

PRÁTICAS DE GESTÃO ORIENTADAS AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM INDÚSTRIAS QUÍMICAS: PERSPECTIVAS DO BRASIL E DA ALEMANHA

1 INTRODUÇÃO

A humanidade tem enfrentado transformações significativas impulsionadas pelo crescimento econômico e tecnológico, resultando em uma exploração insustentável de recursos naturais e em desafios sociais e ambientais cada vez mais complexos. O modelo atual de desenvolvimento tem gerado instabilidade econômica, desigualdade social e riscos ambientais, demandando uma reorientação para um paradigma mais sustentável, que equilibre eficiência econômica, qualidade ambiental e justiça social (HUNTER, 2000; SAHU & DEBSARMA, 2023).

A Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) representam um avanço nesse contexto, ao estabelecer metas globais interconectadas para enfrentar os desafios contemporâneos e promover o desenvolvimento sustentável (CEPAL, 2016). Eles são dirigidos a todos os atores da sociedade: governos, sociedade civil, organizações sem fins lucrativos, bem como o setor privado. O setor privado, em especial grandes multinacionais, desempenham um papel crucial nesse processo, contribuindo com recursos e inovações essenciais para o alcance dos ODS.

O presente estudo investigou indústrias do setor químico brasileiras e alemãs, com o objetivo de identificar práticas de gestão sustentável relacionadas ao atendimento dos ODS, analisando o possível impacto em seu desempenho empresarial. Embora historicamente vistas como desalinhadas com o desenvolvimento sustentável, essas indústrias têm oferecido soluções tecnológicas para desafios globais, destacando-se como um setor essencial para a sociedade contemporânea (DE FARIA et al., 2021).

Os produtos e tecnologias do setor químico são fundamentais para diversas cadeias produtivas, oferecendo soluções sustentáveis amplamente utilizadas no cotidiano. Esse papel é crucial para o cumprimento das metas da Agenda 2030, entretanto, a pandemia de COVID-19 trouxe desafios adicionais que podem ter atrasado ou comprometido esses esforços, impactando tanto as empresas quanto o progresso em direção aos ODS. A crise econômica global resultante exigiu a adoção de modelos de negócios inovadores, destacando a sustentabilidade como um diferencial competitivo (LEAL et al., 2020). Nesse cenário, a integração de práticas ambientais nos sistemas de gestão empresarial torna-se uma estratégia essencial para melhorar o desempenho corporativo e contribuir de forma positiva para a sustentabilidade global (HRISTOV et al., 2021).

Dada a significativa influência econômica e os desafios ambientais enfrentados pela indústria química, este estudo é relevante ao analisar a integração dos ODS nas estratégias dessas indústrias no Brasil e na Alemanha. Além disso, a comparação entre economias emergentes e desenvolvidas permitirá uma compreensão mais profunda de como diferentes contextos influenciam a adoção de práticas sustentáveis.

2 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DESEMPENHO EMPRESARIAL EM INDÚSTRIAS QUÍMICAS

O desenvolvimento sustentável tem emergido como um imperativo estratégico nas agendas corporativas, particularmente após a formalização do conceito no Relatório Brundtland. Esse paradigma busca integrar as dimensões econômica, ambiental e social em uma abordagem equilibrada para o crescimento. Em estudos recentes, evidências sugerem que a incorporação da sustentabilidade nas operações empresariais não só mitiga riscos ambientais, mas também potencializa o desempenho financeiro, reforçando a competitividade em mercados globais cada vez mais exigentes (LOZANO et al., 2022). Assim, a sustentabilidade se consolida como um pilar fundamental para a resiliência corporativa e a longevidade organizacional.

A Agenda 2030, promulgada pelas Nações Unidas, estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que buscam catalisar ações globais para enfrentar os desafios mais prementes da humanidade, como pobreza, desigualdade e degradação ambiental. A adoção dos ODS pelo setor privado é vital, uma vez que as empresas são vistas como agentes cruciais na operacionalização dessas metas. A integração dos ODS nas estratégias corporativas promove não apenas a sustentabilidade, mas também estimula a inovação e abre novos mercados, fortalecendo a posição competitiva das empresas no cenário global (KIM et al., 2023).

O setor químico desempenha um papel ambivalente no contexto da sustentabilidade. Embora historicamente associado a impactos ambientais significativos, como emissões de poluentes e geração de resíduos perigosos, ele também possui um potencial único para impulsionar inovações tecnológicas que abordam esses mesmos desafios (DE FARIA et al., 2021). A capacidade do setor de liderar iniciativas de economia circular e investir em tecnologias verdes é cada vez mais reconhecida como uma estratégia não apenas para a conformidade regulatória, mas também como um diferencial competitivo crucial (MAROUŠEK et al., 2022).

As práticas de gestão sustentável no setor químico estão se tornando uma norma, impulsionadas por pressões regulatórias, exigências de stakeholders e benefícios econômicos tangíveis. A literatura recente destaca que a adoção de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial (IA) e a Internet das Coisas (IoT), está revolucionando a forma como as indústrias monitoram e reduzem seus impactos (BHATTACHARYYA et al., 2023). Estas inovações permitem uma gestão mais eficiente dos recursos, contribuindo para a redução de custos operacionais e para a melhoria da reputação corporativa, o que é essencial em um mercado que valoriza cada vez mais a sustentabilidade.

A adoção dos ODS no setor químico é impulsionada por fatores como o comprometimento da alta gestão e o acesso a tecnologias inovadoras. No entanto, enfrenta obstáculos expressivos, como a infraestrutura inadequada e os elevados custos de implementação (ABIQUIM, 2021). Estudos recentes revelam que a falta de conhecimento especializado e a resistência cultural nas organizações continuam sendo desafios que dificultam a incorporação dos ODS nas estratégias corporativas (SCHEYVENS et al., 2022). Para superar essas barreiras, é necessário promover uma transformação organizacional que vai além da simples conformidade, cultivando uma cultura corporativa que priorize a sustentabilidade em todas as suas dimensões.

A pandemia de COVID-19 expôs as vulnerabilidades das cadeias de suprimentos globais e acelerou a necessidade de práticas de gestão mais resilientes e sustentáveis. No setor químico, a crise sanitária impôs novos desafios, como a necessidade de adaptação rápida às flutuações na demanda e mudanças regulatórias. Paradoxalmente, a pandemia também gerou oportunidades para uma revisão estratégica, com as empresas sendo forçadas a adotar práticas mais ágeis e inovadoras, especialmente na digitalização e automação, que podem contribuir significativamente para a sustentabilidade de longo prazo (PRIYA et al., 2021).

As políticas públicas desempenham um papel decisivo na promoção da sustentabilidade no setor químico. Regulações rigorosas, como aquelas implementadas pela União Europeia, têm sido fundamentais para incentivar a inovação verde e garantir a conformidade com padrões ambientais elevados (FILIPPINI et al., 2019). A cooperação entre governos e o setor privado é essencial para o desenvolvimento de um quadro regulatório que não só promova a sustentabilidade, mas também fortaleça a competitividade global do setor químico.

A sustentabilidade no setor químico depende em grande parte de colaborações internacionais e parcerias estratégicas. A globalização das cadeias de valor exige que as empresas colaborem para implementar práticas sustentáveis ao longo de toda a cadeia produtiva. Além disso, parcerias público-privadas têm se mostrado particularmente eficazes na aceleração da inovação, especialmente em áreas críticas como a reciclagem de materiais e a redução de emissões de carbono (SCHEYVENS et al., 2022). Tais colaborações são essenciais para superar os desafios globais e garantir que as práticas sustentáveis sejam integradas de maneira eficaz e equitativa.

O futuro do setor químico está inexoravelmente ligado à sua capacidade de inovar em resposta às exigências crescentes por sustentabilidade. Tecnologias emergentes, como a química verde e a biotecnologia, oferecem soluções promissoras para a criação de processos e produtos que minimizem os impactos ambientais (DANTAS et al., 2021). Além disso, a pressão dos consumidores por produtos sustentáveis está forçando as empresas a repensarem seus modelos de negócios, investindo significativamente em pesquisa e desenvolvimento para atender às novas expectativas do mercado (ALSHEHHI et al., 2018). A adoção de uma postura proativa em relação à sustentabilidade não apenas melhora o desempenho ambiental das empresas, mas também fortalece sua resiliência e competitividade em um mercado global cada vez mais dinâmico.

3 MÉTODO

Quanto à abordagem, esta pesquisa é caracterizada como qualitativa. A pesquisa qualitativa busca compreender, descrever e explicar fenômenos sociais ao explorar as experiências de indivíduos ou grupos, as interações e comunicações em desenvolvimento, bem como a análise de documentos ou vestígios dessas experiências e interações (FLICK, 2011). No Quadro 1, são apresentados o delineamento e a classificação das etapas propostas para o desenvolvimento deste estudo.

Quadro 1 - Delineamento e classificação

	ETAPA QUALITATIVA
Tipo de Pesquisa	Exploratória
Natureza dos Dados	Qualitativos
Coleta de Dados	Entrevista semiestruturada, análise de documentos, relatórios, sites e redes sociais
Objeto de Estudo	- 4 indústrias químicas da Alemanha (associadas à VCI) - 4 indústrias químicas do Brasil (associadas à Abiquim)
Análise dos dados	Análise de conteúdo

Fonte: elaborado pelos autores.

A etapa qualitativa desta investigação é norteada pelo seguinte pressuposto:

PI: A adoção de práticas de gestão orientadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável se diferencia no contexto empresarial de uma economia emergente como o Brasil e de uma economia desenvolvida como a Alemanha.

O protocolo utilizado para a realização das entrevistas foi elaborado a partir do escopo teórico e do modelo conceitual deste estudo. A estrutura e a composição das questões estão dispostas no Quadro 2.

Quadro 2 - Estrutura da pesquisa

BLOCO	INFORMAÇÃO SOLICITADA	Nº DE QUESTÕES
I	Perfil do respondente	8
II	Caracterização da organização	5
III	Atendimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	6
IV	Certificações	2

Fonte: elaborado pelos autores.

Para proceder a análise dos dados, foi utilizada a análise de conteúdo, que, segundo as proposições de Bardin (2011), trata-se do desvendamento de significações de diferentes tipos de discursos, baseando-se na inferência ou dedução, mas que, simultaneamente, respeita critérios específicos propiciadores de dados em frequência, em estruturas temáticas, dentre outros critérios.

Complementando essa análise, ainda foram examinados documentos, relatórios e websites das empresas, para identificar conteúdos relacionados às temáticas de sustentabilidade, ODS e Agenda 2030, de modo a enriquecer as evidências obtidas nas entrevistas. Para facilitar a organização e interpretação desses dados, foi utilizado o software NVivo 8.0, que permitiu a codificação, filtragem, busca, questionamento e categorização das informações, contribuindo para

uma análise mais aprofundada e estruturada, capaz de responder ao problema de pesquisa proposto.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os principais resultados da pesquisa, que revelou diferenças significativas nas abordagens e práticas adotadas por essas indústrias em relação à sustentabilidade e ao desempenho empresarial.

Na Tabela 1 apresenta-se a caracterização das empresas que participaram do estudo.

Tabela 1 - Caracterização das indústrias

INDÚSTRIA	PAÍS	ANO FUNDAÇÃO	Nº COLABORADORES	RECEITA OP. BRUTA 2019	CERTIFICAÇÕES
ALFA	Brasil	1863	5.000	R\$ 8,2 bilhões	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001
BETA	Brasil	1913	600	sem autorização p/ divulgar	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
GAMA	Brasil	1924	630	R\$ 125 milhões	ISO 9001
DELTA	Brasil	1997	35	R\$ 21 milhões	Informou não possuir certificações ISO ou similares
LAMBDA	Alemanha	1977	6.476	R\$ 9,87 bilhões*	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001
SIGMA	Alemanha	2015	16.736	R\$ 56,17 bilhões*	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, OHSAS 18001
ÔMEGA	Alemanha	1900	1.650	R\$ 22,65 bilhões*	ISO 9001
ZETA	Alemanha	1914	14.658	R\$ 22,19 bilhões*	ISO 9001, ISO 14001, ISO 17025, ISO 22716, ISO 45001, ISO 50001

Fonte: elaborado pelos autores.

*Conversão do valor de Euro para R\$ com base na cotação de janeiro de 2020 – 1 euro = R\$ 4,53

As empresas brasileiras, como ALFA e BETA, possuem uma história mais longa e são altamente diversificadas, enquanto as alemãs, como LAMBDA e SIGMA, são líderes globais em inovação e possuem estruturas altamente especializadas. As empresas alemãs tendem a ser maiores em termos de número de colaboradores e receitas operacionais e exibem um maior número de certificações ISO, refletindo uma maior conformidade com padrões internacionais de sustentabilidade. Empresas como a LAMBDA e SIGMA destacam-se por suas práticas robustas de gestão ambiental e segurança ocupacional. No Brasil, embora a ALFA e a BETA também possuam certificações, há uma menor diversificação em relação às normas adotadas.

Tanto as empresas brasileiras quanto as alemãs demonstram um compromisso com a gestão eficiente da água. Contudo, as empresas alemãs têm implementado sistemas mais avançados de reuso de água e gerenciamento de efluentes, utilizando tecnologias de ponta para minimizar o impacto ambiental. As empresas alemãs, como a LAMBDA, investem fortemente em energia renovável, incluindo a expansão de energia eólica e fotovoltaica, enquanto as empresas brasileiras, como a ALFA, estão em um estágio inicial de transição para fontes de energia mais limpas, focando em tecnologias como LED e painéis solares.

Em se tratando de emissões de gases e resíduos tóxicos, as empresas alemãs adotam metas ambiciosas para a redução de emissões de CO₂ e estão altamente envolvidas na economia circular. No Brasil, iniciativas como o plantio de árvores para compensar emissões são comuns, mas ainda há uma lacuna na implementação de tecnologias avançadas para a redução de resíduos. As empresas alemãs, lideram o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, como a produção de anilina a partir de materiais 100% orgânicos e o uso de resinas especiais em pás de turbinas eólicas. No Brasil, as empresas se destacam por substituir insumos não-renováveis por materiais

renováveis, embora em menor escala tecnológica. Ainda, as empresas alemãs possuem sistemas de gestão ambiental altamente integrados, com auditorias frequentes e certificações robustas. As empresas brasileiras, como a BETA, estão desenvolvendo seus SGAs, mas enfrentam desafios para alcançar o mesmo nível de integração e eficiência.

Em relação a investimentos em saúde e segurança, as empresas alemãs informaram que adotam uma abordagem proativa para a segurança no trabalho, com treinamentos regulares e sistemas de gestão de riscos altamente desenvolvidos. No Brasil, há um foco crescente na segurança ocupacional, como visto nas campanhas de "Zero Acidente" da ALFA, mas com um nível de formalização e abrangência menor em comparação as práticas alemãs. A capacitação e o desenvolvimento de funcionários são altamente valorizados em ambos os países, no entanto, empresas alemãs, como a LAMBDA por exemplo, têm programas mais estruturados para formação de lideranças e promoção da diversidade de gênero, enquanto no Brasil, se investe em educação continuada com foco em práticas de autoconhecimento e qualidade de vida.

Em se tratando de adaptação às mudanças climáticas, o assunto é uma prioridade para as empresas alemãs, que adotam metas claras e utilizam tecnologias avançadas para reduzir seu impacto ambiental. No Brasil, as empresas reconhecem a importância dessa adaptação, mas ainda estão desenvolvendo suas estratégias para enfrentá-la de forma eficaz. Por fim, a inovação em sustentabilidade é um diferencial competitivo para as empresas alemãs, que investem pesadamente em pesquisa e desenvolvimento, enquanto as empresas brasileiras estão começando a reconhecer o valor da inovação sustentável, mas ainda enfrentam desafios para competir no mesmo nível global. Embora as empresas brasileiras e alemãs compartilhem o compromisso com a sustentabilidade, as empresas alemãs estão em uma posição mais avançada em termos de integração de práticas de gestão sustentável, inovação tecnológica, e governança corporativa. As empresas brasileiras, por sua vez, demonstram um forte engajamento social e estão em um processo de evolução para alcançar níveis semelhantes de desempenho sustentável.

5 CONCLUSÃO

Conforme demonstrado ao longo da pesquisa, as práticas de gestão voltadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas indústrias químicas, tanto brasileiras quanto alemãs, revelam variações significativas decorrentes de contextos políticos, econômicos, culturais e regulatórios distintos. As empresas alemãs, com acesso a tecnologias avançadas e um ambiente regulatório mais rigoroso, apresentam uma abordagem mais técnica e eficaz, especialmente em áreas como eficiência energética e economia circular. Em contrapartida, as indústrias brasileiras, embora comprometidas com a sustentabilidade, ainda enfrentam desafios inerentes a um contexto de desenvolvimento econômico emergente, refletindo práticas mais básicas e uma adaptação gradual às exigências globais.

A análise comparativa entre os dois países evidencia que, enquanto as indústrias alemãs estão na vanguarda da inovação tecnológica e da integração de práticas sustentáveis, as brasileiras demonstram um forte engajamento social, ainda que estejam em processo de evolução para alcançar um desempenho sustentável similar. Essa disparidade sublinha a importância de políticas públicas e incentivos governamentais que possibilitem a superação de barreiras como recursos limitados e custos elevados, essenciais para o avanço no cumprimento da Agenda 2030.

Em suma, este estudo reforça a necessidade de um esforço conjunto entre o setor privado e os governos para a efetiva implementação dos ODS nas indústrias químicas, ressaltando que o sucesso dessa empreitada está condicionado a um planejamento estratégico robusto e à promoção de uma governança eficaz. Portanto, enquanto as práticas de gestão sustentável continuam a ser uma prioridade, o apoio institucional e a inovação tecnológica emergem como fatores críticos para a concretização dos objetivos globais de sustentabilidade.

Por fim, limitações no estudo, como o número reduzido de empresas entrevistadas e a análise restrita à percepção dos respondentes, sugerem que os resultados não podem ser

generalizados para todas as indústrias químicas desses países. Ainda assim, os achados fornecem insights valiosos sobre as práticas de gestão orientadas aos ODS em diferentes contextos nacionais, contribuindo para a compreensão das complexidades envolvidas na implementação de políticas de sustentabilidade empresarial.

REFERÊNCIAS

- ALSHEHHI, A.; NOBEL, A.; PERRINI, F. Corporate social responsibility and firm financial performance: The moderating role of reputation and institutional investors. *Business Ethics: A European Review*, v. 27, n. 4, p. 490-500, 2018.
- BHATTACHARYYA, A.; ANGELIS, J.; SHOJAEI, A.; YUAN, X. Integration of AI in chemical industry for sustainable operations. *Journal of Cleaner Production*, v. 327, p. 129363, 2023.
- CEPAL. *COVID-19 pandemic puts us at a civilizing crossroads: either we return to the globalization of concentration, or we build a different future, Alicia Bárcena indicates*. 2020. Disponível em: <https://www.cepal.org/en/pressreleases/covid-19-pandemic-puts-us-civilizing-crossroads-either-we-return-globalization>. Acesso em: 11 jan. 2022.
- DANTAS, T. E. T.; SEHNEM, S.; MOCELLIN, J.; JABBOUR, C. J. C. Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Sustainable Production and Consumption*, v. 27, p. 1521-1533, 2021.
- DE FARIA, R. F.; MAROUŠEK, J.; HRISTOV, J. Technological innovations in chemical industry: Pathways to sustainability. *Journal of Industrial Ecology*, v. 25, n. 2, p. 407-419, 2021.
- FILIPPINI, R.; GRAZIOLI, G.; PANTANO, E. Sustainable supply chain management and competitive advantage in the chemical industry. *Sustainability*, v. 11, n. 1, p. 112, 2019.
- FLICK, U. *Desenho da pesquisa qualitativa*. ArtMed: Porto Alegre, 2011.
- HUNTER, J. W. *Towards Sustainable Development: indicators to measure progress*. Paris: OECD, 2000. Disponível em: <http://www.oecd.org/site/worldforum/33703694.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.
- KIM, Y.; ZHANG, X.; LI, H. How do ESG metrics relate to firm financial performance? Evidence from a global dataset. *Business Strategy and the Environment*, v. 32, n. 1, p. 75-91, 2023.
- LEAL FILHO, W. et al. Reinvigorating the sustainable development research agenda: the role of the sustainable development goals (SDG). *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, v. 25, n. 2, p. 131-142, 2018.
- LOZANO, R.; SULKOWSKI, A. J.; ZAPATA, J. R.; GHAZALI, F. The economic impact of sustainability practices in the chemical sector. *Journal of Cleaner Production*, v. 337, p. 130343, 2022.
- MAROUŠEK, J.; KOUBOVÁ, J.; HLAĐÁČEK, M.; KAVKA, M. Economic potential of sustainable practices in chemical industry. *Environmental Science & Technology*, v. 56, n. 4, p. 2290-2298, 2022.
- PRIYA, A.; YADAV, R.; PANDEY, R.; PANDEY, S. R. Technological adaptation and the global response to the COVID-19 crisis: Implications for future business practices. *Journal of Business Research*, v. 137, p. 355-364, 2021.
- SAHU, P.; DEBSARMA, C. Climate Change and Urban Environment Sustainability: Issues and Challenges. In: PATHAK, B.; DUBEY, R. S. (Eds.). *Urbanization and Climate Change*. Singapore: Springer Nature, 2023. p. 123-146.
- SCHEYVENS, H.; BANKS, G.; HUGHES, E. The private sector and the SDGs: The need to move beyond business as usual. *Sustainable Development*, v. 28, n. 4, p. 1394-1403, 2022.