

**EVIDENCIAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE ADOÇÃO DE
TECNOLOGIAS VERDES: UMA ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DE
EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO**

*DISCLOSURE OF INFORMATION ON THE ADOPTION OF GREEN
TECHNOLOGIES: AN ANALYSIS OF LISTED COMPANY REPORTS*

*DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA ADOPCIÓN DE
TECNOLOGÍAS VERDES: UN ANÁLISIS DE LOS INFORMES DE LAS
EMPRESAS QUE COTIZAN EN BOLSA*

Fernanda Francielle de Oliveira Malaquias

e-mail: fernandafrancielle@ufu.br

George Lucas Barbosa de Albuquerque

e-mail: george.albuquerque@ufu.br

Ana Beatriz Pereira Reis

e-mail: anapereirareis@outlook.com

ABSTRACT:

This research aimed to analyze what publicly traded companies disclose regarding the use of green technologies in their Management Reports. To this end, a qualitative approach was adopted. The sample comprised companies listed on the Corporate Sustainability Index (ISE B3). The reports were analyzed using the Content Analysis technique. Three main practices that are recurrent among companies were identified, namely: (1) - Use of energy from renewable sources, such as solar, wind and biomass energy; (2) – Investments in electric vehicles and electric charging stations; and (3) – Circular Economy, Waste Management and Water Reuse. The results reflect the progress of corporations towards reducing environmental impacts, positioning sustainability as a central pillar in their operations.

KEYWORDS: Green Technologies; Environmental Sustainability; Disclosure

RESUMO:

Essa pesquisa teve como objetivo analisar o que as empresas de capital aberto evidenciam sobre o uso de tecnologias verdes nos seus Relatórios da Administração. Para isso, foi adotada uma abordagem qualitativa. A amostra compreendeu empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3). Os relatórios foram analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo. Foram identificadas três práticas principais que são recorrentes entre as empresas, sendo: (1) - Uso de energia de fontes renováveis, como energia solar, eólica e biomassa; (2) – Investimentos em veículos elétricos e eletropostos; e (3) – Economia Circular, Gestão de Resíduos e Reuso de Água. Os resultados refletem o avanço das corporações rumo à redução de impactos ambientais, posicionando a sustentabilidade como um pilar central em suas operações.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias Verdes; Sustentabilidade Ambiental; Evidenciação.

RESUMEN:

Esta investigación tuvo como objetivo analizar lo que las empresas que cotizan en bolsa revelan sobre el uso de tecnologías verdes en sus Informes de Gestión. Para este propósito se adoptó un enfoque cualitativo. La muestra estuvo compuesta por empresas que cotizan en el Índice de Sostenibilidad Corporativa (ISE B3). Los informes fueron analizados utilizando la técnica de Análisis de Contenido. Se identificaron tres prácticas principales que son recurrentes entre las empresas, a saber: (1) - Utilización de energía proveniente de fuentes renovables, como la solar, eólica y biomasa; (2) – Inversiones en vehículos eléctricos y estaciones de carga eléctrica; y (3) – Economía circular, gestión de residuos y reutilización del agua. Los resultados reflejan el avance de las corporaciones hacia la reducción de los impactos ambientales, posicionando la sostenibilidad como un pilar central en sus operaciones.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías verdes; Sostenibilidad ambiental; Divulgación

INTRODUÇÃO

As tecnologias verdes, também conhecidas como ecológicas ou sustentáveis, referem-se a inovações projetadas para enfrentar os desafios ambientais por meio da redução da poluição e

da conservação de recursos naturais (SAUNILA et al., 2019). A inovação nessa área divide-se em inovação de processos e de produtos, sendo que a primeira busca reduzir o consumo de energia e as emissões durante a produção, enquanto a segunda foca na alteração do design para utilizar materiais não tóxicos e biodegradáveis, aumentando a eficiência energética e minimizando o impacto ambiental ao longo de seu ciclo de vida (SAUNILA et al., 2019). Essas tecnologias abrangem soluções como fontes de energia renováveis, reciclagem de resíduos e projetos de produtos ambientalmente amigáveis, com foco na mitigação das mudanças climáticas e na redução das emissões de dióxido de carbono (DU; LI; YAN, 2019).

A adoção de tecnologias verdes pode ser difícil e onerosa, podendo, inicialmente, reduzir a produtividade (SAUNILA et al., 2019). Entretanto, com mudanças organizacionais adequadas, esses efeitos podem ser mitigados (SAUNILA et al., 2019). A inovação de processos verdes envolve a modificação das operações para torná-las mais limpas, o que beneficia o meio ambiente e melhora a imagem corporativa perante a sociedade (XIE; HUO; ZOU, 2019). O uso estratégico dessas ferramentas não apenas ajuda no cumprimento dos requisitos regulatórios, mas também potencializa o desempenho ambiental e social da organização, contribuindo para os objetivos de desenvolvimento sustentável (SAUNILA et al., 2019; ULLAH et al., 2023). Nesse contexto, percebe-se que o mercado tem dado mais atenção às tecnologias verdes, pois elas auxiliam as corporações a se tornarem mais sustentáveis e, potencialmente, melhoram seu desempenho financeiro, resultando em maior lucratividade e sucesso (XIE; HUO; ZOU, 2019).

Os incentivos governamentais, como subsídios, desempenham um papel significativo na facilitação dessa adoção, reduzindo a carga financeira e estimulando o investimento em inovações ecológicas (SONG et al., 2023). O papel dos stakeholders também é determinante nas decisões sobre a incorporação dessas tecnologias, pois eles incentivam as organizações, especialmente os poluidores pesados, a buscar inovações tecnológicas limpas por meio de diversas formas de pressão, incluindo a atenção da mídia e a divulgação de informações ambientais (HE; CAO; FENG, 2022).

Sendo assim, as companhias são encorajadas a integrar tecnologias verdes em suas estratégias, não apenas para cumprir as regulamentações, mas também para alavancar benefícios econômicos e sociais de longo prazo (SAUNILA et al., 2019). Essa abordagem alinha-se com a tendência mais ampla de atividades orientadas para a sustentabilidade, que são cada vez mais vistas como essenciais para manter a vantagem competitiva e como uma resposta necessária aos regulamentos governamentais (ULLAH et al., 2023).

As empresas de capital aberto, em particular, estão sob crescente pressão para adotarem práticas responsáveis que possam potencializar seu desempenho financeiro e sua participação de mercado, cultivando uma imagem verde que atraia consumidores ambientalmente conscientes (XIE; HUO; ZOU, 2019). A integração de tecnologias verdes na gestão dessas companhias é cada vez mais reconhecida como um imperativo estratégico, impulsionado tanto por pressões regulatórias quanto por incentivos de mercado (XIE; HUO; ZOU, 2019).

Considerando esse cenário, a presente pesquisa tem como objetivo analisar o que as empresas de capital aberto evidenciam sobre o uso de tecnologias verdes em seus Relatórios da Administração.

REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura mostra que a adoção de tecnologias verdes pelas organizações é amplamente influenciada por fatores ambientais, organizacionais e tecnológicos. De acordo com o modelo Tecnologia-Organização-Ambiente (TOE) de Mouakket e Aboelmaged (2022), a incorporação dessas ferramentas é moldada por pressões externas, como a conscientização ambiental do público, normas do setor e práticas dos concorrentes. Além disso, a pressão midiática tem sido identificada como um catalisador significativo para a inovação verde, especialmente quando combinada com uma governança corporativa robusta (HU; WU, 2022). He, Cao e Feng (2022) descobriram que a atenção da mídia, tanto positiva quanto negativa, juntamente com a qualidade da divulgação de informações ambientais, impulsiona significativamente a inovação tecnológica verde, sendo que a cobertura negativa exerce um impacto mais pronunciado. Wang et al. (2024) também destacam o papel crucial das pressões das partes interessadas na adoção de inovações ecológicas. Segundo os autores, essas pressões variam conforme o contexto organizacional, afetando diretamente tanto os processos quanto os produtos desenvolvidos.

Adicionalmente, fatores sociais e contextuais desempenham um papel importante nessa dinâmica. Embora a água e a energia sejam pilares vitais para o conforto e o progresso social e a ampla exploração de combustíveis fósseis tenha impulsionado a expansão industrial no último século, a humanidade enfrenta hoje uma severa escassez de ambos os recursos, motivada pelo crescimento populacional, poluição, esgotamento ambiental e aquecimento global (ALI et al., 2025). Saunila et al. (2019) identificaram que a relação entre o engajamento em sustentabilidade e os investimentos em tecnologia verde é positiva, indicando que companhias mais engajadas em práticas sustentáveis tendem a investir mais em eco-inovação. No contexto das indústrias manufatureiras, Buba et al. (2022) encontraram que normas subjetivas, controle comportamental percebido e atitudes dos gestores influenciam significativamente a intenção de adotar tecnologias verdes.

Com relação às tecnologias da informação (TI) verdes, Mouakket e Aboelmaged (2022) apontam que as pesquisas mais recentes se concentram no uso de energia verde e em operações de TI ecologicamente corretas, ou no uso de sistemas de informação para tornar setores tradicionais mais sustentáveis, como o transporte verde, a cadeia de suprimentos e as redes inteligentes. A adoção de TI verde nas organizações é influenciada por fatores como análise de custo-benefício, eficiência energética e responsabilidade social corporativa, com foco na melhoria de processos para aumentar a sustentabilidade e reduzir o desperdício (CORDERO et al., 2022).

As finanças digitais também emergem como um motor significativo para a inovação tecnológica verde, modernizando a estrutura industrial e facilitando o desenvolvimento dessas tecnologias (FENG; ZHANG; LI, 2022). Complementando essa perspectiva, Ma (2023) argumenta que o setor financeiro digital fortalece a sustentabilidade ao incentivar uma estrutura industrial mais ecológica. Além disso, de acordo com Ullah et al. (2021), incentivos governamentais, como subsídios e títulos verdes, são essenciais para promover a inovação verde, especialmente em pequenas e médias empresas. De forma semelhante, Lin, Du e Ren (2022) apontam os títulos verdes como instrumentos eficazes para fomentar a inovação tecnológica sustentável, ao expandir os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D).

De acordo com Li, Huang e Su (2023), a regulação ambiental se mostra uma força motriz significativa para a inovação tecnológica verde, particularmente em indústrias altamente poluentes, nas quais regulamentações rigorosas e um ambiente midiático ativo contribuem para avanços substanciais. No entanto, uma regulação excessivamente agressiva pode desestimular o desenvolvimento inicial de inovações, especialmente em mercados altamente competitivos (WANG; CHO; SCHELLER-WOLF, 2021). Lian, Xu e Zhu (2022) reforçam essa visão, ao apontar que a regulação ambiental incentiva tanto a inovação substantiva quanto a simbólica. Contudo, segundo os autores, o fenômeno da captura regulatória pode limitar a eficácia dessas iniciativas, especialmente em contextos nos quais as normas não são fiscalizadas de maneira adequada.

Apesar dos avanços, a eficiência da inovação verde enfrenta desafios significativos, como disparidades regionais e setoriais. Jie (2021) observa que, na China, a eficiência dessas inovações é geralmente baixa, com uma dependência excessiva da escala para manter a competitividade. Além disso, existe uma disparidade notável entre as diferentes regiões, com as áreas noroeste do país apresentando um desempenho inferior (JIE, 2021). Em economias desenvolvidas, a adoção dessas ferramentas é mais evidente, destacando a importância de políticas públicas e cooperação internacional para promover a transferência de tecnologia (DU; LI; YAN, 2019).

Entretanto, a implementação de tecnologias verdes ainda enfrenta barreiras, como a falta de comunicação eficaz e a ausência de regulamentações específicas (NGUYEN et al., 2022). A lenta inserção dessas inovações no mercado é frequentemente atribuída ao domínio de tecnologias tradicionais e ao subdesenvolvimento das capacidades tecnológicas verdes (SHANG et al., 2021).

A inovação verde não apenas melhora o desempenho ambiental, mas também está correlacionada com o desempenho econômico das empresas. Estudos indicam que a inovação tecnológica verde pode reduzir o custo de capital próprio e melhorar a competitividade financeira (ELMAWAZINI et al., 2022). A qualidade da inovação tecnológica verde é negativamente correlacionada com o risco de queda de preços das ações, especialmente em empresas não estatais, sugerindo que inovações de alta qualidade podem mitigar riscos financeiros (WU; YOU, 2022). Adicionalmente, Xie et al. (2019) apontam que a inovação em processos verdes impacta diretamente a inovação em produtos verdes, melhorando o desempenho financeiro corporativo. No geral, as pesquisas indicam que a gestão das empresas deve considerar a adoção de tecnologias verdes como um componente crítico de seu planejamento estratégico, a fim de garantir tanto a conformidade quanto a vantagem competitiva em um mercado cada vez mais ecologicamente consciente (BORAH; DOGBE; MARWA, 2025; ULLAH et al., 2023; XIE et al., 2019).

Com base nos estudos anteriores, nota-se que a adoção de tecnologias verdes por empresas de capital aberto é um processo multifacetado, influenciado por uma combinação de fatores regulatórios, financeiros, organizacionais e midiáticos. Embora as inovações verdes ofereçam benefícios substanciais para as organizações, os desafios relacionados à eficiência, às disparidades regionais e ao impacto das regulamentações devem ser gerenciados com cautela.

METODOLOGIA

Para atingir o objetivo dessa pesquisa foi adotada uma abordagem qualitativa. A amostra compreende empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3), por serem empresas comprometidas com o desenvolvimento sustentável. Foi considerada a 19ª carteira do ISE B3 que entrou em vigor no dia 02/01/2024, reunindo 78 companhias. Ressalta-se que os Relatórios da Administração dessas empresas são públicos e estão disponíveis no site da B3. Assim, foi feito o download dos Relatórios da Administração do ano de 2022 de cada uma das empresas que compõem a amostra.

Após o download dos relatórios, foi realizada uma busca por termos-chave (ESG, verde, descarte, sustentável, sustentáveis, sustentabilidade, energia, carros elétricos, reflorestamento) para identificar informações sobre o uso de tecnologias verdes. As informações relacionadas a tecnologias verdes identificadas nos relatórios foram, então, colocadas em uma planilha e, em seguida, foram analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo. Conforme recomendado por Bardin (1977), o processo de análise envolveu uma pré-análise do material, a codificação e categorização dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo a amostra é composta por 61 empresas de diferentes setores, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de Empresas por Setor

Setor	Quantidade de Empresas	Porcentagem (%)
Energia Elétrica	10	12.82%
Serviços Bancários e Financeiros	5	6.41%
Varejo	3	3.85%
Alimentação	4	5.13%
Indústria e Mineração	4	5.13%
Saúde	2	2.56%
Construção Civil e Imobiliária	3	3.85%
Telecomunicações	2	2.56%
Cosméticos e Beleza	1	1.28%
Farmacêutico	1	1.28%
Agronegócio	1	1.28%
Infraestrutura e Logística	3	3.85%
Papel e Celulose	3	3.85%
Seguros	1	1.28%
Logística e Transporte	5	6.41%
Saneamento Básico	2	2.56%
Bebidas	1	1.28%
Shoppings e Gestão Imobiliária	2	2.56%
Calçados e Moda	1	1.28%
Tecnologia e Equipamentos Industriais	1	1.28%
Gestão Ambiental	1	1.28%
Energia e Logística	1	1.28%
Combustíveis e Biocombustíveis	3	3.85%
Mercado de Valores e Serviços Financeiros	1	1.28%

Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise das práticas relacionadas à inovação verde das empresas listadas na B3 reflete uma ampla gama de ações que visam à descarbonização, à eficiência energética e à implementação de soluções inovadoras para mitigar os impactos ambientais. Conforme os tipos de inovação verde mapeados por Saunila et al. (2019), foram identificadas iniciativas tanto de processos quanto de produtos no ecossistema corporativo brasileiro. No que se refere às inovações de processo, nota-se que as ações focam principalmente em investimentos em energias renováveis, como parques eólicos e solares, além da implementação de rotinas voltadas para a conservação de recursos naturais, a exemplo da gestão hídrica e de resíduos. Quanto à inovação de produtos, identificou-se, por exemplo, o desenvolvimento de linhas de produtos da Natura utilizando embalagens fabricadas a partir de plástico reciclado. Na Tabela 2, são apresentados exemplos práticos desses investimentos em tecnologias verdes.

Tabela 2 – Exemplos práticos de algumas empresas da amostra

Tipo de Investimento	Exemplos Práticos
Descarbonização, Energias Renováveis e Eficiência Energética	Neoenergia: Tecnologias de descarbonização e soluções industriais limpas como hidrogênio verde e eólica offshore. Cemig: 100% da energia gerada de fontes renováveis. Banco do Brasil: usinas fotovoltaicas. Eneva: Construção da maior planta solar da América Latina. Suzano: Uso de biomassa para produção de energia renovável. Fleury: Uso de equipamentos Energy Star e eficiência energética em infraestrutura. CCR: Instalação de usinas fotovoltaicas em rodovias. Ambev: Biogás e tecnologias BTS para eficiência energética, além de eco coolers que são geladeiras mais eficientes e com menor emissão e consumo de energia. Iguatemi: Substituição do sistema de iluminação por lâmpadas de LED. Weg: desenvolvimento de equipamentos como aerogeradores e painéis solares. Raízen: Redução de 20% na pegada de carbono do etanol. Auren: Os parques eólicos certificados no mercado de crédito de carbono evitaram a emissão de aproximadamente 900 mil toneladas de CO2 para atmosfera. Natura: Programa Carbono Neutro.
Estratégias de Economia Circular, Gestão de Resíduos e Reciclagem	Suzano: Foco em reaproveitamento de resíduos e uso de energia de biomassa a partir de eucalipto plantado. Casas Bahia: Reciclagem de resíduos eletrônicos com o programa REVIVA. Bradesco: Reaproveitamento de 100% dos resíduos em São Paulo. Natura: linha de produtos que utiliza plástico reciclado retirado do litoral brasileiro. Sanepar: Uso agrícola do lodo de esgoto tratado. Irani: reciclagem das aparas de papel
Combate ao desmatamento	Marfrig: Monitoramento de fornecedores por satélite contra desmatamento na Amazonia e no Cerrado. Minerva: Combate ao desmatamento ilegal na cadeia de valor com monitoramento de 100% das fazendas fornecedoras diretas em todos os biomas.
Eficiência Hídrica	Grendene: Reutilização de água nas descargas dos vasos sanitários e irrigação das áreas verdes da empresa. Hypera: Programa de Uso Racional da Água (PURA). Guararapes: Uso de tecnologias mais eficientes como o ozônio, laser e nebulizações para reduzir significativamente o consumo de água. SLC Agrícola: Em fazendas com baixa precipitação são adotadas agricultura de precisão e tecnologias que permitem a utilização de água de forma eficiente. Ultrapar: Novo sistema de limpeza vertical de tanques para reduzir o consumo de água na Ultracargo. Porto Seguro: Sistema dual flush e descargas a vácuo. Mitre Realty: temporizadores nas torneiras das áreas comuns dos empreendimentos
Tecnologias de Mobilidade Sustentável	Investimentos em veículos elétricos, soluções de mobilidade sustentável e eletropostos são realizados por empresas como CPFL, Movida, Vibra, Raia Drogasil, Weg.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Verificou-se que a maioria das organizações menciona a transição para matrizes de fontes renováveis, como solar, eólica e biomassa. Adicionalmente, muitas companhias adotam

tecnologias para otimizar a eficiência energética em seus processos produtivos e instalações, tais como a substituição de lâmpadas convencionais por lâmpadas de LED e a troca de maquinários obsoletos por alternativas de menor impacto ambiental. Organizações como o Santander e a Klabin ressaltam que 100% da energia consumida em suas unidades localizadas no Brasil já advém de fontes renováveis. Esse movimento corrobora os achados de Saunila et al. (2019) sobre a existência de uma relação positiva entre o engajamento corporativo em sustentabilidade e o volume de investimentos em tecnologias verdes.

Além disso, as empresas estão alinhando suas estratégias com as metas globais de descarbonização, estabelecendo compromissos claros, como verificado no caso do Banco do Brasil (com sua meta de 90% de energia descarbonizada estipulada até 2024) e da Raízen (focada na redução de 20% da pegada de carbono no ecossistema do etanol). O uso de frotas de veículos elétricos também foi mapeado como uma tendência recorrente.

Adicionalmente, foram evidenciadas iniciativas voltadas para o reuso de água e gestão de resíduos para reduzir o consumo de recursos naturais e os impactos ambientais, como: implantação de uma estação de tratamento de esgoto (ETE) para reuso de água para jardinagem e sanitários, captação de água da chuva e coleta, separação, manejo e controle dos resíduos evitando a ida destes para os aterros.

Exemplos como o Programa Carbono Neutro da Natura e a descarbonização operacional da Cemig ilustram como a sustentabilidade pode fortalecer a identidade corporativa, criar valor de longo prazo e fomentar a confiança de stakeholders. Esses insights reforçam a importância de uma abordagem estratégica e integrada para a sustentabilidade, consolidando-a como diferencial competitivo e vetor de inovação no mercado global conforme apontado pela literatura (BORAH; DOGBE; MARWA, 2025; ULLAH et al., 2023; XIE et al., 2019).

A análise dos relatórios evidencia uma diferenciação entre setores no que diz respeito à intensidade e à inovação das práticas sustentáveis. Empresas do setor de energia e agronegócio lideram com iniciativas de hidrogênio verde, biomassa e energia renovável. Em contraste, empresas de setores como varejo e farmacêutico apresentam grande potencial para expandir ações inovadoras em economia circular e eficiência energética.

O uso de Tecnologias da Informação que contribuem para a sustentabilidade ambiental também é apontado nos relatórios de algumas empresas, conforme exemplos do Tabela 3. Esses exemplos mostram que soluções baseadas em Tecnologias da Informação têm potencial para escalar práticas sustentáveis, tornar setores mais ecológicos e reduzir custos operacionais, consolidando a sustentabilidade como vantagem competitiva, conforme apontam Mouakket e Aboelmaged (2022).

Tabela 3 - Exemplos de Soluções em Tecnologias da Informação

Empresa	Tecnologias da Informação
Wilson Sons	Uso de algoritmos de otimização para despacho de rebocadores
Suzano	Uso de "inteligência artificial e Big Data & Analytics para alocar clones específicos de eucalipto resilientes a adversidades climáticas"
Weg	Crescimento dos negócios digitais, com a aquisição da tecnologia MVISIA para a Indústria 4.0, o que inclui soluções de inteligência artificial para melhorar a eficiência dos processos produtivos e racionalizar o consumo de recursos
Engie	Da geração à destinação final, o controle e rastreamento dos resíduos se dá por meio de um processo digitalizado, via software integrado.
Ambev	Uso do aplicativo SmartBarley para agricultura sustentável e integração de comunidades.
Serena	Lançamento de produtos digitais de descarbonização
Santos Brasil	Sistema IoT – Telemetria em Hidrômetros: Implementação de um sistema que permite o acompanhamento em tempo real do consumo de água, ajudando na detecção de vazamentos e consumos excessivos.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Observa-se também que parcerias são fundamentais para acelerar resultados e ampliar impactos positivos. Exemplos como o monitoramento por satélite da Marfrig e a colaboração da Movida para instalar eletropostos mostram como parcerias com startups, ONGs ou governos podem superar barreiras técnicas e financeiras apontadas pela literatura (NGUYEN et al., 2022), gerando soluções inovadoras, escaláveis e financeiramente viáveis (ELMAWAZINI et al., 2022).

Adicionalmente, nota-se a necessidade de métricas mais claras e maior transparência, já que alguns relatórios não detalham suas ações relacionadas ao uso de tecnologias verdes. Algumas empresas, por exemplo, apresentam um marco relevante ao relatar sua entrada no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3, o que demonstra uma intenção clara de alinhar-se aos critérios ESG. Contudo, o relatório carece de informações mais detalhadas sobre como essas práticas estão sendo traduzidas em ações concretas. Essas lacunas de informação comprometem a realização de uma análise mais aprofundada. Seguindo o raciocínio de Lian, Xu e Zhu (2022), essa assimetria de informações pode indicar a coexistência de inovações substantivas e inovações simbólicas no mercado de capitais brasileiro, onde o selo de sustentabilidade corre o risco de atuar apenas como uma resposta reputacional superficial se não for acompanhado de dados auditáveis. Conforme preconizado por He, Cao e Feng (2022), a comunicação transparente e a qualidade da divulgação ambiental são determinantes para gerar legitimidade perante o escrutínio do público e da mídia, mitigando os riscos associados à perda de valor de mercado (WU; YOU, 2022).

Enfim, a análise dos relatórios de inovação verde das empresas listadas na B3 revela um panorama promissor, caracterizado por um movimento crescente em direção a modelos de negócios mais conscientes que respondem às demandas por governança socioambiental. No

entanto, ainda existem desafios a serem superados, como a falta de clareza em alguns relatórios e a necessidade de fortalecer parcerias para impulsionar ainda mais a transformação verde. A continuidade e o aprofundamento dessas práticas serão essenciais para garantir um futuro mais próspero e alinhado com as exigências globais de sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi analisar o que as empresas de capital aberto evidenciam sobre o uso de tecnologias verdes nos seus Relatórios da Administração. Para isso, foram analisados os relatórios das empresas listadas no ISE.

Identificou-se que as iniciativas das empresas abrangem desde o uso de energias renováveis e veículos elétricos até o uso de tecnologias inovadoras para a gestão de recursos naturais e desenvolvimento da economia circular. O uso de inteligência artificial e outras tecnologias da informação para aumentar a eficiência dos processos também foi evidenciado por algumas empresas.

Essa pesquisa apresenta contribuições teóricas e práticas. Primeiramente, no âmbito teórico, a pesquisa amplia os resultados de pesquisas existentes sobre o tema, ao investigar de forma empírica a adoção de Tecnologias Verdes por empresas brasileiras de diferentes setores.

No âmbito prático, os resultados dessa pesquisa contribuem para empresas e reguladores ao proporcionar a compreensão do comportamento das organizações no que se refere à adoção de Tecnologias Verdes. Por meio da análise dos relatórios da Administração dessas empresas, foi possível observar como elas implementam soluções tecnológicas para reduzir seu impacto ambiental, promover a eficiência energética e adotar modelos de negócios mais responsáveis, alinhados com as tendências globais de sustentabilidade ambiental. Assim, a pesquisa pode contribuir para promover a adoção dessas práticas pelas demais empresas.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações. Primeiramente, a análise dos relatórios revela um panorama diverso, com diferentes níveis de evidenciação e detalhamento sobre iniciativas relacionadas a adoção de tecnologias verdes. Enquanto a maioria dos relatórios aponta as tecnologias e práticas sustentáveis adotadas de forma mais detalhada, algumas empresas indicam que investem em práticas sustentáveis, mas não especificam quais ações concretas ou tecnologias estão sendo implementadas. Esse nível de generalidade, bem como a falta de informações pode dificultar uma avaliação precisa dos investimentos realizados. Por fim, ressalta-se que para cada tipo de tecnologia foram citados apenas alguns exemplos de sua adoção pelas empresas ao longo da análise dos resultados, o que não significa que outras empresas que não foram citadas também não adotem o referido tipo de tecnologia.

Como pesquisas futuras, sugere-se a realização de entrevistas com gestores das empresas para compreender de forma mais aprofundada como se dá a implementação de tecnologias verdes e a percepção deles sobre o retorno dos investimentos realizados.

Agradecimentos

Agradecemos as bolsas recebidas da CAPES e do CNPq.

REFERÊNCIAS

ALI, H. E. et al. Harnessing the power of microbial fuel cells as pioneering green technology: advancing sustainable energy and wastewater treatment through innovative nanotechnology. **Bioprocess and Biosystems Engineering**, v. 48, p. 343–366, 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BORAH, P. S.; DOGBE, C. S. K.; MARWA, N. Green dynamic capability and green product innovation for sustainable development: Role of green operations, green transaction, and green technology development capabilities. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 32, n. 1, p. 911–926, 2025.

BUBA, A.; IBRAHIM, O.; SHEHZAD, H. Behavioral intention model for green information technology adoption in Nigerian manufacturing industries. **Aslib Journal of Information Management**, v. 74, n. 1, p. 158-180, 2022.

CORDERO, D.; JUIZ, C.; MORY, A.; BERMEJO, V.; ANDRADE, D. Model for the Intent to Adopt Green IT in the Context of Organizations. **IEEE Access**, v. 10, p. 65636-65657, 2022.

DU, K.; LI, J. Towards a green world: How do green technology innovations affect total-factor carbon productivity. **Energy Policy**, v. 131, p. 240-250, 2019.

DU, K.; LI, P.; YAN, Z. Do green technology innovations contribute to carbon dioxide emission reduction? Empirical evidence from patent data. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 146, p. 297-303, 2019.

ELMAWAZINI, K.; CHKIR, I.; MRAD, F.; RJIBA, H. Does green technology innovation matter to the cost of equity capital? **Research in International Business and Finance**, v. 62, n. 101735, 2022.

FENG, S.; ZHANG, R.; LI, G. Environmental decentralization, digital finance and green technology innovation. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 61, p. 70-83, 2022.

HE, Z.; CAO, C.; FENG, C. Media attention, environmental information disclosure and corporate green technology innovations in China's heavily polluting industries. **Emerging Markets Finance and Trade**, v. 58, n. 14, p. 3939-3952, 2022.

HU, S.; WU, H. The mechanism of media pressure on corporate green technology innovation: the moderating effect of corporate internal governance. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 36, n. 9, p. 2035–2051, 2022.

JIE, H. Overall optimization model of efficiency and performance of green technology innovation. **Sustainable Computing: Informatics and Systems**, v. 30, n. 100501, 2021.

LI, Z.; HUANG, Z.; SU, Y. New media environment, environmental regulation and corporate green technology innovation: Evidence from China. **Energy Economics**, v. 119, n. 106545, 2023.

LIAN, G.; XU, A.; ZHU, Y. Substantive green innovation or symbolic green innovation? The impact of ER on enterprise green innovation based on the dual moderating effects. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 7, n. 3, 2022.

LIN, T.; DU, M.; REN, S. How do green bonds affect green technology innovation? Firm evidence from China. **Green Finance**, v. 4, n. 4, p. 492-511, 2022.

MA, K. Digital inclusive finance and corporate green technology innovation. **Finance Research Letters**, v. 55, Part B, n. 104015, 2023.

MOUAKKET, S.; ABOELMAGED, M. Drivers and outcomes of green information technology adoption in service organizations: an evidence from emerging economy context. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v. 13, n. 4, p. 898-924, 2022.

NGUYEN, H. T.; HOANG, T. G.; NGUYEN, L. Q. T.; LE, H. P.; MAI, H. X. V. Green technology transfer in a developing country: Mainstream practitioner views. **International Journal of Organizational Analysis**, v. 30, n. 3, p. 699-720, 2022.

SAUNILA, M.; RANTALA, T.; UKKO, J.; HAVUKAINEN, J. Why invest in green technologies? Sustainability engagement among small businesses. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 31, n. 6, p. 653-666, 2019.

SHANG, T. T.; TIAN, M.; TAO, N.; CHEN, Y. Market-oriented green innovation model: conceptualisation and scale development of disruptive green innovation. **Asian Journal of Technology Innovation**, v. 30, n. 3, p. 672-688, 2021.

SONG, Y.; ZHANG, Z.; SAHUT, J.; RUBIN, O. Incentivizing green technology innovation to confront sustainable development. **Technovation**, v. 126, n. 102788, 2023.

ULLAH, R.; AHMAD, H.; REHMAN, FU.; FAWAD, A. Green innovation and Sustainable Development Goals in SMEs: The moderating role of government incentives. **Journal of Economic and Administrative Sciences**, v. 39, n. 4, p. 830-846, 2023.

WANG, M.; LI, Y.; WANG, Z.; SHI, Y.; ZHOU, J. The synergy impact of external environmental pressures and corporate environmental commitment on innovations in green technology. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 31, n. 2, p. 854-878, 2024.

WANG, X.; CHO, S.; SCHELLER-WOLF, A. Green Technology Development and Adoption: Competition, Regulation, and Uncertainty—A Global Game Approach. **Management Science**, v. 67, n. 1, p. 201-219, 2021.

WU, G.; YOU, D. "Stabilizer" or "catalyst"? How green technology innovation affects the risk of stock price crashes: an analysis based on the quantity and quality of patents. **Transformations in Business & Economics**, v. 21, n. 2, p. 63-103, 2022.

XIE, X.; HUO, J.; ZOU, H. Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: A content analysis method. **Journal of Business Research**, v. 101, p. 697-706, 2016.