



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

LUIZA PINHEIRO BARBOZA

**USO DE CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO
EM INDÚSTRIAS AUTOMOTIVAS**

São José dos Campos
2026

LUIZA PINHEIRO BARBOZA

**USO DE CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO
EM INDÚSTRIAS AUTOMOTIVAS**

Projeto Final de Curso apresentado como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental pela
Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho" - Unesp.

Profª. Dra. Fabiana Alves Fiore.

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2026]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao> Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Barboza, Luiza Pinheiro

Uso de certificações ambientais como instrumento de gestão em indústrias automotivas / Luiza Pinheiro Barboza. - São José dos Campos : [s.n.], 2026. 54 f. : il.

Projeto Final de Curso (bacharelado - engenharia ambiental) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2026.

Orientadora: Fabiana Alves Fiore Pinto.

1. Gestão Ambiental. 2. ISO 14001. 3. ESG. 4. Indústria Automotiva. 5. EcoVadis. I. Pinto, Fabiana Alves Fiore , orient. II. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. IV. Universidade Estadual Paulista (UNESP). V. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Profa. Leila Novaes e Diretoria Técnica de Informática - ICT/UNESP.
Renata Aparecida Couto Martins CRB-8/8376

BANCA EXAMINADORA

Professora Associada Doutora Fabiana Alves Fiore Pinto (orientadora)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

Departamento de Engenharia Ambiental

Professora Doutora Liliam César de Castro Medeiros

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

Departamento de Engenharia Ambiental

Professor Associado Doutor Marcos Yutaka Shiino

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

Departamento de Engenharia Ambiental

São José dos Campos, 11 de junho de 2026.

RESUMO

PINHEIRO BARBOZA, Luiza. **Uso de certificações ambientais como instrumentos de gestão em indústrias automotivas**. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2026.

A crescente incorporação de critérios ambientais nas cadeias de suprimentos globais tem intensificado o uso de certificações ambientais, plataformas ESG (*Environmental, Social and Governance*) e sistemas de monitoramento corporativo na indústria automotiva. Nesse contexto, a gestão ambiental tem evoluído progressivamente de uma abordagem predominantemente regulatória para um modelo estratégico e orientado a dados, cada vez mais influenciado por exigências de mercado, sistemas de avaliação de fornecedores e indicadores de desempenho de sustentabilidade. Este estudo teve como objetivo analisar o uso de certificações ambientais como instrumentos de gestão ambiental na indústria automotiva, considerando seu papel na estruturação de práticas de gestão, no monitoramento do desempenho ambiental e no apoio à tomada de decisão organizacional. A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, exploratória e teórico-analítica, baseada em uma revisão sistematizada da literatura seguindo as recomendações da metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*). Artigos científicos, normas técnicas, documentos institucionais e materiais metodológicos relacionados às normas ISO 14001, *EcoVadis* e *GreenTrack* foram analisados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin. Os resultados demonstraram que a ISO 14001 apresenta maior ênfase na estruturação formal dos Sistemas de Gestão Ambiental, controle operacional, auditoria e melhoria contínua, enquanto a *EcoVadis* demonstra maior integração com critérios ESG, sistemas de *benchmarking*, indicadores ambientais e mecanismos de avaliação de fornecedores. Além disso, o sistema *GreenTrack* destacou a crescente incorporação de mecanismos de monitoramento ambiental contínuo na cadeia de suprimentos automotiva, especialmente no que diz respeito à gestão do desempenho de fornecedores. O estudo também demonstrou que as certificações e as plataformas ESG expandem a gestão ambiental para além dos requisitos de conformidade legal, incorporando elementos estratégicos como rastreabilidade, gestão de dados ambientais, competitividade e reputação corporativa. Portanto, as certificações ambientais não se restringem mais à verificação da conformidade e operam cada vez mais como instrumentos estratégicos para a governança ambiental, integração organizacional e posicionamento competitivo no setor automotivo.

Palavras-chave: gestão ambiental; ISO 14001; *EcoVadis*; ESG; indústria automotiva.

ABSTRACT

PINHEIRO BARBOZA, Luiza. *Use of environmental certifications as management instruments in the automotive industry*. 2026. Undergraduate Final Project (Environmental Engineering Degree) – São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology, São José dos Campos, 2026.

The growing incorporation of environmental criteria into global supply chains has intensified the use of environmental certifications, ESG (Environmental, Social and Governance) platforms and corporate monitoring systems within the automotive industry. In this context, environmental management has progressively evolved from a predominantly regulatory approach toward a strategic and data-driven model, increasingly influenced by market requirements, supplier evaluation systems and sustainability performance indicators. This study aimed to analyze the use of environmental certifications as environmental management instruments in the automotive industry, considering their role in structuring management practices, monitoring environmental performance and supporting organizational decision-making. The research was conducted through a qualitative, exploratory and theoretical-analytical approach, based on a systematized literature review following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) methodology recommendations. Scientific articles, technical standards, institutional documents and methodological materials related to ISO 14001, EcoVadis and GreenTrack were analyzed through Bardin's Content Analysis. The results demonstrated that ISO 14001 presents greater emphasis on the formal structuring of Environmental Management Systems, operational control, auditing and continuous improvement, while EcoVadis shows stronger integration with ESG criteria, benchmarking systems, environmental indicators and supplier evaluation mechanisms. In addition, the GreenTrack system highlighted the growing incorporation of continuous environmental monitoring mechanisms into the automotive supply chain, especially regarding supplier performance management. The study also demonstrated that certifications and ESG platforms expand environmental management beyond legal compliance requirements, incorporating strategic elements such as traceability, environmental data management, competitiveness and corporate reputation. Therefore, environmental certifications are no longer restricted to conformity verification and increasingly operate as strategic instruments for environmental governance, organizational integration and competitive positioning in the automotive sector.

Keywords: *environmental management; ISO 14001; EcoVadis; ESG; automotive industry.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Gestão ambiental empresarial	12
3.2 Certificações ambientais	13
3.2.1 Conceito e função das certificações ambientais	13
3.2.2 Principais certificações e diferenças estruturais	14
3.2.3 Critérios de avaliação, indicadores e sistemas de pontuação	15
3.2.4 Influência no mercado e uso estratégico	16
3.2.5 Impactos na gestão ambiental empresarial	17
3.2.6 Limitações e críticas às certificações ambientais	17
3.3 ESG e pressões de mercado	18
3.4 Certificações como instrumento de gestão	19
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
4.1 Caracterização da pesquisa	22
4.2 Identificação preliminar dos instrumentos analisados	23
4.3 Levantamento bibliográfico sistematizado	25
4.4 Critérios de seleção das referências	27
4.5 Análise temática dos materiais selecionados	29
4.6 Avaliação comparativa dos instrumentos de gestão ambiental aplicáveis à cadeia automotiva	31
4.6.1 Construção dos quadros comparativos	31
4.6.2 Construção dos gráficos comparativos	32
4.6.3 Construção dos fluxogramas interpretativos	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 Caracterização e diferenciação dos instrumentos analisados	34
5.2 Comparação dos critérios e indicadores ambientais	39
5.3 Aplicação dos instrumentos na cadeia produtiva automotiva	46
5.4 Certificações ambientais como instrumento de gestão	49
5.5 Evolução da gestão ambiental da conformidade regulatória à gestão estratégica	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
7 REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

O crescimento e a intensificação das atividades industriais ao longo das últimas décadas constituem um dos principais fatores de transformação dos sistemas produtivos e das estruturas econômicas contemporâneas (MALIK *et al.*, 2024). Embora esse processo tenha contribuído para o desenvolvimento econômico, a expansão industrial também tem intensificado o consumo de recursos naturais, a geração de resíduos e a emissão de poluentes, ampliando os impactos ambientais associados às atividades produtivas (CITTERIO, 2025).

As consequências ambientais adversas demandam práticas produtivas mais sustentáveis, capazes de conciliar eficiência econômica e responsabilidade ambiental (CAMILLERI, 2022). Nesse contexto, a gestão ambiental passou a assumir um papel estratégico nas organizações industriais, não apenas como instrumento de controle de impactos, mas também como elemento de planejamento e de integração das práticas ambientais aos processos decisórios (BARBIERI, 2017). Estudos recentes indicam que sistemas estruturados de gestão ambiental contribuem para a melhoria do desempenho ambiental corporativo e para o fortalecimento da competitividade empresarial (OJIAKO *et al.*, 2025).

No âmbito internacional, a consolidação de agendas globais voltadas ao desenvolvimento sustentável, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e a incorporação dos critérios *Environmental, Social and Governance* (ESG) às estratégias corporativas ampliaram as exigências por transparência, mensuração de desempenho e integração da sustentabilidade à governança empresarial (KIM; YANG, 2025). Essas diretrizes passaram a influenciar setores industriais estratégicos, impulsionando a adoção de instrumentos formais de gestão ambiental, especialmente em segmentos com elevado potencial de impacto ambiental e forte inserção em cadeias globais de valor (SCHALTEGGER *et al.*, 2022).

Entre esses segmentos, a indústria automotiva destaca-se por sua elevada relevância econômica em escala global e por apresentar significativo potencial de impacto ambiental, associado ao consumo intensivo de matéria-prima e energia, à geração de resíduos sólidos, ao uso de substâncias químicas e às emissões atmosféricas ao longo de seus processos produtivos (BILLEDEAU; WILSON, 2025). Por integrar cadeias globais de fornecimento, o setor está sujeito a crescentes demandas por práticas ambientais sistematizadas que exigem

maior controle ambiental, transparência e padronização das práticas de gestão (GHADGE *et al.*, 2022).

Frente a essas exigências, as certificações ambientais consolidaram-se como instrumentos capazes de estruturar e sistematizar práticas de gestão ambiental nas organizações industriais (CHENG; YAN, 2025). Processos de certificação e avaliação ambiental, incluindo sistemas de *rating* e auditorias aplicadas a cadeias de fornecimento, estabelecem critérios verificáveis de desempenho, induzindo a padronização de processos e a integração de indicadores ambientais às rotinas organizacionais (AHMED; MATHRANI, 2024). Dessa forma, essas certificações passaram a atuar não apenas como mecanismos de conformidade, mas como ferramentas de organização e controle gerencial no contexto industrial (KIM ; YANG, 2025).

Essa função estruturante tem sido progressivamente ampliada à medida que as discussões sobre sustentabilidade corporativa passaram a incorporar dimensões mais abrangentes da gestão organizacional (CAMILLERI, 2022). Assim, as certificações ambientais passaram a contemplar o monitoramento sistemático de indicadores ambientais, a eficiência no uso de recursos naturais, a gestão energética e a redução de emissões, integrando tais aspectos às estratégias empresariais (CITTERIO, 2025).

Na indústria automotiva, essa ampliação do escopo é reforçada pelas exigências de montadoras e de mercados consumidores, que condicionam relações comerciais ao atendimento de critérios ambientais previamente estabelecidos (GHADGE *et al.*, 2022). Apesar dessa evolução, parte da literatura ainda se concentra em aspectos normativos ou em resultados ambientais isolados, o que evidencia a necessidade de análises que abordem de forma integrada o papel dessas certificações como instrumentos de gestão ambiental (MOSGAARD; KRISTENSEN, 2023).

No Brasil, um dos principais instrumentos de controle ambiental das indústrias é o licenciamento ambiental (MALLETT, 2021). Para obtê-lo, as atividades potencialmente poluidoras devem identificar seus principais impactos de implantação e operação e estabelecer medidas de controle (preventivas, mitigadoras e/ou compensatórias), que assegurem que seus poluentes sejam tratados e atendam, no mínimo, aos padrões de qualidade estabelecidos no arcabouço legal do território de sua localização (KUMAR, 2023). Isso indica que a operação regular de atividades potencialmente poluidoras no país é realizada em conformidade com os padrões legais de qualidade dos territórios; no entanto, há de se destacar que o estabelecimento adequado desses padrões e o efetivo controle da operação das

indústrias são desafios atuais da gestão pública (MOKHTAR, 2024). Nesse contexto, a busca voluntária por certificações pelas indústrias pode figurar como garantia de autocontrole e minimização de riscos e de custos ambientais para os territórios. Cabe destacar também que, em grande parte das certificações, a identificação e o atendimento aos requisitos legais vigentes nos territórios são prerrogativas básicas de suas obtenções (OJIAKO *et al.*, 2025).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o uso das certificações ambientais como instrumentos de gestão ambiental na indústria automotiva, considerando seu papel na resposta às exigências de montadoras, cadeias de fornecimento e sistemas de avaliação de desempenho, bem como sua influência na estruturação de práticas, processos e decisões relacionadas ao desempenho ambiental das organizações.

2.2 Objetivos específicos

- I. Identificar, por meio de revisão bibliográfica sistematizada, os principais instrumentos de certificação, avaliação e monitoramento ambiental recorrentes na cadeia automotiva;
- II. Analisar como mecanismos relacionados à gestão ambiental, ESG, indicadores ambientais, auditoria, rastreabilidade documental e cadeia de fornecedores se manifestam nos instrumentos identificados na pesquisa;
- III. Comparar os critérios e mecanismos de gestão ambiental presentes na ISO 14001 e na *EcoVadis*, considerando aspectos relacionados à estruturação da gestão ambiental, avaliação de desempenho e integração ESG;
- IV. Discutir a aplicação de sistemas corporativos de monitoramento ambiental, como o *GreenTrack*, como mecanismo complementar às certificações e plataformas de avaliação ambiental na cadeia automotiva;
- V. Avaliar como certificações ambientais, plataformas ESG e sistemas de monitoramento ampliam mecanismos de gestão ambiental além das exigências regulatórias aplicáveis à atividade industrial.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Gestão Ambiental Empresarial

A intensificação dos impactos ambientais decorrentes das atividades industriais tem impulsionado a incorporação da variável ambiental na gestão das organizações, especialmente em setores produtivos de maior complexidade. Nesse contexto, observa-se que as atividades industriais estão diretamente associadas à geração de resíduos, emissões atmosféricas e consumo intensivo de recursos naturais, o que amplia a pressão por práticas mais sustentáveis (VALLADARES MONTEMAYOR; CHANDA, 2023). Diante desse cenário, a gestão ambiental empresarial emerge como um conjunto de práticas voltadas à mitigação de impactos e à promoção do uso eficiente dos recursos, contribuindo para a redução de danos ambientais e para a adequação às exigências regulatórias (BHATIA, 2021).

A gestão ambiental empresarial pode ser compreendida como a integração sistemática das questões ambientais às estratégias organizacionais, abrangendo desde o planejamento até a execução das atividades produtivas (SCHALTEGGER, 2022). Essa abordagem evidencia que a dimensão ambiental deixa de ser tratada de forma isolada, passando a compor o núcleo das decisões empresariais e influenciando diretamente o desempenho organizacional (BHATIA, 2021). Nesse sentido, a incorporação da sustentabilidade ao planejamento estratégico contribui para a geração de valor e para o alinhamento das empresas às novas demandas do mercado (LUDWIG, 2022).

Historicamente, a gestão ambiental nas empresas esteve associada a uma postura reativa, voltada principalmente ao atendimento de exigências legais e à correção de impactos já gerados (BAAH, 2021). No entanto, observa-se uma transição para abordagens mais proativas, nas quais as organizações buscam antecipar riscos ambientais e incorporar práticas preventivas em seus processos produtivos (CHAN, 2022). Essa evolução reflete a necessidade de maior eficiência operacional e de adaptação a um ambiente regulatório e competitivo cada vez mais exigente, consolidando a gestão ambiental como um elemento estratégico nas organizações (AL-SHAMI, 2022). Além dos fatores regulatórios, a adoção de práticas ambientais mais estruturadas têm sido fortemente influenciada por pressões externas, como demandas das partes interessadas (*stakeholders*) e exigências de mercado e a crescente incorporação de critérios ESG nas decisões corporativas (GAO, 2025). Empresas inseridas em cadeias produtivas globais, como a indústria automotiva, passam a ser avaliadas não apenas pelo desempenho econômico, mas também por sua capacidade de atender a padrões ambientais estabelecidos por clientes, investidores e parceiros comerciais (CHE; SONG,

2024). Esse cenário reforça a necessidade de integração da gestão ambiental às estratégias organizacionais, ampliando seu papel dentro das empresas.

Frente a essas pressões, a gestão ambiental passa a ser reconhecida como um fator capaz de gerar vantagem competitiva, na medida em que contribui para a melhoria do desempenho operacional, redução de custos e fortalecimento da imagem institucional (PÉREZ-ESTÉBANEZ, 2025). Empresas que adotam práticas ambientais estruturadas tendem a apresentar maior eficiência no uso de recursos e maior capacidade de adaptação às exigências do mercado, o que pode resultar em ganhos econômicos e estratégicos (NOGUEIRA, 2025). Dessa forma, a busca pela sustentabilidade deixa de ser apenas uma obrigação e passa a ser incorporada como um diferencial competitivo relevante.

A consolidação da gestão ambiental nas organizações exige a adoção de instrumentos formais que permitam a sistematização das práticas e o monitoramento contínuo do desempenho ambiental. Nesse sentido, os sistemas de gestão ambiental (*Environmental Management Systems – EMS*) desempenham um papel fundamental ao estabelecer diretrizes, procedimentos e indicadores voltados ao controle dos aspectos e impactos ambientais (MARRUCCI, 2022). Esses instrumentos possibilitam a integração das ações ambientais às rotinas operacionais e ao planejamento estratégico, promovendo maior eficiência e controle dos processos (BHATERIA et al., 2024).

É possível inferir que nesse contexto, a gestão ambiental empresarial ultrapassa a lógica de conformidade legal, consolidando-se como um elemento estruturante da governança organizacional. Em vista disso se faz necessária a busca por padronização, monitoramento e melhoria contínua, e isso impulsiona a adoção de ferramentas mais robustas e reconhecidas internacionalmente, como as certificações ambientais, que atuam como suporte à gestão e à tomada de decisão nas empresas (ARANA-LANDÍN, 2025). Logo, tais certificações passam a desempenhar um papel central na organização das práticas ambientais (MUAZ; ALI, 2024).

3.2 Certificações Ambientais

3.2.1 Conceito e função das certificações ambientais

A crescente complexidade das demandas ambientais e a intensificação das exigências de mercado impulsionaram o desenvolvimento de instrumentos capazes de padronizar e avaliar o desempenho ambiental das organizações (CAMILLERI, 2022). Diante desse cenário, as certificações ambientais surgem como mecanismos formais de verificação que atestam a

conformidade das práticas empresariais com critérios técnicos previamente estabelecidos, frequentemente avaliados por auditorias independentes (HU, 2023).

Diferentemente da legislação ambiental, que possui caráter obrigatório e estabelece limites mínimos de conformidade, as certificações ambientais apresentam natureza voluntária e operam em um nível mais abrangente, ao exigir a implementação de sistemas estruturados de gestão, monitoramento e melhoria contínua (REN, 2022). Dessa forma, não se restringem ao cumprimento de normas ou referenciais legais, mas induzem a organização a internalizar práticas ambientais em sua rotina operacional e estratégica (CAMILLERI, 2022) e a traçar estratégias para o alcance de práticas mais sustentáveis.

3.2.2 Principais certificações e diferenças estruturais

Entre os instrumentos mais difundidos, destaca-se a ISO 14001, publicada no Brasil pela Associação Brasileira de Normas Técnicas como ABNT NBR ISO 14001:2015, que estabelece requisitos para a implementação de sistemas de gestão ambiental (SGA) adaptáveis a diferentes contextos organizacionais e regulatórios (CAMILLERI, 2022). Essa norma não define metas ambientais específicas, mas exige que a empresa identifique seus aspectos e impactos ambientais, estabeleça objetivos e metas, implemente controles operacionais e monitore continuamente seu desempenho, seguindo o ciclo de melhoria contínua (RIILLO, 2025). Entretanto, observa-se que, embora a ISO 14001 seja amplamente adotada, ela se concentra predominantemente na estruturação interna dos processos, sem necessariamente mensurar de forma comparativa o desempenho ambiental entre empresas (YAN, 2025). Nesse sentido, outras ferramentas e certificações surgem com abordagens complementares, ampliando o escopo de avaliação (MUKTIONO, 2022).

Plataformas como a *EcoVadis*, por exemplo, avaliam o desempenho das empresas com base em critérios quantitativos e qualitativos relacionados a meio ambiente, práticas trabalhistas, ética e compras sustentáveis, a partir da análise de documentos e evidências fornecidas pelas organizações (RIILLO, 2025). Diferentemente da ISO 14001, que certifica a existência de um sistema de gestão, essas plataformas atribuem pontuações e classificações, permitindo a comparação entre organizações e influenciando diretamente sua posição em cadeias de fornecimento (CAMILLERI, 2022). Além disso, sistemas corporativos próprios também têm sido desenvolvidos por grandes empresas, como o *GreenTrack*, utilizado por montadoras como a Toyota, que permite o monitoramento de indicadores ambientais, como Gases de Efeito Estufa (GEE), consumo energético e desempenho de fornecedores ao longo

da cadeia produtiva. Essas ferramentas reforçam a tendência de digitalização e integração dos dados ambientais aos processos de gestão (BOATENG et al., 2025).

3.2.3 Critérios de avaliação, indicadores e sistemas de pontuação

As certificações ambientais e plataformas de avaliação operam com base em um conjunto estruturado de critérios e indicadores que permitem mensurar o desempenho ambiental das organizações (MARRUCCI, 2024). De modo geral, são exigidas informações relacionadas ao consumo de recursos naturais, como água, energia e matérias-primas, à geração e destinação de resíduos, às emissões atmosféricas (especialmente gases de efeito estufa) e ao cumprimento da legislação ambiental aplicável. Além desses aspectos quantitativos, também são avaliados elementos qualitativos, como a existência de políticas ambientais formalizadas, programas de treinamento, definição de responsabilidades e práticas de gestão de fornecedores (SAVIĆ, 2022). Esses critérios permitem não apenas verificar a conformidade das empresas, mas também avaliar o nível de estruturação e maturidade de suas práticas ambientais.

No caso de plataformas como a *EcoVadis*, as informações fornecidas pelas empresas são analisadas com base em documentos comprobatórios, como relatórios, procedimentos internos e registros operacionais, garantindo a rastreabilidade e a confiabilidade dos dados fornecidos pelas organizações avaliadas (SAVIĆ; BONIĆ, 2022). A partir dessa análise, os critérios são consolidados em índices que resultam em uma pontuação final, geralmente expressa na forma de *score* (0 a 100) e classificações, como bronze, prata, ouro e platina (BERNARDINI, 2024).

Esse sistema de pontuação permite a padronização da avaliação do desempenho ambiental entre diferentes organizações, tornando os resultados comparáveis de forma estruturada (TREVLOPOULOS, 2021). Além disso, a utilização de indicadores consolidados reforça a importância da gestão baseada em dados, uma vez que exige das empresas a organização, monitoramento e atualização contínua de suas informações ambientais.

Dessa forma, observa-se que os critérios de avaliação e os sistemas de pontuação não apenas mensuram o desempenho ambiental, mas também induzem a estruturação de processos internos voltados à coleta, análise e validação de dados, contribuindo para maior consistência e transparência das informações ambientais. Entretanto, alguns autores apontam que a consolidação de indicadores em índices únicos pode dificultar a visualização de especificidades ambientais relevantes e limitar a identificação individualizada de

oportunidades de melhoria (CAMILLERI, 2022).

3.2.4 Influência no mercado e uso estratégico (marketing e cadeia produtiva)

A adoção de certificações ambientais está diretamente associada às dinâmicas de mercado, especialmente em cadeias produtivas globalizadas, nas quais grandes empresas passam a incorporar critérios ambientais como requisitos para a seleção e manutenção de fornecedores (HARJU, 2026). Assim, o desempenho ambiental das organizações deixa de ser um aspecto interno e passa a influenciar diretamente sua capacidade de inserção e permanência em mercados e cadeias produtivas, como ocorre de forma expressiva na indústria automotiva (RAMANI, 2025).

Montadoras e grandes empresas do setor automotivo utilizam certificações e plataformas de avaliação como ferramentas de controle e padronização de seus fornecedores, exigindo não apenas a conformidade com normas como a ISO 14001, mas também o atendimento a indicadores de desempenho ambiental mensuráveis (SINGH, 2024). Nesse sentido, sistemas de avaliação como a *EcoVadis* passam a ser incorporados aos processos de compras, nos quais a pontuação obtida pelas empresas pode influenciar diretamente decisões contratuais, elegibilidade em concorrências e continuidade de fornecimento. Ademais, observa-se a utilização de sistemas próprios de monitoramento por parte de grandes corporações, como o *GreenTrack*, adotado por empresas como a Toyota, que permite acompanhar indicadores ambientais ao longo da cadeia de suprimentos, incluindo dados de consumo, emissões e desempenho de fornecedores (DUBEY et al., 2025). Esses sistemas ampliam o nível de exigência sobre os fornecedores, uma vez que promovem o monitoramento contínuo de dados ambientais e reforçam a necessidade de transparência e padronização das informações reportadas.

Paralelamente à sua função técnica e operacional, as certificações ambientais também assumem um papel estratégico no posicionamento das empresas no mercado (CAMILLERI, 2022). A obtenção de certificações, selos ou classificações elevadas em plataformas de avaliação é frequentemente utilizada como ferramenta de comunicação institucional, sendo incorporada a relatórios de sustentabilidade, materiais comerciais e estratégias de marketing corporativo. Nesse panorama, o desempenho ambiental passa a ser explorado como um atributo de valor, capaz de fortalecer a reputação da empresa e atrair clientes que priorizam critérios socioambientais em suas decisões (RIILLO, 2025). Essa dinâmica evidencia que as certificações ambientais atuam simultaneamente como mecanismos de governança e

instrumentos de competitividade, influenciando tanto a organização interna das empresas quanto sua percepção externa no mercado (PÉREZ-ESTÉBANEZ, 2025). Ao transformar o desempenho ambiental em um critério mensurável, comparável e visível, essas ferramentas contribuem para a consolidação de um ambiente competitivo no qual práticas sustentáveis deixam de ser diferenciais e passam a constituir requisitos essenciais para a atuação empresarial (SCHALTEGGER et al., 2022).

3.2.5 Impactos na gestão ambiental empresarial

A participação em certificações ambientais tende a induzir melhorias na gestão interna das organizações, uma vez que exige a implementação de processos estruturados, definição de indicadores e monitoramento contínuo do desempenho ambiental (ARANA-LANDÍN, 2025). Para atender aos requisitos dessas certificações, as empresas precisam organizar dados, estabelecer rotinas de controle e integrar diferentes áreas internas, como produção, meio ambiente e qualidade (JOHNSTONE, 2022).

Esse processo contribui para a maturidade da gestão ambiental, promovendo maior controle operacional, redução de desperdícios e melhoria na tomada de decisão (MUAZ; ALI, 2024). Alguns estudos também apontam que a implementação de práticas estruturadas de gestão ambiental pode contribuir para redução de custos operacionais associados ao consumo de recursos, geração de resíduos e não conformidades ambientais (SCHALTEGGER et al., 2022). Além disso, a necessidade de auditorias e avaliações periódicas reforça a cultura de melhoria contínua e evita a estagnação das práticas ambientais (ARANA-LANDÍN, 2025).

3.2.6 Limitações e críticas às certificações ambientais

Apesar dos avanços proporcionados pelas certificações ambientais, a literatura aponta limitações relevantes quanto à sua efetividade na promoção de melhorias ambientais concretas (KAZAN, 2025). Em alguns casos, a adoção desses instrumentos pode estar associada mais à busca por legitimidade organizacional e posicionamento institucional do que à implementação de mudanças estruturais no desempenho ambiental, o que levanta discussões sobre a ocorrência de práticas superficiais e fenômenos como o *greenwashing* (CHENG; YAN, 2025). Outrossim, alguns autores destacam que a consolidação de diferentes critérios ambientais em índices únicos pode simplificar excessivamente questões complexas da sustentabilidade, dificultando a visualização de impactos específicos e oportunidades de melhoria individualizadas (WITTREICH, 2025). Também são apontadas críticas relacionadas

à utilização de certificações vinculadas apenas a processos, unidades ou operações específicas, enquanto sua comunicação institucional pode transmitir percepção ampliada de sustentabilidade para toda a organização ou cadeia produtiva (CAMILLERI, 2022).

Adicionalmente, os custos relacionados à implementação, manutenção e realização de auditorias podem representar barreiras significativas, especialmente para pequenas e médias empresas, limitando o acesso a esses instrumentos (NYGAARD, 2023). Esse fator pode contribuir para a concentração das certificações em organizações de maior porte, reduzindo seu alcance em determinados segmentos produtivos (OPPONG-TAWIAH, 2023). Outro ponto crítico refere-se ao fato de que algumas certificações priorizam a estruturação de sistemas de gestão e a formalização de processos, sem necessariamente garantir melhorias efetivas nos resultados ambientais (BATTISTI, 2025). Nesse sentido, a ênfase em evidências documentais e conformidade processual pode, em determinados contextos, não refletir o desempenho ambiental real das organizações (KAZAN, 2025).

Dessa forma, observa-se que, embora as certificações ambientais desempenhem um papel relevante na organização das práticas empresariais, sua efetividade depende da forma como são implementadas e integradas às operações. A literatura indica que, quando adotadas de maneira superficial ou orientadas apenas ao atendimento de requisitos formais, essas ferramentas podem apresentar limitações quanto à sua capacidade de promover transformações ambientais significativas (FORLIANO, 2025).

3.3 ESG e pressões de mercado

A consolidação do conceito de *Environmental, Social and Governance* (ESG) tem redefinido a forma como o desempenho empresarial é avaliado, ampliando o foco tradicionalmente centrado em indicadores financeiros para incluir critérios ambientais, sociais e de governança (GAO, 2025). A partir dessa redefinição, o componente ambiental deixa de ser um elemento secundário e passa a influenciar diretamente a percepção de risco, a atratividade de investimentos e a competitividade das organizações no mercado (SCHALTEGGER, 2022).

Diferentemente de abordagens regulatórias tradicionais, as pressões associadas ao ESG não se limitam ao cumprimento de normas legais, mas estão vinculadas a mecanismos de mercado que condicionam o acesso a contratos, financiamentos e cadeias produtivas. (PÉREZ-ESTÉBANEZ, 2025). Investidores institucionais, por exemplo, têm incorporado critérios ESG em suas análises de risco, priorizando empresas com melhor desempenho

ambiental e penalizando aquelas com maior exposição a passivos ambientais (BHATIA, 2021). Esse movimento cria um ambiente no qual a gestão ambiental passa a ser tratada como um fator estratégico para a continuidade do negócio.

No contexto das cadeias globais de suprimentos, essas pressões se tornam ainda mais evidentes. Grandes empresas, especialmente no setor automotivo, passaram a transferir parte das responsabilidades ambientais para seus fornecedores, exigindo não apenas conformidade legal, mas também a comprovação de desempenho ambiental por meio de indicadores e sistemas de avaliação padronizados (CHE; SONG, 2024). Esse processo gera um efeito em cascata, no qual empresas de menor porte precisam se adequar às exigências impostas pelos clientes para manter sua participação na cadeia produtiva (GAO, 2025).

Nessa circunstância, plataformas de avaliação como a *EcoVadis* assumem um papel relevante ao operacionalizar essas exigências, transformando critérios ESG em métricas comparáveis. A atribuição de pontuações permite que o desempenho ambiental seja incorporado de forma objetiva aos processos de tomada de decisão, influenciando a seleção de fornecedores, a renovação de contratos e a elegibilidade em processos de concorrência (PÉREZ-ESTÉBANEZ, 2025). Dessa forma, o ESG deixa de ser um conceito abstrato e passa a atuar como um mecanismo concreto de regulação de mercado (SCHALTEGGER, 2022).

Além disso, a crescente demanda por transparência tem ampliado a necessidade de divulgação de informações ambientais por parte das empresas, por meio de relatórios de sustentabilidade e indicadores padronizados (SAVIĆ, 2022). Esse movimento aumenta a exposição das organizações, tornando seu desempenho ambiental mais visível e sujeito à avaliação de diferentes stakeholders, incluindo consumidores, investidores e parceiros comerciais (GAO, 2025).

Por conseguinte, observa-se que as pressões associadas ao ESG operam por meio de múltiplos mecanismos (financeiros, comerciais e reputacionais), que convergem para um mesmo efeito: a necessidade de adoção de práticas ambientais estruturadas e mensuráveis (SCHALTEGGER, 2022). Esse contexto cria as condições para que instrumentos como as certificações ambientais deixem de ser opcionais e passem a desempenhar um papel central na estratégia das organizações (ARANA-LANDÍN, 2025).

3.4 Certificações como instrumento de gestão

A incorporação de certificações ambientais no contexto organizacional ultrapassa sua função de validação externa, assumindo um papel relevante como instrumento de gestão

ambiental (AROCENA, 2021). Ao exigir a definição de processos, o monitoramento de indicadores, a sistematização de informações e a avaliação crítica para busca de oportunidades de aprimoramento contínuo, essas ferramentas passam a estruturar a forma como as empresas organizam e conduzem suas práticas ambientais, influenciando diretamente a gestão interna (ZIMON, 2022). Nesse sentido, as certificações deixam de ser apenas mecanismos de conformidade e passam a atuar como elementos indutores de melhorias organizacionais (WIDIATAMI et al., 2022).

Frente a esse cenário, as certificações contribuem para a formalização de rotinas operacionais e para a padronização de procedimentos, promovendo maior controle sobre os aspectos e impactos ambientais associados às atividades produtivas (FARUKHI, 2022). A necessidade de atender a requisitos específicos induz as organizações a estabelecerem fluxos de informação mais estruturados, o que favorece a rastreabilidade dos dados e a consistência das análises realizadas (KRISTENSEN, 2021). Além disso, a utilização de indicadores ambientais consolidados possibilita a incorporação dessas informações aos processos de tomada de decisão. Ao transformar dados ambientais em métricas mensuráveis e comparáveis, as certificações permitem que gestores identifiquem pontos críticos, avaliem desempenho, em ciclos previamente estabelecidos, e priorizem ações de melhoria com base em evidências (NISAR et al., 2021). Esse processo fortalece a adoção de práticas de gestão baseadas em dados, reduzindo a dependência de decisões intuitivas (JASSEM, 2022).

Outro aspecto relevante refere-se à integração entre diferentes áreas da organização. A gestão ambiental, que historicamente esteve concentrada em setores específicos, passa a demandar maior articulação com áreas como produção, qualidade, suprimentos e estratégia (NGUYEN, 2024). Esse movimento contribui para a internalização da variável ambiental nas rotinas empresariais, ampliando seu alcance e impacto dentro da organização (SHAH, 2021). Ademais, a integração entre áreas favorece a construção de abordagens mais sistêmicas, alinhando objetivos ambientais com metas operacionais e estratégicas (MAHRAN, 2024).

Adicionalmente, as certificações ambientais favorecem o fortalecimento da governança corporativa, ao estabelecer mecanismos de monitoramento, auditoria e prestação de contas (MONTEIRO; PEREIRA; BARBOSA, 2023). A exigência de avaliações periódicas e revisão de processos contribui para a consolidação de uma cultura organizacional orientada à melhoria contínua (PAN et al., 2023). Esses elementos contribuem para a organização e validação das informações ambientais, fortalecendo mecanismos de controle e suporte à tomada de decisão.

Sendo assim, observa-se que as certificações ambientais atuam como instrumentos que organizam, orientam e estruturam a gestão ambiental nas empresas, promovendo maior controle, integração e capacidade de resposta às demandas organizacionais (APPOLLONI, 2022). Essa perspectiva reforça a compreensão de que tais ferramentas não se limitam à conformidade, mas desempenham um papel ativo na construção de sistemas de gestão mais robustos e alinhados às exigências contemporâneas (ORMAZABAL, 2021). Assim, as certificações contribuem para a evolução da maturidade organizacional, consolidando práticas de gestão ambiental baseadas em melhoria contínua e desempenho mensurável (YANG, 2021).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Caracterização da pesquisa

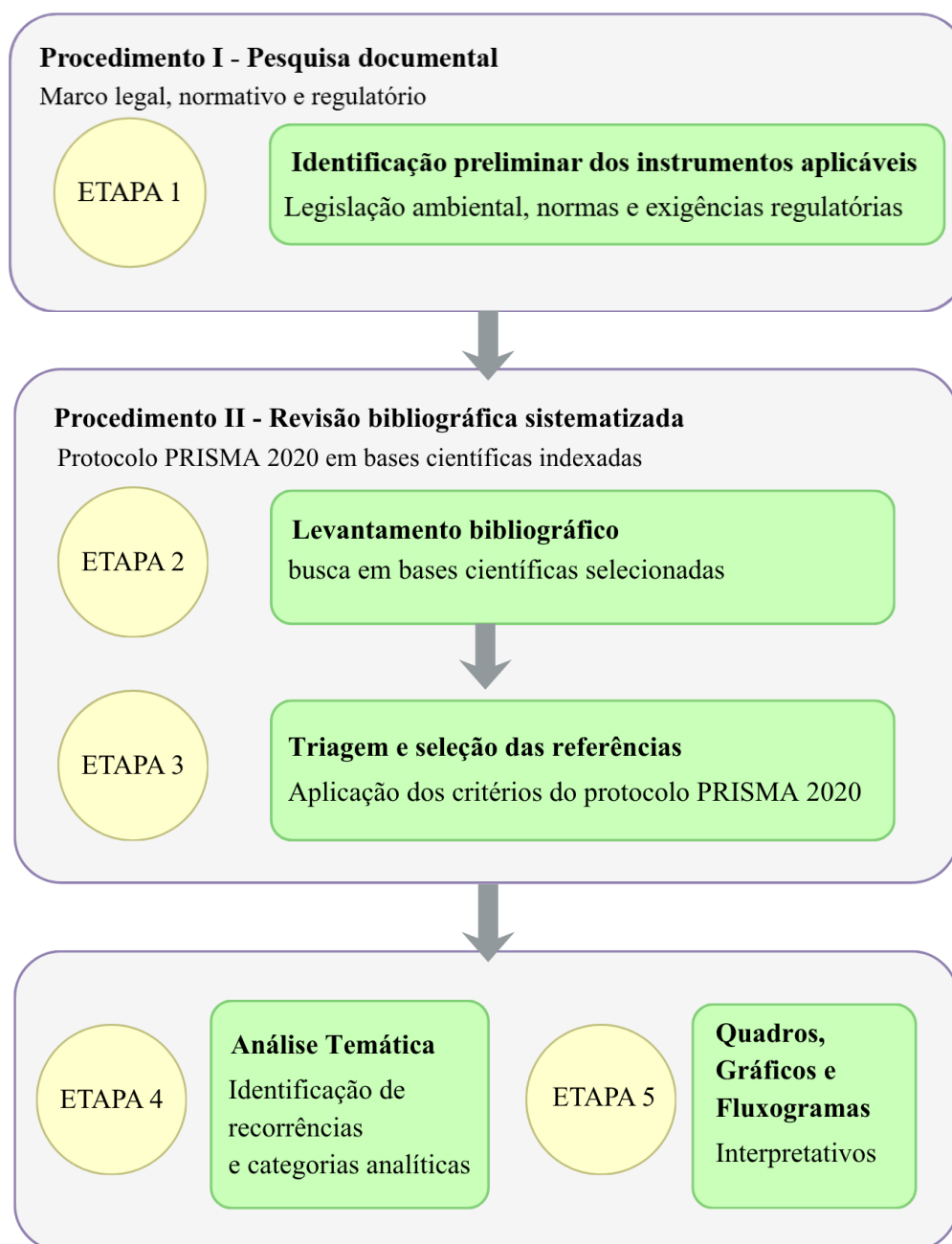
O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter exploratório e abordagem teórico-analítica, complementada por um componente observacional baseado na experiência profissional da autora com instrumentos de monitoramento ambiental aplicados à cadeia automotiva. Essa abordagem foi adotada por permitir a análise crítica e interpretativa de instrumentos de gestão ambiental aplicados à indústria automotiva, sem a realização de coleta de dados primários estruturada, ensaios experimentais ou tratamento estatístico. O foco da pesquisa está na compreensão de como as certificações ambientais, plataformas ESG e sistemas corporativos de monitoramento contribuem para a estruturação de processos internos, acompanhamento de indicadores ambientais, rastreabilidade documental e atendimento às exigências de cadeias produtivas automotivas. O componente observacional, restrito ao instrumento *GreenTrack*, cumpre função complementar à revisão bibliográfica sistematizada, sem substituí-la como base analítica predominante do estudo.

Para atender a esse objetivo, adotou-se uma estratégia metodológica baseada na combinação articulada de três procedimentos complementares: **(i) pesquisa documental**, voltada ao levantamento do marco legal, normativo e regulatório aplicável à gestão ambiental da indústria automotiva; **(ii) revisão bibliográfica sistematizada**, conduzida em bases científicas reconhecidas, com aplicação do protocolo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para garantir a rastreabilidade do processo de busca, triagem e seleção das referências; e **(iii) análise temática** dos materiais selecionados, realizada por meio da técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), com posterior construção de quadros comparativos e fluxogramas interpretativos. A articulação desses três procedimentos permitiu identificar recorrências temáticas, agrupar categorias analíticas e interpretar comparativamente os instrumentos avaliados, sistematizando as relações entre certificações ambientais, indicadores ambientais, critérios de avaliação e mecanismos de gestão aplicados à cadeia automotiva.

A pesquisa foi organizada em cinco etapas operacionais, conforme apresentado no Fluxograma 1: (1) identificação preliminar dos instrumentos aplicáveis à gestão ambiental no setor automotivo, a partir do levantamento documental do marco legal e regulatório; (2) levantamento bibliográfico nas bases científicas selecionadas; (3) triagem e seleção das

referências segundo o protocolo PRISMA 2020; (4) análise temática dos materiais selecionados conforme Bardin (2016); e (5) construção de quadros comparativos e fluxogramas interpretativos utilizados na análise dos resultados.

Fluxograma 1 - Procedimentos metodológicos articulados.



Fonte: elaborado pela autora.

4.2 Identificação preliminar dos instrumentos analisados

A primeira etapa correspondeu ao Procedimento I — Pesquisa documental, voltado à

compreensão do marco legal, normativo e regulatório aplicável à gestão ambiental da indústria automotiva e à identificação preliminar dos instrumentos a serem analisados. Esta fase teve caráter exploratório e finalidade decisória, antecedendo a revisão bibliográfica sistematizada descrita no item 4.3, com a qual não se confunde quanto à abordagem nem quanto ao protocolo adotado.

Nesta etapa, foi conduzido o levantamento documental do marco regulatório ambiental brasileiro, considerando-se a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) e a Resolução CONAMA nº 237/1997, com destaque para a Licença de Operação como base obrigatória da gestão ambiental industrial no Brasil, uma vez que seu processo envolve controle de aspectos ambientais, monitoramento operacional, atendimento a condicionantes legais e acompanhamento contínuo das atividades potencialmente poluidoras. A partir desse núcleo de exigências legais, buscou-se compreender como certificações ambientais, plataformas ESG e sistemas de monitoramento ampliam e estruturam mecanismos adicionais de gestão ambiental nas organizações.

Paralelamente ao levantamento documental, foi realizada uma consulta exploratória preliminar em fontes científicas e institucionais (incluindo artigos científicos, websites de organismos certificadores e materiais técnicos disponibilizados publicamente pela ISO, ABNT e *EcoVadis*), com o objetivo de mapear, em caráter introdutório, quais instrumentos apareciam de forma recorrente nas discussões sobre gestão ambiental empresarial, ESG e cadeia produtiva automotiva. As palavras-chave utilizadas nesta fase preliminar foram amplas e não restritivas, incluindo termos como: *environmental certification*, *environmental management systems*, *ESG automotive supply chain*, *sustainability rating systems*, *environmental governance*, *environmental performance indicators*, *supplier environmental compliance automotive industry*, *sustainability requirements automotive suppliers*, *environmental data driven management* e *ESG integration operational management*. Cabe destacar que esta consulta exploratória teve finalidade exclusivamente orientadora, voltada à delimitação do objeto de estudo, sendo distinta da busca sistematizada conduzida posteriormente conforme protocolo PRISMA 2020.

A partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos materiais identificados nesta consulta preliminar, foi possível verificar que os instrumentos ISO 14001 e *EcoVadis* apareciam de forma recorrente nas discussões sobre estruturação da gestão ambiental empresarial, avaliação de desempenho ESG e cadeia produtiva automotiva. Por contemplarem abordagens distintas e complementares entre si, normatização e avaliação comparativa,

respectivamente, tais instrumentos foram selecionados como objeto de análise comparativa formal na pesquisa, sendo posteriormente submetidos à revisão bibliográfica sistematizada descrita no item 4.3.

A inclusão do sistema *GreenTrack*, por sua vez, seguiu lógica metodológica distinta. A consulta exploratória preliminar evidenciou escassez de publicações científicas indexadas sobre esse sistema, o que inviabilizaria sua seleção exclusivamente por meio do protocolo PRISMA 2020. Optou-se, portanto, por uma estratégia de amostragem intencional (purposive sampling), justificada por dois fatores: (i) a relevância empírica do instrumento como representante de uma tendência crescente de digitalização e monitoramento contínuo de fornecedores na cadeia automotiva, identificada na literatura analisada sob outras denominações genéricas (sistemas corporativos de monitoramento ambiental, plataformas de supplier environmental performance, environmental data-driven management); e (ii) o acesso direto da autora ao sistema, obtido no contexto profissional de atuação em empresa fornecedora da Toyota, em que o *GreenTrack* é utilizado como instrumento corporativo de reporte ambiental periódico de indicadores como emissões de gases de efeito estufa, consumo energético, gestão hídrica, geração de resíduos e metas de desempenho ambiental.

A observação do funcionamento do *GreenTrack* ocorreu no exercício regular das atividades profissionais da autora junto à empresa fornecedora, sem coleta sistematizada de dados primários, sem acesso a informações confidenciais de outras organizações da cadeia e sem qualquer tratamento estatístico ou inferencial. A descrição apresentada nos resultados restringe-se a características estruturais e funcionais do sistema (categorias de indicadores monitorados, lógica de reporte, integração com a gestão de fornecedores), sem divulgação de dados corporativos, indicadores específicos ou informações de natureza sigilosa. Essa delimitação preserva o caráter teórico-analítico predominante da pesquisa e garante a confidencialidade exigida pelas relações comerciais envolvidas.

Desse modo, a escolha da ISO 14001, *EcoVadis* e *GreenTrack* não foi definida previamente de forma arbitrária, mas resultou da combinação entre identificação na literatura preliminar e relevância empírica do instrumento, sendo cada caso justificado conforme sua lógica de inclusão. Reconhece-se, como limitação metodológica, que a inclusão da plataforma *GreenTrack* repousa parcialmente sobre evidência observacional e literatura indireta, e não sobre revisão sistematizada própria do instrumento, limitação retomada e discutida nas considerações finais.

4.3 Levantamento bibliográfico sistematizado

Definidos os instrumentos a serem analisados, foi conduzido o Procedimento II - Revisão bibliográfica sistematizada, com aplicação do protocolo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para garantir a rastreabilidade do processo de busca, triagem e seleção das referências. Diferentemente da consulta exploratória preliminar descrita anteriormente, esta etapa adotou critérios estruturados de inclusão e exclusão, descritos no item 4.4.

As buscas foram realizadas nas bases *Scopus*, *Web of Science*, *SciELO* e *Google Scholar*, escolhidas por reunirem publicações nacionais e internacionais relacionadas à gestão ambiental, sustentabilidade corporativa, ESG, certificações ambientais, cadeia de fornecedores e indústria automotiva. As bases *Scopus* e *Web of Science* foram priorizadas por sua ampla cobertura de periódicos indexados e revisados por pares; o *SciELO* foi incluído para garantir representatividade da produção científica latino-americana; e o *Google Scholar* foi utilizado de forma complementar, com aplicação criteriosa dos filtros de inclusão para mitigar o ruído típico dessa base.

Complementarmente aos artigos científicos, também foram consultadas normas técnicas, legislações ambientais e documentos institucionais relacionados aos instrumentos analisados, incluindo a norma ABNT NBR ISO 14001:2015 (ISO, 2015; ABNT, 2015), documentos metodológicos e critérios de avaliação disponibilizados pela *EcoVadis*, além da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) e da Resolução CONAMA nº 237/1997, sendo esses dois últimos já tratados de forma preliminar no Procedimento I e aqui retomados como fontes complementares à fundamentação científica. Esses documentos foram utilizados como suporte para a compreensão dos requisitos, critérios e diretrizes associados às certificações ambientais analisadas.

Foram priorizadas publicações entre 2021 e 2026, considerando a atualização do tema em relação a ESG, plataformas digitais de avaliação ambiental, indicadores de desempenho e exigências de fornecedores na cadeia automotiva. Exceções foram adotadas para normas técnicas, documentos institucionais e obras clássicas necessárias à fundamentação conceitual e metodológica do trabalho, como Bardin (2016), referência metodológica adotada para a análise de conteúdo, e BARBIERI (2017), obra de referência em gestão ambiental empresarial.

As palavras-chave utilizadas nesta fase sistematizada foram organizadas em três blocos temáticos, combinadas por meio de operadores booleanos (AND, OR) para refinar os

resultados. As combinações foram aplicadas como strings de busca nos campos de título, resumo e palavras-chave de cada base científica, totalizando 12 strings replicadas nas quatro bases consultadas.

Bloco 1 — Instrumentos de gestão e certificação:

1. *"environmental certification" OR "environmental management systems" OR "ISO 14001"*
2. *"EcoVadis" OR "supplier evaluation" OR "sustainability rating systems"*
3. *"environmental certification" AND "greenwashing"*

Bloco 2 — Indicadores, dados e monitoramento ambiental:

4. *"environmental performance indicators" OR "environmental KPI" OR "environmental monitoring systems"*
5. *"sustainability indicators" AND "corporate decision making"*
6. *"environmental data driven management" OR "digital environmental management systems"*

Bloco 3 — Cadeia automotiva, ESG e integração organizacional:

7. *"ESG" AND "automotive supply chain"*
8. *"supplier environmental compliance" AND "automotive industry"*
9. *"sustainability requirements" AND "automotive suppliers"*
10. *"ESG integration" AND "operational management"*
11. *"environmental governance" OR "environmental management maturity"*
12. *"environmental management organizational integration" OR "cross functional environmental management"*

Em todas as bases, foram aplicados os seguintes filtros de inclusão: período de publicação entre 2021 e 2026; tipo de documento "artigo" (*article*) e "revisão" (*review*); e idiomas inglês e português. As buscas foram conduzidas em sessão única, para assegurar a consistência dos quantitativos obtidos.

O detalhamento quantitativo de cada etapa do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão das referências, conforme as recomendações do protocolo PRISMA 2020, é apresentado no Fluxograma 2, juntamente com os critérios de seleção adotados.

4.4 Critérios de seleção das referências

Para orientar a aplicação do protocolo PRISMA 2020 ao longo de suas quatro fases (identificação, triagem, elegibilidade e inclusão), foram definidos critérios objetivos de inclusão e exclusão das referências obtidas no levantamento sistematizado. Foram incluídos materiais que apresentassem relação direta com pelo menos um dos seguintes temas: gestão ambiental empresarial; Sistemas de Gestão Ambiental; certificações ambientais; ISO 14001; *EcoVadis*; *GreenTrack*; ESG; cadeia produtiva automotiva; avaliação de fornecedores; indicadores ambientais; rastreabilidade documental; monitoramento ambiental; desempenho ambiental corporativo; maturidade da gestão ambiental; e integração organizacional da gestão ambiental.

Foram excluídos materiais que apresentavam enfoque exclusivamente técnico-operacional, sem relação com gestão ambiental empresarial; estudos que tratavam de sustentabilidade de forma genérica, sem vínculo com certificações, indicadores ou cadeia produtiva; publicações sem aderência ao setor industrial ou automotivo; materiais duplicados; documentos sem acesso ao conteúdo necessário para análise; e referências que não contribuíam para a construção das categorias analíticas utilizadas nos resultados.

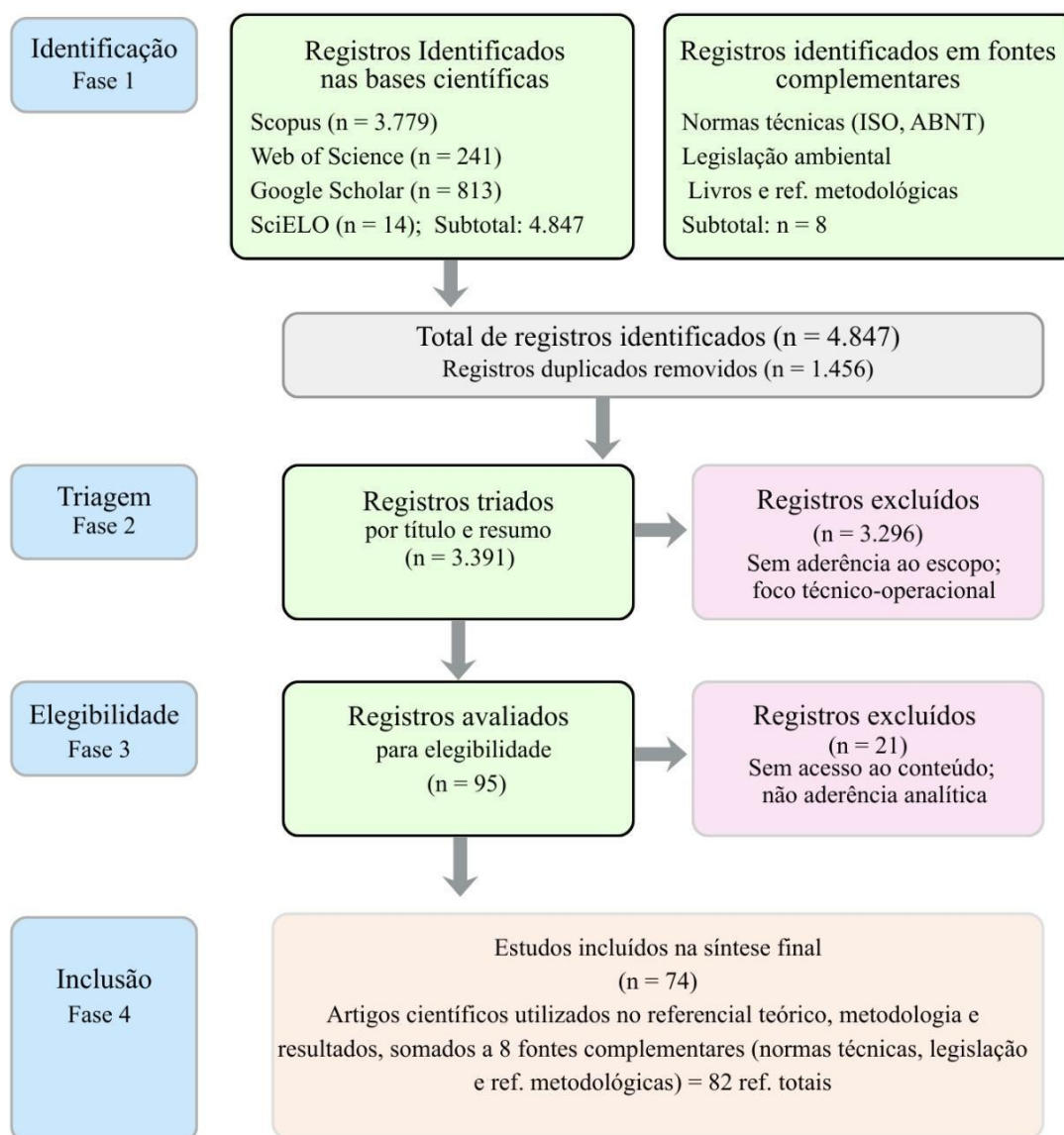
Especificamente para o *Google Scholar*, em função do elevado volume de resultados retornados e da heterogeneidade dos tipos documentais indexados pela base (que incluem livros, capítulos, anais de eventos, teses e patentes), foi adotado o critério de inclusão dos 100 primeiros registros ordenados por relevância para cada string de busca, conforme prática usual em revisões sistemáticas que utilizam essa base como fonte complementar (HADDAWAY et al., 2015). Quando o número total de resultados de uma string foi inferior a 100, considerou-se o total bruto retornado.

A aplicação desses critérios foi conduzida conforme as quatro fases do protocolo PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Na fase de identificação, foram reunidas todas as referências obtidas nas bases científicas selecionadas (*Scopus*, *Web of Science*, *SciELO* e *Google Scholar*) e em fontes complementares (normas técnicas, legislação ambiental e documentos institucionais), totalizando o conjunto inicial de registros submetidos ao processo de seleção. Em seguida, foi realizada a remoção das duplicatas entre bases. Na fase de triagem, os registros remanescentes foram avaliados quanto à pertinência temática a partir da leitura de títulos, resumos e palavras-chave, sendo descartados os materiais que não apresentavam aderência ao escopo da pesquisa. Na fase de elegibilidade, os materiais considerados potencialmente relevantes foram submetidos à leitura analítica integral, momento em que se verificou sua contribuição efetiva para os objetivos do estudo e para a

construção das categorias analíticas. Por fim, na fase de inclusão, foram consolidadas as referências utilizadas como base para o referencial teórico, a metodologia e a análise dos resultados.

O detalhamento quantitativo do processo de seleção em cada fase é apresentado no Fluxograma 2:

Fluxograma 2 - Processo de seleção das referências (PRISMA 2020)



Fonte: elaborado pela autora.

4.5 Análise temática dos materiais selecionados

Concluída a seleção das referências segundo o protocolo PRISMA 2020, foi conduzido o Procedimento III - Análise temática, com base na técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), em sua abordagem temática-categorial. Esta etapa teve

como objetivo identificar temas recorrentes presentes nos artigos, normas e documentos analisados e organizá-los em categorias passíveis de comparação entre os instrumentos investigados.

A análise foi estruturada nos três momentos definidos por Bardin (2016): pré-análise, exploração do material e tratamento e interpretação dos resultados. Na pré-análise, os materiais selecionados foram organizados de acordo com sua natureza e função no estudo (artigos científicos, normas técnicas, documentos institucionais, relatórios corporativos e materiais relacionados às plataformas ambientais), permitindo uma leitura inicial orientada à identificação preliminar dos elementos relevantes para a pesquisa.

Na exploração do material, foram identificados termos, requisitos e mecanismos recorrentes relacionados à gestão ambiental empresarial, à avaliação de desempenho ambiental e ao monitoramento de indicadores na cadeia produtiva automotiva. A identificação desses elementos teve como referência os objetivos da pesquisa e os instrumentos selecionados na etapa anterior (ISO 14001, *EcoVadis* e *GreenTrack*).

Na etapa de tratamento e interpretação dos resultados, os elementos identificados foram agrupados por similaridade temática, originando categorias analíticas comparáveis. O critério adotado para o agrupamento considerou a recorrência dos termos na literatura analisada, sua relação com os objetivos do estudo e sua aderência aos mecanismos de gestão ambiental abordados pelos instrumentos investigados. A partir desse processo, foram definidas as categorias analíticas mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 - Categorias analíticas definidas a partir da Análise de Conteúdo.

estruturação do Sistema de Gestão Ambiental;
gestão de resíduos;
emissões atmosféricas e gases de efeito estufa;
gestão hídrica;
consumo energético e eficiência;
cadeia de fornecedores;
integração com ESG;
indicadores ambientais e avaliação comparativa;
auditoria e conformidade;
rastreabilidade documental;
transparência e reporte ambiental;
gestão baseada em dados;
influência estratégica e comercial;
melhoria contínua.

Fonte: elaborado pela autora.

Essas categorias foram utilizadas como base analítica para a construção dos quadros, gráficos e fluxogramas interpretativos apresentados no Capítulo 5.

4.6 Avaliação comparativa dos instrumentos de gestão ambiental aplicáveis à cadeia automotiva

A partir das categorias analíticas definidas, foi estruturado um percurso metodológico voltado à avaliação comparativa dos instrumentos de gestão ambiental aplicáveis à cadeia automotiva, sintetizado no Fluxograma 3. Esse percurso organizou-se em três fases articuladas. Na primeira, procedeu-se à pré-análise, na qual os materiais selecionados foram organizados conforme sua natureza e função no estudo. Na segunda, conduziu-se à exploração do material, com identificação de termos, requisitos e mecanismos recorrentes na literatura analisada, à luz dos objetivos da pesquisa e dos instrumentos previamente delimitados. Na terceira, realizou-se o tratamento e interpretação dos resultados, com agrupamento dos elementos por similaridade temática e definição das categorias analíticas comparáveis. Cada fase deste percurso é detalhada nos subitens a seguir.

4.6.1 Construção dos quadros comparativos

O Quadro 1 sintetiza as 14 categorias analíticas resultantes do processo de Análise de Conteúdo, servindo como base de referência para a construção dos demais elementos comparativos da pesquisa.

O Quadro 2 foi elaborado com finalidade descritiva e comparativa, organizando informações estruturais dos três instrumentos analisados: ISO 14001, *EcoVadis* e *GreenTrack*, a partir das normas técnicas, documentos metodológicos e referências científicas consultadas. Os aspectos comparados foram definidos com base na recorrência dos elementos identificados na literatura para descrever sistemas de gestão ambiental, plataformas de avaliação ESG e mecanismos de monitoramento ambiental corporativo.

O Quadro 3, apresentado no item 5.2, relaciona os principais termos e palavras-chave identificados na literatura analisada com as categorias analíticas resultantes do agrupamento por similaridade temática, evidenciando o percurso interpretativo que originou as 14 categorias utilizadas na matriz comparativa.

O Quadro 4, também apresentado no item 5.2, foi construído com base nessas categorias analíticas, com o objetivo de comparar a intensidade de aplicação dos critérios de gestão ambiental entre a ISO 14001 e a *EcoVadis*. O *GreenTrack* não foi incluído nessa matriz

comparativa por possuir natureza distinta dos demais instrumentos, atuando como sistema corporativo de monitoramento ambiental vinculado à cadeia da Toyota, e não como norma certificadora ou plataforma ampla de avaliação comparativa.

Para a classificação dos critérios no Quadro 4, foram adotados três níveis qualitativos de intensidade (baixa, média e elevada), definidos com base no grau de centralidade e estruturação do critério em cada instrumento. A intensidade baixa foi atribuída aos critérios abordados de forma indireta ou pouco estruturada; a intensidade média, aos critérios contemplados parcialmente, com exigência de registros, monitoramento ou evidências; e a intensidade elevada, aos critérios tratados de forma central e estruturada, com maior integração aos processos organizacionais, exigência de indicadores, rastreabilidade documental ou influência sobre decisões estratégicas e comerciais.

4.6.2 Construção dos gráficos comparativos

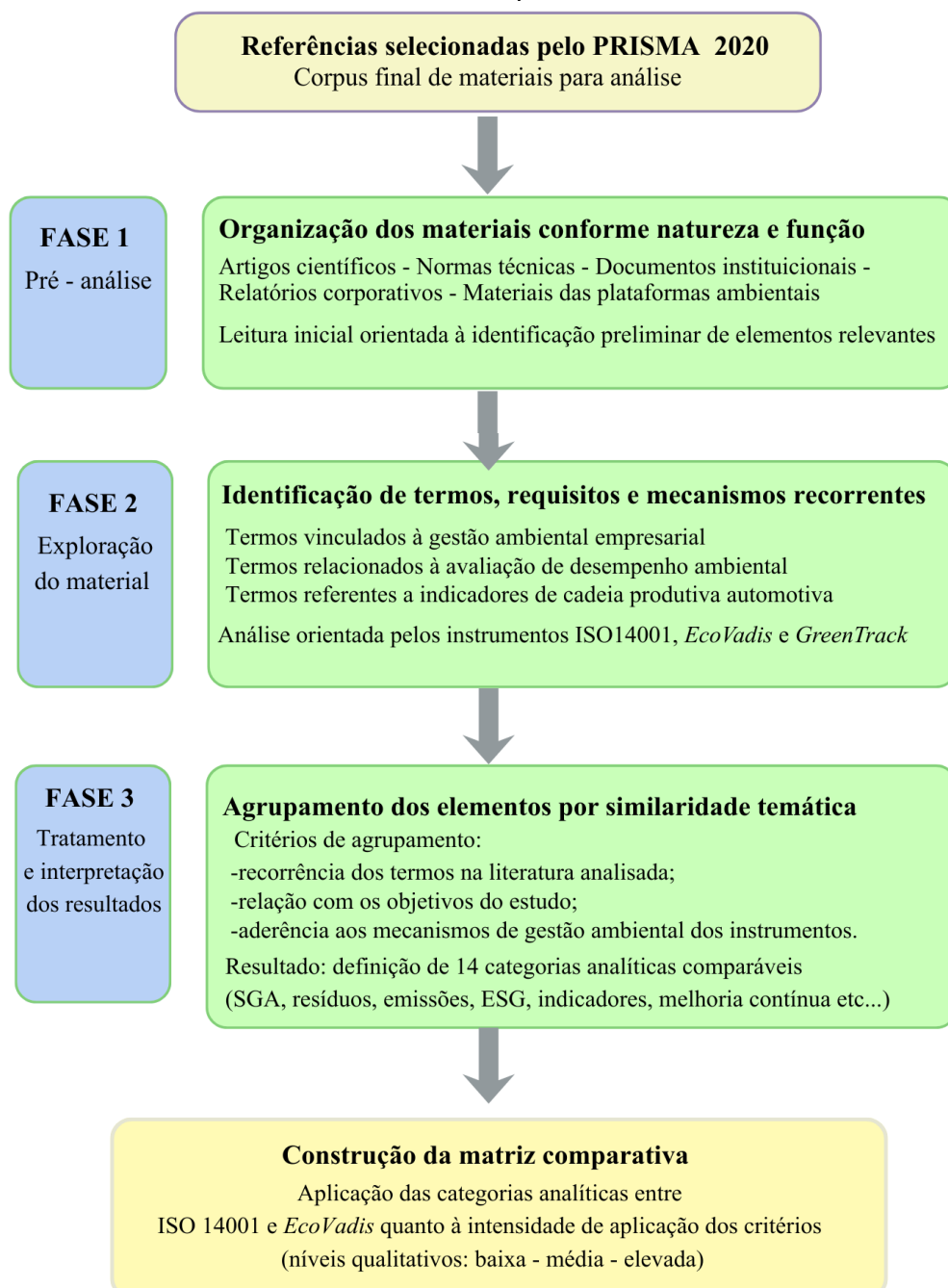
A partir dos dados sistematizados no Quadro 4, foram elaborados dois gráficos comparativos no Microsoft Excel. O Gráfico 1, em formato de barras, representa a frequência dos níveis qualitativos atribuídos a cada instrumento, permitindo visualizar quantos critérios foram classificados em cada nível de intensidade. O Gráfico 2, em formato de radar, representa a distribuição comparativa da intensidade dos critérios ambientais entre os dois instrumentos. Para viabilizar a representação gráfica, os níveis qualitativos foram convertidos em valores numéricos exclusivamente para fins visuais, considerando baixa = 1, média = 2 e elevada = 3.

4.6.3 Construção dos fluxogramas interpretativos

Os cinco fluxogramas foram elaborados como instrumentos de síntese visual e interpretação dos resultados, com finalidades distintas. O Fluxograma 1, apresentado no item 4.1, sintetiza os procedimentos metodológicos articulados que estruturam a pesquisa, organizando as cinco etapas operacionais em torno dos três procedimentos complementares adotados. O Fluxograma 2, apresentado no item 4.4, representa o processo de seleção das referências conforme as quatro fases do protocolo PRISMA 2020. O Fluxograma 3 sintetiza o percurso metodológico utilizado para definição das categorias analíticas e construção da matriz comparativa apresentada no Quadro 4, sendo apresentado a seguir. Por fim, o Fluxograma 4 e o Fluxograma 5 têm caráter interpretativo dos resultados e são apresentados ao longo do Capítulo 5, nos itens 5.3 e 5.5, respectivamente.

Todos os elementos visuais: quadros, gráficos e fluxogramas, foram elaborados pela autora, com base na sistematização dos elementos identificados ao longo da revisão bibliográfica e da Análise de Conteúdo. Os quadros e os gráficos foram elaborados no Microsoft Excel e os fluxogramas no Canva, plataforma online de design gráfico utilizada para padronização visual dos elementos interpretativos da pesquisa.

Fluxograma 3 - Etapas metodológicas para definição das categorias analíticas e construção da matriz comparativa.



Fonte: elaborado pela autora com base em Bardin (2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização e diferenciação dos instrumentos analisados

A ISO 14001 constitui um dos principais referenciais internacionais para implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), apresentando foco na estruturação de processos internos relacionados à identificação de aspectos e impactos ambientais, controle operacional, auditorias e melhoria contínua (CAMILLERI, 2022). Sua abordagem está direcionada principalmente à padronização da gestão ambiental empresarial, estabelecendo mecanismos formais de monitoramento, controle e conformidade ambiental (RIILLO, 2025).

A *EcoVadis*, por sua vez, apresenta abordagem distinta, baseada na avaliação do desempenho corporativo a partir de indicadores ambientais, sociais e de governança. Diferentemente da ISO 14001, que certifica a existência de um sistema de gestão ambiental, a plataforma opera por meio da análise de evidências documentais e atribuição de pontuações comparativas entre organizações (BERNARDINI, 2024). Nesse modelo, critérios relacionados a emissões atmosféricas, consumo energético, resíduos, recursos hídricos, compras sustentáveis e gestão de fornecedores passam a compor sistemas de *score* e *benchmarking* corporativo.

Além das certificações e plataformas de *rating* ESG, observa-se também a crescente utilização de sistemas corporativos voltados ao monitoramento contínuo de indicadores ambientais na cadeia produtiva automotiva. Nesse contexto, o *GreenTrack* destaca-se como ferramenta utilizada para acompanhamento de desempenho ambiental e integração de informações relacionadas a fornecedores, emissões atmosféricas, consumo de recursos naturais e metas ambientais ao longo da cadeia de suprimentos (DUBEY et al., 2025). Diferentemente da ISO 14001 e da *EcoVadis*, o sistema não possui função certificadora ou classificatória, atuando principalmente como mecanismo corporativo de monitoramento contínuo e gestão baseada em dados ambientais.

A comparação entre os instrumentos evidencia diferenças significativas quanto à forma de avaliação, objetivos e mecanismos de controle ambiental utilizados pelas organizações. Enquanto a ISO 14001 apresenta maior direcionamento para estruturação do Sistema de Gestão Ambiental e padronização de processos internos, a *EcoVadis* enfatiza avaliação comparativa de desempenho e integração com critérios ESG. Paralelamente, o *GreenTrack* reforça a utilização de monitoramento contínuo e integração de indicadores ambientais na gestão da cadeia produtiva automotiva.

Dessa forma, observa-se que os instrumentos analisados apresentam abordagens distintas quanto à estruturação, avaliação e monitoramento da gestão ambiental empresarial. Enquanto a ISO 14001 está associada à organização de sistemas de gestão ambiental, a *EcoVadis* enfatiza a avaliação comparativa de desempenho por meio de indicadores e sistemas de pontuação, ao passo que o *GreenTrack* se relaciona ao monitoramento contínuo de informações ambientais na cadeia produtiva automotiva. Essas diferenças podem ser visualizadas de forma sintetizada no Quadro 2.

Quadro 2 - Comparação entre instrumentos e sistemas de avaliação ambiental aplicados à indústria automotiva

Aspecto analisado	ISO 14001	EcoVadis	GreenTrack (Toyota)
Categoria	Norma certificadora internacional	Plataforma de <i>rating</i> ESG	Sistema corporativo de monitoramento ambiental
Objetivo principal	Estruturar Sistema de Gestão Ambiental (SGA)	Avaliar maturidade e desempenho ESG	Monitorar desempenho ambiental da cadeia de fornecimento
Tipo de avaliação	Auditoria de conformidade	Avaliação documental baseada em critérios ESG e evidências comprobatórias	Monitoramento contínuo de indicadores
Aplicação	Gestão interna organizacional	Avaliação comparativa entre empresas	Monitoramento ambiental da cadeia de fornecedores
Escopo	Aspectos e impactos ambientais	ESG corporativo completo	Cadeia produtiva automotiva
Base metodológica	Ciclo PDCA	Policies, Actions and Results (P-A-R)	Diretrizes corporativas Toyota voltadas ao desempenho ambiental da cadeia produtiva
Crítérios principais	Política ambiental, objetivos, monitoramento, auditoria, melhoria contínua	Environment, Labor & Human Rights, Ethics e Sustainable Procurement	Emissões de gases de efeito estufa (GEE); energia; água; resíduos; biodiversidade; fornecedores

Indicadores ambientais avaliados	Aspectos e impactos ambientais; resíduos; emissões; consumo de recursos; conformidade legal; objetivos ambientais	Energia e GEE; água; biodiversidade; poluição local; materiais, químicos e resíduos; uso e pós-uso de produtos; saúde e segurança do consumidor; compras sustentáveis	Emissões de CO ₂ ; consumo energético; gestão hídrica; resíduos; materiais e embalagens; biodiversidade; metas de redução ambiental
Forma de evidência	Auditoria presencial/documental	Envio documental e análise por especialistas	<i>Report</i> contínuo de dados ambientais
Forma de classificação/avaliação	Certificado/não certificado	Score de 0–100, com classificação por medalhas conforme o desempenho relativo entre as empresas avaliadas pela plataforma: Bronze (Top 35%), Silver (Top 15%), Gold (Top 5%) e Platinum (Top 1%).	Monitoramento contínuo de indicadores ambientais e metas de desempenho aplicadas à cadeia de fornecedores
Transparência/rastreabilidade	Registros e auditorias	Elevada rastreabilidade e validação documental	Integração contínua de dados ambientais da cadeia de fornecedores Toyota
Relação com cadeia de fornecedores	Indireta	Influência processos de compras, concorrências e seleção de fornecedores	Central
Influência comercial	Requisito frequente de mercado	Influência concorrências e fornecedores	Influência elegibilidade e monitoramento de fornecedores Toyota

Limitações	Não compara desempenho entre empresas	Dependência documental e subjetividade parcial	Aplicação restrita à cadeia de fornecimento vinculada à Toyota
Contribuição para gestão	Estruturação formal do SGA	Gestão baseada em indicadores, desempenho comparativo e monitoramento contínuo	Monitoramento contínuo e integração da cadeia
Integração com ESG	Integração parcial com critérios ESG	Avaliação estruturada com base em critérios ESG	Associada às metas ambientais corporativas Toyota

Fonte: elaborado pela autora

5.2 Comparação dos critérios e indicadores ambientais

A comparação entre os instrumentos analisados evidencia diferenças relevantes quanto à forma de estruturação, monitoramento e avaliação da gestão ambiental empresarial. Enquanto a ISO 14001 apresenta abordagem voltada principalmente à implementação e manutenção de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), a *EcoVadis* utiliza metodologia baseada em avaliação de desempenho ESG e sistemas de pontuação comparativa. Complementarmente, o *GreenTrack*, utilizado pela Toyota, representa uma abordagem corporativa direcionada ao monitoramento contínuo de indicadores ambientais ao longo da cadeia de fornecedores.

A definição das categorias analíticas utilizadas nesta comparação foi conduzida conforme o percurso metodológico apresentado no item 4.6 (Fluxograma 3), com base na Análise de Conteúdo de Bardin (2016). A partir da identificação de termos recorrentes na literatura analisada (incluindo artigos científicos, normas técnicas, documentos institucionais e materiais metodológicos) esses elementos foram agrupados por similaridade temática, dando origem às 14 categorias analíticas adotadas como base comparativa. O Quadro 3 apresenta a relação entre os principais termos identificados na literatura e as categorias temáticas resultantes desse processo.

Quadro 3 - Relação entre os termos recorrentes identificados na literatura e as categorias analíticas adotadas na pesquisa.

Termos e palavras-chave identificados na literatura	Categoria analítica formada
sistema de gestão ambiental; SGA; ISO 14001; política ambiental; estrutura organizacional; controle operacional; PDCA; gestão ambiental corporativa	Estruturação do SGA
resíduos sólidos; reciclagem; destinação final; coprocessamento; gerenciamento de resíduos; logística reversa	Gestão de resíduos
emissões atmosféricas; gases de efeito estufa; GEE; carbono; descarbonização; pegada de carbono; emissões industriais	Emissões atmosféricas e GEE
gestão hídrica; consumo de água; efluentes; recursos hídricos; reúso de água; monitoramento hídrico	Gestão hídrica

eficiência energética; consumo energético; energia renovável; uso racional de energia; indicadores energéticos	Consumo energético e eficiência
fornecedores; cadeia de suprimentos; supply chain; homologação de fornecedores; ESG suppliers; compras sustentáveis	Cadeia de fornecedores
ESG; governança ambiental; responsabilidade corporativa; sustentabilidade empresarial; critérios ESG	Integração com ESG
indicadores ambientais; KPI ambiental; métricas ambientais; benchmarking; avaliação de desempenho; score ambiental	Indicadores ambientais e benchmarking
auditoria ambiental; conformidade legal; compliance ambiental; requisitos normativos; certificação ambiental	Auditoria e conformidade
rastreabilidade documental; evidências; registros ambientais; documentação ambiental; controle documental	Rastreabilidade documental
transparência; disclosure; relatórios de sustentabilidade; reporte ESG; comunicação ambiental	Transparência e reporte
gestão baseada em dados; monitoramento digital; dashboards ambientais; data management; sistemas digitais ambientais	Gestão baseada em dados
competitividade; reputação corporativa; marketing verde; vantagem competitiva; posicionamento estratégico	Influência estratégica e comercial
melhoria contínua; revisão gerencial; ações corretivas; desempenho contínuo; inovação ambiental	Melhoria Contínua

Fonte: elaborado pela autora.

Com base nas categorias analíticas apresentadas no Quadro 3, foi construída a matriz comparativa entre a ISO 14001 e a *EcoVadis*, considerando aspectos relacionados à estruturação da gestão, utilização de indicadores, rastreabilidade, integração com ESG, cadeia de fornecedores, transparência e melhoria contínua. A escolha desses instrumentos para a matriz comparativa ocorreu em função de ambos atuarem como mecanismos formais de

avaliação e estruturação da gestão ambiental empresarial, possibilitando maior equivalência analítica entre os critérios analisados.

O sistema *GreenTrack*, embora relevante para a discussão proposta neste estudo, não foi incluído nesta etapa comparativa por apresentar natureza distinta dos demais instrumentos, uma vez que atua como ferramenta corporativa de monitoramento ambiental aplicada à cadeia produtiva da Toyota, e não como norma certificadora ou plataforma formal de avaliação comparativa.

Para fins analíticos, foram adotados três níveis de intensidade: baixa, média e elevada, conforme critérios definidos no item 4.6. A intensidade baixa refere-se a critérios abordados de forma indireta ou pouco estruturada; a intensidade média corresponde a critérios contemplados com exigências parciais de monitoramento, registro ou evidência; e a intensidade elevada refere-se a critérios tratados de forma central, estruturada e recorrente, com maior integração aos processos de gestão, utilização de indicadores quantitativos, rastreabilidade documental ou suporte à tomada de decisão organizacional. Com base nessa organização temática, o Quadro 4 sintetiza comparativamente a intensidade de aplicação dos principais critérios de gestão ambiental na ISO 14001 e na *EcoVadis*.

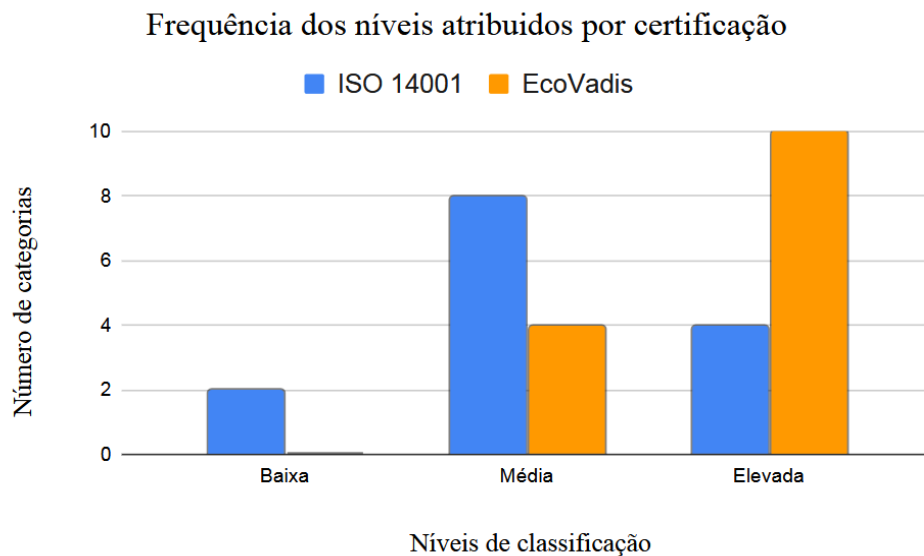
Quadro 4 – Intensidade de aplicação dos critérios de gestão ambiental na ISO 14001 e *EcoVadis*.

Critério analisado	ISO 14001	EcoVadis	Interpretação analítica
Estruturação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA)	Elevada	Média	A ISO 14001 possui foco central na implementação e manutenção estruturada do Sistema de Gestão Ambiental, com definição formal de responsabilidades, procedimentos e melhoria contínua.
Gestão de resíduos	Média	Elevada	Embora ambas contemplem resíduos, a <i>EcoVadis</i> apresenta maior aprofundamento em indicadores quantitativos, rastreabilidade e evidências de destinação ambientalmente adequada.
Emissões atmosféricas e GEE	Média	Elevada	A <i>EcoVadis</i> prioriza métricas relacionadas a emissões de gases de efeito estufa, metas climáticas e desempenho comparativo entre organizações.
Gestão hídrica	Média	Média	Ambos os instrumentos contemplam monitoramento e controle hídrico, porém a ISO enfatiza gestão operacional, enquanto a <i>EcoVadis</i> valoriza indicadores de desempenho e reporte.
Consumo energético e eficiência	Média	Elevada	A <i>EcoVadis</i> apresenta maior integração com métricas de eficiência energética, descarbonização e desempenho ESG corporativo.
Cadeia de fornecedores	Baixa	Elevada	A <i>EcoVadis</i> possui forte integração com critérios de compras sustentáveis e avaliação de desempenho ambiental de fornecedores.
Integração com ESG	Baixa	Elevada	A <i>EcoVadis</i> foi desenvolvida com base em pilares ESG, enquanto a ISO 14001 apresenta integração indireta e predominantemente ambiental.

Indicadores ambientais e benchmarking	Média	Elevada	A plataforma <i>EcoVadis</i> utiliza sistemas de score, benchmarking e comparação de desempenho entre empresas avaliadas.
Auditoria e conformidade	Elevada	Média	A ISO 14001 apresenta maior rigor na auditoria formal do sistema de gestão e na verificação da conformidade organizacional.
Rastreabilidade documental	Elevada	Elevada	Ambos exigem documentação e evidências formais, porém com finalidades distintas: conformidade sistêmica na ISO e validação comparativa na <i>EcoVadis</i> .
Transparência e reporte ambiental	Média	Elevada	A <i>EcoVadis</i> possui maior direcionamento para comunicação de desempenho ambiental e compartilhamento de informações com stakeholders e cadeias produtivas.
Gestão baseada em dados	Média	Elevada	A <i>EcoVadis</i> depende diretamente da consolidação e atualização contínua de indicadores ambientais mensuráveis.
Influência estratégica e comercial	Média	Elevada	A <i>EcoVadis</i> influencia processos de compras, elegibilidade comercial e posicionamento competitivo em cadeias globais de fornecimento.
Melhoria contínua	Elevada	Média	A melhoria contínua constitui princípio central da ISO 14001, estruturada pelo ciclo PDCA e revisões periódicas do sistema.

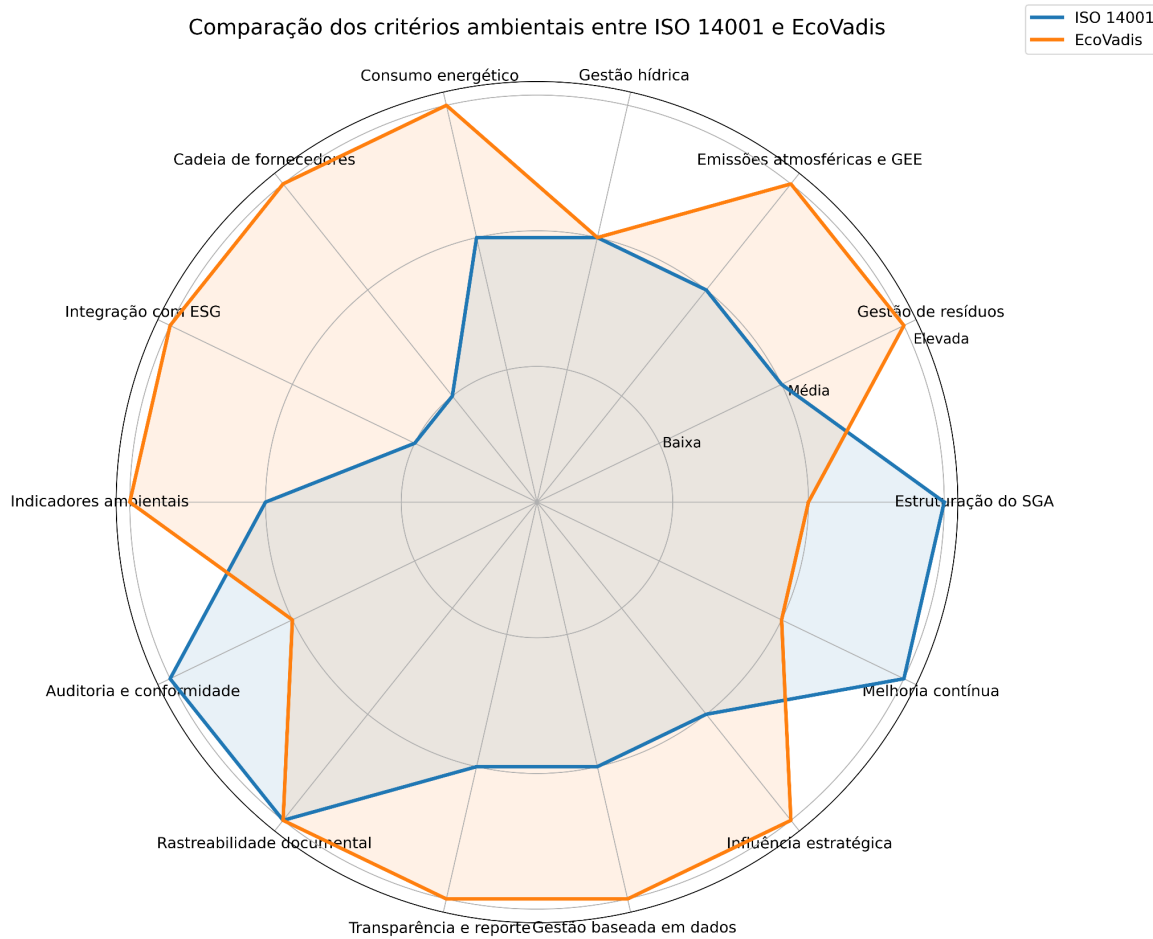
Fonte: elaborado pela autora.

Gráfico 1 - Frequência dos níveis atribuídos aos critérios analisados para ISO 14001 e *EcoVadis*.



Fonte: elaborado pela autora

Gráfico 2 - Intensidade relativa dos critérios analisados entre ISO 14001 e *EcoVadis*



Fonte: elaborado pela autora

Os resultados apresentados no Quadro 4, bem como nos Gráficos 1 e 2, evidenciam que a ISO 14001 apresenta maior intensidade em critérios relacionados à estruturação formal do Sistema de Gestão Ambiental, auditoria, conformidade e melhoria contínua. Esse comportamento está associado à própria natureza da norma, fundamentada na implementação de processos internos, definição de responsabilidades, controle operacional e revisões sistemáticas do sistema de gestão com base no ciclo PDCA (ISO, 2015).

Por outro lado, a *EcoVadis* demonstra maior intensidade em critérios relacionados à mensuração de desempenho ambiental, integração com práticas ESG, utilização de indicadores e avaliação comparativa entre organizações, além de aspectos ligados à transparência e ao monitoramento da cadeia de fornecedores. Diferentemente da ISO 14001, a plataforma prioriza mecanismos de comparação entre organizações, exigindo evidências documentais e informações quantitativas capazes de demonstrar o desempenho ambiental corporativo.

A análise também evidencia diferenças relevantes em relação à cadeia de fornecedores. Enquanto a ISO 14001 aborda esse aspecto de forma mais indireta, a *EcoVadis* apresenta forte integração com critérios de compras sustentáveis e avaliação de desempenho ambiental de fornecedores. Essa característica amplia a influência da plataforma sobre cadeias produtivas globais e reforça sua utilização como instrumento de qualificação e monitoramento em relações comerciais.

Outro aspecto relevante refere-se à gestão orientada por dados ambientais. A *EcoVadis* apresenta maior intensidade nesse critério por depender diretamente da consolidação, atualização e validação contínua de indicadores ambientais mensuráveis. Já a ISO 14001 exige monitoramento e registros ambientais, porém sem estabelecer métricas padronizadas de comparação entre empresas, reforçando sua característica predominantemente voltada à estruturação interna do sistema de gestão.

Outrossim, observa-se que ambos os instrumentos apresentam elevada exigência de rastreabilidade documental, embora com finalidades distintas. Na ISO 14001, os registros e evidências estão associados à conformidade do sistema de gestão e aos processos de auditoria. Na *EcoVadis*, por sua vez, a documentação atua como base para validação comparativa do desempenho organizacional e atribuição de pontuações.

Dessa forma, verifica-se que, embora os instrumentos possuam abordagens distintas, ambos contribuem para a organização e sistematização da gestão ambiental empresarial,

porém por mecanismos diferentes. A ISO 14001 atua de forma mais intensa na formalização de processos, auditoria e melhoria contínua, enquanto a *EcoVadis* amplia o foco para desempenho comparativo, integração ESG, rastreabilidade documental e influência sobre cadeias produtivas. Essa distinção evidencia a complementaridade entre os instrumentos e reforça a crescente utilização de indicadores ambientais como suporte estratégico à gestão empresarial contemporânea.

5.3 Aplicação dos instrumentos na cadeia produtiva automotiva

A análise realizada evidencia que os instrumentos de avaliação e monitoramento ambiental utilizados na cadeia automotiva ultrapassam a função de verificação de conformidade e passam a atuar como mecanismos indutores da estruturação da gestão ambiental empresarial. Observa-se que a necessidade de atender aos critérios estabelecidos por montadoras, plataformas ESG e sistemas corporativos de monitoramento exige das empresas fornecedoras a implementação contínua de mecanismos internos de controle, rastreabilidade e consolidação de indicadores ambientais (YEH, 2024).

Os resultados demonstram que a pressão exercida pela cadeia produtiva automotiva não está associada apenas à exigência de certificações formais, mas principalmente à capacidade das organizações de comprovar desempenho ambiental de maneira contínua e mensurável. Frente a essa demanda, a utilização da ISO 14001 contribui para a padronização de processos internos relacionados à identificação de aspectos ambientais, controle operacional, auditorias e melhoria contínua (OUAHADOU, 2025). Paralelamente, plataformas como a *EcoVadis* ampliam a exigência sobre as empresas ao incorporar sistemas de pontuação, *benchmarking* e validação documental voltados à comparação de desempenho ambiental entre organizações (MULULU, 2025).

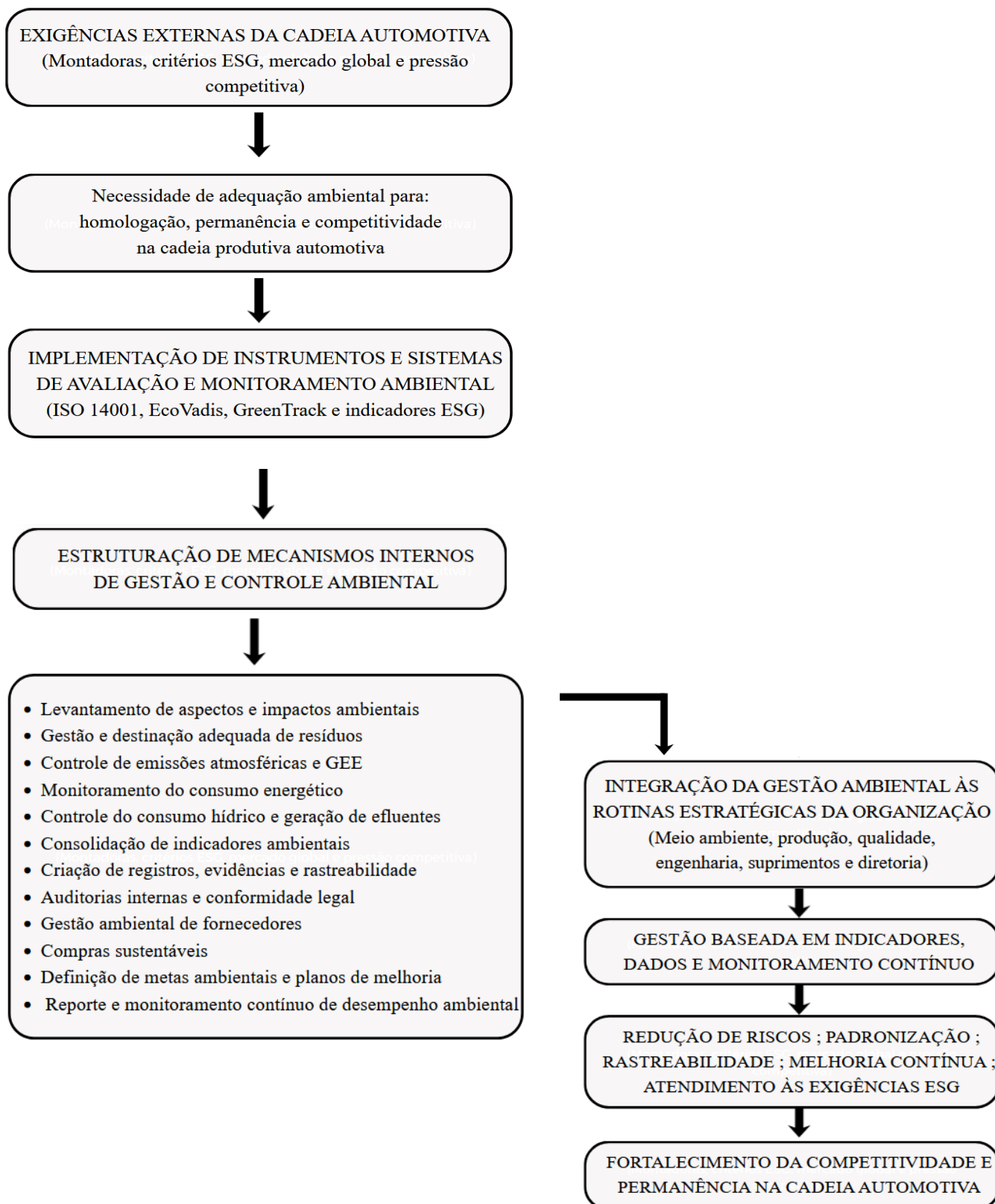
A essa lógica soma-se a avaliação contínua introduzida pelas plataformas ESG, que modifica significativamente a dinâmica de gestão das empresas fornecedoras. A necessidade de manter indicadores atualizados, consolidar evidências documentais e demonstrar evolução de desempenho ambiental faz com que as organizações desenvolvam rotinas internas permanentes de monitoramento, reporte e controle ambiental (HOVER et al., 2025). Como consequência, práticas anteriormente tratadas de maneira pontual passam a integrar processos operacionais contínuos e indicadores estratégicos de desempenho organizacional.

Além disso, verifica-se que sistemas corporativos de monitoramento, como o *GreenTrack* utilizado pela Toyota, ampliam ainda mais essa dinâmica ao incorporar

acompanhamento contínuo de dados ambientais ao longo da cadeia produtiva. A consolidação de informações relacionadas a emissões atmosféricas, consumo energético, gestão hídrica, resíduos e desempenho de fornecedores reforça a utilização de indicadores ambientais como instrumentos permanentes de monitoramento e tomada de decisão (BRINT, 2021). Esse processo evidencia uma tendência crescente de digitalização e integração dos dados ambientais às estratégias corporativas (NEEF et al., 2024).

O Fluxograma 4 apresenta de forma sistematizada como as exigências externas da cadeia automotiva induzem a implementação de instrumentos de avaliação ambiental e, conseqüentemente, desencadeiam a estruturação de mecanismos internos de gestão e controle ambiental nas organizações. As informações representadas foram construídas a partir da sistematização dos critérios recorrentes identificados na análise dos instrumentos avaliados e na literatura científica selecionada ao longo da pesquisa.

Fluxograma 4 - Relação entre exigências ambientais da cadeia automotiva e estruturação da gestão ambiental empresarial



Fonte: elaborado pela autora

Conforme representado no fluxograma, a necessidade de atender às exigências estabelecidas por montadoras, sistemas de avaliação ESG e mecanismos corporativos de monitoramento desencadeia a implementação de processos relacionados ao levantamento de aspectos e impactos ambientais, controle de emissões atmosféricas, gestão de resíduos, monitoramento energético, gestão hídrica, auditorias, rastreabilidade documental, compras sustentáveis e definição de metas ambientais. A análise evidencia que esses mecanismos deixam de atuar apenas como requisitos externos e passam a estruturar rotinas internas permanentes de controle e monitoramento ambiental.

A utilização desses instrumentos amplia a integração entre diferentes áreas organizacionais. A consolidação de indicadores ambientais e evidências documentais depende da articulação entre setores como meio ambiente, produção, qualidade, engenharia, suprimentos e diretoria, fazendo com que a gestão ambiental deixe de atuar de maneira isolada dentro das organizações (SONG, 2024). Essa integração favorece maior padronização de processos, rastreabilidade das informações e incorporação da variável ambiental às estratégias corporativas (ZHANG; MA, 2021).

Outro aspecto relevante refere-se à consolidação da gestão baseada em indicadores e monitoramento contínuo. A necessidade de acompanhar metas ambientais, validar evidências e atualizar informações organizacionais faz com que as empresas desenvolvam sistemas internos mais estruturados de análise de desempenho ambiental (MOLIN et al., 2023). Como consequência, indicadores ambientais passam a atuar não apenas como mecanismos de reporte, mas também como ferramentas de priorização de ações, redução de riscos operacionais e suporte à tomada de decisão organizacional (ZHARFPEYKAN, 2022).

Os resultados obtidos, portanto, mostram que certificações ambientais, plataformas de *rating* ESG e sistemas corporativos de monitoramento exercem influência sobre a organização da gestão ambiental na cadeia automotiva. Mais do que verificar conformidade, esses instrumentos induzem práticas estruturadas de controle, monitoramento e integração organizacional, contribuindo para transformar a gestão ambiental em elemento estratégico das relações produtivas e comerciais contemporâneas.

5.4 Certificações ambientais como instrumento de gestão

Certificações ambientais, plataformas ESG e sistemas corporativos de monitoramento exercem influência direta sobre a estruturação da gestão ambiental empresarial, ultrapassando a função tradicional de verificação de conformidade. Esses instrumentos passam a atuar como

mecanismos permanentes de controle, monitoramento e direcionamento organizacional, exigindo das empresas capacidade contínua de consolidar indicadores, validar evidências documentais e demonstrar desempenho ambiental de forma estruturada.

Diante disso, a utilização de indicadores ambientais assume papel central nos processos de gestão empresarial. Informações relacionadas a emissões atmosféricas, resíduos, consumo energético, recursos hídricos, fornecedores e conformidade legal deixam de ser utilizadas apenas para fins de auditoria e passam a integrar processos estratégicos de acompanhamento operacional e tomada de decisão. Como consequência, a gestão ambiental torna-se progressivamente mais orientada por dados, métricas de desempenho e monitoramento contínuo, ampliando a capacidade das organizações de identificar riscos, acompanhar metas ambientais e priorizar ações corretivas.

Essa gestão orientada por dados induz a formalização de processos internos anteriormente conduzidos de maneira descentralizada ou pouco padronizada. A implementação de controles documentais, registros ambientais, auditorias periódicas, mecanismos de rastreabilidade e procedimentos operacionais fortalece a capacidade das empresas de monitorar seus aspectos ambientais e responder de maneira mais estruturada às exigências estabelecidas por clientes e cadeias produtivas.

Outro aspecto relevante refere-se à integração organizacional promovida por esses instrumentos. A consolidação de indicadores ambientais e evidências documentais depende da articulação entre áreas como meio ambiente, produção, qualidade, engenharia, suprimentos, logística e diretoria. Dessa forma, a gestão ambiental deixa de atuar de maneira isolada e passa a integrar processos estratégicos e operacionais da organização, ampliando sua influência sobre decisões corporativas e rotinas produtivas.

Adicionalmente, observa-se que plataformas de avaliação ESG e sistemas de monitoramento contínuo ampliam significativamente a necessidade de atualização, validação e comparabilidade das informações ambientais corporativas. Diferentemente de modelos centrados apenas na conformidade documental, instrumentos como a *EcoVadis* incorporam mecanismos de *score*, *benchmarking* e classificação comparativa entre organizações, fazendo com que o desempenho ambiental passe a ser continuamente avaliado e comparado no contexto das cadeias produtivas globais.

Dessa forma, o desempenho ambiental deixa de representar apenas um requisito operacional e passa a assumir também função estratégica e reputacional. Empresas com melhores classificações ambientais tendem a fortalecer seu posicionamento competitivo,

ampliar sua atratividade em processos de homologação e demonstrar maior alinhamento às exigências ESG estabelecidas por montadoras e grandes organizações. Assim, certificações, *ratings* e sistemas de avaliação ambiental passam a atuar simultaneamente como instrumentos de gestão interna e mecanismos de fortalecimento reputacional perante o mercado.

Os instrumentos avaliados atuam, ainda, de maneira complementar dentro das organizações. Enquanto a ISO 14001 apresenta maior contribuição para a padronização do Sistema de Gestão Ambiental e estruturação de processos internos, plataformas ESG ampliam a exigência relacionada ao desempenho comparativo, utilização de indicadores e reporte contínuo de informações ambientais. Paralelamente, sistemas corporativos de monitoramento, como o *GreenTrack*, reforçam a integração entre monitoramento ambiental, gestão da cadeia produtiva e rastreabilidade de dados ambientais.

Por conseguinte, verifica-se que certificações ambientais, plataformas ESG e sistemas corporativos de monitoramento não atuam apenas como mecanismos de verificação ambiental, mas também como instrumentos capazes de impulsionar mudanças estruturais na gestão empresarial. A necessidade de atender aos critérios estabelecidos por esses instrumentos induz a consolidação de práticas relacionadas à gestão baseada em dados, rastreabilidade, monitoramento contínuo, integração organizacional e melhoria operacional, fortalecendo a incorporação da variável ambiental às estratégias corporativas e às relações estabelecidas na cadeia automotiva contemporânea.

5.5 Evolução da gestão ambiental da conformidade regulatória à gestão estratégica

A análise comparativa entre os instrumentos avaliados e as exigências ambientais aplicáveis à atividade industrial demonstrou que diversos critérios frequentemente associados às certificações ambientais já possuem correspondência em obrigações regulatórias relacionadas ao funcionamento de empreendimentos potencialmente poluidores. Aspectos relacionados ao controle de emissões atmosféricas, gestão de resíduos, monitoramento de efluentes, manutenção de registros ambientais e atendimento a padrões legais já integram exigências mínimas associadas ao licenciamento ambiental industrial previsto pela Política Nacional do Meio Ambiente e pela Resolução CONAMA nº 237/1997 (BRASIL, 1981; CONAMA, 1997).

Em vista disso, os resultados evidenciaram que certificações ambientais, plataformas ESG e sistemas corporativos de monitoramento ampliam significativamente o nível de estruturação, rastreabilidade e integração desses mecanismos de controle ambiental. Enquanto

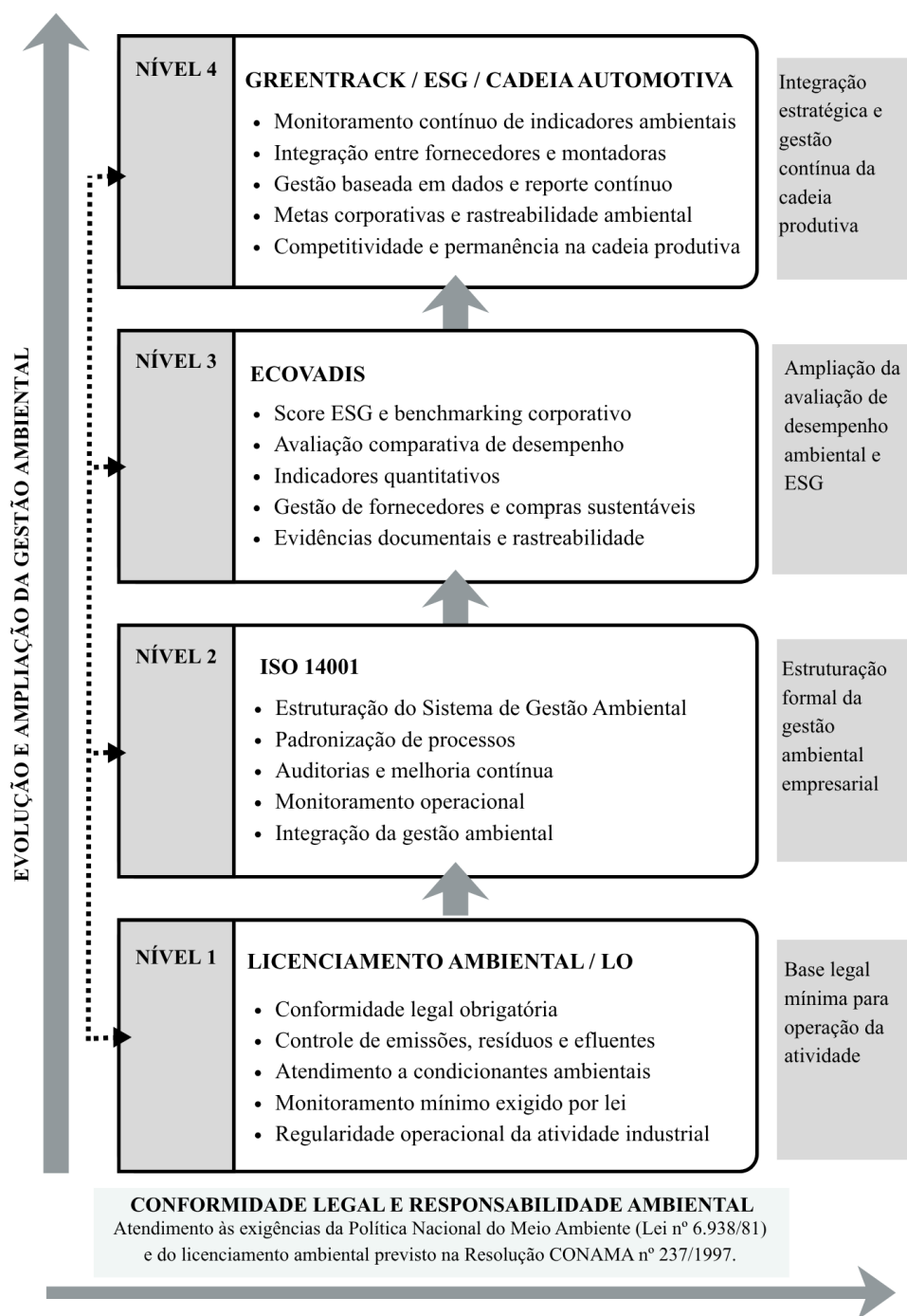
as exigências regulatórias estão predominantemente associadas à conformidade legal da operação industrial, instrumentos como a ISO 14001, a *EcoVadis* e o *GreenTrack* incorporam mecanismos adicionais relacionados à gestão baseada em indicadores, monitoramento contínuo, benchmarking corporativo, auditorias internas, avaliação comparativa de desempenho e integração da cadeia de fornecedores.

Além disso, observou-se que critérios ambientais inicialmente tratados apenas como requisitos legais passam a assumir função estratégica dentro das organizações quando incorporados às exigências de certificações e plataformas ESG. Nesse contexto, elementos relacionados a resíduos, emissões atmosféricas, consumo energético, recursos hídricos e rastreabilidade deixam de possuir apenas caráter regulatório e passam a integrar mecanismos de gestão voltados ao desempenho ambiental, competitividade, reputação corporativa e permanência na cadeia automotiva.

O fluxograma 5 sintetiza essa relação ao demonstrar que os instrumentos analisados não atuam de forma substitutiva em relação às exigências regulatórias aplicáveis à atividade industrial, mas representam diferentes níveis de ampliação da gestão ambiental empresarial.

Observa-se que, à medida que os mecanismos evoluem da conformidade legal mínima para sistemas mais complexos de monitoramento contínuo, avaliação ESG e integração da cadeia produtiva, ocorre maior incorporação de indicadores ambientais, rastreabilidade documental, integração organizacional e utilização estratégica de dados ambientais nos processos de tomada de decisão.

Fluxograma 5 - Evolução da gestão ambiental empresarial: da conformidade regulatória à integração estratégica na cadeia automotiva



Fonte: elaborado pela autora.

Sendo assim, os resultados indicam que certificações ambientais e sistemas de avaliação não substituem as obrigações legais aplicáveis à atividade industrial, mas atuam como instrumentos capazes de ampliar, estruturar e sofisticar práticas de gestão ambiental

previamente exigidas pelos mecanismos regulatórios. Portanto, aspectos inicialmente associados apenas ao atendimento legal passam a integrar estratégias corporativas relacionadas ao desempenho ambiental, competitividade e permanência na cadeia automotiva global.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada nessa pesquisa demonstrou que as certificações ambientais deixaram de atuar apenas como mecanismos voltados ao atendimento de exigências legais e passaram a ocupar posição estratégica dentro da indústria automotiva. Embora a conformidade regulatória e o licenciamento ambiental continuem constituindo a base obrigatória da gestão ambiental industrial, observou-se que instrumentos como ISO 14001, *EcoVadis* e sistemas corporativos de monitoramento ampliam significativamente a forma como empresas controlam, registram, monitoram e apresentam seu desempenho ambiental.

Diante desse cenário, verificou-se uma evolução da gestão ambiental empresarial, que passa do atendimento mínimo às exigências legais para modelos cada vez mais integrados à estratégia organizacional, ao ESG e à competitividade da cadeia produtiva. Elementos que anteriormente possuíam função predominantemente operacional, como gestão de resíduos, emissões atmosféricas, indicadores ambientais e rastreabilidade documental, passam a influenciar diretamente decisões comerciais, qualificação de fornecedores e permanência na cadeia automotiva.

Os resultados também evidenciaram que as certificações ambientais vêm assumindo forte influência sobre a imagem corporativa e o posicionamento das empresas frente ao mercado. Na cadeia automotiva, fornecedores ambientalmente estruturados tendem a apresentar maior alinhamento às exigências de montadoras e clientes corporativos, tornando certificações, indicadores ESG e sistemas de avaliação fatores relevantes para competitividade, reputação ambiental e fortalecimento comercial. No caso da *EcoVadis*, por exemplo, o próprio sistema de pontuação e classificação empresarial contribui para transformar desempenho ambiental em diferencial competitivo e mecanismo de visibilidade organizacional perante clientes e cadeias globais de fornecimento.

Adicionalmente, a análise do *GreenTrack* permitiu observar como mecanismos corporativos de monitoramento ambiental vêm sendo incorporados às exigências da cadeia automotiva. Embora existam poucas publicações científicas relacionadas ao sistema, sua inclusão na pesquisa também foi motivada pela experiência prática da autora com a utilização da plataforma no contexto de fornecimento automotivo, em razão das exigências ambientais estabelecidas pela Toyota para acompanhamento de indicadores de fornecedores. Essa aplicação evidencia como indicadores ambientais, *report* contínuo e monitoramento de desempenho vêm sendo utilizados como mecanismos permanentes de avaliação corporativa entre montadoras e fornecedores. Reconhece-se, contudo, que a análise do *GreenTrack*

apresenta limitações metodológicas decorrentes da escassez de literatura científica registrada sobre o sistema e do caráter observacional de sua inclusão na pesquisa, o que sugere a necessidade de investigações futuras que aprofundem, por meio de estudos de caso ou pesquisas de campo, o funcionamento de sistemas corporativos proprietários de monitoramento ambiental na cadeia automotiva.

Diante disso, conclui-se que a gestão ambiental empresarial vem se tornando progressivamente mais orientada por dados, indicadores e mecanismos de avaliação contínua, ampliando o papel estratégico das certificações ambientais dentro das organizações. Nesse cenário, certificações, plataformas ESG e sistemas de monitoramento deixam de representar apenas instrumentos técnicos de controle ambiental e passam a atuar também como mecanismos de competitividade, posicionamento organizacional e fortalecimento da imagem corporativa na indústria automotiva.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 14001:2015: sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

AHMED, A.; MATHRANI, S. Critical success factors for a combined lean and ISO 14001 implementation in the manufacturing industry: a systematic literature review. **The TQM Journal**, v. 36, n. 7, p. 2071–2106, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2022-0347>.

AL-SHAMI, S. A.; RASHID, N. A holistic model of dynamic capabilities and environment management system towards eco-product innovation and sustainability in automobile firms. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 37, n. 2, p. 402–416, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/JBIM-04-2020-0217>.

APPOLLONI, A.; DE GIOVANNI, P.; ADAMO, M.; GASTALDI, M. Green recovery in the mature manufacturing industry: the role of the green-circular premium and sustainability certification in innovative efforts. **Ecological Economics**, v. 193, 107311, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107311>.

ARANA-LANDÍN, G.; LANDETA-MANZANO, B. How is ISO 14001:2015 boosting the spread of product-oriented environmental management practices? **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/csr.2994>.

AROCENA, P.; ORCOS, R.; ZOUGHAIBI, F. The impact of ISO 14001 on firm environmental and economic performance. **Journal of Environmental Management**, v. 295, 113174, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113174>.

BAAH, C.; OPOKU-AGYEMAN, D.; ACQUAH, I. S. K.; ISSAU, K.; MORO ABDOULAYE, F. A. Understanding the influence of environmental production practices on firm performance: a proactive versus reactive approach. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 32, n. 2, p. 266–289, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2020-0195>.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATTISTI, E.; BO, S.; PETRUZZELLA, F.; SALVI, A. Greenwashing and sustainability disclosure in the climate change context: the influence of third-party certification on Chinese companies. **Business Strategy and the Environment**, v. 34, n. 6, p. 7851–7863, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.70000>.

BERNARDINI, E.; FANARI, M.; FOSCOLO, E.; RUGGIERO, F. Environmental data and scores: lost in translation. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 31, n. 5, p. 4796–4818, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/csr.2829>.

BHATERIA, R.; SHARMA, M.; SINGH, R.; KUMAR, S. Environmental Management System (EMS). In: BHATERIA, R.; SHARMA, M.; SINGH, R.; KUMAR, S. **Environmental Impact Assessment: A Journey to Sustainable Development**. Cham: Springer, 2024. cap. 9, p. 101-124. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-66797-8_9.

BHATIA, M. S.; JAKHAR, S. K. The effect of environmental regulations, top management commitment, and organizational learning on green product innovation: evidence from automobile industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 8, p. 3907–3918, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.2848>.

BILLEDEAU, D. B.; WILSON, J. Misalignment in the automotive supply chain: sustainability commitments of automotive manufacturing firms and their suppliers. **Journal of Cleaner Production**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.146122>.

BOATENG, R. K. et al. Implementing environmental management systems (ISO14001) in the construction sector of Ghana. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Management, Procurement and Law**, v. 178, n. 4, p. 244-254, 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981.

BRINT, A.; GENOVESE, A.; PICCOLO, C. Reducing data requirements when selecting key performance indicators for supply chain management: the case of a multinational automotive component manufacturer. **International Journal of Production Economics**, v. 233, 108025, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.108025>.

CAMILLERI, M. A. The rationale for ISO 14001 certification: a systematic review and a cost–benefit analysis. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 29, n. 4, p. 1067–1083, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/csr.2254>.

CHAN, R. Y. K. Strategic motives and performance implications of proactive versus reactive environmental strategies in corporate sustainable development. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 5, p. 2127–2143, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.3010>.

CHE, X.; SONG, J. How do corporate environmental, social, and governance (ESG) factors affect financial performance? **Sustainability**, v. 16, n. 23, p. 10347, 2024.

CHENG, Z.; YAN, X. Environmental management system certification and corporate ESG greenwashing. **Energy Economics**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108800>.

CITTERIO, A. Do environmental certifications pay? A bibliometric and systematic review of environmental management systems and eco-label impacts. **Business Strategy and the Environment**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.70392>.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 22 dez. 1997.

DUBEY, D. K. et al. Digital Transformation and its Environmental Implications in Supply Chain Management. **Journal of Big Data Analytics and Business Intelligence**, v. 2, n. 2, p. 11-20, 2025.

FARUKHI, A.; MATHRANI, S.; SAJJAD, A. A natural resource and institutional theory-based view of green-lean-six sigma drivers for environmental management. **Business Strategy and the Environment**, v. 32, n. 4, p. 1572–1588, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.3206>.

FORLIANO, C.; BATTISTI, E.; DE BERNARDI, P. et al. Mapping the greenwashing research landscape: a theoretical and field analysis. **Review of Managerial Science**, v. 19, p. 3407–3456, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11846-025-00856-3>.

GAO, Y.; LIU, S.; YANG, L. The dynamics of peer influence in corporate ESG practices. **International Review of Financial Analysis**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104186>.

GHADGE, A.; KARA, M. E.; MORADLOU, H.; GOSWAMI, M. The impact of Industry 4.0 implementation on supply chains. **Computers & Industrial Engineering**, v. 166, 107995, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.107995>.

HADDAWAY, N. R.; COLLINS, A. M.; COUGHLIN, D.; KIRK, S. The role of Google Scholar in evidence reviews and its applicability to grey literature searching. **PLOS ONE**, v. 10, n. 9, e0138237, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138237>.

HARJU, A.; IMMONEN, M.; HALLIKAS, J. Environmental sustainability data management in supply chains. In: KHOJASTEH, Y.; JAHAN ABADI, S. M. (org.). **Digital transformation of supply chains**. Cham: Springer, 2026. v. 372, p. 1–18. (International Series in Operations Research & Management Science). DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-01206-7_6.

HOVER, A. et al. Enabling Corporate Sustainability Through Emissions-Related Supplier Evaluation. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY MANAGEMENT, OPERATIONS AND DECISIONS (ICTMOD), 2025. **Anais [...]**. IEEE, 2025. p. 1-8.

HU, S.; WANG, M.; WU, M.; WANG, A. Voluntary environmental regulations, greenwashing and green innovation: empirical study of China's ISO 14001 certification. **Environmental Impact Assessment Review**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107224>.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14001:2015: environmental management systems: requirements with guidance for use**. Geneva: ISO, 2015.

JASSEM, S.; ZAKARIA, Z.; CHE AZMI, A. Sustainability balanced scorecard architecture and environmental performance outcomes: a systematic review. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 71, n. 5, p. 1728-1760, 2022.

JOHNSTONE, L. The means to substantive performance improvements – environmental management control systems in ISO 14001-certified SMEs. **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, v. 13, n. 5, p. 1082-1108, 2022.

KAZAN, G.; KOCAMIŞ, T. U.; GÜNGÖR, A. Symbolic or substantive? Greenwashing in corporate sustainability reports of Turkish firms. **Veredas do Direito**, v. 22, e223441, 2025. DOI: <https://doi.org/10.18623/rvd.v22.n4.3441>.

KIM, J.; YANG, W. Environmental, Social, and Governance (ESG) research: a systematic review of recent trends (2020–2024). **Sustainable Development**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.70370>.

KRISTENSEN, H. S.; MOSGAARD, M. A.; REMMEN, A. Integrating circular principles in environmental management systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 286, 125485, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125485>.

KUMAR, A. Environmental pollution control measures and strategies: an overview of recent developments. In: **Environmental Sustainability**. Cham: Springer, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-45300-7_15.

LUDWIG, P.; SASSEN, R. Which internal corporate governance mechanisms drive corporate sustainability? **Journal of Environmental Management**, v. 301, 113780, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113780>.

MAHRAN, K.; ELAMER, A. A. Chief Executive Officer (CEO) and corporate environmental sustainability: a systematic literature review and avenues for future research. **Business Strategy and the Environment**, v. 33, n. 3, p. 1977–2003, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.3577>.

MALIK, A.; SHARMA, S.; BATRA, I.; SHARMA, C.; KASWAN, M. S.; GARZA-REYES, J. A. Industrial revolution and environmental sustainability: an analytical interpretation of research constituents in Industry 4.0. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 15, n. 1, p. 22–49, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-02-2023-0030>.

MALLET, A. Environmental impacts of mining in Brazil and the environmental licensing process: changes needed for changing times? **The Extractive Industries and Society**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100952>.

MARRUCCI, L.; DADDI, T.; IRALDO, F. The circular economy, environmental performance and environmental management systems: the role of absorptive capacity. **Journal of Knowledge Management**, v. 26, n. 8, p. 2107–2132, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/JKM-06-2021-0437>.

MARRUCCI, L.; DADDI, T.; IRALDO, F. Creating environmental performance indicators to assess corporate sustainability and reward employees. **Ecological Indicators**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111489>.

MOKHTAR, Z.; KENWAY, S.; MAT NASHIR, I. Challenges for compliance with industrial effluent regulations: an industry perspective. **Challenges**, v. 16, n. 1, p. 1, 2024.

MOLIN, M. et al. An integrated decision-making framework for corporate sustainability. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 30, n. 3, p. 1145–1160, 2023.

MONTEIRO, A. P.; PEREIRA, C.; BARBOSA, F. M. Environmental disclosure on mandatory and voluntary reporting of Portuguese listed firms: the role of environmental certification, lucratively and corporate governance. **Meditari Accountancy Research**, v. 31, n. 3, p. 524–553, 2023.

MOSGAARD, M. A.; KRISTENSEN, H. S. From certified environmental management to certified SDG management: new sustainability perceptions and practices. **Sustainable Futures**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2023.100144>.

MUAAZ, H.; ALI, M. Sustainability and ESG integration. In: ALI, M.; CHOI-MENG, L.; PUAH, C.-H.; RAZA, S. A.; SIVANANDAN, P. (org.). **Strategic financial management: a managerial approach**. Bingley: Emerald, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1108/978-1-83608-106-720241002>.

MUKTIONO, E.; SOEDIANANTONO, D. Literature review of ISO 14001 environmental management system benefits and proposed applications in the defense industries. **Journal of Industrial Engineering & Management Research**, v. 3, n. 2, p. 1–12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.7777/jiemar.v3i2.271>.

MULULU, B.; OWUORI, P. J.; MUDANY, J. O. Green procurement and sustainability in infrastructure projects: employing the EcoVadis model. **Journal of Procurement & Supply Chain**, v. 9, n. 4, p. 37–65, 2025.

NEEF, T.; DETTMER, G.; BÄUML, S.; SCHEBEK, L. Decarbonisation Index (DCI): an LCA-based key performance indicator for the automotive industry. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, 2024.

NGUYEN, H. L.; KANBACH, D. K. Toward a view of integrating corporate sustainability into strategy: a systematic literature review. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 31, n. 2, p. 962-976, 2024.

NISAR, Q. A. et al. Big data management and environmental performance: role of big data decision-making capabilities and decision-making quality. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 34, n. 4, p. 1061-1096, 2021.

NOGUEIRA, E.; GOMES, S.; LOPES, J. M. Unveiling triple bottom line's influence on business performance. **Discover Sustainability**, v. 6, p. 43, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00804-x>.

NYGAARD, A. Is sustainable certification's ability to combat greenwashing trustworthy? **Frontiers in Sustainability**, v. 4, 1188069, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/frsus.2023.1188069>.

OJIAKO, U.; BASHIR, H.; ALMANSOORI, H. H. B.; ALRAEESI, E. J. H.; AL ZAROONI, H. A. Using ISO 14001 certification to signal sustainability equivalence: an examination of the critical success factors. **Production Planning & Control**, v. 36, n. 10, p. 1287–1314, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537287.2024.2358059>.

OPPONG-TAWIAH, D.; WEBSTER, J. Corporate sustainability communication as 'fake news': firms' greenwashing on Twitter. **Sustainability**, v. 15, n. 8, p. 6683, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15086683>.

ORMAZABAL, M.; SARRIEGI, J. M.; RICH, E. Environmental management maturity: the role of dynamic validation. **Organization & Environment**, v. 34, n. 1, p. 145–170, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1177/1086026620929058>.

OUAHADOU, I.; BENAZZOUZ, T.; DAHBI, S. From compliance to responsibility: measuring responsible sourcing in automotive supply chains. **Sustainability**, 2025.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

PAN, X.; SHEN, Z.; SONG, M.; SHU, Y. Enhancing green technology innovation through enterprise environmental governance: a life cycle perspective with moderator analysis of dynamic innovation capability. **Energy Policy**, v. 182, 113773, 2023.

PÉREZ-ESTÉBANEZ, R.; SEVILLANO MARTÍN, F. J. Business sustainability and its effect on performance measures: a comprehensive analysis. **Sustainability**, v. 17, n. 1, p. 297, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17010297>.

RAMANI, D. R.; SUJITHA, B. B.; TANGADE, S. Smart environmental monitoring systems. In: SURESH, A.; DEVI, T.; DEEPA, N.; BASHIR, A. K. (org.). **Environmental monitoring using artificial intelligence**. Hoboken: Wiley, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781394270392.ch3>.

REN, S.; HE, D.; YAN, J.; ZENG, H.; TAN, J. Environmental labeling certification and corporate environmental innovation: the moderating role of corporate ownership and local government intervention. **Journal of Business Research**, v. 140, p. 556–571, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.023>.

RIILLO, C. A. F. ISO 14001 and innovation: environmental management system and signal. **Technological Forecasting and Social Change**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124000>.

SAVIĆ, A.; BONIĆ, L. Analysis of the impact of reporting on environmental performance indicators on the profitability of European companies. **Facta Universitatis – Economics and Organization**, v. 19, n. 3, p. 167–182, 2022. DOI: <https://doi.org/10.22190/FUEO220529013S>.

SCHALTEGGER, S.; CHRIST, K. L.; WENZIG, J.; BURRITT, R. L. Corporate sustainability management accounting and multi-level links for sustainability: a systematic review. **International Journal of Management Reviews**, v. 24, n. 4, p. 480–500, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijmr.12288>.

SHAH, N.; SOOMRO, B. A. Integration and environmental performance: the predictive power of proactive environmental strategy. **Management of Environmental Quality**, v. 32, n. 5, p. 1004–1023, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/MEQ-09-2020-0203>.

SINGH, R. K.; MATHIYAZHAGAN, K.; SCUTO, V. Green open innovation and circular economy: investigating the role of big data management and sustainable supply chain. **IEEE Transactions on Engineering Management**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1109/TEM.2024.3387107>.

SONG, Y. et al. Environmental scanning, cross-functional coordination and the adoption of green strategies: An information processing perspective. **Creativity and Innovation Management**, v. 33, n. 1, p. 39-60, 2024.

TREVLOPOULOS, N. S.; TSALIS, T. A.; EVANGELINOS, K. I. et al. The influence of environmental regulations on business innovation, intellectual capital, environmental and economic

performance. **Environment Systems and Decisions**, v. 41, p. 163–178, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10669-021-09802-6>.

VALLADARES MONTEMAYOR, H. M.; CHANDA, R. H. Automotive industry's circularity applications and Industry 4.0. **Environmental Challenges**, v. 12, p. 100725, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100725>.

WIDIATAMI, A. K.; PITALOKA, L. K.; NURKHIN, A. Environmental management system: The internal and external impact of ISO 14001 implementation on the manufacturing companies. In: IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE, v. 1098, n. 1, 2022. **Anais [...]**. IOP Publishing, 2022. p. 012001.

WITTREICH, T. Environmental certification, consumer greenness, and greenwashing. **Managerial and Decision Economics**, v. 46, n. 4, p. 2289–2313, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/mde.4452>.

YAN, J.; CAO, Z.; CHEN, S. X.; DENG, Z. The influence of environmental management system on outward foreign direct investment: evidence from ISO 14001 certification in China. **International Business Review**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2024.102381>.

YANG, L. et al. Resource slack, environmental management maturity and enterprise environmental protection investment: an enterprise life cycle adjustment perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 309, p. 127339, 2021.

YEH, T. T.; XIAO, Y.; DANIEL, S. J. Stakeholder influences on management control systems for ESG governance and reporting in the global automotive industry. **Journal of Corporate Accounting & Finance**, v. 35, n. 2, p. 103-120, 2024.

ZHANG, Q.; MA, Y. The impact of environmental management on firm economic performance: the mediating effect of green innovation and the moderating effect of environmental management integration. **Journal of Cleaner Production**, v. 319, 128684, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128684>.

ZHARFPEYKAN, R.; AKROYD, C. Factors influencing the integration of sustainability indicators into a company's performance management system. **Journal of Cleaner Production**, v. 331, p. 129988, 2022.

ZIMON, D. et al. Environmental effects of ISO 9001 and ISO 14001 management system implementation in SSCM. **The TQM Journal**, v. 34, n. 3, p. 418-447, 2022.