentabilidade está associado a uma sólida saúde financeira ainda demanda análise detalhada, a qual será abordada nos próximos capítulos por meio do estudo dos indicadores econômicos e financeiros das empresas do setor.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa adota uma abordagem quantitativa, de caráter descritivo e comparativo, com o objetivo de examinar a relação entre a adoção de práticas ESG e o desempenho econômico-financeiro de empresas brasileiras pertencentes ao setor de energia elétrica. O delineamento metodológico foi estruturado a partir da adaptação de procedimentos empregados no estudo de Obst (2024), que analisou a relação entre a inclusão pública de empresas em índices ESG e a geração de valor financeiro.

No escopo deste trabalho, a escolha pelo setor de energia elétrica justifica-se por sua relevância estratégica para a economia nacional, pela representatividade no mercado de capitais e pela expressiva presença de companhias listadas na B3 que incorporam políticas e práticas alinhadas à agenda ESG. A hipótese central a ser testada postula que a participação em índices de referência, como o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3) e o Índice Carbono Eficiente (ICO2), está positivamente associada a níveis superiores de valor de mercado nas empresas do setor elétrico no Brasil.

A amostra foi definida a partir de uma população inicial composta por 76 empresas brasileiras classificadas no setor de Utilidade Pública, subsetor Energia Elétrica, de acordo com a categorização setorial adotada pela B3. Após a coleta e a triagem dos dados, foram mantidas apenas as companhias que apresentaram informações financeiras completas para todo o período analisado (2020 a 2024)¹.

Esse intervalo foi selecionado por abranger anos recentes e representativos, incluindo o período da pandemia da COVID-19, que impactou significativamente a economia e o setor energético, além de contemplar avanços regulatórios e a intensificação das práticas ESG no mercado brasileiro. Como resultado, a amostra final foi composta por 27 empresas, das quais 13 foram classificadas como empresas ESG — ou seja, aquelas que integraram, em pelo menos um ano do recorte temporal, um dos índices de sustentabilidade corporativa considerados.

A variável ESG foi operacionalizada como uma variável *dummy*, assumindo valor 1 nos anos em que a empresa fez parte do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3) ou do Índice Carbono Eficiente (ICO2), e valor 0 nos demais anos. Essa modelagem permite verificar de forma objetiva os possíveis efeitos associados à inclusão pública das empresas nesses índices sobre seu desempenho no mercado financeiro brasileiro.

¹ A relação completa das empresas que compõem a amostra encontra-se no Apêndice A.

Os dados financeiros utilizados no estudo foram obtidos a partir de três fontes principais: o site oficial da B3, a plataforma *Fundamentus* e o portal *Investidor10*. A utilização combinada dessas bases teve como objetivo assegurar maior confiabilidade e abrangência das informações, além de permitir o cruzamento de dados para verificação de consistência. O painel final é desbalanceado, composto por 125 observações.

A variável dependente adotada para mensurar o desempenho foi o indicador Valor de Mercado sobre Ativo Total (VM/Ativo), que expressa quantas vezes o valor de mercado de uma companhia equivale ao total de seus ativos, sendo amplamente utilizado como *proxy* da percepção dos investidores em relação à sua performance.

Além da variável ESG, foi incorporada ao modelo uma variável *dummy* denominada Pandemia, destinada a capturar os efeitos da pandemia de COVID-19 nos anos de 2020 e 2021. Essa variável assume valor 1 para esses anos e 0 para os demais, possibilitando a identificação de eventuais comportamentos atípicos no desempenho das empresas decorrentes do cenário sanitário e econômico adverso.

Adicionalmente, foram incluídas variáveis de controle destinadas a isolar os efeitos relacionados à estrutura de capital, à rentabilidade operacional e à liquidez, fatores que podem influenciar o valor de mercado independentemente da participação em índices ESG. As variáveis utilizadas e suas definições estão descritas no quadro 4.

Quadro 4 – Descrição das variáveis

Variável	Definição
Valor de Mercado (VM)	Refere-se ao valor total atribuído a uma empresa pelo mercado financeiro, calculado pela multiplicação do preço atual da ação pelo número total de ações emitidas. Representa a avaliação dos investidores sobre o valor da companhia em um dado momento.
VM/Ativo	Indicador que expressa a relação entre o valor de mercado da empresa e o total de seus ativos. Esse índice mostra quantas vezes o valor atribuído pelo mercado financeiro supera o valor contábil dos ativos da empresa, sendo usado como <i>proxy</i> da percepção do mercado sobre seu desempenho.
Caixa	Representa os recursos monetários imediatamente disponíveis pela empresa, incluindo dinheiro em espécie, depósitos bancários e equivalentes de caixa de alta liquidez. Trata-se de um indicador de liquidez imediata, que demonstra a capacidade da organização em honrar seus compromissos de curto prazo e financiar suas operações correntes sem depender de captações externas.
Retorno sobre o patrimônio líquido (ROE)	Este índice mensura o retorno dos recursos aplicados na empresa por seus proprietários. Em outras palavras, para cada unidade monetária de recursos próprios (patrimônio líquido) investido na empresa, mede-se quanto os acionistas auferem de lucro. É obtido normalmente pela relação entre o lucro líquido (após o Imposto de Renda) e o patrimônio

	líquido (médio corrigido de acordo com os comentários efetuados anteriormente) (ASSAF NETO, 2020).
Retorno sobre o capital investido (ROIC)	O Retorno sobre o Capital Investido (ROIC) é um indicador utilizado para mensurar a rentabilidade gerada a partir dos recursos efetivamente aplicados nas operações principais da empresa. Diferentemente de outras métricas como ROI ou ROCE, o ROIC considera apenas os ativos operacionais – ou seja, aqueles diretamente vinculados à atividade-fim da organização – e desconsidera os ativos não operacionais. Dessa forma, o ROIC oferece uma visão mais precisa da eficiência da empresa em gerar lucro a partir do capital investido em suas operações essenciais, sendo comumente comparado ao custo de capital para avaliar se a empresa está agregando valor (ASSAF NETO, 2020).
Retorno sobre o ativo (ROA)	O Retorno sobre o Ativo (ROA) é um indicador de rentabilidade que expressa o quanto uma empresa consegue gerar de lucro operacional a partir do total de seus ativos. Essa métrica revela a eficiência com que os recursos aplicados são utilizados para gerar resultados, sendo calculada pela razão entre o lucro operacional — que exclui os efeitos das despesas financeiras — e o ativo total médio. Por refletir o desempenho da empresa de forma independente de sua estrutura de financiamento, o ROA também funciona como um parâmetro para avaliar o custo máximo de captação de recursos. Assim, é financeiramente vantajoso tomar empréstimos apenas quando a taxa de juros for inferior ao retorno obtido pelos ativos, caso contrário, a rentabilidade dos acionistas pode ser comprometida (ASSAF NETO, 2020).
Dívida líquida/EBTIDA	Relação que mede a alavancagem financeira da empresa, calculada pela divisão da dívida líquida (dívida bruta menos caixa e equivalentes de caixa) pelo EBITDA (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização). Indica quantos anos seriam necessários para a empresa pagar sua dívida líquida usando seu EBITDA.
Ativo Imobilizado	Refere-se ao conjunto de bens tangíveis que a empresa utiliza para suas operações, tais como imóveis, máquinas e equipamentos. Esses ativos têm longa vida útil e são registrados no balanço patrimonial pelo seu valor contábil.
Variação do ativo	A variação do ativo corresponde à diferença percentual no valor total do ativo da empresa entre dois períodos consecutivos. Esse indicador reflete a dinâmica de crescimento ou retração do patrimônio da organização, podendo estar associado a investimentos em novos projetos, expansão de operações, alterações na estrutura de capital ou reavaliações de ativos. Em termos financeiros, trata-se de uma medida relevante para compreender a evolução da base de recursos controlados pela empresa.
Lucro líquido	O lucro líquido representa o valor final que permanece à disposição dos sócios ou acionistas da empresa, após a dedução de todos os encargos, incluindo o imposto de renda e as participações estatutárias devidas a debenturistas, empregados, administradores, partes beneficiárias e eventuais contribuições para fundos assistenciais ou previdenciários. Trata-se, portanto, da parcela residual do resultado do exercício que efetivamente pertence aos proprietários do capital (IUDÍCIBUS, 2017).

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Assaf Neto (2020) e Iudícibus (2017).

A análise estatística foi conduzida por meio da técnica de regressão com dados em painel, considerando que a base contempla múltiplas observações ao longo do tempo para as mesmas empresas. Essa abordagem é especialmente adequada para estudos que buscam controlar efeitos não observáveis específicos de cada unidade de análise, além de captar variações temporais.

Inicialmente, foram realizadas análises de estatística descritiva e correlação entre as variáveis, cujos resultados completos encontram-se apresentados no Apêndice B e C. A análise de correlação indicou que nenhuma das variáveis apresentou coeficientes elevados que pudessem sugerir problemas relevantes de multicolinearidade.

Em relação à estatística descritiva das variáveis, (Apêndice B), observam-se aspectos relevantes da amostra analisada. A variável dependente VM/Ativo apresentou média de 0,55 e desvio-padrão de 0,45, evidenciando dispersão significativa entre as empresas quanto à percepção de valor de mercado em relação ao seu ativo total. A variável Caixa demonstrou elevada dispersão, variando de R\$ 2,9 milhões a R\$ 27,1 bilhões, o que reflete as diferenças de porte entre as companhias. A relação Dívida Líquida/EBITDA apresentou desvio-padrão elevado (46,9), indicando a ocorrência de casos extremos de alavancagem financeira.

No que se refere à rentabilidade, o ROE apresentou ampla amplitude, oscilando entre 0,0022 e 19,939, reforçando a presença de valores atípicos associados a estruturas de capital específicas. Já os indicadores ROA (média de 7,7%) e ROIC (média de 14,6%) mostraram maior estabilidade, representando de forma mais consistente a rentabilidade operacional da maioria das empresas. Por fim, a variável Variação do Ativo apresentou média positiva de 8,7%, sinalizando tendência de expansão patrimonial no período, ainda que algumas companhias tenham registrado retrações expressivas.

Em seguida, foram estimados quatro modelos econométricos distintos, variando a combinação de variáveis de controle, com o objetivo de avaliar a robustez dos resultados obtidos. Para determinar a especificação mais adequada entre os modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios, Greene (2012) indica a aplicação do Teste de Hausmann, cujo resultado indicou a adoção do modelo de efeitos aleatórios, uma vez que não se verificou correlação significativa entre os efeitos específicos das empresas e as variáveis explicativas incluídas no modelo.

De forma geral, a modelagem econométrica buscou mensurar a associação entre a participação em índices ESG e o desempenho econômico-financeiro das empresas, controlando por características estruturais e fatores contextuais. Essa especificação segue a abordagem

utilizada nos trabalhos de Obst (2024) e Borges (2024), que também analisaram a relação entre práticas ESG e indicadores financeiros em empresas brasileiras. Os quatro modelos econométricos utilizados no trabalho são apresentados a seguir:

$$\frac{VM}{ativo} = \alpha + \beta_1 VM + \beta_2 ESG + re + E_{e,t} \quad (1)$$

$$\frac{VM}{ativo} = \alpha + \beta_1 VM + \beta_2 ESG + \beta_3 Pandemia + re + E_{e,t} \quad (2)$$

$$\frac{VM}{ativo} = \alpha + \beta_1 VM + \beta_2 ESG + \beta_n Características + re + E_{e,t} \quad (3)$$

$$\frac{VM}{ativo} = \alpha + \beta_1 VM + \beta_2 ESG + \beta_3 Pandemia + \beta_n Características + re + E_{e,t} \quad (4)$$

Em que:

- VM/Ativo: variável dependente, utilizada como proxy da percepção do mercado em relação ao valor da empresa, expressando quantas vezes o valor de mercado corresponde ao total de seus ativos.
- VM: variável explicativa incluída em todos os modelos, representando o valor de mercado da companhia, indicador amplamente associado à avaliação dos investidores.
- ESG: variável dummy que assume valor 1 quando a empresa integra o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3) ou o Índice Carbono Eficiente (ICO2) no período analisado, e 0 nos demais casos.
- Pandemia: variável dummy que assume valor 1 nos anos de 2020 e 2021, com o objetivo de capturar possíveis efeitos atípicos decorrentes da crise sanitária da COVID-19, e 0 nos demais anos.
- Características: conjunto de variáveis de controle que inclui Caixa, ROE, ROIC, ROA, Dívida Líquida/EBITDA, Ativo Imobilizado, Variação do Ativo e Lucro Líquido, incorporadas para isolar fatores estruturais e operacionais que podem influenciar o valor de mercado das empresas.

As especificações dos modelos permitem avaliar, de forma progressiva, o impacto da participação em índices ESG no valor de mercado relativo ao ativo total das empresas do setor elétrico, controlando por variáveis estruturais e contextuais (apresentadas no quadro 4). A escolha do modelo de efeitos aleatórios, indicada pelo Teste de Hausman, e a ausência de

multicolinearidade significativa reforçam a confiabilidade dos resultados. A seção seguinte apresenta e analisa os resultados obtidos, testando a hipótese central deste estudo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os coeficientes estimados para os quatro modelos de regressão com dados em painel, permitindo comparar o efeito da variável ESG sobre a variável dependente (VM/ATIVO), bem como o papel das variáveis de controle introduzidas progressivamente.

No modelo (1), mais restrito, foram incluídas apenas a variável *dummy* ESG e o valor de mercado da empresa (VM). Observou-se que a variável ESG apresentou coeficiente negativo e estatisticamente significativo ($p < 0,01$), sugerindo que, de forma isolada, a participação da empresa em índices de sustentabilidade está associada a um menor valor de mercado relativo ao ativo total. Esse resultado inicial pode refletir o chamado “custo da sustentabilidade”, hipótese segundo a qual práticas ESG podem gerar investimentos adicionais de longo prazo, nem sempre refletidos de forma imediata na valorização da empresa.

Nesse sentido, Zhang *et al.* (2025) em seu trabalho, analisaram como empresas que buscam apoiar a transição para uma economia de baixo carbono enfrentam a necessidade de realizar investimentos estratégicos significativos, especialmente na ausência de incentivos governamentais. Os autores destacam que, embora as metas de sustentabilidade tragam benefícios relevantes no longo prazo, elas frequentemente impõem ônus financeiros expressivos no curto prazo, reforçando a percepção de que a adoção de práticas sustentáveis envolve custos iniciais que antecedem a captura de valor pela organização.

No modelo (2), foi introduzida a variável *dummy* Pandemia, referente aos anos de 2020 e 2021. A inclusão dessa variável revelou um efeito positivo e significativo (coeficiente = 0,108; $p < 0,01$), indicando que, mesmo diante da crise, as empresas do setor conseguiram manter ou até ampliar sua valorização relativa, possivelmente devido à natureza essencial dos serviços prestados. A variável ESG manteve-se significativa e negativa, embora com menor magnitude (coeficiente = -0,208; $p < 0,01$).

Nos modelos (3) e (4), adicionaram-se variáveis de controle econômico-financeiras. No modelo (3), a variável ESG ainda permaneceu estatisticamente significativa (coeficiente = -0,149; $p < 0,10$), mas perdeu significância no modelo (4), ao se introduzir o conjunto completo de variáveis de controle, entre elas indicadores de rentabilidade (ROIC, ROA, ROE, Lucro Líquido), estrutura de capital (Dívida Líquida/EBITDA), liquidez (Caixa), e composição do

ativo (Ativo Imobilizado e Variação do Ativo). Essa perda de significância sugere que parte do efeito captado anteriormente pela *dummy* ESG pode estar sendo absorvido por outras variáveis de controle com maior poder explicativo.

Tabela 1 – Resultados do modelo de dados em painel

	(1) VM/ATIVO	(2) VM/ATIVO	(3) VM/ATIVO	(4) VM/ATIVO
VM	7.33e-12** [2.47]	9.49e-12*** [3.21]	1.23e-11*** [3.44]	1.33e-11*** [3.76]
ESG	-0.263*** [-3.78]	-0.208*** [-3.00]	-0.149* [-1.87]	-0.120 [-1.53]
Pandemia		0.108*** [3.11]		0.0864** [2.36]
Caixa			-1.14e-11 [-0.97]	-1.02e-11 [-0.89]
Dívida Líquida / EBITDA			-0.000265 [-0.65]	-0.000222 [-0.56]
Ativo imobilizado			-2.00e-11*** [-2.78]	-1.92e-11*** [-2.72]
Variação do ativo			-0.101 [-0.83]	-0.0952 [-0.81]
ROIC			-0.0644 [-0.28]	-0.00766 [-0.03]
ROA			0.291 [0.72]	0.109 [0.28]
ROE			-0.00000506 [-0.42]	-0.00000243 [-0.21]
Lucro Líquido			-1.79e-12 [-0.08]	2.25e-12 [0.10]
Constante	0.539*** [5.43]	0.444*** [4.27]	0.541*** [5.61]	0.473*** [4.70]
Observações	125	125	125	125

Notas: Estatísticas *t* entre parênteses. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre as variáveis de controle, destaca-se o Ativo Imobilizado, que apresentou coeficiente negativo e estatisticamente significativo nos modelos (3) e (4) (coeficiente = -2.00e-11 e -1.92e-11, respectivamente; $p < 0,01$). Esse resultado indica que empresas com maior proporção de ativos fixos tendem a apresentar menor valorização de mercado relativa ao total de ativos. Essa relação pode ser explicada pela natureza intensiva em capital do setor energético,

em que grande parte dos investimentos está vinculada a infraestrutura física de longo prazo, como hidrelétricas, usinas térmicas e linhas de transmissão. A elevada imobilização de recursos reduz a flexibilidade operacional, tornando as empresas menos adaptáveis a mudanças rápidas em tecnologia, regulação, preços de energia ou políticas ambientais.

Além disso, a concentração em ativos de longa duração aumenta a exposição ao risco de *stranded assets*, ou seja, investimentos que podem perder valor econômico antes do fim de sua vida útil devido a fatores externos, como a transição energética para fontes renováveis, novas exigências regulatórias, alterações na demanda ou impactos ambientais não previstos. Esse risco potencial pode ser percebido pelo mercado como uma limitação na capacidade de geração de retorno ajustado ao risco, refletindo-se na menor valorização relativa ao ativo total.

Portanto, o efeito negativo do Ativo Imobilizado não apenas evidencia a sensibilidade da valorização de mercado à estrutura de capital, mas também sugere que, em setores intensivos em infraestrutura, a alocação em ativos fixos deve ser cuidadosamente equilibrada com estratégias de flexibilidade e inovação, especialmente quando se busca compatibilizar desempenho econômico-financeiro e iniciativas de sustentabilidade corporativa.

As demais variáveis financeiras não apresentaram significância estatística nos modelos estimados, ainda que algumas tenham sinal esperado, como a variável ROA com coeficiente positivo no modelo (4), embora sem significância.

É importante observar que a variável VM (valor de mercado da empresa), incluída como variável explicativa em todos os modelos, apresentou coeficiente positivo e altamente significativo em todas as especificações, corroborando a expectativa de que empresas com maior valor de mercado apresentam, proporcionalmente, melhor desempenho em relação ao ativo total.

Os resultados obtidos neste estudo dialogam com parte da literatura existente sobre a relação entre práticas ESG e desempenho econômico-financeiro no setor de energia elétrica brasileiro. De forma semelhante ao estudo de Obst (2024), que identificou coeficientes negativos e não significativos para a inclusão em índices ESG, os achados também indicam que a variável ESG apresenta coeficiente negativo nos modelos iniciais, perdendo significância à medida que se adicionam variáveis de controle. Esse comportamento sugere que a inclusão em índices de sustentabilidade não exerce impacto sistemático sobre a valorização de mercado relativa ao ativo total, corroborando a rejeição de um efeito positivo direto.

Em consonância, Borges (2024) também não encontrou relação significativa entre o Score ESG e o Market-to-book, destacando que os efeitos financeiros podem estar mais relacionados a variáveis estruturais, como alavancagem e tamanho, do que ao desempenho

socioambiental em si. Já os trabalhos de Mota e Pimentel (2021) e Sobreira (2022) apresentaram resultados mistos: ambos evidenciam que alguns tipos de investimentos sociais e ambientais podem ter efeitos parciais, ora positivos, ora negativos, sobre indicadores como ROA e ROE, sem configurar um padrão unívoco de valorização decorrente das práticas ESG. Dessa forma, os achados desta pesquisa reforçam a heterogeneidade identificada na literatura, apontando que a relação entre ESG e desempenho financeiro é sensível ao conjunto de variáveis analisadas.

De modo geral, os resultados sugerem que, quando controladas por outras variáveis econômico-financeiras, a relação entre práticas ESG e desempenho de mercado torna-se estatisticamente não significativa. Isso não invalida a relevância das práticas ESG, mas sugere que sua influência sobre a performance financeira pode ser indireta, mediada por outras dimensões, ou refletida apenas no longo prazo. Os achados convergem parcialmente com os de Obst (2024), que também identificou relação negativa entre práticas ESG e indicadores de desempenho em certos modelos, ressaltando que os efeitos da sustentabilidade corporativa variam conforme o setor, o período e os controles adotados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar a influência das práticas ambientais, sociais e de governança (ESG) no desempenho econômico-financeiro das empresas do setor energético brasileiro listadas na B3, entre 2020 e 2024. A partir da utilização de modelos econométricos em painel, foi possível observar que a inclusão de companhias em índices de sustentabilidade (ISE B3 e ICO2) não apresentou, de forma robusta, associação positiva com indicadores de valorização de mercado. Em alguns modelos, inclusive, verificou-se relação negativa, sugerindo a possibilidade de um “custo da sustentabilidade” no curto prazo.

Esse resultado evidencia uma tensão relevante no debate acadêmico e corporativo: a incorporação de práticas ESG, embora crescentemente valorizada por investidores, reguladores e pela sociedade, não se traduz necessariamente em ganhos financeiros imediatos. Tal constatação sugere que os efeitos dessas práticas podem estar mais associados à construção de valor de longo prazo, ao fortalecimento da reputação e à mitigação de riscos socioambientais, do que à geração instantânea de retornos.

Adicionalmente, observou-se que variáveis estruturais, como o peso do ativo imobilizado, exerceram influência significativa no desempenho de mercado, reforçando que a performance financeira é multifatorial e que a variável ESG pode atuar de maneira indireta, mediada por outras dimensões da gestão empresarial.

De toda forma, o estudo reafirma a relevância estratégica da adoção de princípios ESG. Ainda que os efeitos financeiros não tenham se mostrado estatisticamente robustos no curto prazo, é inegável que tais práticas contribuem para a resiliência organizacional, o atendimento a pressões regulatórias crescentes e a legitimação social das empresas. Nesse contexto, torna-se imperativo que as organizações não apenas implementem ações de sustentabilidade, mas também aprimorem a sofisticação de sua comunicação corporativa, articulando de forma clara e persuasiva os resultados de suas iniciativas ESG. Relatórios de sustentabilidade detalhados, auditorias independentes, certificações reconhecidas internacionalmente e métricas comparáveis podem fortalecer a percepção de valor junto a investidores, analistas e demais stakeholders, ampliando o reconhecimento do impacto socioambiental positivo e da governança responsável, ainda que tais resultados não se reflitam imediatamente nas métricas financeiras.

Adicionalmente, políticas públicas bem estruturadas desempenham papel crucial no alinhamento entre objetivos de curto e longo prazo, por meio de instrumentos como incentivos fiscais, linhas de financiamento direcionadas a projetos sustentáveis, certificações e normativos que valorizem práticas responsáveis. Tais medidas podem ampliar a atratividade econômica de ações sustentáveis, reduzir a percepção de risco e estimular empresas a integrar ESG de forma mais estratégica, promovendo sinergias entre desempenho financeiro e impacto socioambiental. Nesse sentido, a atuação articulada entre setor público e privado, combinada a mecanismos de transparência e prestação de contas, emerge como vetor decisivo para a efetiva internalização de valores sustentáveis nas organizações.

Como limitação, este trabalho concentrou-se exclusivamente em empresas do setor energético brasileiro e em um período relativamente curto (2020–2024), marcado por instabilidades decorrentes da pandemia de Covid-19. Pesquisas futuras poderiam ampliar o horizonte temporal da análise, incluir outros setores econômicos e adotar métricas alternativas de desempenho — como custo de capital, percepção de risco e engajamento de *stakeholders* — de modo a oferecer uma compreensão mais abrangente sobre a relação entre práticas ESG e performance empresarial.

Em síntese, a pesquisa reforça que a incorporação do ESG não deve ser compreendida como mero instrumento de maximização financeira, mas como parte de um processo mais amplo de transformação da governança corporativa, no qual o desempenho econômico se equilibra com a responsabilidade socioambiental e com a construção de um futuro sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Ricardo Ribeiro. **A força do ESG**. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2024. E-book. ISBN 9788550824697. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788550824697/>. Acesso em: 26 mai. 2025.
- ALVES, Ricardo Ribeiro. **ESG: o presente e o futuro das empresas**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 mai. 2025.
- ANEEL. Matriz elétrica brasileira alcança 200 GW. **Governo do Brasil**, 7 mar. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2024/matriz-eletrica-brasileira-alcanca-200-gw>. Acesso em: 27 mai. 2025.
- BARROS, Roberto Vianna do Rego. **A função social da empresa e ESG: "A responsabilidade dos administradores pelas políticas sustentáveis"**. 1. ed. São Paulo: Labrador, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 maio 2025.
- BORGES, Teylor Silva. Existe relação entre score ESG e valor de mercado no setor de energia elétrica no Brasil?. **Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 2024.
- CARLINI, Roberta Carvalho. **ESG: A Tríade Estratégica do Modelo de Negócio Rumo à Sustentabilidade e Longevidade Empresarial**. Editora Dialética, 2024.
- CEMIG. Relatório Anual de Sustentabilidade 2023. Belo Horizonte: **Cemig**, 2023. Disponível em: <https://www.cemig.com.br/relatorios/sustentabilidade/ras/>. Acesso em: 19 mai. 2025.
- CLARKSON, Max B. E. **A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance**. *Academy of Management Review*, v. 20, n. 1, p. 92–117, 1995.
- CRUZ, Augusto. **Introdução ao ESG: meio ambiente, social e governança corporativa**. Scortecci, 2022.
- CVM. CVM divulga estudo sobre ESG e o mercado de capitais. **Governo do Brasil**, 26 maio 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/2022/cvm-divulga-estudo-sobre-esg-e-o-mercado-de-capitais>. Acesso em: 20 mai. 2025.
- DEEGAN, Craig. The legitimising effect of social and environmental disclosures – a theoretical foundation. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 15, n. 3, p. 282–311, 2002.
- DELLAGNEZZE, René. 50 ANOS DA CONFERÊNCIA DE ESTOCOLMO (1972-2022) REALIZADA PELAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, p. 12-146, 2022.
- ENERGISA. Relatório de Sustentabilidade 2024. Rio de Janeiro: **Energisa**, 2024. Disponível em: <https://www.energisa.com.br/sobre-nos/sustentabilidade/sustentabilidade/relatorio-de-sustentabilidade>. Acesso em: 19 mai. 2025

FREEMAN, R. Edward. **Strategic Management: A Stakeholder Approach**. Boston: Pitman, 1984.

FILHO, Edinei Silva de Campos; DE OLIVEIRA, Edenis Cesar. As dimensões ESG aplicadas ao agronegócio: uma revisão sistemática de literatura. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 11, p. 20304-20326, 2023.

GONÇALVES, Adriano de Jesus. Comparativo entre energia eólica e hidrelétrica: a importância da energia renovável. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - **União Metropolitana de Educação e Cultura, Faculdade UNIME de Ciências Exatas e Tecnológicas**, Lauro de Freitas, 2019.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Análise de Balanços**, 11ª edição. Rio de Janeiro: Atlas, 2017. E-book. p.53. ISBN 9788597010879. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597010879/>. Acesso em: 23 mai. 2025.

LOURENÇO, Daniella Navarro. Capitalismo de stakeholder e ESG: uma solução ou um obstáculo ao desenvolvimento. **Universidade Presbiteriana Mackenzie**, 2022.

MORAES, Felipe Pachá. Produção de energia eólica e desenvolvimento sustentável: impactos da implantação de parques eólicos no cenário brasileiro. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - **Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 2022.

MOTA, Joaes dos Santos Oliveira; PIMENTEL, Márcio Sampaio. A relação entre investimentos socioambientais e desempenho financeiro: evidências do setor energético brasileiro. **Revista de Gestão Social e Ambiental-RGSA**, v. 15, p. e02736-e02736, 2021.

GREENE, W. Econometric Analysis. 7ª Edition. **Pearson Education: Prentice Hall**, 2012.

NETO, Alexandre A. **Finanças Corporativas e Valor**. 8. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2020. E-book. p.i. ISBN 9788597026184. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597026184/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

NETO, Fausto Pereira; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Sustentabilidade corporativa: definição de indicadores para organizações do setor energético. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**, v. 19, n. 2, p. 104-126, 2020.

OBST, Liana Berto. A relação entre os indicadores ESG e o desempenho econômico: uma análise de empresas listadas na B3. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - **Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2024.

PACTO GLOBAL. ESG – Entenda o significado da sigla ESG (Ambiental, Social e Governança) e saiba como inserir esses princípios no dia a dia de sua empresa. **Pacto Global Brasil**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/esg/>. Acesso em: 19 mai. 2025.

PACTO GLOBAL. Who cares wins: connecting financial markets to a changing world. [S.l.]: **Pacto Global**, 2004.

REDECKER, Ana Claudia; TRINDADE, L. de M. Práticas de ESG em sociedades anônimas de capital aberto: Um diálogo entre a função social instituída pela lei n 6.404/76 e a geração de valor. **Revista Jurídica Luso Brasileira**, v. 7, n. 2, p. 59-125, 2021.

SILVA, Aline Barros da et al. Energia Limpa – A Importância Da Energia Eólica. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 85, p. 73-85, 2024.

SILVA, Karoline Beatriz de Oliveira et al. Uma Análise da Geração De Energia Elétrica em Usinas Hidrelétricas no Brasil. In: **Desvendando a Engenharia: Sua Abrangência e Multidisciplinaridade**-Volume 4. Editora Científica Digital, 2022. p. 83-104.

SOBREIRA, Daniela Pereira et al. Desempenho econômico-financeiro das empresas listadas na B3 pertencentes ao segmento energia elétrica. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - **Unidade Acadêmica de Ciências Contábeis do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, da Universidade Federal de Campina Grande**, Sousa, 2022.

SUCHMAN, Mark C. Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 3, p. 571–610, 1995.

VELASCO, Renata Valladão. Influência das características do campo organizacional na adoção de práticas de ESF: uma análise do setor elétrico brasileiro. **Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas**, Rio de Janeiro, 2022

ZHANG, Jiayue et al. Strategic Investment to Mitigate Transition Risks. **arXiv**, 2025.

APÊNDICE A – Lista das empresas incluídas na amostra (2020–2024)

EMPRESA	ANO	PANDEMIA	ESG
AFLT	2020	1	0
AFLT	2021	1	0
AFLT	2022	0	0
AFLT	2023	0	0
AFLT	2024	0	0
ALUP	2020	1	0
ALUP	2021	1	0
ALUP	2022	0	0
ALUP	2023	0	0
ALUP	2024	0	0
CBEE	2020	1	0
CBEE	2021	1	0
CBEE	2022	0	0
CBEE	2023	0	0
CBEE	2024	0	0
CEBR	2020	1	0
CEBR	2021	1	0
CEBR	2022	0	0
CEBR	2023	0	0
CEBR	2024	0	0
CEEB	2020	1	0
CEEB	2021	1	0
CEEB	2022	0	0
CEEB	2023	0	0
CEEB	2024	0	0
CEED	2020	1	0
CEED	2021	1	0
CEED	2022	0	0
CEED	2023	0	0
CEED	2024	0	0
CLSC	2020	1	0
CLSC	2021	1	0
CLSC	2022	0	0
CLSC	2023	0	0
CLSC	2024	0	0
CMIG	2020	1	1
CMIG	2021	1	1
CMIG	2022	0	1
CMIG	2023	0	1
CMIG	2024	0	1
COCE	2020	1	0

COCE	2021	1	0
COCE	2022	0	0
COCE	2023	0	0
COCE	2024	0	1
CPFE	2020	1	0
CPFE	2021	1	1
CPFE	2022	0	1
CPFE	2023	0	1
CPFE	2024	0	1
CPLE	2020	1	1
CPLE	2021	1	1
CPLE	2022	0	1
CPLE	2023	0	1
CPLE	2024	0	1
EGIE	2020	1	1
EGIE	2021	1	1
EGIE	2022	0	1
EGIE	2023	0	1
EGIE	2024	0	1
EKTR	2020	1	0
EKTR	2021	1	0
EKTR	2022	0	0
EKTR	2023	0	0
EKTR	2024	0	0
ELET	2020	1	1
ELET	2021	1	1
ELET	2022	0	1
ELET	2023	0	1
ELET	2024	0	1
EMAE	2020	1	0
EMAE	2021	1	0
EMAE	2022	0	0
EMAE	2023	0	0
EMAE	2024	0	0
ENEV	2020	1	0
ENEV	2021	1	0
ENEV	2022	0	1
ENEV	2023	0	1
ENEV	2024	0	1
ENGI	2020	1	1
ENGI	2021	1	1
ENGI	2022	0	1
ENGI	2023	0	1

ENGI	2024	0	1
ENMT	2020	1	0
ENMT	2021	1	0
ENMT	2022	0	0
ENMT	2023	0	0
ENMT	2024	0	0
EQPA	2020	1	0
EQPA	2021	1	0
EQPA	2022	0	0
EQPA	2023	0	0
EQPA	2024	0	0
EQTL	2020	1	0
EQTL	2021	1	0
EQTL	2022	0	0
EQTL	2023	0	0
EQTL	2024	0	1
LIGT	2020	1	1
LIGT	2021	1	1
LIGT	2022	0	1
LIGT	2023	0	1
LIGT	2024	0	0
NEOE	2020	1	0
NEOE	2021	1	1
NEOE	2022	0	1
NEOE	2023	0	1
NEOE	2024	0	1
REDE	2020	1	0
REDE	2021	1	0
REDE	2022	0	0
REDE	2023	0	0
REDE	2024	0	0
RNEW	2020	1	0
RNEW	2021	1	0
RNEW	2022	0	0
RNEW	2023	0	0
RNEW	2024	0	0
TAE	2020	1	0
TAE	2021	1	0
TAE	2022	0	1
TAE	2023	0	1
TAE	2024	0	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – Estatística Descritiva das variáveis

Variável		Média	Desvio-padrão	Min	Max
VM/Ativo	overall	0,555	0,456882	0,058002	2,966551
	between		0,426714	0,107105	2,067686
	within		0,180361	-0,06854	1,453924
Caixa	overall	1580000000	3,11E+09	2936000	27100000000
	between		2,57E+09	16100000	12200000000
	within		1,82E+09	-7,8E+09	16400000000
Dívida Líquida / EBITDA	overall	8,168	46,91223	0,09	509,18
	between		21,62232	0,586	108,032
	within		41,81285	-96,8338	409,3162
Ativo Imobilizado	overall	4880000000	8,66E+09	1129000	36900000000
	between		8,49E+09	2864000	34700000000
	within		2,29E+09	-6,4E+09	14700000000
Variação Ativo	overall	0,087	0,16912	-0,60499	1,286378
	between		0,081135	-0,12444	0,3334023
	within		0,149101	-0,39347	1,04005
ROIC	overall	0,146	0,148901	0,0053	1,508
	between		0,079108	0,044	0,43572
	within		0,126946	-0,13254	1,218463
ROA	overall	0,077	0,091672	0,003	0,8547
	between		0,055188	0,01196	0,29472
	within		0,073867	-0,09553	0,6377728
ROE	overall	159,718	1783,38	0,0022	19939
	between		797,5388	0,03318	3987,904
	within		1601,529	-3828,14	16110,81
Lucro Líquido	overall	1900000000	1,87E+09	9238000	10400000000
	between		1,69E+09	43800000	6100000000
	within		8,69E+08	-5,6E+08	6180000000
ESG	overall	0,36	0,481932	0	1
	between		0,432049	0	1
	within		0,227185	-0,44	1,16
Pandemia	overall	0,4	0,491869	0	1
	between		0	0,4	0,4
	within		0,491869	0	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – Correlação das variáveis

Variáveis	VM/Ativo	VE	Caixa	Dívida Líquida	Ativo Imobilizado	Variação do Ativo	ROIC	ROE	ROA	Lucro Líquido	ESG	Pandemia
VM/Ativo	1											
VE	-0,078	1										
Caixa	-0,1197	0,0884	1									
Dívida Líquida	0,0157	-0,0261	-0,0522	1								
Ativo Imobilizado	-0,1277	0,1186	0,7251	-0,0571	1							
Variação do Ativo	-0,0487	0,0234	0,0662	-0,0418	0,219	1						
ROIC	0,1099	-0,0247	-0,0867	-0,1137	-0,1543	-0,3451	1					
ROE	-0,0961	-0,0161	-0,0446	-0,0017	-0,0276	-0,1251	0,0111	1				
ROA	0,2585	-0,0534	-0,1332	-0,079	-0,1993	-0,3364	0,8128	0,155	1			
Lucro Líquido	-0,209	0,1042	0,6159	-0,1206	0,5267	-0,0136	0,0025	0,1813	-0,0054	1		
ESG	-0,2296	0,0281	0,4392	-0,0853	0,5676	0,0884	-0,127	0,1197	-0,1767	0,6089	1	
Pandemia	0,1177	-0,0917	-0,1206	-0,0466	-0,0862	-0,0766	0,0637	-0,0733	0,1311	-0,0531	-0,1361	1

Fonte: Elaborado pelo autor.