



## **Análise de Indicadores Ambientais Não Financeiros em Empresas de Papel e Celulose Listadas na B3**

**Área Temática:** Contabilidade e Desenvolvimento Sustentável – CDS

DOI: <https://doi.org/10.29327/1680956.11-23>

**Alex de Oliveira Serafim**

UNIFAVIP | WYDEN

[alex.serafim@wyden.edu.br](mailto:alex.serafim@wyden.edu.br)

**Italla Indira Gessica Buarque Fonseca**

UNIFAVIP | WYDEN

[202402397672@alunos.unifavip.edu.br](mailto:202402397672@alunos.unifavip.edu.br)

**José Vitor da Silva Santos**

UNIFAVIP | WYDEN

[202403171821@alunos.unifavip.edu.br](mailto:202403171821@alunos.unifavip.edu.br)

**Gabriel Rennan Vital Vasconcelos**

UNIFAVIP | WYDEN

[202402876252@alunos.unifavip.edu.br](mailto:202402876252@alunos.unifavip.edu.br)

### **Resumo**

Este artigo tem como objetivo analisar os indicadores ambientais não financeiros divulgados pelas empresas brasileiras do setor de papel e celulose listadas na B3, com base nos relatórios de sustentabilidade de 2023. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e documental, utilizando a técnica de análise de conteúdo. Foram examinados sete indicadores principais: água, combustíveis, efluentes, emissões, energia, resíduos e biodiversidade. Os resultados indicam que as empresas Suzano e Klabin apresentam maior maturidade na gestão ambiental, com relatórios mais detalhados e aderentes às normas ISO 14001 e às diretrizes do GRI. Já Irani e Eucatex ainda enfrentam desafios quanto à padronização e à profundidade das informações divulgadas. As tabelas construídas permitiram evidenciar a heterogeneidade entre as companhias analisadas, comprometendo a comparabilidade setorial. Conclui-se que a adoção de padrões metodológicos comuns e de práticas consolidadas de mensuração ambiental é fundamental para promover maior transparência, robustez analítica e governança sustentável no setor.

**Palavras-chave:** Indicadores Ambientais. Papel e Celulose. ESG. Indicadores Ambientais.

### **1 INTRODUÇÃO**

Diante da crescente complexidade dos desafios ambientais globais e da intensificação das exigências por responsabilidade socioambiental no setor produtivo, torna-se imprescindível avaliar como empresas brasileiras têm mensurado e divulgado seu

desempenho ambiental. Em setores de alto impacto ecológico, como o de papel e celulose, a busca por práticas sustentáveis não é apenas uma demanda da sociedade, mas uma estratégia essencial para garantir competitividade, perenidade e legitimidade institucional.

A indústria brasileira de papel e celulose ocupa posição de destaque no cenário internacional. O país é o segundo maior produtor mundial de celulose, com exportações significativas e forte influência na balança comercial. Por outro lado, o setor está intrinsecamente ligado ao uso intensivo de recursos naturais, como água, energia e matérias-primas florestais, além de ser responsável por emissões e geração de resíduos relevantes. Tal contexto reforça a necessidade de que seus impactos ambientais sejam mensurados com rigor e transparência.

A mensuração do desempenho ambiental requer o uso sistemático de indicadores, os quais podem ser financeiros e não financeiros. Embora os indicadores financeiros sejam amplamente utilizados para avaliar o desempenho econômico das organizações, os indicadores ambientais não financeiros têm ganhado destaque por sua capacidade de capturar aspectos intangíveis e estratégicos relacionados à sustentabilidade. Conforme Frezatti *et al.* (2009) e Kaplan e Norton (2000), os indicadores não financeiros complementam a análise dos resultados organizacionais e subsidiam a tomada de decisões mais alinhadas aos compromissos ambientais e sociais.

Contudo, estudos como os de Marquezan, Diehl e Alberton (2013) e Serafim e Pimentel (2021) revelam que, apesar da crescente importância dos indicadores ambientais não financeiros, ainda há lacunas significativas na forma como são reportados pelas empresas brasileiras. Muitas vezes, as informações divulgadas carecem de padronização, dificultando comparações entre empresas e comprometendo análises mais aprofundadas. Essa limitação representa um obstáculo à construção de um modelo de desenvolvimento sustentável setorial mais robusto.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar os indicadores ambientais não financeiros divulgados pelas principais empresas da indústria de papel e celulose listadas na B3, com base nos relatórios de sustentabilidade do ano de 2023. A pesquisa pretende identificar o nível de detalhamento, a frequência e a consistência das informações divulgadas, além de verificar a aderência das práticas de mensuração ambiental aos princípios das normas ISO 14001 e ISO 14031, às diretrizes do GRI e às boas práticas ESG. O estudo ainda visa contribuir para o aperfeiçoamento das práticas de reporte e para a promoção da transparência ambiental no setor.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Desempenho Ambiental

O desempenho ambiental pode ser compreendido como os resultados mensuráveis da gestão dos aspectos ambientais de uma organização, em conformidade com sua política ambiental, objetivos e metas — definição alinhada à ABNT NBR ISO 14001:2015. Segundo

a revisão sistemática de Silva, Andrade e Oliveira (2020–2022), a avaliação do desempenho ambiental nas organizações brasileiras tem evoluído para uma abordagem mais sistêmica, considerando indicadores como consumo de energia, uso de fontes renováveis, consumo de água e reciclagem, não apenas no âmbito corporativo, mas também na cadeia de suprimentos.

Por sua vez, a norma ABNT NBR ISO 14001:2015 reforçou seu foco na melhoria contínua do desempenho ambiental, sobretudo pela ênfase em aspectos do ciclo de vida dos produtos, riscos e oportunidades, além do comprometimento da alta direção com metas ambientais claras.

Estudos empíricos em pequenas e médias empresas brasileiras indicam que a adoção da ISO 14001 resulta em benefícios concretos: redução de consumo de recursos, aumento de eficiência operacional e ganhos simbólicos e substantivos em performance ambiental. No Brasil, a implementação da norma em contextos de inovação tecnológica também foi associada a melhorias significativas nos resultados ambientais (Freitas; Junqueira; Nascimento, 2023).

Um exemplo prático e recente (janeiro/2024) é o desenvolvimento de um painel de indicadores com cerca de 70 métricas ambientais ligadas a um sistema de bonificação para funcionários, incorporando economia circular e redução de emissões em uma empresa do setor alimentício nacional (Machado *et al.*, 2024). Tal iniciativa evidencia como a mensuração do desempenho ambiental pode ser integrada à gestão estratégica organizacional, alinhando metas sustentáveis aos incentivos internos e promovendo uma cultura corporativa orientada à melhoria contínua e à vantagem competitiva.

Além disso, estudos no contexto brasileiro (Santos; Ribeiro; Costa, 2024) apontam forte correlação entre responsabilidade ambiental corporativa e desempenho financeiro, especialmente por meio de ações focadas em redução de resíduos, eficiência energética e uso de materiais de baixo carbono. Essa relação também é reforçada por autores clássicos, como Grafton *et al.* (2004), que destacam os benefícios econômicos advindos da gestão ambiental eficiente, e Sink e Tuttle (1989), ao evidenciarem que práticas sustentáveis bem estruturadas contribuem para a melhoria da performance organizacional.

Para fins práticos, *frameworks* de indicadores mais utilizados atualmente no Brasil incluem: intensidade de carbono (emissões por receita ou unidade produzida); consumo energético total e participação de renováveis; intensidade hídrica (consumo de água por unidade produzida); taxa de reciclagem e manejo de resíduos; e impacto sobre biodiversidade e uso de solo (Lopes; Mendes; Guimarães, 2024).

Outro instrumento em crescimento no cenário nacional é o Balanço Ambiental (ou Contabilidade Ambiental), que quantifica em termos monetários os impactos ambientais da empresa e sua cadeia de suprimentos, permitindo uma visão integrada dos custos ecológicos (Barros; Martins; Queiroz, 2023).

Compreende-se como desempenho ambiental de atividades industriais a informação analítica fornecida por um conjunto de indicadores – que permitam comparações entre si ou contra uma referência externa, requisitos ambientais em setores de uma empresa, em uma

cadeia produtiva, ou até mesmo em um grupo de empresas da mesma indústria (Rocha; Campos; Lima, 2012).

Em síntese, nas últimas cinco décadas o desempenho ambiental empresarial no Brasil passou de relatórios esporádicos para sistemas contínuos de monitoramento e avaliação, integrados à gestão estratégica e à remuneração por metas ambientais, com suporte em normas como a ISO 14001, sintomas claros de que responsabilidade ambiental está cada vez mais alinhada ao desempenho organizacional sustentável.

## 2.2 Indicadores de Desempenho Ambiental Não Financeiros

Para desenvolver o processo de avaliação de desempenho, é pertinente utilizar um conjunto de indicadores composto por métricas financeiras e não financeiras, estratégicas e operacionais, contábeis e não contábeis (Frezatti *et al.*, 2009; Kaplan; Norton, 2000). No entanto, estudos contemporâneos, como os de Stanescu *et al.* (2024) e Arezina (2024), ressaltam que os indicadores não financeiros — especialmente aqueles voltados para aspectos ambientais — são cada vez mais integrados às práticas gerenciais, refletindo melhor a sustentabilidade corporativa. Por isso, este estudo foca exclusivamente nessa categoria de indicadores.

No campo da sustentabilidade, os indicadores ambientais não financeiros assumem papel essencial na avaliação da eficácia das políticas ambientais implementadas pelas organizações, além de fornecerem informações relevantes sobre riscos ambientais graves (Lehane; Bolloch; Crawley, 2002; Gautam; Singh, 2010). Segundo Boiral (2016), muitas organizações adotam práticas de disclosure ambiental mais simbólicas do que substantivas, o que exige cautela ao avaliar a profundidade e a autenticidade das informações relatadas. Essa relevância é reforçada por estudos contemporâneos, como Ren *et al.* (2024), que identificam no uso de indicadores ambientais um recurso indispensável para gerir riscos e prevenir impactos severos.

Na prática, ferramentas como o modelo RSEI da Environmental Protection Agency (EPA), atualizado em 2025, demonstram como esses indicadores auxiliam na identificação de poluentes e na priorização de ações mitigadoras frente a riscos ambientais.

A norma ISO 14031:2021 classifica os indicadores ambientais em três categorias distintas: (i) indicadores de desempenho da gestão, que avaliam o uso eficiente de recursos, conformidade com normas e gestão de custos ambientais; (ii) indicadores de desempenho operacional, que medem atividades como consumo de energia e emissão de resíduos; e (iii) indicadores de condição ambiental, que informam sobre a qualidade ambiental das áreas afetadas pelas operações (ISO, 2021).

Estudos como os de El Geneidy *et al.* (2023) e Arezina (2024) reforçam que esses indicadores favorecem o monitoramento contínuo, subsidiam decisões gerenciais e fortalecem a transparência. Além disso, evidenciam que a mensuração de aspectos como emissão de gases de efeito estufa (GEE), pegada hídrica e uso de energia renovável tem se tornado prática comum em organizações comprometidas com a sustentabilidade. Clarkson *et al.* (2008)

destacam que quanto maior o detalhamento e a especificidade dos indicadores divulgados, maior será a credibilidade das informações junto aos stakeholders e investidores.

Complementarmente, a *Environmental Performance Index* (EPI, 2024) recomenda que as organizações considerem em seus relatórios a eficiência no uso de insumos naturais e a minimização dos impactos sobre a biodiversidade, estabelecendo parâmetros ambientais globais para comparação entre setores e países.

Assim, os indicadores ambientais não financeiros se constituem como instrumentos essenciais para que as empresas alinhem seus objetivos econômicos às responsabilidades socioambientais, assegurando uma gestão organizacional sustentável e responsável. No contexto brasileiro, a aplicação desses indicadores torna-se ainda mais relevante diante dos desafios socioambientais enfrentados, como o desmatamento, a escassez hídrica e a necessidade de transição para uma economia de baixo carbono.

### 2.3 Indústria de Papel e Celulose no Brasil

A indústria de papel e celulose tem um papel extremamente relevante para a economia brasileira e para a sustentabilidade ambiental. O Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de celulose, sendo o líder na produção de celulose de fibra curta, utilizada principalmente na fabricação de papéis sanitários e de imprimir e escrever. Esse destaque deve-se, sobretudo, às condições climáticas favoráveis para o cultivo de eucalipto, cuja alta produtividade torna o processo industrial mais competitivo (Ibá, 2023).

Além disso, esse segmento faz parte do agronegócio florestal e representa um importante motor da economia nacional. Em 2019, o setor foi responsável por 4,3% das exportações brasileiras, gerando R\$ 13 bilhões em tributos e exportando aproximadamente 70% da produção de celulose, o que demonstra sua forte integração com o comércio internacional (Serafim; Pimentel, 2021). Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (Ibá, 2023), o setor emprega mais de 2,5 milhões de pessoas, entre empregos diretos e indiretos.

A cadeia produtiva do setor é extensa, abrangendo desde a produção da celulose até a transformação em diferentes tipos de papel e artefatos — como embalagens, caixas, sacolas e outros itens amplamente utilizados no cotidiano (Silva; Almeida, 2021). No entanto, o setor também impõe desafios ambientais relevantes. Entre os principais impactos está o volume expressivo de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Por exemplo, a empresa Suzano S.A reportou a emissão de 25 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente em 2019, enquanto a Irani S.A. apresentou aproximadamente 952 mil toneladas, sendo esta última considerada carbono neutra devido ao potencial de absorção de suas florestas plantadas (Serafim; Pimentel, 2021).

O consumo de recursos hídricos é outro aspecto crítico. A Irani S.A., por exemplo, consumiu cerca de 5.047 m<sup>3</sup> de água, sendo 97% proveniente de fontes superficiais. A empresa realiza monitoramento constante e busca o reuso da água e o fechamento de circuitos, como parte de sua estratégia de sustentabilidade. Já a Suzano, embora não tenha divulgado dados de consumo hídrico em 2019, apresentou grande volume de efluentes (mais



de 67 mil toneladas), indicando a relevância desse tema para a gestão ambiental (Serafim; Pimentel, 2021).

Apesar dessas questões, é notório o investimento crescente em práticas sustentáveis por parte das empresas do setor. A maior parte da energia consumida provém de fontes renováveis, especialmente da biomassa gerada durante o próprio processo produtivo. Além disso, todo o cultivo é realizado com florestas plantadas e certificadas, sem utilização de florestas nativas. Conforme a Ibá (2023), para cada hectare de floresta plantada, em média 0,7 hectare é reservado para preservação ambiental.

As discussões em torno do ESG (*Environmental, Social and Governance*) têm ganhado força no setor. De acordo com Souza e Pereira (2022), embora muitas empresas já tenham incorporado princípios de sustentabilidade à sua gestão estratégica, ainda há grande dificuldade na padronização e clareza das informações divulgadas nos relatórios corporativos. Essa falta de uniformidade, evidenciada por Serafim e Pimentel (2021), compromete a transparência e a comparabilidade entre as empresas, o que é essencial para os *stakeholders*.

Autores como Gupta e Zhang (2020) apontam que o compromisso com práticas ambientais está diretamente relacionado à consciência ecológica organizacional e ao alinhamento com os objetivos estratégicos corporativos. Isso se reflete, por exemplo, nas certificações ambientais (como FSC e ISO 14064) adotadas pelas empresas analisadas, que buscam reforçar sua responsabilidade ambiental e legitimar sua atuação perante o mercado.

Dessa forma, a busca por um modelo de desenvolvimento mais sustentável no setor de papel e celulose não é apenas uma resposta às pressões externas, mas uma estratégia essencial de sobrevivência e competitividade. Investir em relatórios padronizados e indicadores ambientais claros — como consumo de água, energia, emissões e resíduos — fortalece a governança corporativa e assegura a sustentabilidade do setor no longo prazo.

### 3. METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva e de caráter documental, com o objetivo de analisar os indicadores ambientais não financeiros divulgados por empresas brasileiras do setor de papel e celulose listadas na B3, com base nos relatórios de sustentabilidade referentes ao ano de 2023.

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa qualitativa busca compreender fenômenos por meio da análise de dados não quantificáveis, com foco na interpretação e no significado das informações. Nesse sentido, a análise documental foi conduzida a partir de fontes secundárias disponíveis nos sites institucionais das empresas, como relatórios anuais e relatórios de sustentabilidade.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa utiliza a técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), a qual envolve três etapas fundamentais: (i) pré-análise; (ii) exploração do material; e (iii) tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

#### 3.1 Pré-análise

Na etapa de pré-análise, foram definidas as empresas a serem analisadas com base em sua listagem na B3 e atuação no setor de papel e celulose. As quatro empresas selecionadas foram: Suzano S.A., Irani Papel e Embalagem S.A., Klabin S.A. e Eucatex S.A. A escolha dessas organizações baseou-se na disponibilidade de relatórios de sustentabilidade atualizados e na relevância setorial.

Foram identificados sete indicadores ambientais não financeiros como objeto de análise: água, combustíveis, efluentes, emissões, energia, resíduos e biodiversidade. Esses indicadores foram selecionados por sua recorrência em normativas como a ISO 14031 e as diretrizes do GRI, bem como por sua relevância para o setor analisado.

### **3.2 Exploração do material**

Nesta fase, foram coletadas e organizadas as informações presentes nos relatórios de sustentabilidade disponíveis nos sites das empresas para o ano de 2023. A coleta seguiu critérios padronizados, com foco na identificação, descrição e sistematização dos indicadores ambientais mencionados pelas empresas. Além da presença ou ausência dos indicadores, foram considerados o grau de detalhamento, a unidade de medida utilizada e a clareza das informações divulgadas.

A análise foi conduzida sem o uso de softwares de análise textual, de forma manual, com o apoio de planilhas para tabulação dos dados coletados. Essa sistematização permitiu a elaboração das Tabelas 1, 2 e 3, que consolidam os principais achados empíricos da pesquisa.

### **3.3 Tratamento dos resultados e interpretação**

Após a coleta e tabulação dos dados, os resultados foram tratados de modo descritivo e analítico, buscando identificar padrões de divulgação, lacunas informacionais e boas práticas no uso de indicadores ambientais não financeiros. A discussão foi pautada pela comparação entre as empresas e pela interpretação à luz da literatura especializada, considerando normativas e referenciais teóricos que fundamentam a gestão do desempenho ambiental.

A técnica de análise de conteúdo possibilitou extrair inferências significativas sobre o nível de maturidade ambiental das empresas estudadas, sua aderência a princípios de sustentabilidade e seu alinhamento às demandas por transparência e padronização na comunicação dos impactos ambientais.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Apresentação dos Indicadores e Amostra**

A análise foi conduzida com base nos relatórios de sustentabilidade de 2023 de quatro empresas listadas na B3 e atuantes na indústria brasileira de papel e celulose: Suzano S.A., Irani Papel e Embalagem S.A., Klabin S.A. e Eucatex S.A. Foram examinados sete indicadores ambientais não financeiros com maior relevância para o setor: água, combustíveis, efluentes, emissões, energia, resíduos e biodiversidade. As informações foram

extraídas de fontes públicas disponíveis nos portais institucionais e relatórios anuais das empresas, conforme recomendações do Global Reporting Initiative (GRI) e da norma ISO 14031.

**Quadro 1 – Empresas, segmentos e certificações (2023)**

Empresa	Código B3	Certificações
<b>Irani Papel e Embalagem S.A.</b>	RANI3	ISO 9001:2015 (Qualidade); ISO 14001:2015 (Gestão Ambiental); ISO 14064 (GEE); FSC® Cadeia de Custódia e Manejo Florestal; ISEGA (papel para alimentos); Instituto Lixo Zero Brasil; ANVISA (papel regulamentado para alimentos).
<b>Suzano S.A.</b>	SUZB3	ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; ISO 45001:2018; FSC® Cadeia de Custódia e Manejo Florestal; PEFC; CERFLOR.
<b>Klabin S.A.</b>	KLBN11	FSC® Cadeia de Custódia e Manejo Florestal; primeira empresa do Brasil com três certificações FSC® simultâneas por Serviços Ecossistêmicos; outras certificações específicas de qualidade e sustentabilidade.
<b>Eucatex S.A. Indústria e Comércio</b>	EUCA4	FSC® Cadeia de Custódia; ISO 9001:2015; ISO 14001 (Unidade Florestal); Certificado de Produto Inmetro para placa cerâmica.

Fonte: Adaptado de relatórios e documentos institucionais das empresas (2023).

## 4.2 Comparativo dos Indicadores por Empresa

A Tabela 2 a seguir apresenta um panorama geral sobre a divulgação de indicadores ambientais por quatro empresas do setor de papel e celulose listadas na B3 em 2023. O levantamento considerou sete categorias principais de indicadores não financeiros, conforme orientações da ISO 14031 e do GRI.

**Quadro 2 – Indicadores ambientais divulgados pelas empresas de papel e celulose listadas na B3 em 2023**

Indicador	Irani	Suzano	Klabin	Eucatex
<b>Água</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Combustíveis</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Efluentes</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Emissões</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Energia</b>	Sim	Sim	Não	Não
<b>Resíduos</b>	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Biodiversidade</b>	Não	Parcial	Sim	Parcial

Fonte: Dados extraídos dos relatórios de sustentabilidade das empresas (2023).

Para além da identificação de quais indicadores foram divulgados, a Tabela 3 detalha a composição e os valores mensurados por cada empresa para os principais indicadores



ambientais. Os dados evidenciam variações importantes no grau de detalhamento e na padronização das informações apresentadas.

**Quadro 3 – Composição dos Indicadores Ambientais por Empresa (2023)**

<b>Empresa</b>	<b>Indicador</b>	<b>Composição</b>	<b>%</b>	<b>Quantidade / Unidade de Medida</b>
<b>Irani</b>	Água	Superficial / Subterrânea / Concessionária	—	Não divulgado
	Combustíveis	Não renováveis	99,08%	356.076.949,92 GJ
		Renováveis	0,92%	3.322.755,72 GJ
	Efluentes	Volume total	100%	4.581,88 m³
	Emissões	Estimativa de redução	—	~45.700 tCO <sub>2</sub> e
	Energia	Autogerada / Comprada	53,46% / 46,54%	377.080,30 GJ
	Resíduos	Renováveis / Não renováveis	98,32% / 1,68%	942.055 t
<b>Suzano</b>	Água	Superficial / Subterrânea / Pluvial	—	323.099.877,00 m³
	Combustíveis	Renováveis / Não renováveis	88,10% / 11,90%	—
	Efluentes	DBO / DQO	6,89% / 93,11%	67.971,30 t
	Emissões	Escopos 1, 2 e 3 + Remoções biogênicas	—	-9.238.526,38 tCO <sub>2</sub> e (saldo líquido)
	Energia	Renovável / Não renovável	88,10% / 11,90%	—
	Resíduos	Reutilização / Reciclagem / Compostagem / Aterro	Diversas	1.513.005,67 t
<b>Klabin</b>	Água	Redução consumo específico (2018–2023)	28,3%	—
		Manejo com segurança hídrica	97,3%	das áreas florestais
	Combustíveis	Renováveis	93%	—
	Emissões	Escopos 1+2 / Captura líquida de carbono	—	141,66 kg CO <sub>2</sub> e/t e 22,81 MtCO <sub>2</sub>
	Resíduos	Reciclados ou reutilizados	99,35%	—
	Biodiversidade	Espécies de fauna / flora monitoradas	—	946 (fauna); 1.971 (flora)
<b>Eucatex</b>	Água	Economia anual (estimada)	—	15 milhões de litros

	Resíduos	Programa de reciclagem de madeira	—	Sem volume divulgado
	Árvores	Preservadas anualmente (estimativa)	—	≈ 1 milhão

Fonte: Dados extraídos e consolidados dos relatórios de sustentabilidade e sites institucionais das empresas (2023).

Observa-se que os dados quantitativos reforçam a heterogeneidade na divulgação dos indicadores ambientais entre as empresas analisadas. Enquanto companhias como Suzano e Klabin oferecem detalhamentos extensos, com métricas desagregadas por escopo, unidade de medida ou tipo de fonte, outras, como Irani e Eucatex, apresentam informações mais pontuais ou limitadas. Essa discrepância revela não apenas diferentes níveis de maturidade na gestão ambiental, mas também lacunas na padronização e na comparabilidade setorial, o que será discutido nas seções a seguir.

#### 4.2.1 Água

Todas as empresas analisadas, exceto a Eucatex, apresentaram indicadores relativos à gestão de recursos hídricos. A Suzano reportou um volume de captação de 323 milhões de m<sup>3</sup> de água, com detalhamento por tipo de fonte (superficial, subterrânea e pluvial), evidenciando boas práticas de transparência. A Klabin apresentou dados qualitativos sobre manejo hídrico seguro (97,3% das áreas florestais monitoradas) e redução de 28,3% no consumo específico desde 2018. A Irani, por sua vez, indicou as fontes de captação (superficial, subterrânea, concessionária), mas não detalhou os volumes. A Eucatex informou genericamente uma economia anual de 15 milhões de litros, sem maiores desdobramentos técnicos.

#### 4.2.2 Energia e Combustíveis

Os dados revelam distintos níveis de maturidade em relação à transição energética. A Suzano destacou que 88,10% de sua matriz energética é proveniente de fontes renováveis. A Klabin apresentou indicador similar, com 93% de uso de fontes limpas. A Irani ainda opera com dependência majoritária de combustíveis não renováveis (99,08% de 359 milhões de GJ consumidos). A Eucatex não divulgou dados específicos sobre a composição de sua matriz energética. A Irani, no entanto, detalhou a proporção de energia autogerada (53,46%) e comprada (46,54%), o que reforça a relevância da autossuficiência como estratégia operacional.

#### 4.2.3 Efluentes e Emissões

Quanto aos efluentes, a Suzano se destaca pela apresentação de métricas como Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO), totalizando quase 68 mil toneladas. A Irani indicou apenas o volume de efluentes gerados (4.581,88 m<sup>3</sup>), sem detalhamento qualitativo. Klabin e Eucatex não apresentaram dados significativos sobre esse indicador. No que se refere às emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), a Suzano reportou dados por escopo (1, 2 e 3), removendo mais carbono do que emitindo (-53 milhões tCO<sub>2</sub>e), o que demonstra um saldo climático positivo. A Klabin

apresentou intensidade de emissões de 141,66 kg CO<sub>2</sub>e por tonelada de produto e uma captura líquida de 22,81 MtCO<sub>2</sub>. A Irani estimou uma redução de 45.700 tCO<sub>2</sub>e. A Eucatex, novamente, não forneceu dados diretos.

#### 4.2.4 Resíduos e Biodiversidade

A Suzano reportou a destinação de mais de 1,5 milhão de toneladas de resíduos, com destaque para reutilização (15%), compostagem (0,02%) e aterro (31%). A Irani evidenciou que 98,32% dos seus resíduos são de origem renovável. A Klabin informou que 99,35% dos resíduos são reciclados ou reutilizados. A Eucatex mencionou um programa de reciclagem de madeira, mas sem dados numéricos. No tocante à biodiversidade, a Klabin demonstrou monitoramento ativo, com 946 espécies de fauna e 1.971 de flora catalogadas. A Eucatex estimou cerca de 1 milhão de árvores preservadas por ano, mas não detalhou a metodologia.

#### 4.3 Discussão Crítica

Os resultados evidenciam avanços relevantes na mensuração e divulgação de indicadores ambientais por parte das empresas analisadas, especialmente Suzano e Klabin. No entanto, persistem limitações quanto à uniformidade dos dados, detalhamento técnico e comparabilidade entre companhias. Essa lacuna compromete a plena adesão às diretrizes internacionais, como GRI (2006), ISO 14001/14031 e às exigências de *stakeholders*, investidores e órgãos reguladores.

A ausência de padronização prejudica análises setoriais robustas, conforme já apontado por Marquezan, Diehl e Alberton (2013). A relevância dos indicadores ambientais não financeiros está diretamente associada à capacidade das organizações em comunicarem com transparência seus impactos ecológicos, riscos e compromissos. O avanço observado nos dados de 2023 representa um sinal de amadurecimento institucional e de incorporação da agenda ESG nas estratégias corporativas do setor de papel e celulose.

A adoção consistente de indicadores de escopo, a integração com políticas de economia circular e a intensificação do uso de fontes renováveis são práticas que devem ser aprofundadas e replicadas por todas as empresas do setor. A harmonização das metodologias de mensuração e reporte é crucial para promover uma cultura de desempenho ambiental comparável, auditável e orientada à melhoria contínua.

### 5. CONCLUSÃO

A análise dos relatórios de sustentabilidade das empresas Suzano, Klabin, Irani e Eucatex permitiu observar avanços importantes na mensuração e divulgação de indicadores ambientais não financeiros no setor brasileiro de papel e celulose. Os dados de 2023 evidenciam que empresas como Suzano e Klabin demonstram maior maturidade na gestão ambiental, apresentando relatórios detalhados e estruturados conforme normas internacionais, como ISO 14001 e as diretrizes do GRI. Por outro lado, empresas como Irani e Eucatex ainda apresentam limitações quanto ao grau de detalhamento e à padronização das informações divulgadas.

A presença e a composição dos indicadores analisados — água, energia, combustíveis, efluentes, emissões, resíduos e biodiversidade — revelaram práticas diversas quanto à

quantificação, ao escopo e à clareza dos dados, dificultando comparações setoriais mais robustas. A ausência de padronização metodológica e de uniformidade na apresentação dos dados compromete a capacidade de avaliação do desempenho ambiental em nível setorial, embora se reconheçam os avanços institucionais em curso.

Conclui-se que, apesar dos progressos observados, ainda há um caminho a percorrer no sentido de harmonizar os relatórios de sustentabilidade no setor, de modo a garantir maior transparência, comparabilidade e credibilidade das informações ambientais. A adoção consistente de indicadores de desempenho, com base em normas técnicas e boas práticas ESG, é essencial para fortalecer a governança ambiental corporativa e para consolidar a agenda da sustentabilidade como pilar estratégico das empresas de papel e celulose no Brasil.

Este estudo contribui ao oferecer um panorama atualizado sobre a prática de divulgação de indicadores ambientais não financeiros no setor, sinalizando desafios, tendências e oportunidades de melhoria, tanto para os gestores empresariais quanto para pesquisadores e reguladores.

Nesse sentido, recomenda-se que estudos futuros aprofundem a análise longitudinal dos indicadores ambientais, considerando séries históricas que permitam avaliar a evolução do desempenho sustentável das empresas ao longo do tempo. Além disso, investigações comparativas entre diferentes setores da economia ou entre empresas de capital aberto e fechado podem revelar padrões e práticas mais amplas de governança ambiental corporativa. Por fim, sugere-se também o desenvolvimento de estudos que incorporem a percepção de *stakeholders* — como investidores, consumidores e órgãos reguladores — sobre a qualidade e a confiabilidade das informações ambientais divulgadas, ampliando a compreensão sobre o papel estratégico da transparência na agenda ESG.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. P.; SILVA, J. F. Desafios e perspectivas do setor de papel e celulose no Brasil: uma análise sustentável. **Revista Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 10, n. 2, 2021.
- AREZINA, V. Environmental performance evaluation – ISO 14031. In: **INTERNATIONAL ACADEMIC INSTITUTE**, Vienna, 12 nov. 2024.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARROS, D. A.; MARTINS, C. G.; QUEIROZ, F. R. Contabilidade ambiental e sua aplicação no setor industrial brasileiro. **Revista de Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 11, n. 1, p. 98–115, 2023.
- BOIRAL, O. Accounting for the unaccountable: biodiversity reporting and impression management. **Journal of Business Ethics**, v. 135, n. 4, p. 751–768, 2016.
- CLARKSON, P. M.; LI, Y.; RICHARDSON, G. D.; VASVARI, F. P. Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: an empirical analysis. **Accounting, Organizations and Society**, v. 33, n. 4–5, p. 303–327, 2008.



FREITAS, L. M.; JUNQUEIRA, T. C.; NASCIMENTO, E. M. Certificação ISO 14001 e desempenho ambiental em pequenas empresas brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 27, n. 2, p. 142–159, 2023.

FREZATTI, F.; RELVAS, T. R. S.; AGUIAR, A. B.; BORINELLI, M. L. **Controle gerencial: uma abordagem da contabilidade gerencial no contexto econômico, financeiro e estratégico**. São Paulo: Atlas, 2009.

GRAFTON, R. Q.; HILTON, M.; SYME, G. J.; DOOLAN, J. How to increase the cost-effectiveness of water demand management policies. **Environmental Science & Policy**, v. 7, n. 1, p. 37–44, 2004.

GUIMARÃES, T. C.; LOPES, A. P.; MENDES, V. F. Indicadores de sustentabilidade ambiental: uma proposta de aplicação no setor produtivo brasileiro. **Cadernos de Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 33–49, 2024.

GUPTA, V.; ZHANG, Y. Investigando a gestão do desempenho ambiental. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 22, n. 1, p. 5–28, 2020.

IBÁ – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório Anual IBÁ 2023**. Disponível em: <https://iba.org>. Acesso em: 23 jun. 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14031:2021 - Environmental management — Environmental performance evaluation — Guidelines**. Geneva: ISO, 2021.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: Balanced Scorecard**. 15. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

LEHANE, C.; BOLLOCH, D.; CRAWLEY, H. Environmental risk management. **Corporate Environmental Strategy**, v. 9, n. 1, p. 45–56, 2002.

MACHADO, R. L.; SILVA, F. C.; AMARAL, A. F. Indicadores de economia circular como ferramenta de gestão ambiental em indústrias brasileiras. **Revista Gestão Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 17–35, 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REN, X.; WANG, X.; ZHANG, Y.; WU, J. Advances and future directions of environmental risk research: a bibliometric review. **Science of the Total Environment**, v. 908, 2024.

ROCHA, M. S.; CAMPOS, R. T.; LIMA, C. R. Indicadores de desempenho ambiental: aplicação em cadeias produtivas no Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 17, n. 3, p. 101–118, 2012.



SANTOS, P. V.; RIBEIRO, L. F.; COSTA, M. A. Relação entre desempenho ambiental e financeiro em empresas brasileiras. **Revista de Administração e Meio Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 55–71, 2024.

SERAFIM, A. de O.; PIMENTEL, M. S. Indicadores ambientais de avaliação de desempenho: análise de conteúdo em relatórios de administração de empresas do segmento de papel e celulose listadas da B3. **Custos e @gronegocio on line**, v. 17, Edição Especial, 2021.

SILVA, R. T.; ANDRADE, G. M.; OLIVEIRA, B. C. Avaliação do desempenho ambiental na cadeia de suprimentos brasileira: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Gestão e Sustentabilidade**, v. 9, n. 2, p. 88–107, 2022.

SINK, D. S.; TUTTLE, T. C. **Planning and measurement in your organization of the future**. Norcross: Industrial Engineering and Management Press, 1989.

SOUZA, A. M.; PEREIRA, D. F. A relevância das práticas ESG na indústria de papel e celulose brasileira. **Revista de Sustentabilidade e Meio Ambiente**, v. 8, n. 3, 2022.

STANESCU, C.; PETRESCU, A. G.; ILIE, G. Non-financial reporting: a key element in assessing sustainable corporate performance. **Journal of Business Ethics**, 2024.

YALE UNIVERSITY. **Environmental Performance Index**. Yale: EPI, 2024. Disponível em: <https://epi.yale.edu>. Acesso em: 30 jun. 2025.