



**ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E
SUSTENTABILIDADE**

**A AGENDA DE BIODIVERSIDADE NA INDÚSTRIA QUÍMICA DE BASE
NO BRASIL**

Por

LUIZA MONTOYA RANIERO

NAZARÉ PAULISTA, SÃO PAULO, BRASIL, 2025



**ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E
SUSTENTABILIDADE**

**A AGENDA DE BIODIVERSIDADE NA INDÚSTRIA QUÍMICA DE BASE
NO BRASIL**

Por

LUIZA MONTOYA RANIERO

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

PROF. DR. CLAUDIO BENEDITO VALLADARES PADUA

PROF. DR. JORGE JUAN SOTO DELGADO

PROF. DR. MARIA JOSÉ BRITO ZAKIA

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS

NAZARÉ PAULISTA, 2025

Ficha Catalográfica

Montoya Raniero, Luiza

A agenda de biodiversidade na indústria química de base no Brasil, 2025. 85 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas

1. Palavra-chave 1. Indústria química.
2. Palavra-chave 2. Biodiversidade.
3. Palavra-chave 3. Sustentabilidade.

BANCA EXAMINADORA

NAZARÉ PAULISTA, 20 DE AGOSTO DE 2025

Prof. Dr. Claudio Benedito Valladares Padua

Prof. Dr. Jorge Juan Soto Delgado

Prof. Dr. Maria José Brito Zakia

Dedico este trabalho às pessoas que possam vir a lê-lo. Espero que lhes seja útil.

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas fizeram parte da caminhada até a conclusão dessas páginas.

Agradeço aos meus pais, Elizabeth e Norberto, meus maiores e melhores incentivadores e mestres. Ao meu esposo Gabriel, pela paciência, gentileza e apoio, especialmente nos momentos intranquilos da caminhada. Aos meus irmãos, de sangue e de destino, Carol e Guilherme, que torcem por mim incondicionalmente, assim como Cibele e Sérgio, presentes da vida. Agradeço meus colegas de mestrado e já amigos e, claro, ao meu comitê orientador. Agradecimentos finais, mas não menos importantes à coordenação do curso de mestrado da ESCAS, e ao meu amigo Diego, que me forneceu seu tempo e críticas para a formatação das entrevistas, bem como aos próprios entrevistados.

SUMÁRIO

1 Conteúdo

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	2
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	6
2 OBJETIVOS.....	7
3 REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1 Biodiversidade – conceitos e contextualização	7
3.2 Porque biodiversidade é relevante.....	10
3.3 A agenda global de biodiversidade e ambiente corporativo	14
3.3.1 Um enfoque da agenda para o Brasil.....	17
3.4 O setor químico.....	18
3.4.1 O setor químico no Brasil - grandes números	20
3.4.2 Dependência, Impactos, Riscos e Oportunidades para as empresas químicas.....	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS SELECIONADAS PARA OS ESTUDOS DE CASO	37
5.2 POSICIONAMENTOS, COMPROMISSOS E OBJETIVOS CONFORME INFORMAÇÕES PÚBLICAS.	39
5.3 VISÃO DA ALTA LIDERANÇA.....	48
5.3.1 Conhecimento prévio sobre o tema	50

5.3.2	Relevância da atuação com relação aos drivers de perda de biodiversidade.....	51
5.3.3	Riscos.....	53
5.3.4	Oportunidades.....	55
5.3.5	Diferencial competitivo	56
5.3.6	Cobranças e Penalidades	57
5.3.7	A ambição	57
5.3.8	Relevância	57
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	58
7	REFERÊNCIAS	62
8	ANEXOS.....	71
	ANEXO A - Primeiros dois elos - setores econômicos - à montante das operações, segundo fluxo comercial.	71
	Primeiros dois elos - setores econômicos - à jusante das operações, segundo fluxo comercial.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela

Tabela 1. Dependências de serviços ecossistêmicos potenciais para a atividade econômica de fabricação de químicos e produtos químicos, conforme ferramenta ENCORE.....	26
Tabela 2. Impactos da atividade econômica de fabricação de químicos e produtos químicos, conforme ferramenta ENCORE.....	28
Tabela 4 - Empresas inicialmente levantadas mediante critérios da metodologia.	35
Tabela 5. Perfil das empresas analisadas – grandes números.....	37
Tabela 6 Abordagem em Biodiversidade – síntese de compromissos, estratégias, objetivos e ações conforme explicitado em materiais públicos das respectivas empresas.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A evolução do quadro de limites planetários.....	9
Figura 2. Panorama de Riscos Globais 2020 e a evolução do risco de perda de biodiversidade entre 2017 e 2019.	11
Figura 3. Panorama global de riscos: um mapa de interconexões.....	13
Figura 4. Percentagem do <i>Gross Value Added</i> (GVA na sigla em inglês) direto e da cadeia de abastecimento com elevada, média e baixa dependência da natureza.	22
Figura 5. Características do setor químico de hoje e do de amanhã.	23
Figura 6. Relevância de atuação da empresa com relação aos drivers diretos de pressão sobre a biodiversidade.....	51
Figura 7. Distribuição da relevância atribuída pelas empresas para os 05 drivers diretos de perda de biodiversidade analisados.....	52

LISTA DE ABREVIACÕES

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
CBD	Convenção sobre Diversidade Biológica
CBD	Convenção sobre Diversidade Biológica
CDP	Carbon Disclosure Project
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CEFIC	Conselho Europeu da Indústria Química
Conabio	Comissão Nacional de Biodiversidade
COP15	Conferência das Partes sobre biodiversidade
COP-10	10ª Conferência das Partes sobre biodiversidade
CSA	Corporate Sustainability Assessment
CSRD EU	Corporate Sustainability Reporting Directive
EI Plataform	Ecological Indicators Platform
EPANB	Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade
ESBs	Earth system boundaries
ESRS	European Sustainability Reporting Standards
GBF	Marco Global da Diversidade Biológica de Kunming-Montreal
GBO-5	Global Biodiversity Outlook 5
GEE	Gases de Efeito Estufa
GRI	Global Reporting Initiative
GVA	Gross Value Added
IBAT	Integrated Biodiversity Assessment Tool
ICCA	International Congress and Convention Association
IFRS	International Financial Reporting Standards
IPBES	Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre a Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas
ISO	Internacional Standardization Organisation
ISO/TC 331	ISO Technical Committee on biodiversity
ISIC	International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

ISSB	International Sustainability Standards Board
KPMG	Klynveld Peat Marwick Goerdeler
LEAP	Localize, Evaluate, Assess, Prepare
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG	Organizações Não Governamentais
PIB	Produto Interno Bruto
Plano ABC	Plano Nacional de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono
Planaveg	Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
PwC	PricewaterhouseCoopers
RFS	Risk Filter Suite
SBTN	Science Based Targets for Nature
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SSMAQP	Política de Saúde, Segurança, Meio Ambiente, Qualidade e Produtividade
TNFD	Taskforce on Nature-related Financial Disclosures
UNEP	United Nations Environment Programme

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

A AGENDA DE BIODIVERSIDADE NA INDÚSTRIA QUÍMICA DE BASE NO BRASIL

Por

Luiza Montoya Raniero

Agosto de 2025

Orientador: Prof. Dr. Claudio Benedito Valladares Padua

A agenda de biodiversidade tem ganhado espaço na arena global recente e “a perda de biodiversidade e colapso do ecossistema” já configura como um dos principais riscos sistêmicos percebidos pela humanidade. Com uma forte dependência da natureza e dos serviços ecossistêmicos a ela associados, o setor privado é um dos grandes afetados e responsáveis por essa perda. Este trabalho objetiva explorar e analisar como empresas químicas de base entendem e incorporam - ou pretendem incorporar - a agenda de biodiversidade em sua estratégia de negócio. Apesar do baixo conteúdo científico existente sobre o tema, os achados, baseados em literatura científica e cinza disponíveis e enriquecidos com entrevistas com altas lideranças de companhias representantes dessa atividade econômica, indicam nascentes compromissos e posicionamentos empresariais nesse tema. Contudo, não se identifica um padrão consolidado de posicionamentos, entendimentos, atuações e métricas, havendo uma gama variada de frameworks e guias utilizados pelas empresas. O endereçamento da agenda de biodiversidade frequentemente se dá de modo consequencial com demais aspectos da natureza, como mudanças climáticas e

recursos hídricos, ainda que tais nexos sejam pouco explicitados ou explorados nas narrativas empresariais e que praticamente não sejam acompanhados de metas diretamente relacionadas a ela. O entendimento de aspectos de biodiversidade a partir da alta liderança das empresas analisadas tampouco se encontra homogeneizado, indicando potencial curva de aprendizado – curva esta não particular ao setor e sim, extensível à sociedade e mesmo à academia. Dentre as práticas mais frequentes que este estudo exploratório destaca estão o relato de emprego do conceito de “hierarquia de mitigação”, tanto no contexto de gestão de impacto, quanto de risco, e o estabelecimento de parcerias com diferentes atores para o avanço da agenda de biodiversidade. Por fim, algumas recomendações para estudos futuros são sugeridas, como uma análise dos potenciais desdobramentos em biodiversidade em função do desenvolvimento e oferta de produtos de base renovável, como biopolímeros - em substituição aos fósseis - na perspectiva de transição para uma economia de baixo carbono e de conservação da biodiversidade.

ABSTRACT

Abstract of the final Work submitted to the Professional Master's Program in Biodiversity Conservation and Sustainable Development as a partial requirement for obtaining the Master's degree.

THE BIODIVERSITY AGENDA IN THE BASIC CHEMICAL INDUSTRY IN BRAZIL

By

Luiza Montoya Raniero

August, 2025

Advisor: Prof. Dr. Claudio Benedito Valladares Padua

The biodiversity agenda has recently gained prominence in the global arena, and biodiversity loss and ecosystem collapse are already emerging as one of the main systemic risks perceived by humanity. With a strong dependence on nature and its associated ecosystem services, the private sector is one of the most affected and responsible for this loss. This paper aims to explore and analyze how chemical-based companies understand and incorporate—or intend to incorporate—the biodiversity agenda into their business strategy. Despite the limited scientific content on the topic, the findings, based on available scientific and gray literature and enriched with interviews with senior leaders of companies representing this economic activity, indicate emerging corporate commitments and positions on this topic. However, no consolidated pattern of positions, understandings, actions, and metrics is identified, with a diverse range of frameworks and guidelines used by companies. Addressing the biodiversity agenda often occurs in a cross-cutting manner with other aspects of nature, such as climate change and water resources, even though these connections are rarely explained or explored in corporate narratives and are rarely accompanied by directly

related goals. The understanding of biodiversity aspects among senior leadership in the companies analyzed is also not homogenized, indicating a potential learning curve – a curve not specific to the sector but extending to society and even academia. Among the most frequent practices highlighted in this exploratory study are the reported use of the concept of “mitigation hierarchy,” both in the context of impact and risk management, and the establishment of partnerships with different actors to advance the biodiversity agenda. Finally, some recommendations for future studies are suggested, such as an analysis of the potential impact on biodiversity due to the development and supply of renewable-based products, such as biopolymers – to replace fossil fuels – with a view to transitioning to a low-carbon economy and biodiversity conservation.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A pauta de biodiversidade tem crescido rapidamente na agenda global (White et al, 2024). De fato, a “perda de biodiversidade e colapso do ecossistema” já é reconhecida como um dos cinco principais riscos para a economia planetária (WEF, 2023). Os negócios de maneira geral têm uma forte dependência da biodiversidade, bem como das funções e serviços ecossistêmicos que ela provê (CDP e CEBDS, 2021). Como país, o Brasil se destaca por apresentar a maior diversidade biológica do globo, estando no topo da lista dos 18 países megadiversos e abrigando cerca de 15 - 20% da biodiversidade conhecida (CBD, 2024).

Com uma demanda em forte crescimento e um número sem-fim de aplicações (International Energy Agency, s.d.), a indústria química é parte vital da economia global. Com vendas anuais da ordem de 4 trilhões de euros globalmente (OECD, 2021), se faz presente na cadeia de valor de 95% de todos os produtos beneficiados no mundo (CEFIC, 2023) e emprega milhões de pessoas, 265 mil só no Brasil (Statista, 2022).

A relevância e onipresença da indústria química em suas mais variadas performances e usos na economia mundial também trazem consigo um grande leque de impactos ambientais associados, bem como significativa dependência de recursos naturais. Em sua mais recente publicação para o tema, o *World Economic Forum*, *WEF*, alerta para o dever do setor químico em contribuir na transição para um futuro “positivo para a natureza”, com zero emissões líquidas de gases causadores do efeito estufa e operando de forma segura e justa, dentro dos limites planetários.

Sendo a indústria química fundamental para a economia global e, a biodiversidade essencial para a vida humana e suas atividades econômicas, este estudo objetiva explorar como empresas da indústria química de base entendem e incorporam, ou pretendem incorporar, a agenda de biodiversidade em sua estratégia de negócio. Além do exposto acima, a escolha do tema para este estudo também se justifica pelo fato da autora atualmente trabalhar na área de desenvolvimento sustentável em uma empresa química e buscar aprofundamento de entendimento

sobre a materialização da biodiversidade no ambiente corporativo visando futuras aplicações.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal responder à pergunta central de “como empresas da indústria química incorporam - ou pretendem incorporar - a agenda de biodiversidade em sua estratégia de negócio?” se valendo de estudo de caso de empresas fabricantes de produtos químicos básicos no Brasil. Para tanto, conta também com quatro perguntas específicas a saber: (i) Como a biodiversidade é considerada em empresas da indústria química no Brasil? (ii) Como as empresas químicas fabricantes de produtos químicos básicos no Brasil performam perante tal agenda? (iii) Qual o entendimento do tema pela alta liderança de sustentabilidade das empresas? (iv) Quais são as práticas mais frequentes dentre as empresas químicas analisadas?

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Biodiversidade – conceitos e contextualização

Swingland (2001) aponta que a palavra “biodiversidade” é uma contração moderna do termo diversidade biológica; diversidade se referindo à variedade/diferenças entre conjuntos de atributos; de modo que diversidade biológica equivale à variedade dentro do mundo vivo ou entre organismos vivos (Swingland, 2001).

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD na sigla em inglês), atualmente apontado como o principal fórum global para questões referentes ao assunto (BRASIL, 2024), define biodiversidade como sendo “a variabilidade entre os organismos vivos provenientes de todas as fontes, incluindo os ecossistemas terrestres, marinhos e outros aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”. Tal definição é adotada tanto pela Taxonomia da UE (*European Commission*), quanto pela versão beta

da Força-Tarefa para Divulgações Financeiras Relacionadas à Natureza (TNFD) e, uma variação similar é aplicada pela *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* – IPBES (FGVces, 2022).

Existem outras definições possíveis para “biodiversidade” e, frente à ampla gama de definições conceituais, para este trabalho estaremos mais interessados em definições que compreendam também a diversidade de processos ecológicos e ecossistemas, para além da riqueza e abundância de espécies em si, adotando assim a definição da Convenção sobre Diversidade Biológica acima mencionada.

Numa perspectiva geológica, os últimos 10-12 mil anos da história da Terra, chamado pelos geólogos de holoceno, foram marcados por condições ambientais relativa e incommune “estáveis”. Isso até a revolução industrial. Atualmente, alguns cientistas têm apontado para o surgimento de uma nova era, batizada de “antropoceno¹”, na qual as ações e atividades humanas se mostram capazes de exercerem tamanha pressão ao ambiente que se tornaram o principal fator de mudança ambiental global, trazendo mudanças rápidas aos sistemas terrestres e prejudicando os sistemas de suporte à vida (Rockström, 2009). Em 2009, Rockström et al chamaram atenção para o fato de que as atividades humanas, pautadas em grande parte numa economia intensiva e dependente de combustíveis fósseis e nas formas industrializadas de agricultura, danificam os sistemas que mantêm a Terra no conhecido “estado desejável” do holoceno, introduzindo o conceito científico de “limites planetários”. Tal conceito propõe “definir o espaço operacional seguro para a humanidade em relação ao sistema terrestre”, estando associados aos subsistemas e processos biofísicos da Terra. Os limites planetários são entendidos como valores para

¹ Ainda que o termo seja utilizado e reconhecido em diversas áreas da ciência e do público em geral para descrever a época atual, em 2024 a Subcomissão de Estratigrafia do Quaternário (SQS), que é parte integrante do órgão científico Comissão Internacional de Estratigrafia (ICS) – votou contra a proposta de formalizar o Antropoceno como uma nova época geológica, decisão endossada posteriormente pela União Internacional de Ciências Geológicas, IUGS. "Despite its rejection as a formal unit of the geologic timescale, the Anthropocene will nevertheless continue to be used not only by Earth and environmental scientists but also by social scientists, politicians and economists as well as by the public at large," disse a IUGS." (BBC News e Earth.Org, 2024).

variáveis de controle que estão operando em um nível “seguro” de distância com relação aos limites estimados ou, em outro espectro, em níveis perigosos. Os mesmos autores apontaram ainda que a humanidade havia ultrapassado alguns limites para determinadas variáveis já em 2009, como a referente à taxa de perda de biodiversidade.

Embora a perda de biodiversidade seja um processo natural e parte da evolução e diversificação de espécies, que ocorreria mesmo sem a ação humana, a taxa com que ela tem ocorrido no antropoceno é considerada como “massivamente acelerada” e não encontra precedentes desde o último evento global de extinção em massa (Mace et al, 2005, mencionado por Rockström et al 2009). Estima-se que a taxa de extinção de espécie esteja de 100 a 1000 vezes maior do que a natural e, assim como as mudanças climáticas, tem as atividades humanas como o epicentro de sua aceleração. Rockström et al (2009) frisam que, embora os limites planetários tenham sido descritos de forma separada, eles não o são, estando fortemente interrelacionados e, no caso de um deles ter sua barreira “segura” ultrapassada, outras barreiras também podem se enquadrar sob risco significativo de perturbação. Em 2023, 9 dos 6 limites (ou “fronteiras”, na sigla em inglês “boundaries”) se encontravam ultrapassados; vide figura abaixo ilustrando a evolução do *framework* aplicado ao conceito de limites planetários.

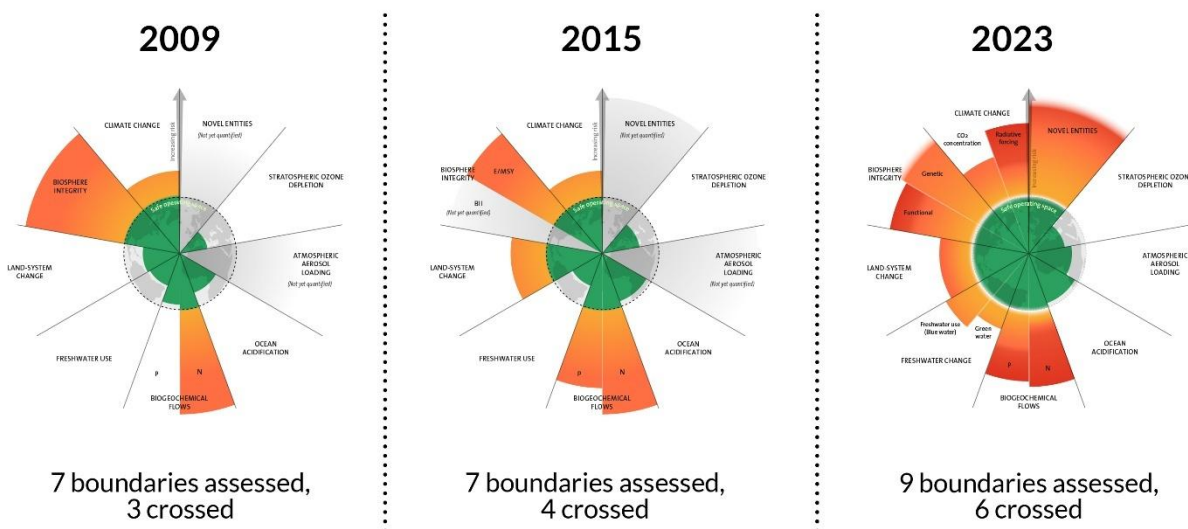


Figura 1. A evolução do quadro de limites planetários.

Fonte: Stockholm Resilience Center. Licença CC BY-NC-ND 3.0 (Créditos: Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. Based on Richardson et al. 2023, Steffen et al. 2015, and Rockström et al. 2009).

Em se tratando de biodiversidade, sua perda pode ocorrer em nível local ou regional, porém, seus efeitos são capilarizados e repercutem em como o “sistema Terra” se comporta de forma generalizada, alterando diversos outros dos limites planetários. Um exemplo típico disso é a perda da biodiversidade alterando de tal forma sistemas terrestres e aquáticos que estes se tornam mais vulneráveis e suscetíveis às mudanças climáticas (Rockström et al, 2009). Aprofundando e trazendo mais granularidade às suas pesquisas, em 2023, Rockström e dezenas de outros cientistas publicaram artigo na revista científica *Nature* e buscaram quantificar os limites “seguros e justos” dos limites do sistema terrestre (ESBs na sigla em inglês) para o clima, a biosfera, ciclos de água e nutrientes e para aerossóis em escala global e subglobal, concluindo que 07 dos 08 ESB globais quantificados e ao menos 02 dos regionais já tiveram seus limites ultrapassados (Rockström et al, 2023).

3.2 Porque biodiversidade é relevante

A perda de biodiversidade ameaça todas as funções econômicas e ecológicas (Azizi et al, 2025). Para além do seu valor intrínseco, a biodiversidade é necessária para a sobrevivência da espécie humana (CBD, s.d) e para a manutenção das sociedades que desenvolvemos enquanto espécie, bem como para o funcionamento dos ecossistemas e seus serviços associados. Dados do Fórum Econômico Mundial mostram que 44 trilhões de dólares em geração de valor econômico – equivalente a mais da metade do PIB global – são moderada ou altamente dependentes da natureza e dos serviços prestados por ela (WEF, 2020).

Serviços ecossistêmicos são entendidos como os benefícios que as pessoas obtêm a partir da natureza, sendo categorizados por serviços de provisionamento, regulação, apoio e culturais. A título de exemplo, menciona-se produtos como alimentos, combustíveis, fibras; serviços reguladores como a regulação climática e controle de doenças (Millennium Ecosystem Assessment, 2003). A biodiversidade, por

sua vez, regula o estado, as taxas e, frequentemente, a estabilidade dos processos ecossistêmicos, portanto, influencia e regula a capacidade do ecossistema fornecer tais serviços (Cardinale et al. 2012). Alterações na biodiversidade e nesses serviços afetam o bem-estar humano de diversas e significativas maneiras (Millennium Ecosystem Assessment, 2003) e, embora a biodiversidade seja valiosa, ela não tem sido adequadamente valorada no sistema econômico e de mercado praticados (Kolari, 2022).

Na figura 2, ainda que abarcando apenas o período de 2017 a 2019, é possível visualizar a evolução da percepção do risco atribuído à “perda de biodiversidade” e seu posicionamento no quadrante superior direito, evidenciando o aumento tanto de seu impacto, quanto de sua probabilidade estimada.



Figura 2. Panorama de Riscos Globais 2020 e a evolução do risco de perda de biodiversidade entre 2017 e 2019.

Fonte: World Economic Forum Global Risks. Perception Survey 2019-2020, conforme publicado pelo WEF, 2020.

Nota (explicativa conforme fonte): os entrevistados da pesquisa foram solicitados a avaliar a probabilidade do risco global individual em uma escala de 1 a 5, com 1 representando um risco que é muito improvável de acontecer e 5 sendo um risco que é muito provável de ocorrer. Eles também foram solicitados a avaliar o impacto de cada risco global em uma escala de 1 a 5 (1: impacto mínimo, 2: impacto menor, 3: impacto moderado, 4: impacto severo e 5: impacto catastrófico).

Na mesma perspectiva, o mais recente relatório global de riscos publicado pelo Fórum Econômico Mundial, em janeiro de 2025, apontou a “perda de biodiversidade e colapso de ecossistema” como o segundo maior risco global percebido para a humanidade num horizonte de 10 anos, ficando atrás apenas do risco “eventos climáticos extremos”. Em realidade, os 4 primeiros riscos elencados para o referido horizonte temporal dizem respeito à categoria ambiental, bem como o 10º risco; “poluição”. É interessante mencionar que, num recorte geográfico de percepção de risco, o risco que ao nível global ocupava a segunda posição, para a América Latina e Caribe avança para a topo do ranking, na primeira posição. O mapa de interconexões abaixo nos traz uma perspectiva sistêmica da paisagem de riscos globais do relatório.

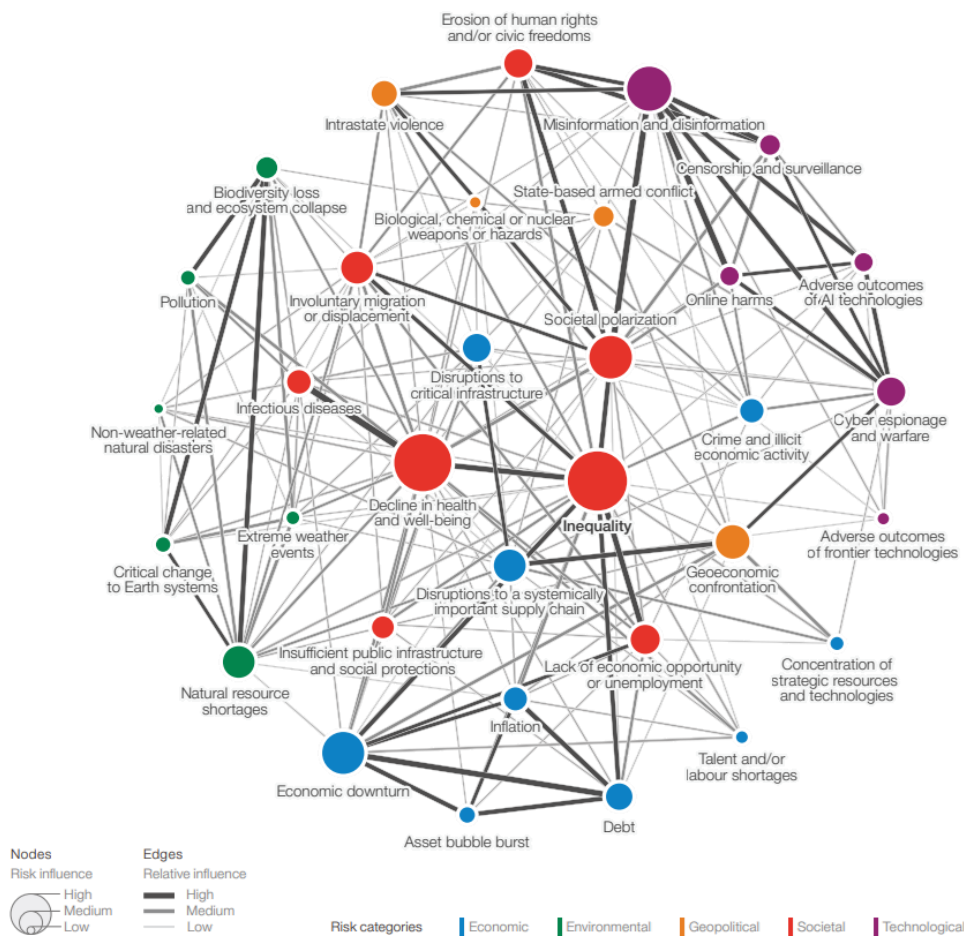


Figura 3. Panorama global de riscos: um mapa de interconexões.

Fonte: World Economic Forum. Global Risks. Perception Survey 2024-2025.

O mapa de interconexões sugere que o risco percebido de “perda de biodiversidade e colapso de ecossistema” (situado no canto superior esquerdo) se conecta com outros riscos ambientais - ilustrados na imagem na cor verde - como: “desastres naturais não relacionados ao clima”, “poluição”, “alteração crítica de sistemas terrestres”, “eventos climáticos extremos” e “escassez de recursos naturais”, com destaque para este último. Do ponto de vista da categoria de sociedade (representada pelos círculos em vermelho), o risco de “perda de biodiversidade e colapso de ecossistema” apresenta relação com os riscos de “declínio da saúde e bem-estar”, “deslocamentos ou migrações involuntárias” e “doenças infecciosas”, bem como “desigualdades”, mas com uma influência relativa menor para esta (representada pela espessura da linha que os conecta). Por fim, na categoria geopolítica (cor laranja), há

a conexão com o risco identificado de “armas ou perigos biológicos, químicos ou nucleares”.

A Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre a Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas (IPBES na sigla em inglês) aponta os 5 maiores vetores de perda de biodiversidade como sendo, nesta ordem: mudança no uso da terra e do mar, exploração direta de organismos, mudança climática, poluição e espécies exóticas. Válido lembrar que, ainda que sejam apontados como os cinco fatores diretos, há uma série de outros fatores causais colaterais indiretos alimentados por padrões sociais, econômicos e comportamentais difusos, que por sua vez também variam entre regiões e países (OECD, 2012).

3.3 A agenda global de biodiversidade e ambiente corporativo

Impulsionado pela crescente percepção das ramificações em decorrência da perda de biodiversidade, o engajamento empresarial na esfera ambiental ganhou forças nas últimas décadas. Acordos internacionais, como a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (CBD), destacam a relevância da biodiversidade na agenda global de sustentabilidade, bem como o papel esperado das corporações nesse processo. Em complemento ao CBD, menciona-se o Protocolo de Cartagena e o de Nagoya, voltados à biossegurança e ao acesso a recursos genéticos e repartição justa e equitativa de benefícios, respectivamente (CBD, 2000 e 2011).

Como consequência do ganho da agenda, o setor empresarial tem sido alvo de expectativas crescentes sobre sua participação e contribuição na mitigação dos efeitos adversos de suas operações na biodiversidade e natureza e, ao fazê-lo, em fornecer informações transparentes sobre suas ações e resultados (Elliot et al, 2024). De fato, Grunewald et al (2024) apontam que o único meio para assegurar que ativos ambientais e serviços ecossistêmicos sejam suficientemente considerados nos processos de tomada de decisão no âmbito político e econômico é inserí-los nos sistemas de reporte corporativos (e públicos). Os mesmos autores destacam ainda os atores científicos e políticos da CBD como defensores-chave para a inclusão de biodiversidade e serviços ecossistêmicos nos sistemas de reporte, bem como o

reconhecimento do IPBES quanto à necessidade de um monitoramento mais compreensivo para o tema.

O Plano Estratégico de Biodiversidade (para o período entre 2011 e 2020) firmado durante a 10ª Conferência das Partes sobre biodiversidade (COP-10) em 2010 no Japão, traz uma série de objetivos estratégicos de âmbito global que visam combater e reduzir as causas da perda de biodiversidade, bem como melhorar o estado de conservação da biodiversidade e ecossistemas, com ações integradas entre governo e sociedade (CBD, 2020). O avanço no cumprimento de suas metas relacionadas para o período foi insuficiente e fragmentado, com nenhuma meta sendo cumprida em sua totalidade, destaca o relatório do GBO-5 (*Global Biodiversity Outlook 5*) da CBD. Destaca também que, no ritmo observado, a biodiversidade e seus serviços associados continuarão a diminuir, ameaçando inclusive, o sucesso tanto do Acordo de Paris, referente à clima, quanto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CBD Secretariat, 2020).

Na COP 15 sobre biodiversidade, em 2022 no Canadá, novas metas em biodiversidade para o período pós 2020 foram estabelecidas – conhecidas como Marco Global da Diversidade Biológica de Kunming-Montreal (GBF na sigla em inglês) e devem orientar as ações globais para o tema até 2030. A meta 15 traz explicitamente o papel do setor privado para que “empresas avaliem, divulguem e reduzam riscos e impactos negativos relacionados à biodiversidade” (CBD, 2022.)

No âmbito empresarial, perda de biodiversidade e eventuais consequências sistêmicas podem se materializar em riscos físicos e de transição, impactando significativamente suas operações. A relação também ocorre na via inversa, na qual oportunidades relacionadas a aspectos de biodiversidade são identificadas (FGVCes, 2022). A *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures*, TNFD no acrônimo em inglês, entende oportunidades no contexto de natureza como “atividades que criam resultados positivos para as organizações e para a natureza, evitando ou reduzindo o impacto sobre a natureza ou contribuindo para sua restauração” (TNFD, 2022). Ainda sobre riscos, o WEF e PwC (2023) explicitam, para além dos riscos físicos e de transição, o “risco sistêmico”, entendido como pontos de inflexão que, combinados, são

capazes de gerar falhas maiores, com efeitos cascata (contágio) entre riscos físicos e de transição.

O mais recente estudo sobre Reporte em Sustentabilidade da consultoria internacional KPMG (2025), que avaliou 5.800 empresas, de fato aponta o crescimento contínuo de reporte em biodiversidade dentre as 6 principais tendências identificadas: a proporção de empresas que reportam sobre perda de biodiversidade e natureza como um risco para o negócio mais do que duplicou desde 2020, de 23% para 49%. Outro destaque da pesquisa é o Brasil, Japão e Holanda figurando dentre os países com a maior proporção de empresas que reportam sobre biodiversidade, demonstrando a relevância da agenda para empresas com operação em tais regiões. Reflexos sobre a importância da biodiversidade nas agendas das empresas são ainda notados na quase duplicação do número de empresas participantes da Conferência das Partes sobre Biodiversidade, a COP 16, em 2024 na Colômbia, em comparação à COP 15 anterior. Ainda que a pesquisa não traga um recorte setorial sobre o reporte e comportamento das empresas perante a agenda de biodiversidade, menciona que há diferentes níveis de maturidade dentre eles, como os setores de mineração e de óleo e gás já reportando sobre o tema há mais tempo do que a maior parte das indústrias, para as quais a agenda é relativamente nova, complexa e a ser mais bem entendida.

Nesse sentido, Elliot et al. (2024) destacam 5 principais padrões e *frameworks* para reporte ambiental, sendo eles: (i) *EU European Sustainability Reporting Standards* - ESRS, sob a *EU Corporate Sustainability Reporting Directive* - CSRD, (ii) *Global Reporting Initiative* - GRI, (iii) *International Financial Reporting Standards* - IFRS, sob o *International Sustainability Standards Board* - ISSB, (iv) *Internacional Standardization Organisation (ISO) Technical Committee on biodiversity* - ISO/TC 331 e, (v) *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* - TNFD. Com exceção do ESRS, que é mandatório para algumas empresas sob determinadas condições, os demais padrões são atualmente de caráter voluntário e, para fins deste estudo destacaremos o GRI, por ser o padrão de reporte em sustentabilidade mais usado globalmente (KPMG International, 2024). O TNFD, que em 2024 lançou um guia específico para o setor químico, também foi utilizado para poder categorizar em diferentes tipos de indústrias químicas, as empresas analisadas neste estudo.

Para empresas de capital aberto, métodos como o Corporate Sustainability Assessment, CSA, utilizado para a composição do índice Dow Jones de sustentabilidade, aplicado às empresas listadas na bolsa de valores, trazem explicitamente o componente de “biodiversidade” em sua análise de pontuação referente à dimensão ambiental. Por outro lado, o também internacional *rating* de sustentabilidade aplicado a empresas, Ecovadis, ainda que disponha de critério específico de avaliação para o tópico de biodiversidade, trata este item como “não relevante” e, portanto, não aplicável ao avaliar empresas do setor químico, ao menos no tempo em que este trabalho se desenvolve.

3.3.1 Um enfoque da agenda para o Brasil

O Brasil é reconhecido como o país com a maior diversidade biológica do planeta, abarcando dois *hotspots* de biodiversidade, seis biomas terrestres e três grandes ecossistemas marinhos (FGVces, 2022).

Em se tratando de compromissos brasileiros para a proteção e restauração da biodiversidade, um compilado elaborado pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces), em 2022, destaca ao nível nacional, as seguintes políticas públicas e diretrizes relacionadas: Código Florestal (Lei federal 12.651/2012); o Plano Nacional de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono - Plano ABC; o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Planaveg (publicado em 2017 e atualizado em 2024), contendo meta de restaurar ao menos 12 milhões de hectares de florestas no país até 2030²; e as Diretrizes para uma Estratégia Nacional sobre Neutralidade Climática (2021), que por sua vez incluía a meta de eliminar o desmatamento ilegal até 2028, e restaurar 18 milhões de hectares de florestas até 2030.

À lista acima, atualmente se poderia adicionar a recente resolução 09, de 28 de novembro de 2024 da Comissão Nacional de Biodiversidade, Conabio/MMA, que traz recomendações de adoção de Metas Nacionais de Biodiversidade para o período 2025

² A título comparativo, o número corresponde a uma área pouco menor que a do estado do Amapá (WRI, 2024).

a 2030 e sua implementação pelo Governo Federal (BRASIL, 2024). As medidas devem fazer parte da Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB), em linha com as obrigações do Brasil como país signatário do Marco Global de Biodiversidade Kunming-Montreal estabelecido no final de 2022. No que diz respeito à implementação das metas, é previsto cooperação voluntária ao nível subnacional, como estados e DF, municípios, bem como de organizações da sociedade civil e do setor privado. É válido mencionar que nenhum dos compromissos e políticas supracitadas traz obrigações específicas ou exclusivas ao setor químico.

Em 2019, o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, CEBDS, que representa no Brasil a rede do *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) lançou, e em 2023 atualizou, o Compromisso Empresarial Brasileiros para a Biodiversidade. De um total de 120 empresas associadas ao Conselho (dados de sua homepage em maio de 2025), 28 assinaram tal documento, explicitando assim, compromisso em contribuir com as metas ali estabelecidas. Das 28 empresas³, algumas pertencentes ao setor químico, como Bayer, Dow, e Grupo Sabará e algumas do de energia, como Shell e Petrobrás.

3.4 O setor químico

A indústria química é um dos maiores setores industriais do mundo, com vendas no valor de mais de 4 trilhões de euros anuais e com uma expectativa de crescimento de 5 vezes até 2060 (OECD, 2021). Em realidade, de 1950 para cá, a produção química cresceu 50 vezes e estima-se que seu mercado global abrigue 350 mil tipos diferentes de produtos químicos, incluindo plásticos, pesticidas, químicos industriais, antibióticos e outros fármacos (Steinhäuser et al, 2022), sendo uma indústria que fornece matéria-prima para quase todas as demais.

³ As 28 empresas são: Anglo American, Azul linhas aéreas, Bayer, Bracell, BRK, Dow, EDP, Eletrobras, Eletrobrás Furnas, Eneva, Equinor, Grupo Boticário, Grupo Sabará, Iguá, Lojas Renner S.A., Natura, Neo Energia, Petrobrás, Philip Morris Brasil, Rumo, Shell, Siemens, Siemens Energy, Suzano, Vale, Vivo, Votorantim Cimentos, WestRock.

Usualmente, é dividida em (i) produtos químicos básicos (também chamados de *commodities*), referindo-se a polímeros a granel, petroquímicos, e uma série de produtos químicos para fins industriais; (ii) produtos químicos agrícolas, incluindo fertilizantes, produtos químicos para colheitas e biotecnologia agrícola; e (iii) produtos químicos especiais, como tintas e revestimentos, agroquímicos, selantes, adesivos, corantes, gases industriais, resinas e catalisadores. Ainda que grandes organizações possam produzir produtos nas três categorias mencionadas, a maioria é especializada (TNFD, 2024).

A UNEP (2020) destaca que a fabricação de produtos químicos baseados na inovação química verde e sustentável pode ajudar a alcançar uma relação mais “balanceada” com o planeta e que a química é a principal ciência capaz de “criar as novas moléculas e materiais necessários para atingir uma série de ODS”. Na linha dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, em 2018 o WBCSD lançou um *roadmap* voltado para o setor tendo em vista sua contribuição para seu alcance e identificou os temas-chave e fatores transversais de atuação como sendo o de direitos humanos, economia de baixo carbono, circularidade e digitalização, portanto, sem menções explícitas nos temas-chave para a biodiversidade.

Como visto, os produtos desenvolvidos pela indústria química são amplamente utilizados e podem melhorar significativamente a saúde e o bem-estar das pessoas. Produtos farmacêuticos, por exemplo, têm ajudado a aumentar a expectativa de vida, enquanto agroquímicos podem auxiliar agricultores na adaptação climática de diferentes culturas, outros produtos na prevenção de doenças transmitidas pela água ou ainda, materiais de isolamento e detergentes de baixa temperatura ajudam no ganho de eficiência energética (OECD, 2012), apenas para citar alguns exemplos.

Ainda que a indústria química tenha um papel importante no desenvolvimento e entrega de uma gama sem fim de aplicações, bem como de soluções “*environmental friendly*”, a exemplo dos produtos e soluções de base biológica, estes também requerem a extração de matérias-primas que, invariavelmente cria mais pressão sobre a biodiversidade e por consequência, contribuem para sua perda (Kolari, 2022). Além disso, identifica-se que, ainda que conte com regulamentações rigorosas, os produtos oriundos da indústria química podem causar impactos negativos no ambiente e na

saúde em diferentes fases da cadeia de abastecimento, tornando imprescindível que sejam devidamente monitorados e mitigados. De fato, Steinhäuser et al (2022) salientam que quantidades significativas de milhares de substâncias químicas – em grande parte, inteiramente novas e criadas por atividades humanas – entram no sistema terrestre diariamente, e seus efeitos ainda são amplamente desconhecidos.

3.4.1 O setor químico no Brasil - grandes números

A indústria química brasileira ocupou a 6ª posição global em se tratando de faturamento líquido em 2022 (total estimado em US\$ 187 bilhões), ficando atrás de China – líder absoluto, Estados Unidos, Alemanha, Japão e Coreia do Sul, segundo números da ABIQUIM mais recentes e disponíveis⁴. Tal faturamento representou uma participação de cerca de 3,1% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e 3ª maior participação no PIB industrial (ABIQUIM, s.d.). No Brasil, a maior participação no faturamento líquido do setor fica a cargo do segmento de “produtos químicos de uso industrial” (99,3 US\$ bilhão), segmento foco desta pesquisa e equivalente à categoria de químicos básicos – *commodities* – preconizada no TNFD (vide item “Materiais e Métodos”).

Em termos de distribuição geográfica, das 984 fábricas de produtos químicos de uso industrial cadastradas no Guia da Indústria Química Brasileira da ABIQUIM, a esmagadora maioria concentra-se na região sudeste, com 545 apenas no estado de São Paulo. Estados pertencentes integral ou parcialmente à Amazônia Legal somam 16 fábricas⁵, dados da ABIQUIM, em 2022.

Constata-se neste trabalho a relativa pouca informação disponível, não apenas científica – mas principalmente, sobre a indústria química no Brasil. Números

⁴ A ABIQUIM, que é a associação de classe das indústrias químicas brasileiras, disponibiliza anualmente várias publicações pertinentes ao setor, como seu “Anuário da indústria química brasileira 2023”. As publicações, porém, são acessíveis mediante pagamento, custando o anuário em questão R\$ 1.890,00 para “não associados” e gratuito para associados (ABIQUIM, 2024). Assim, tal obra não foi consultada por esta autora.

⁵ 07 no Amazonas, 05 no Pará, 01 em Rondônia e 03 no Maranhão.

referentes à geração de emprego por exemplo, são escassos e difusos. Dados do Sebrae (s.d. “a”) contabilizam cerca de 95 mil se considerado o segmento econômico de “Indústria Química” (Sebrae s.d. “b”). Nos meios públicos e de acesso gratuito, não foram encontrados dados oficiais da ABIQUIM para o número de geração de empregos diretos relativos ao setor no Brasil, mas em notícia vinculada ao site, de 23 de maio de 2024, a Associação fala em 2 milhões de empregos diretos e indiretos gerados. Internacionalmente, a página web *Statista*, consultada em 22 de setembro de 2024, traz 265 mil de empregos no país relacionados à referida indústria em 2023.

3.4.2 Dependência, Impactos, Riscos e Oportunidades para as empresas químicas

Um estudo da *Deloitte Research Center for Energy and Industry*, de 2024, sobre o panorama da indústria química aponta sustentabilidade, juntamente com inovação e resiliência, como um dos focos-chave impulsionadores de eficiência e crescimento para o setor num futuro próximo. Os desafios para a indústria se materializam em conjuntura macroeconômica global, mudanças em políticas e regulamentações entre regiões, mudanças nas preferências dos clientes e nos avanços da tecnologia. Nesse sentido, o mesmo estudo recomenda que as empresas busquem mapear onde se situam frente a tais desafios, de forma a se posicionarem competitivamente num futuro de baixo carbono e de mais avançadas tecnologias.

O estado da biodiversidade, tanto em se tratando de quantidade quanto de qualidade, influencia os riscos e oportunidades das empresas (FGVces, 2022). Apesar disso e da crescente atenção dada à pauta da biodiversidade nos últimos anos, o entendimento de como sua perda pode afetar os negócios e como estes deveriam reagir ainda é limitado e está ligado ao fato de que a natureza, de forma geral, está frequentemente oculta ou incorretamente precificada nas cadeias de suprimento (WEF e PwC, 2020). De forma geral, perda de biodiversidade e natureza acarreta riscos aos negócios **(i)** quando as empresas dependem diretamente da natureza para realizar suas operações, performance de sua cadeia de fornecimento, para valorar seus ativos imobiliários e para a segurança física da continuidade dos negócios; **(ii)** quando os

impactos diretos e indiretos das atividades empresariais na perda da natureza desencadeiam consequências negativas, como perda de clientes ou de mercados inteiros e (iii) quando a perda da natureza agrava a perturbação da sociedade nas quais tais empresas operam, podendo levar a riscos físicos e de mercado.

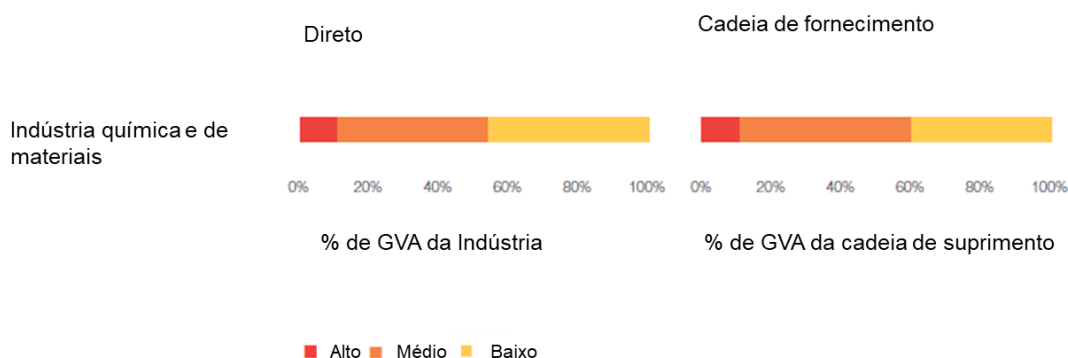


Figura 4. Percentagem do *Gross Value Added* (GVA na sigla em inglês) direto e da cadeia de abastecimento com elevada, média e baixa dependência da natureza.

Fonte: adaptado de WEF and PwC, 2020.

Embora o setor químico (e de materiais) apresente menos de 15% do seu valor agregado bruto direto altamente dependente da natureza, ele apresenta “dependências ocultas” embebidas em sua cadeia de fornecimento (WEF e PwC, 2020). De fato, a cadeia de fornecimento da indústria química é complexa e frequentemente de abrangência global, trazendo desafios para a tomada de decisão ao longo do ciclo de vida de seus produtos. A empresa química, seja ela uma unidade operacional, um *brand-owner* ou outro elo da cadeia, é permeada por diversas dimensões interconectadas que afetam a sustentabilidade, a título de exemplo o fornecimento de matérias primas, uso de água e energia, etc. Assim, avaliar a indústria química sob o prisma da sustentabilidade exige mais do que avaliar perigos e riscos de produtos e seus processos de produção (UNEP, 2020). O retrato do setor químico atual e o que se visualiza para o setor químico “de amanhã”, de acordo com Zimmerman et al (2020), é provisionado na figura abaixo.

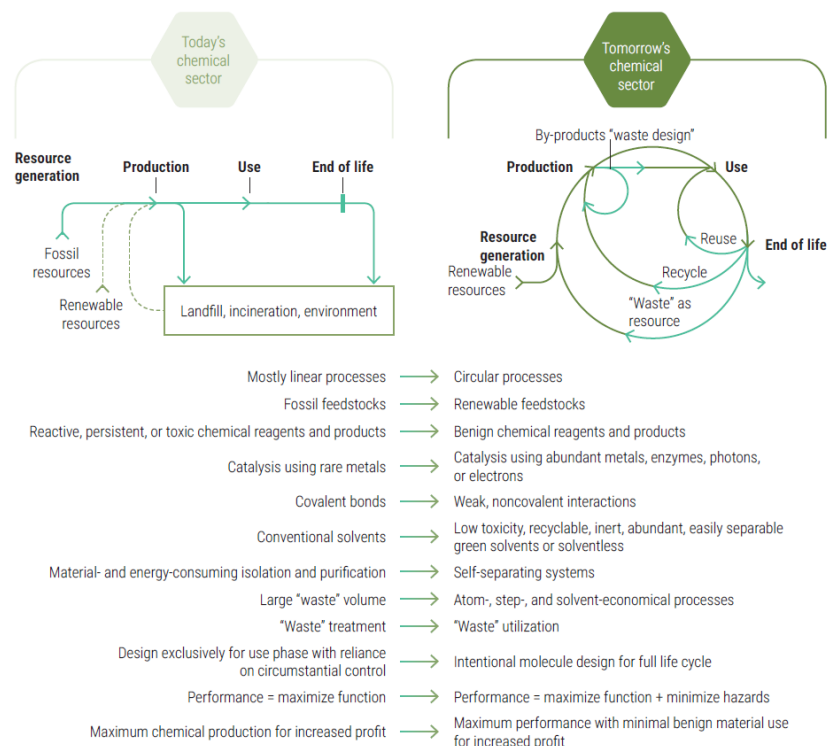


Figura 5. Características do setor químico de hoje e do de amanhã.

Fonte: Zimmerman et al, 2020.

A demanda por biomassa da natureza tem crescido significativamente e a substituição de matérias primas fósseis por matérias primas renováveis aparecem como “ideais” em se tratando de soluções mais sustentáveis para superar a crise climática e reduzir riscos materiais para a biodiversidade, principalmente numa abordagem de economia neutra ou de baixo carbono (Steinhäuser et al, 2022). Os mesmos autores chamam a atenção de que a substituição de matérias-primas fósseis por renováveis tem uma extensão “claramente limitada”, vide por exemplo, a atividade agrícola como um dos principais drivers de declínio de espécies. Essa perspectiva é especialmente importante quando olhamos para a tendência crescente de plásticos feitos a partir de plantas.

3.4.2.1 Uso da ferramenta ENCORE

Para este estudo, na falta de ferramentas específicas, disponibilizadas e gratuitas para biodiversidade “apenas”, através da ferramenta disponibilizada pela ENCORE⁶ (*Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure*), buscou-se identificar os principais riscos e impactos (também chamados de “pressões”) na natureza oriundos das operações industriais voltadas à “Divisão” econômica de “fabricação de químicos e produtos químicos”, classificação ISIC, Padrão Internacional de Classificação Industrial de Todas as Atividades Econômicas. As 88 divisões ISIC são um nível agregado de atividades. Dentro dessa Divisão, há ainda subcategorias, chamadas de “grupo/classe”, que são níveis mais detalhados. Para este compilado, selecionou-se 03 grupos/classe: “fabricação de químicos de base”, “fabricação de outros produtos químicos” e “fabricação de plásticos e borracha sintética em formas primárias”. Tendo havido raras alterações das dependências e impactos identificados dentre os 03 grupos/classes supracitados, eles foram sumarizados conforme tabela abaixo, tomando como padrão o grupo/classe de “fabricação de químicos de base”. Importante salientar que os achados se limitam às operações industriais e, portanto, não levam em consideração a cadeia de valor como um todo, a qual, como já visto abriga parte considerável das dependências e impactos do setor. Os *links* entre operação e cadeia de valor, tanto *upstream* quanto *downstream*, são explorados pela ferramenta ENCORE a partir da perspectiva de setores econômicos e atividades, como é visto na sequência.

⁶ Visando estabelecer um sistema financeiro global que funcione para a natureza e as pessoas, o ENCORE foi criado para ser um ponto de partida para iniciativas de avaliação relacionadas à natureza — como a nova estrutura de gerenciamento e divulgação de riscos desenvolvida pela TNFD — orientando organizações nos estágios iniciais de sua jornada positiva para a natureza, independentemente de sua compreensão ou experiência anterior no gerenciamento de riscos relacionados a ela. A ferramenta é mantida e aprimorada pela Global Canopy, UNEP FI e UNEP-WCMC, que formam a Parceria ENCORE, anteriormente conhecida como The Natural Capital Finance Alliance (NCFA). Fonte: [ENCORE website](#). Acesso em 27 abril de 2025.

A tabela abaixo mostra que a atividade econômica de “fabricação de químicos e produtos químicos”, para as 03 classes/grupos mencionados, está associada a 14 dependências potenciais de serviços ecossistêmicos, conforme estabelecido pela ENCORE. Do ponto de vista de materialidade, a metodologia indica que 05 classificam-se como de média materialidade. Na ENCORE, "material" é interpretado como grau de significância ou a importância a ser considerada no processo de tomada de decisão⁷. Para cada vínculo de dependência (e pressão, como veremos na sequência), a metodologia ENCORE atribui uma classificação (*rating*) de materialidade, utilizando a escala Muito Alta, Alta, Média, Baixa ou Muito Baixa. Essas classificações ajudam tanto na determinação de quais serviços ecossistêmicos (SE) podem ser mais críticos para a atividade econômica em questão, quanto quais pressões potenciais podem ser de maior preocupação e, portanto, priorizados.

⁷ Dimensões fiduciárias, regulatórias ou outras dimensões de materialidade não são consideradas nas classificações de materialidade da ENCORE ([Materiality Ratings](#), acesso em 18 de abril de 2025).

Tabela 1. Dependências de serviços ecossistêmicos potenciais para a atividade econômica de fabricação de químicos e produtos químicos, conforme ferramenta ENCORE.

DEPENDÊNCIA DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS		MATERIALIDADE	COMPONENTES ECOSISTÊMICOS
Fornecimento de água	Os serviços de fornecimento de água refletem as contribuições ecossistêmicas combinadas da regulação do fluxo de água, da purificação da água e de outros serviços ecossistêmicos para o fornecimento de água de qualidade adequada aos usuários para diversos usos, incluindo o consumo doméstico.	Médio	
Regulação Climática Global	São as contribuições dos ecossistemas para a regulação da composição química da atmosfera e dos oceanos, que afetam o clima global por meio do acúmulo e da retenção de carbono e outros GEE (por exemplo, metano) nos ecossistemas e da capacidade dos ecossistemas de remover (sequestrar) carbono da atmosfera.	Muito Baixo	
Regulação do padrão pluviométrico	São as contribuições ecossistêmicas da vegetação, em particular das florestas, para a manutenção dos padrões pluviométricos por meio da evapotranspiração em escala subcontinental. Florestas e outras vegetações reciclam a umidade de volta para a atmosfera, onde ela fica disponível para a geração de chuva. A precipitação no interior dos continentes depende totalmente dessa reciclagem.	Muito Baixo	
Regulação climática local	São as contribuições dos ecossistemas para a regulação das condições atmosféricas ambientais (incluindo climas de micro e mesoescala) por meio da presença de vegetação que melhora as condições de vida das pessoas e apoia a produção econômica. Exemplos incluem o resfriamento evaporativo proporcionado pelas árvores urbanas ("espaço verde"), o papel dos corpos d'água urbanos ("espaço azul") e a contribuição das árvores no fornecimento de sombra para humanos e animais. Este pode ser um serviço final ou intermediário.	Baixo	
Filtragem do ar	Os serviços de filtragem do ar são as contribuições do ecossistema para a filtragem de poluentes atmosféricos por meio da deposição, absorção, fixação e armazenamento de poluentes por componentes do ecossistema, especialmente plantas, o que mitiga os efeitos nocivos dos poluentes.	Muito Baixo	
Controle da erosão do solo	Esses serviços, particularmente os efeitos estabilizadores da vegetação, que reduzem a perda de solo (e sedimentos) e sustentam o uso do meio ambiente (por exemplo, atividade agrícola). Os serviços de mitigação de deslizamentos são as contribuições ecossistêmicas, particularmente os efeitos estabilizadores da vegetação, que mitigam ou previnem danos potenciais à saúde e segurança humanas e efeitos danosos a edifícios e infraestruturas decorrentes da movimentação em massa (deterioração) de solo, rocha e neve.	Médio	
Remediação de resíduos sólidos	Serviços de remediação de resíduos sólidos são as contribuições ecossistêmicas para a transformação de substâncias orgânicas ou inorgânicas, por meio da ação de microrganismos, algas, plantas e animais, que mitigam seus efeitos nocivos. Isso pode ser registrado como um serviço final ou intermediário.	Baixo	
Purificação da água	Serviços de purificação de água são as contribuições ecossistêmicas para a restauração e manutenção da condição química das águas superficiais e subterrâneas por meio da decomposição ou remoção de nutrientes e outros poluentes por componentes ecossistêmicos que mitigam os efeitos nocivos dos poluentes sobre o uso humano ou a saúde.	Médio	
Manutenção do fluxo de água	Serviços de manutenção de fluxo de base são as contribuições do ecossistema para a regulação dos fluxos dos rios e dos lençóis freáticos subterrâneos e lacustres. Eles são derivados da capacidade dos ecossistemas de absorver e armazenar água e liberar água gradualmente durante as estações ou períodos de seca por meio da evapotranspiração, garantindo assim um fluxo regular de água. Serviços de mitigação de pico de fluxo são as contribuições do ecossistema para a regulação dos fluxos dos rios e dos lençóis freáticos subterrâneos e lacustres. Eles são derivados da capacidade dos ecossistemas de absorver e armazenar água e, portanto, mitigar os efeitos de enchentes e outros eventos extremos relacionados à água. Serviços de mitigação de pico de fluxo serão fornecidos juntamente com serviços de mitigação de enchentes de rios, proporcionando o benefício da proteção contra enchentes.	Médio	
Mitigação de inundações	Serviços de proteção costeira são as contribuições ecossistêmicas de elementos lineares na paisagem marinha, por exemplo, recifes de corais, bancos de areia, dunas ou ecossistemas de manguezais ao longo da costa, na proteção da costa e, assim, mitigando os impactos de marés altas ou tempestades nas comunidades locais. Este é um serviço ecossistêmico final. Serviços de mitigação de enchentes fluviais são as contribuições ecossistêmicas da vegetação ripária, que fornece estrutura e uma barreira física aos altos níveis de água e, assim, mitiga os impactos das enchentes nas comunidades locais. Os serviços de mitigação de enchentes fluviais serão fornecidos juntamente com os serviços de mitigação de pico de vazão, proporcionando o benefício da proteção contra enchentes. Este é um serviço ecossistêmico final.	Médio	
Mitigação de tempestades	Os serviços de mitigação de tempestades são as contribuições ecossistêmicas da vegetação, incluindo elementos lineares, para mitigar os impactos de ventos, areia e outras tempestades (exceto eventos relacionados à água) nas comunidades locais.	Médio	
Atenuação de ruído	Serviços de atenuação de ruído são as contribuições ecossistêmicas para a redução do impacto do ruído nas pessoas, mitigando seus efeitos nocivos ou estressantes.	Muito Baixo	
Outros serviços de regulação e manutenção - diluição pela atmosfera e ecossistemas	A água, tanto doce quanto salgada, e a atmosfera podem diluir os gases, fluidos e resíduos sólidos produzidos pela atividade humana.	Muito Baixo	
Outros serviços de regulação e manutenção - mediação de impactos sensoriais (além de ruídos)	A vegetação é a principal barreira (natural) usada para reduzir a poluição luminosa e outros impactos sensoriais, limitando o impacto que ela pode ter na saúde humana e no meio ambiente.	Muito Baixo	

Legenda:



Fonte: elaborado pela autora com base nas informações compiladas da ferramenta ENCORE.

Notas: Dentre os 03 grupos/classes analisados, as raras diferenças de avaliações dizem respeito ao *rating* de materialidade atribuído a tais classes/grupos, não à dependência do serviço em si: (i) para o SE “regulação padrões pluviométricos”, não foi apresentada pela ferramenta o *rating* de materialidade do grupo/classe “fabricação de outros produtos químicos”, enquanto o *rating* do mesmo SE para “fabricação de químicos básicos” é dado como “muito baixo” (vide tabela) e para “fabricação de plásticos e borracha sintética em formas primárias”, “média”; (ii) para o SE “remediação de resíduos sólidos”, o *rating* de materialidade foi aferida como “muito baixa” tanto para o “fabricação de químicos básicos” (vide tabela), quanto para “fabricação de plásticos e borracha sintética em formas primárias”, porém como “média” para “fabricação de outros produtos químicos”. Todas as demais dependências e ratings de materialidade são os mesmos para os 03 grupos/classes.

Para fins didáticos e entendimento da tabela, aprofunda-se dois exemplos de dependências classificadas como de média materialidade. Primeiramente, o serviço

ecossistêmico “fornecimento de água”, na primeira linha. A fabricação de produtos químicos depende de tal serviço para poder garantir quantidade e qualidade suficientes de água para resfriamento e craqueamento de produtos químicos, por exemplo. Já a dependência do serviço ecossistêmico “controle de erosão do solo” por sua vez, se materializa na medida que a fabricação de produtos químicos básicos depende da retenção de solo e sedimentos para fornecer um substrato estável, controle de erosão e mitigação de deslizamentos de terra para infraestrutura, por exemplo (ENCORE, s/d).

Na última coluna da tabela lê-se “componentes ecossistêmicos”. Segundo a metodologia, que compreende um total de 15 componentes (com base nos biomas incluídos na Tipologia de Ecossistema Global 2.0 da IUCN), os componentes do ecossistema são elementos específicos da natureza que fornecem os bens e serviços dos quais a economia depende. Portanto, o componente “água”, que inclui água superficial, água subterrânea, água oceânica, água fóssil e água subterrânea é vital para diversos serviços ecossistêmicos. Da lista acima, é especialmente importante (classificada como “altamente importante”), para os serviços de “regulação climática global, “regulação climática local” e “regulação do padrão pluviométrico”. Não é objetivo deste estudo aprofundar em cada uma das dependências e componentes e, mais informações podem ser encontradas na metodologia da ENCORE, em sua página web e disponível para download [aqui](#).

Agora que as dependências da Natureza associadas à atividade econômica de fabricação de químicos e produtos químicos foram abordadas e que, se ignoradas podem se materializar em diferentes tipos de riscos para as empresas, a análise será voltada aos principais impactos associados à atividade.

Tabela 2. Impactos da atividade econômica de fabricação de químicos e produtos químicos, conforme ferramenta ENCORE.

IMPACTO (PRESSÃO)		RATING DE MATERIALIDADE	MECANISMO DE ALTERAÇÃO DO STATUS	COMPONENTES ECOSISTÊMICOS
Perturbações (ruídos, iluminação, etc)	A atividade produz poluição sonora ou luminosa com potencial para causar danos aos organismos. Exemplos de métricas incluem decibéis e duração do ruído, lúmens e duração da luz no local do impacto.	Muito Alto	Alteração de tamanho de população de espécies Pestes	   
Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)	A atividade emite GEE. Exemplos incluem o volume de dióxido de carbono (CO ₂), metano (CH ₄), óxido nitroso (N ₂ O), hexafluoreto de enxofre (SF ₆), hidrofluorcarbonetos (HFCs) e perfluorcarbonetos (PFCs), etc.	Médio	Secas	  
			Pestes	
			Mudança de concentração de poluentes	     
			Tempestades	 
			Temperatura da superfície marítima	
			Incêndios	 
			Modificação de áreas terrestres/de água doce/fundo marinho	     
			Condições de tempo	 
			Acidificação dos oceanos	
			Aumento do nível do mar	
			Mudanças na corrente e circulação oceânica	
Emissões de poluentes atmosféricos (que não GEE)	A atividade emite poluentes atmosféricos não-GEE. Exemplos incluem volume de material particulado fino (PM2,5) e material particulado grosso (PM10), Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), óxidos de mononitrogênio (NO e NO ₂ , comumente chamados de NOx), dióxido de enxofre (SO ₂), monóxido de carbono (CO), etc.	Médio	Modificação de áreas terrestres/de água doce/fundo marinho	     
			Mudança de concentração de poluentes	     
			Condições de tempo	 
Geração e liberação de resíduos sólidos	A atividade gera e libera resíduos sólidos. Exemplos de métricas incluem o volume de resíduos por classificação (ou seja, não perigosos, perigosos e radioativos), por constituintes materiais específicos (por exemplo, chumbo, plástico) ou por método de descarte (por exemplo, aterro, incineração, reciclagem, processamento especializado).	Médio	Doenças	
			Incêndios	 
			Modificação de áreas terrestres/de água doce/fundo marinho	     
			Pestes	
			Mudança de concentração de poluentes	     
Área de uso da terra	A atividade utiliza a área terrestre. Exemplos de métricas incluem área agrícola por tipo, área de plantação florestal por tipo, área de mina a céu aberto por tipo, etc.	Baixa	Secas	  
			Incêndios	 
			Modificação de áreas terrestres/de água doce/fundo marinho	     
			Doenças	
			Deslizamentos	 
			Inundações	 
Emissões de poluentes tóxicos para água e solo	A atividade emite poluentes tóxicos que podem causar danos diretos aos organismos e ao meio ambiente. Exemplos incluem o volume de substâncias tóxicas (por exemplo, metais pesados e produtos químicos) despejado em corpos d'água receptores.	Muito Alta	Doenças	
			Modificação de áreas terrestres/de água doce/fundo marinho	     
			Mudança de concentração de poluentes	     
Volume de uso de água	Água é utilizada para a atividade. Exemplos de métricas incluem volume de água subterrânea consumida, volume de água superficial consumida, etc.	Médio	Alteração de tamanho de população de espécies	   
			Secas	  
			Modificação de áreas terrestres/de água doce/fundo marinho	     

Legenda:



Fonte: elaborado pela autora com base nas informações compiladas da ferramenta ENCORE.

Nota: as pressões identificadas são as mesmas dentre os 03 grupos/classes. A única discrepância diz respeito ao *rating* de materialidade da pressão “volume de uso da água”, a qual para a grupo/classe “fabricação de plásticos e borracha sintética em formas primárias” foi considerada “alta”, enquanto para “fabricação de químicos básicos” e “fabricação de outros produtos químicos” apresentaram materialidade “média”, conforme explicitado na tabela. Menciona-se ainda que a falta de indicação referente ao impacto de uso de outros recursos naturais, para além de hídricos, como energia, causou estranheza à autora na lista acima.

Em termos operacionais, os impactos com materialidade mais elevada para a atividade econômica de fabricação de químicos e produtos químicos são os de “perturbações – ruídos, iluminações, etc.” – e o de “emissões de poluentes tóxicos para água e solo”. A fabricação de produtos químicos pode causar perturbações como poluição sonora e luminosa devido à operação de máquinas e à necessidade de iluminação adequada nas áreas de produção. Isso pode perturbar ou afetar negativamente as populações de espécies, conforme indicado nas últimas duas colunas da tabela, criando desequilíbrios nos serviços de controle biológico, filtração do ar, dentre outros, influenciando assim a propagação e ou surgimento de doenças, por exemplo. Por mecanismos de mudança de estado entende-se “mudança de estado, naturais ou provocadas pelo homem, desencadeadas por pressões que podem afetar o estado da natureza (ou seja, ecossistemas e seus componentes) e sua capacidade de continuar fornecendo bens e serviços” (ENCORE, s/d).

O impacto causado por “emissões de poluentes tóxicos para água e solo”, por sua vez, se materializa no descarte de produtos químicos, descarte inadequado de resíduos e em práticas de aterro sanitário provenientes da fabricação de produtos químicos básicos, que podem contaminar o solo e a água com substâncias tóxicas e contribuir para a poluição (ENCORE, s/d). Além disso, conforme mesma fonte, o processo de craqueamento catalítico e a combustão no regenerador, como parte da fabricação de produtos químicos, resultam em altos níveis de enxofre, que impactam a atmosfera, a água e o solo. Derramamentos acidentais de produtos à base de petróleo, descarte de produtos químicos, gestão inadequada de resíduos e práticas de aterro sanitário são outros possíveis exemplos de contaminação do solo e substâncias tóxicas em corpos hídricos trazidos pela metodologia. Adicionalmente, é válido mencionar que a poluição química se tornou uma das maiores causas de doenças humanas e mortes prematuras segundo dados da UNEP (2020), o que aumenta e evidencia a potencial gravidade desse impacto mapeado.

Finalmente, a mesma lógica de avaliação foi usada para a cadeia de valor e *links* entre seus elos, conforme funcionalidade disponibilizada recentemente pela ENCORE, em sua atualização de meados de 2024 (UNEP-WCMC, 2024). A base da ferramenta ENCORE contém uma lista de elos-chave da cadeia de valor, tanto à montante quanto

à jusante (dois níveis à montante e dois níveis à jusante). De acordo com a metodologia, a base de conhecimento ENCORE fornece dados sobre os principais elos da cadeia de valor para as diferentes atividades econômicas, o que inclui apenas os principais elos da cadeia de valor com base em seu valor agregado⁸. Em troca de e-mails com a Encore, em maio de 2025, a autora foi informada que “estão desenvolvendo uma nova funcionalidade para o site ENCORE que exibirá os links da cadeia de valor”. A nova funcionalidade, que deverá ser mais *user-friendly*, tem previsão de lançamento até final de 2025. Atualmente os *links* são fornecidos a partir de uma tabela excel que pode ser exportada do site.

A tabela disponibilizada no Anexo A compila os dois primeiros elos da cadeia *upstream* referentes aos 03 grupos/classes já analisados, ou seja, “fabricação de químicos de base, fabricação de outros produtos químicos” e “fabricação de plásticos e borracha sintética em formas primárias”. Ainda que o exercício seja válido e respaldado em ferramentas internacionalmente reconhecidas, é necessário ressaltar que para muitas empresas, as dependências e impactos mais materiais são encontrados em sua cadeia de valor e não em operações diretas, conforme já mencionado.

Conforme referido anexo, contabiliza-se um total de 11 atividades econômicas formadoras da primeira camada da cadeia de valor à montante, atrelada à operação principal ‘Manufacturing of chemicals and chemical products’ e subdivisões, conforme terceira coluna da tabela. Seguindo o fluxo, a segunda camada de atividades econômicas é mais capilarizada, totalizando 24 atividades mapeadas. Ainda assim, a quantidade de setores econômicos à montante da cadeia são significativamente menores do que os mapeados para a jusante, conforme vê-se a seguir. Assim como ressaltado nas notas explicativas da ENCORE (UNEP-WCMC, 2024), frisa-se que o que é apresentado como um elo importante em termos de fluxos comerciais pode

⁸ Os dados sobre os elos da cadeia de valor baseiam-se no banco de dados Environmentally-Extended Multi-Regional Input-Output (EE-MRIO), desenvolvido pela ETH Zurique e baseado no EXIOBASE (versão 3.6). Os elos dentro do banco de dados de insumo-produto refletem os fluxos comerciais entre diferentes subsetores. Acrescenta-se ainda que “Os elos da cadeia de valor são fornecidos para dois níveis a montante e dois a jusante das operações diretas”. Conforme explica o ENCORE, “adicionar mais níveis colocaria em risco a exibição de uma grande proporção da economia na cadeia de valor de cada atividade econômica, tornando as informações complexas demais para serem utilizadas.” (UNEP-WCMC, 2024).

divergir do que seria considerado um elo importante com base no ciclo de vida da *commodity* ou do produto.

Com relação aos dois primeiros elos da cadeia *downstream*, ou seja, à jusante, o Anexo B evidencia o compilado com o que o ENCORE avalia como sendo os principais do ponto de vista de movimentações comerciais atrelados à atividade econômica de ‘Manufacturing of chemicals and chemical products’ e as subdivisões selecionadas aqui trazidas. Observa-se que um total de 27 atividades econômicas estão presentes na primeira camada da cadeia de valor à jusante. Seguindo o fluxo, a segunda camada de atividades econômicas é mais capilarizada, totalizando 41 atividades econômicas mapeadas. Assim, identifica-se uma maior complexidade na cadeia à jusante do que à montante quando se trata de fluxos comerciais de setores econômicos associados à operação direta (68 atividades econômicas *versus* 35, respectivamente). Novamente, lembra-se ao leitor que, o que é apresentado como um elo importante em termos de fluxos comerciais pode divergir do que seria considerado um elo importante com base no ciclo de vida da *commodity* ou do produto. Ainda assim, com base no referencial buscado, nas ferramentas públicas disponíveis e utilizadas pelas empresas, a ENCORE se mostrou, na análise desta autora, como uma ferramenta capaz de suportar empresas, principalmente em seu processo inicial de incorporação de aspectos de biodiversidade e natureza em sua agenda corporativa, além de aceitar por diferentes padrões e reportes – como o CSA do S&P por exemplo. Um caminho possível para uma atuação para a agenda em empresas seria selecionar, para cada *tier*, os setores principais, ancorando-se em especificidades das operações da empresa juntamente com suas localidades e então seguir com a análise de impactos e dependências também para tais setores.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para poder responder às perguntas centrais e específicas deste estudo, que tem caráter qualitativo e exploratório, a metodologia utilizada incluiu as etapas de:

- (i) Levantamento bibliográfico referente ao tema de biodiversidade e natureza, com foco na indústria química de base.

- (ii) Mapeamento de acordos e compromissos globais, *frameworks*, *guidelines*, métricas e índices que tratem de materializar a agenda para o setor privado, assim como principais coletivos e arranjos multistakeholders na arena global.
- (iii) Definição de critério para mapeamento de empresas do setor químico e análise de seus relatórios de sustentabilidade publicados; constituindo base para amostra dos 3 estudos de caso realizados. Salienta-se que devido ao momento do ano em que este estudo se deu, os relatórios analisados foram os referentes ao ano de 2023, portanto os publicados em 2024.
- (iv) Identificação dos executivos a serem entrevistados, bem como elaboração do roteiro de entrevistas semiestruturadas com as lideranças executivas, visando coletar o entendimento das mesmas do ponto de vista estratégico da agenda de biodiversidade em suas companhias, como forma complementar às informações públicas já mapeadas e avaliadas na etapa anterior.
- (v) Uma vez realizadas as entrevistas, seguiu-se a análise qualitativa, contrapondo os achados da revisão bibliográfica, as informações públicas das empresas selecionadas e o trazido pelos entrevistados.
- (vi) Finalmente, resultados e conclusões norteados pelas perguntas centrais e específicas, bem como recomendações para futuros estudos são trazidos.

Para as etapas (i) e (ii), as principais fontes utilizadas foram as plataformas de busca google, google acadêmico, scielo e scopus. As palavras-chave utilizadas incluíram biodiversidade, natureza, setor privado, empresa, química e setor químico, em diferentes combinações e nos idiomas inglês e português. Adicionalmente, ao longo do processo de levantamento de revisão de literatura foi realizada a análise e seleção de leituras de interesse a partir das referências bibliográficas das publicações por tais plataformas encontradas. O resultado foi uma base com cerca de 70 artigos e publicações de relação significativa com o tema. Observou-se, porém, que artigos científicos especificamente voltados para biodiversidade à luz do setor químico são escassos, o que evidencia a necessidade de mais esforços em pesquisa e ciência aplicados à relação entre biodiversidade e empresas químicas, bem como a relevância do presente estudo.

Em paralelo à construção do referencial teórico, a etapa (iii) foi conduzida de modo a definir o escopo das empresas a serem analisadas nos estudos de caso. Assim, seis critérios foram estabelecidos para definir o escopo de amostragem de empresas do setor químico:

1. Pertencentes ao setor químico; visto que é o setor foco deste estudo.
2. Associadas ao Conselho Empresarial Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e ou ao *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD); em virtude de ser esperado que empresas ligadas a tais fóruns necessariamente tenham algum tipo de maturidade e ou interesse em tornar seus negócios orientados para a sustentabilidade e, portanto, tenham algo a ser analisado.
3. Possuir operações industriais no Brasil, conforme informação na página web das empresas; uma vez que se faz necessário definir uma abrangência geográfica exequível para a extensão do produto final de mestrado.
4. Ter capital aberto, ou seja, ser listada em alguma bolsa de valor, de modo a adicionar uma camada de stakeholder potencialmente mais exigente em termos de *accountability* das empresas.
5. Ser identificada majoritariamente como pertencente à categoria de químicos básicos – *commodities* – baseada na classificação adotada pelo *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* (TNFD) *Additional sector guidance - Chemicals*, 2024, cuja referência é o *Sustainable Industry Classification System* – SASB (SASB, 2018), visto a necessidade de se delimitar a vastidão e complexidade do setor químico aqui abordado.
6. Divulgar explicitamente “biodiversidade” como tema material para a companhia; uma vez que assim seja esperado que as empresas tenham de fato uma agenda para o tema.

Para o critério de materialidade acima mencionado, palavras como “biodiversidade”, “natureza e biodiversidade”, “capital natural” ou “serviços ecossistêmicos” foram consideradas como equivalentes à “biodiversidade” para fins deste estudo.

O universo de empresas atendentes aos critérios 1, 2, 3 e 4 foi de 23. Destas, com base no quinto critério, 6 foram classificadas como da categoria de químicos

básicos, commodities. Ao aplicar o sexto e último critério, o conjunto de empresas caiu para 04, conforme será explicado adiante.

Uma vez que o universo de empresas a servirem como estudo de caso para o presente trabalho foi definido, foi realizada intensa busca por informações publicadas por elas em suas páginas webs e relatório integrado, de sustentabilidade ou equivalente. Esta etapa incluiu traçar o perfil de cada empresa, buscando entender seu negócio *core* e contexto em que atua, bem como a análise de (a) como a biodiversidade está inserida na governança da empresa, (b) mapeamento de compromissos, objetivos e metas, e ações que refletissem tais posicionamentos, objetivando tangibilizar a maturidade da agenda para cada empresa. Nesse sentido, o indicador GRI 304 foi utilizado, posto que é dedicado a tratar do tema de biodiversidade para o padrão.

Por fim, entrou-se em contato com posições de alta liderança de cada empresa selecionada, ao menos ao nível de diretoria, responsável pela área de sustentabilidade ou similar. As comunicações foram realizadas por e-mail, objetivando a concessão de uma entrevista. De 03 contatos, 03 tiveram retorno positivo e, portanto, a partir da formalização de uma carta de consentimento para a realização da entrevista semiestruturada, elas ocorreram de forma online durante a primeira quinzena de abril de 2025.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo os critérios mencionados em “materiais e métodos”, uma primeira relação das empresas a serem potencialmente selecionadas para a imersão nos estudos de caso totalizaram 23, conforme sumarizado abaixo.

Tabela 3 - Empresas inicialmente levantadas mediante critérios da metodologia.

#	Empresa	Conselho	Tipo	Biodiversidade como tópico material?
1	Arkema	WBCSD	iii	não
2	Bayer	CEBDS/WBCSD	ii	não
3	Basf	WBCSD	i	sim
4	Braskem	CEBDS/WBCSD	i	sim
5	Clariant	WBCSD	iii	sim
6	Croda	WBCSD	iii	sim
7	Dsm-firmenich	CEBDS/WBCSD	iii	sim
8	Dow Inc	WBCSD	i	sim
9	Dupont	WBCSD	iii	não
10	Eastman Chemical	WBCSD	iii	não
11	Evonik	WBCSD	iii	sim
12	Givaudan	WBCSD	iii	sim
13	Lanxess	WBCSD	i	não
14	LyondellBasell	WBCSD	i	sim
15	Mitsubishi Chemical Polimeros de Desempenho	WBCSD	iii	não
16	Mosaic Fertilizantes	CEBDS	ii	sim
17	Nutrien Soluções Agrícolas	CEBDS/WBCSD	ii	sim
18	Sabir	WBCSD	i	não
19	Sika Group	WBCSD	iii	sim
20	Sumitomo Chemical	WBCSD	ii	sim
21	Syngenta	CEBDS/WBCSD	ii	sim
22	UPL	CEBDS/WBCSD	ii	sim
23	Yara	CEBDS/WBCSD	ii	sim

Fonte: elaboração própria com base nas informações disponíveis na webpage do CEBDS, WBCSD e das empresas em novembro de 2024.

Notas: **1.** A categorização por “tipo”, seguiu o adotado pelo TNFD e SASB, portanto (i) refere-se a produtos químicos básicos (também chamados de *commodities*), referindo-se a polímeros a granel, petroquímicos, e uma série de produtos químicos para fins industriais; (ii) a produtos químicos agrícolas, incluindo fertilizantes, produtos químicos para colheitas e biotecnologia agrícola; e (iii) a produtos químicos especiais, como tintas e revestimentos, agroquímicos, selantes, adesivos, corantes, gases industriais, resinas e catalisadores. **2.** Ainda que grandes organizações possam produzir produtos nas três categorias, a maioria é especializada. Assim, buscou-se categorizar apenas uma, conforme entendimento da mais relevante – ainda que não sempre um exercício óbvio, fazendo-se uso do estabelecido no CNAE (Cadastro Nacional de Atividade Econômica) principal quando necessário. **3.** Com relação a considerar o tópico de “biodiversidade” como material ou não, classificou-se como “sim” apenas as que mencionaram explicitamente as palavras “biodiversidade”, “natureza e biodiversidade”, “capital natural” ou “serviços ecossistêmicos” em sua matriz. Menções à “proteção ambiental”, “conservação do meio ambiente” e similares, foram interpretadas como “não material” para o tópico biodiversidade. **4.** A empresa *Mitsubishi Corporation* é a que é associada ao WBCSD, estando refletida pelo seu “braço” químico na linha 15.

Cerca de dois terços das empresas químicas nas condições pesquisadas reportam biodiversidade como tema material, ainda que sua relevância dentro da matriz de materialidade tome distintos contornos. As empresas químicas enquadradas como

predominantemente do tipo ii (produtos químicos agrícolas) são aquelas nas quais o tema já ganhou maior importância, com 6 delas, de um total de 7, tendo mapeado biodiversidade como material. Em se tratando de empresas químicas voltadas para apoio às atividades do setor de agricultura, tal relevância dada à agenda pode ser um reflexo do fato de 100% do seu GVA direto do setor agrícola e cerca de 80% do GVA de sua cadeia de abastecimento serem classificados como de alta dependência da natureza (WEF e PwC, 2020).

Já com relação às empresas categorizadas como do tipo i, tem-se um total de 6, sendo que 4 delas reportam biodiversidade como tópico material (BASF, Braskem, Dow e LyondellBasell) e duas, não. Importante elucidar que a empresa LyondellBasell reporta em seu relatório anual (2024), numa escala de “média”, “alta” ou “muito alta” importância, o tópico “capital natural” como sendo de alta importância, tanto em sua matriz de materialidade de impacto, quanto em sua matriz de materialidade financeira. Porém, em nenhum ponto do seu reporte de 117 páginas é explicado o que se entende por “capital natural”. Este fato, somado à limitação temporal para a execução deste estudo e o rigor científico que deve ser seguido do ponto de vista de critérios para seleção da amostra, levaram a autora a selecionar as três demais empresas para o estudo de caso que segue.

Faz-se necessário declarar também que, o fato de algumas empresas não explicitarem “biodiversidade” em seus tópicos materiais não significa necessariamente que ela não aborde o tema; em alguns casos, inclusive, é observado o contrário. A Sabic por exemplo, declara em seu relatório integrado 2023 (Saudi Basic Industries Corp. – Sabic, 2024), que permanece “comprometida em endereçar biodiversidade dentro das operações de seu negócio” e que adota o *framework* da TNFD como seu principal guia no assunto, além de utilizar ferramentas como a ENCORE e outras para abordar riscos e dependências materiais. Já a Lanxess, que tampouco explicitava biodiversidade como tema material, reporta ter consciência de que suas “atividades comerciais envolvem tanto oportunidades quanto riscos potenciais para a biodiversidade” e que utiliza ferramentas específicas como ENCORE e WWF *Biodiversity Risk Filter* para identificar os principais impactos da sua indústria para o tema (Lanxess, a, 2024). Adicionalmente, a empresa publicou um “Background Paper”

especificamente sobre biodiversidade, que contém abordagem e performance macro da empresa para a agenda, como avaliação, medidas e objetivos (Lanxess, b, 2024).

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS SELECIONADAS PARA OS ESTUDOS DE CASO

As empresas participantes desta seção são empresas de atuação global e que foram categorizadas por sua atuação, como – majoritariamente – do tipo i, *commodities*, conforme explicado anteriormente e, que necessariamente tenham unidades industriais no Brasil.

Quanto ao “propósito” e ou “razão de existir” de tais companhias, (visto que não há uma unanimidade no termo utilizado) tem-se: (a criação) “de química para um futuro sustentável” para a Basf, a de “melhorar a vida das pessoas criando as soluções sustentáveis da química e do plástico” para a Braskem e, “Proporcionar um futuro sustentável para o mundo através da [nossa] experiência em ciência de materiais e colaboração com [nossos] parceiros”, na tradução livre do inglês, em se tratando da Dow. Todas trazem em seu propósito a contribuição para uma sociedade mais sustentável, tendo a inovação como aliada para tal.

Tabela 4. Perfil das empresas analisadas – grandes números

Empresa	Países de atuação	Unidades industriais	Funcionários	Faturamento em 2024 (US\$)
Basf	93	234	111.991	73,14 bilhões
Braskem	11	42	8.500	13,68 bilhões
Dow	31	98	35.900	43 bilhões

Fonte: elaboração própria com base nas informações dos respectivos relatórios anuais de sustentabilidade referentes ao ano de 2023, bem como os documentos 2024 at a Glance - BASF Report 2024, Dow reports fourth quarter 2024 results e, Braskem - Management Report 2024 para informações de faturamento mais recentes.

Nota: as devidas conversões de moeda foram realizadas de acordo com a cotação do banco central do Brasil para o dia 18 de maio de 2025.

Juntas, as empresas analisadas empregavam mais de 156 mil pessoas no mundo e, apenas contabilizando suas unidades industriais ao redor do globo, somavam 374. Do ponto de vista financeiro, as empresas somaram em 2024 um faturamento de aproximadamente US\$ 129 bilhões, o que equivale a 2% do faturamento estimado da indústria química global em 2024 de US\$ 6,18 trilhões, conforme dados do *Chemical Industry Outlook 2025*, publicado na MarketsandMarkets.

Em termos de operações, a Basf se organiza perante o mercado por segmentos, sendo eles: produtos químicos, materiais, soluções industriais, tecnologias de superfície, nutrição e cuidados e, soluções agrícolas, sendo o mais expressivo dele, em termos de vendas, o chamado de “materiais”. Já como ambição, a empresa alemã declara querer ser a empresa química preferida de seus clientes para permitir a transformação verde de seus clientes⁹.

A Braskem, que é uma empresa petroquímica global e a maior produtora de resinas termoplásticas das Américas, líder mundial na produção de biopolímeros, foi fundada em 2002 e é brasileira. A empresa tem como foco de sua produção resinas de polietileno (PE), polipropileno (PP) e policloreto de vinila (PVC), bem como insumos químicos básicos, a exemplo de eteno, propeno, butadieno, benzeno, tolueno, cloro, soda e solventes, entre outros. Atualmente, declara como sua “aspiração” (aqui entendido como “ambição”, para efeitos de nomenclatura similar para com as demais companhias) a de “ser reconhecida como uma referência mundial no setor químico pela sua contribuição para o Desenvolvimento Sustentável”. Tal aspiração não foi encontrada no relatório integrado da empresa, tampouco em seu site e sim, em sua política empresarial “Política Global para o Desenvolvimento Sustentável”, datada de 2018.

Já a empresa americana e centenária Dow, fundada em 1897, se declara líder em ciência de materiais, e atuante em mercados que incluem embalagens, infraestrutura, mobilidade e aplicações de consumo, tendo definido sua ambição como

⁹ Texto original em inglês, na primeira pessoa “BASF”: We want to be the preferred chemical company to enable our customers’ green transformation.

a de “ser a empresa de ciência de materiais mais inovadora, centrada no cliente, inclusiva e sustentável do mundo¹⁰.”

5.2 POSICIONAMENTOS, COMPROMISSOS E OBJETIVOS CONFORME INFORMAÇÕES PÚBLICAS.

Ainda que todas as empresas classifiquem o tópico de biodiversidade como material em suas matrizes de materialidade, a importância dada difere entre elas. A Basf¹¹ classifica “biodiversidade e ecossistemas” como tópico material “in focus”, juntamente com mudança climática, emissões atmosféricas, resíduos e remediação, água, economia circular e eficiência de recursos e, segurança de processo em seu pilar ambiental. Os tópicos materiais ao longo da cadeia de valor da empresa – em um total de 11, nos quais 6 são na área ambiental – formam os pontos de destaque do reporte da BASF e definem limites a ele associados, tendo sido atualizados em 2023. O tópico material biodiversidade e ecossistemas foi categorizado como de alto impacto por parte dos fornecedores e clientes e, de baixo impacto por parte da companhia (BASF, 2024). A Braskem, por sua vez, é guiada pela sua matriz de materialidade formada por 22 tópicos e que recebem a classificação de “irrelevante”, “importante” ou “muito importante” tanto com relação à visão da companhia, quanto com relação à visão das “partes interessadas” (sem fazer distinção dentre as partes). Nessa escala, o tópico material “biodiversidade e uso da terra” ganha uma atribuição mediana, ao ser plotado no gráfico praticamente no meio dos quatro quadrantes quando se divide a área do gráfico em 4 partes iguais, integrando parte do grupo de tópicos materiais que, segundo a companhia, ajudam a proteger o valor da empresa. Quanto a outros tópicos materiais, localizados no quadrante superior direito, é atribuído o entendimento de que apoiam na criação de valor para ela. Importante ressaltar que todos os 22 tópicos

¹⁰ No texto original em inglês, na primeira pessoa “Dow”: “Our actions are guided by our ambition to be the most innovative, customer centric, inclusive, and sustainable materials science company in the world.”

¹¹ A Basf tem um relatório integrado global e um relatório específico para suas operações “Latina América” para o ano de 2023. Para fins desta análise, utilizou-se ambos, os quais são disponibilizados na página web da empresa.

materiais recebem ainda uma outra qualificação, indicando se (1) estão associados à ambição estratégica da empresa e, portanto, são acompanhados por *Key Performance Indicator*, KPI e metas, (2) se são alvo de uma gestão operacional ou se (3) estão sob avaliação, caso este do tópico material “biodiversidade e uso da terra” (Braskem, 2023), único dentre os tópicos a receber tal atributo. Isso pode ajudar a explicar o relativo baixo volume de informações da empresa reportado para o tema. Finalmente, a Dow, numa escala de importância “moderada”, “alta” ou “muito alta”, atribui importância moderada para a biodiversidade, tanto na perspectiva do impacto da mesma na companhia (em seus objetivos, negócio e estratégia), quanto na perspectiva de impactos externos da Dow em “pessoas, planeta, economia e direitos humanos”.

Vale explicar que as 3 empresas afirmam aplicar o princípio de dupla materialidade. O conceito de dupla materialidade foi cunhado pela União Europeia e adiciona uma camada de complexidade às análises de materialidade, sendo detalhado pela *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS) no escopo do CSRD, abrangendo tanto a materialidade de impacto quanto a materialidade financeira. A materialidade de impacto refere-se às informações relevantes sobre os impactos do empreendimento nas pessoas ou no meio ambiente relacionados a uma questão de sustentabilidade e, a materialidade financeira refere-se às informações relevantes sobre riscos e oportunidades relacionados a uma questão de sustentabilidade. A *Global Report Initiative*, GRI, em sua série intitulada *Guide for Policy Makers*, 2023, pontuou que o conceito de dupla materialidade reflete a nova prática dos relatórios de sustentabilidade e o reconhecimento de que o impacto e os relatórios financeiros estão interligados, devendo ser tratados à luz de um processo holístico.

Parte integrante da análise do presente trabalho foi mapear e entender como as empresas selecionadas endereçam aspectos de biodiversidade em sua estratégia. Assim, a tabela 6 abaixo buscou sumarizar os achados pertinentes a (i) compromissos e ou estratégias por elas publicados, (ii) objetivos e metas associados, bem como ações – como projetos, parcerias, iniciativas – que se relacionem com os itens i e ii.

Tabela 5. Abordagem em Biodiversidade – síntese de compromissos, estratégias, objetivos e ações conforme explicitado em materiais públicos das respectivas empresas.

Empresa	Compromissos e ou declarações mencionando diretamente biodiversidade	Estratégia e posicionamento explicitando biodiversidade.	Objetivos e metas	Ações, projetos e programas informados com relação direta/explicita com compromissos e objetivos
Basf	Cumprir com todas as normas ambientais, de saúde e de segurança ocupacional, promover segurança e sólido desenvolvimento ambiental, utilizar todos os recursos de forma eficiente e minimizar o impacto na biodiversidade. (Pág. 26, BASF na América do Sul Relatório 2023). Proteger a biodiversidade é (...) um elemento-chave do nosso compromisso com a proteção climática e a sustentabilidade. Queremos contribuir para atingir a meta global de interromper e reverter a perda de biodiversidade até 2030. (Pág. 116, BASF Report 2023). (...) Estamos comprometidos em cumprir as disposições do Protocolo Internacional de Nagoya ao usar recursos biológicos. (Pág. 118, BASF Report 2023). "Responsible Care" charter of the International Council of Chemical Associations, IC CA, (...) It is important to consider the potential impacts of product use on biodiversity, for example, with regard to the biodiversity loss driver of pollution". (Pág. 118 BASF Report 2023). BASF Palm Commitment (estabelecido em 2011 e renovado em 2015), o qual permite "take biodiversity criteria into account when purchasing raw materials" (...) Compromisso com a preservação da biodiversidade em áreas de Alto Valor de Conservação. (Pág. 119, BASF Report 2023).	Estratégia de engajamento social está focada em: educação científica, empregabilidade, educação ambiental e proteção dos recursos naturais e da biodiversidade. (Pág. 32, BASF na América do Sul Relatório 2023). A atuação em biodiversidade em termos de impacto é orientada pelos drivers de perda de biodiversidade apontados pelo IPBES (com exceção de "espécies invasoras", o qual não considera material para a companhia. (Pág. 116, BASF Report 2023)	Não há metas reportadas para a biodiversidade. As metas de outros temas materiais guardam relação porém, conforme explicitado pela companhia em seu relatório anual global, capítulo Environmental, Social and Governance, <i>material topics in focus Biodiversity and Ecosystems</i>: as metas corporativas de sustentabilidade para proteção climática, economia circular, gestão da água, gestão responsáveis de emissões, resíduos e remediação e; aquisição de matérias primas renováveis.	Projeto Piloto Standing Forest (Amazônia, Brasil): visa aumentar o portfólio de produtos para clientes de Personal Care utilizando matérias primas que contribuem para a Bioeconomia da Amazônia e o desenvolvimento social. Ocorre entre 2023 e 2025 em parceria com a FAS (Fundação Amazônia Sustentável). Impacto pretendido em 1200 pessoas que "trabalham na coleta de sementes e frutas para produzir óleos a partir da biodiversidade, aumentando a renda, gerando empregos, desenvolvendo a infraestrutura local e promovendo a conservação florestal, além de capacitar as famílias para empreenderem." (Pag. 35, BASF na América do Sul Relatório 2023.) Protegendo as pessoas e o Planeta (São Paulo, Brasil). Referente ao programa "Mata Viva*" Objetivo de "promover um ecossistema de parcerias, um novo modelo de negócios para desenvolver comunidades e restaurar florestas." Informam 10 hectares de árvores plantadas por ano e remoção de 2.334 ton/CO₂eq por ano correspondente. (Pag. 35, BASF na América do Sul Relatório 2023.) Afirmam testar regularmente várias ferramentas de análise existentes no mercado para melhor entender a influência da empresa em biodiversidade. Menciona existir um grupo de trabalho interno que endereça "aspectos estratégicos" e que identifica impactos, dependências, oportunidades e riscos advindos da biodiversidade. (Pág. 117, BASF Report 2023). CDP Floresta, nota A-. Principais ferramentas, base de dados e metodologias mencionadas: metodologia LEAP (Locate, Evaluate, Assess, Prepare), da TNFD; WWF Biodiversity Risk Filter, desenvolvida pela World Wild Fund for Nature (WWF), Biodiversity Assessment Tool (IBAT), STAR tool (Species, Threat, Abatement and Restoration), baseada na Lista de Espécies Ameaçadas da IUCN; método AgBalance*, usado para medir e comparar os impactos de diferentes práticas agrícolas no meio ambiente de acordo com o princípio da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), fazendo uso da calculadora de biodiversidade correspondente, para avaliar o impacto na biodiversidade. (Págs. 116 e 117, BASF Report 2023).
Braskem	não identificado	Afirma atuar "de diversas formas para prevenir, mitigar e, quando necessário, remediar os impactos na biodiversidade, além de buscar oportunidades de negócio tanto em suas operações, quanto em sua cadeia de fornecimento, fazendo-o através da gestão dos temas materiais: gestão de água e efluentes, gestão de resíduos, plástico-pós consumo, mudanças climáticas, eficiência energética e matérias primas (Central de Indicadores ESG - extensão do Relatório Integrado 2023, Indicador GRI 304).	Não há metas reportadas para a biodiversidade. As metas que existem guardam relação com demais temas materiais, como água e clima, embora isso não seja explorado pela companhia em seu relatório anual. A conexão é genérica, se resumindo a impactos e oportunidades (conforme trazido ao lado).	Relatam apoiar reflorestamento em área de conservação próxima a uma unidade industrial da empresa no México, numa área de 200 hectares, mas as poucas informações referentes datam de 2020 (Central de Indicadores ESG - extensão do Relatório Integrado 2023, Indicador GRI 304). Apoio na manutenção de uma área de "Cinturão Verde" em Alagoas, cuja restauração ocorreu há mais de 30 anos atrás. "Atualmente" (presume-se que em 2022, em função do ano de reporte), a área possui "um cunho social", mas não é uma "APP" (não há a referência para a sigla, mas, pelo contexto, novamente presume-se que refira-se a Área de Preservação Permanente. (Central de Indicadores ESG - extensão do Relatório Integrado 2023, Indicador GRI 304).
Dow	Mencionam a iniciativa "2025 Valuing Nature Goal", (lançada em 2015) como um compromisso "first-of-its-kind" de uma corporação - em "sistematicamente considerar a natureza em suas decisões de negócios em uma escala tão grande." (2023 Progress Report, Intersections, pag. 22) Compromissos: nenhum desmatamento ou conversão de ecossistemas naturais em suas operações diretas; aumentar a certificação FSC para produtos à base de madeira para 70% até 2025 e 100% até 2030; condução de avaliações de risco à biodiversidade, engajando-se com as partes interessadas em biodiversidade e aplicando hierarquia de mitigação para gerenciar impactos; aplicação de processos de decisão empresarial para concluir projetos que aumentam o valor empresarial e que são melhores para os ecossistemas (conforme <i>Valuing Nature Goal</i>), o que inclui ar limpo, água limpa, solo saudável e ecossistemas saudáveis: US\$ 1 bilhão em valor presente líquido [referência ano 2015] até 2025 por meio de projetos empresariais que melhoram a natureza; triagem ("screening") de todos os projetos de capital e imobiliários, desenvolvimento empresarial e novos produtos para potenciais benefícios e impactos à natureza até 2020. (GRI 304. 3-3 Management Approach. 2023 Progress Report, Intersections, pag. 114).	Mencionam a "nova ambição em Natureza 2050", que reflete a "necessidade de conservar e restaurar habitats críticos, permitir acesso equitativo à natureza e seus benefícios e minimizar a pegada da Dow na natureza, desde o fornecimento de matéria-prima até o uso final do produto." (GRI 304. 3-3 Management Approach. 2023 Progress Report, Intersections, pag. 115). Explicitam reconhecimento do valor da biodiversidade e dos ecossistemas saudáveis para os negócios. (2023 Progress Report, Intersections, pag. 22) Informam que as áreas chave de foco em biodiversidade são avalia das nos locais e negócios da Dow. (GRI 304. 3-3 Management Approach. 2023 Progress Report, Intersections, pag. 114).	Já mencionadas em "compromissos" e aqui repetidas mediante avaliação da autora, por se caracterizarem como metas: Aumentar a certificação FSC para produtos à base de madeira para 70% até 2025 e 100% até 2030; Realizar mais de US\$ 1 bilhão em valor presente líquido até 2025 por meio de projetos empresariais que melhoram a natureza. Triagem ("screening") de todos os projetos de capital e imobiliários, desenvolvimento empresarial e novos produtos para potenciais benefícios e impactos à natureza até 2020.	ESII Toll. Ferramenta lançada em 2016, em colaboração com a The Nature Conservancy (TNC), para apoiar organizações a avaliar serviços ecossistêmicos que podem "ser traduzidos em valor do negócio". (2023 Progress Report, Intersections, pag. 23). Nature Scorecard (desenvolvida em 2019), em colaboração com cientistas, baixo projeto "Natural Capital", para quantificação de potencial impacto de projeto considerando vulnerabilidades do ecossistema local. Participação no desenvolvimento do guia TNFD para ao setor químico, qualificando a participação da liderança da empresa como "fundamental" no desenvolvimento do guia. (2023 Progress Report, Intersections, pag. 22). CDP Floresta "A". (ibidem) Restauração de manguezais na Tailândia. (ibidem) Contribuições para o livro "Engineering and Ecosystems – Seeking Synergies Toward a Nature-Positive World". (ibidem) Projeto de captura de carbono no Brasil (Minas Gerais), chamado Projeto Manti - prevendo regeneração de 30 ha de Mata Atlântica; projeto Ybá, em colaboração com Natura e Instituto Peabiru visando o desenvolvimento comunitário e a conservação da floresta tropical através do comércio de recursos não madeireiros no Brasil (Pará); continuidade de projeto junto à comunidade para produção de abelhas sem ferrão e venda de mel como complementação à renda. (ibidem)

Fonte: Elaborada pela autora com base nas publicações anuais das respectivas companhias referente ao ano de 2023 (e publicadas em 2024).

Notas:

Compromissos analisados conforme declarado e explicitado no Relatório Anual Integrado e ou de Sustentabilidade. A análise de existência de conexão direta com o tópico de biodiversidade ficou a cargo do informado pelas empresas e, quando realizada pela autora com base nas informações declaradas no referido relatório, apontadas na tabela.

A Basf explicita em seu Código de Conduta seu compromisso em preservar a biodiversidade. A empresa também responde e performa perante o CDP Floresta em função da cadeia de valor da palma. A empresa menciona uma série de iniciativas e ações em biodiversidade em diversos países onde atua, incluindo exemplos.

Com relação à Dow. Apresenta em seu código de conduta para terceiros o compromisso mandatório para proteção e promoção da biodiversidade (vide texto subsequente). Sem informação de data, em sua página *Investing in Scientific Tools to Measure Biodiversity*, mencionada em seu 2023 Progress Report, página 23, informa estar também em parceria com a EcoMetrix Solutions Group (EMX) "para pilotar um novo conjunto de ferramentas de avaliação concebidas para fornecer informações ao processo de tomada de decisão em todas as fases do ciclo de vida de um projeto, desde o pré-planeamento até à monitorização a longo prazo", e que a nova plataforma - *Ecosystem Intelligence* (EI), será comercializada pela EMX em breve. Conforme pesquisou esta autora, em março de 2025 tal plataforma encontrava-se disponível no mercado na <https://www.ecosystemintelligence.com/>. A mesma empresa, na coluna sobre "Compromissos e ou declarações": alguns compromissos assumem caráter de objetivo ou meta (ao explicitar forma de mensuração e prazo para cumprimento, como o caso do compromisso de aumento de certificação FSC). Dessa forma, foram inseridos tanto na coluna de "objetivos e metas", quanto na de compromissos e declarações, visto terem sido assim reportados pela companhia em seu indicador GRI 304, 3.3, sob o subitem "compromissos". Finalmente e ainda sobre a Dow: apesar de mencionar a nova ambição em Natureza para 2050, não entra no mérito de o que ela seria, a não ser de forma geral – como mencionado na tabela – e de ser consistente com *frameworks* de divulgação emergentes e que foi extraída de sua abordagem em carbono e, devido à interconexão inerente de carbono, água e natureza, eles compartilham uma estrutura interna de governança comum.

Em função dos relativos poucos achados para a Braskem em seu relatório, foi realizado um esforço adicional de buscar alguma menção mais robusta sobre posicionamentos explícitos para biodiversidade para além do comentado em tal documento. Nesse sentido, encontrou-se seu Programa de Compra Responsável de Etanol, (RESP na sigla em inglês e mencionado na página 46 de seu Relatório Integrado 2023), o qual estabelece como um de seus dois objetivos macros, "that forests and natural ecosystem are protected and restored, biodiversity and ecosystem services are conserved, and the impacts of climate change are reduced". O mesmo documento apresenta biodiversidade como um dos 08 critérios previstos em seu princípio "Ambiental".

A tabela acima disponibiliza um efeito visual amigável para comparação rápida entre as empresas e permite perceber uma precariedade com relação a metas especificamente relacionadas à biodiversidade nas empresas analisadas, com certa exceção da Dow. Outro fator que chama atenção é a discrepância da formação das narrativas dentre as empresas ainda que para tópicos similares. Acredita-se que quanto mais avançada esteja a pauta de biodiversidade no negócio da empresa, mais adequadamente seu perfil transversal apareça dentre os vários tópicos materiais que cada companhia possui. A título adicional, lançou-se mão da função "localizar" nos

relatórios públicos das 3 empresas analisadas para a palavra “biodiversidade”. O resultado foi que a Basf, ao longo de suas 321 páginas, menciona um total de 97 vezes a palavra. A Dow, num total de 207 páginas, menciona 47 vezes e, a Braskem, no decorrer de suas 115 páginas, um total de 6 vezes a palavra (quase 6 vezes menos que a Basf, a proporção maior de menções com relação ao número de páginas). Esse resultado por si só não permite categoricamente qualquer conclusão, dentre outros motivos, pelo fato de um relatório poder fazer uso de hyperlinks para levar o leitor a temas específicos ao clicar neles. Ainda assim, a autora entende ser um termômetro válido para apoiar na aferição da relevância dada ao tema e julgou pertinente trazer para o corpo do trabalho.

Sob o prisma da governança, olhou-se para a mensagem da máxima liderança das empresas com relação ao tema, através da carta da presidência na abertura dos relatórios; a existência de alguma instância de Conselho ou colegiado dedicado ao tema e se políticas escritas tratam o assunto.

Na mensagem do presidente da Basf há menção direta à biodiversidade: “(...), e trabalhamos firmemente na conscientização do potencial da América do Sul – com a criatividade da nossa gente e a força da nossa biodiversidade – para o desenvolvimento de energia verde e matérias-primas renováveis. Temos muitas oportunidades de crescimento utilizando a força verde da região”. A mensagem da presidência da Dow também faz alusão à (atualização) da estratégia da empresa em Água e Natureza (DOW, 2023) e, no caso da Braskem, não foi identificada na mensagem do presidente, uma menção de compromisso ou enaltecimento para o tema.

Ainda referente à governança corporativa, é interessante ressaltar que dentre as 3 empresas foco do estudo de caso, a Basf adicionou, em 2023, uma inovação para a agenda de biodiversidade: um novo conselho consultivo para tópicos relacionados à proteção da biodiversidade e ecossistemas, o qual chamou de *Nature Advisory Council* (NAC), objetivando, conforme declarado, obter “uma perspectiva social independente” referente às atividades da empresa relacionadas a tópicos de natureza e biodiversidade. Agregar um Conselho para tratar assuntos relacionados ao tema, num cenário de múltiplos conselhos pré-existentes para assuntos de sustentabilidade (como

o *Stakeholder Advisory Council* e o *Human Rights Advisory Council*), demonstra a significativa importância que a alta liderança da companhia enxerga para a agenda de biodiversidade. De fato, a companhia afirma abordar “questões atuais e importantes sobre tópicos específicos com Conselhos.” (BASF, 2024). A Basf reporta ainda que, em sua primeira reunião, no final de 2023, o NAC discutiu a relação entre limites planetários e a crise de biodiversidade com potenciais ajustes necessários à abordagem da companhia, mencionando exemplos como extração de matérias-primas e as atividades da BASF na área da agricultura, antevendo abordar a relação da estratégia da empresa com os impulsionadores da perda de biodiversidade em futuras reuniões. Será interessante acompanhar, em futuros relatórios, os desdobramentos dessa ramificação na governança da empresa. A Dow, por sua vez, menciona o Comitê de Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Tecnologia (EHS&T) do Conselho como órgão supervisor da estratégia e planos de ação desenvolvidos pela equipe de liderança da Dow, incluindo a nova Ambição de Natureza da empresa. Já a Braskem, contava com um Comitê Global de Desenvolvimento Sustentável, voltado a acompanhar diretamente os temas de desenvolvimento sustentável, bem como um Conselho Consultivo. Não foram explicitadas, porém, informações relacionadas à biodiversidade e ou natureza, embora infira-se que, quando existentes, seriam ali debatidas.

Para fins de políticas escritas, optou-se por buscar aquelas voltadas para a cadeia de fornecimento, normalmente um código de ética ou conduta aplicada a fornecedores e ou terceiros. Nesse sentido, a Dow explicita em seu Código de Conduta do Fornecedor (2024), em box gráfico identificado como “mandatário” que “Suppliers shall adopt practices protect or promote natural habitats and biodiversity”, além também de deverem adotar “a mitigation hierarchy (avoid, minimize, restore and offset) [...] if a supplier is operating near critical biodiversity áreas”. A BASF, em seu documento correspondente, afirma esperar que seu fornecedor “minimiza o seu impacto negativo e revê as suas possibilidades de reverter a perda de biodiversidade, o reflorestamento, as alterações climáticas e a escassez de água para proteger a vida das pessoas”. Já a Braskem, em seu código de conduta para terceiros, aborda o tema ambiental de forma genérica, indicando que “é importante que os Terceiros considerem iniciativas que envolvam o desenvolvimento ecologicamente sustentável das regiões onde atuam,

atendendo às normas e legislações aplicáveis, sempre buscando reduzir o impacto ambiental de seus atos, operações, produtos e serviços e atuando no desenvolvimento e implantação de ferramentas de gestão ambiental”. Também menciona que os terceiros devem cumprir com o exigido em Política de Saúde, Segurança, Meio Ambiente, Qualidade e Produtividade (SSMAQP), a qual por sua vez exige que o terceiro se comprometa em agir de forma preventiva, visando o “uso sustentável de recursos naturais e proteção do meio-ambiente”. Assim, vemos que tanto Dow quanto Basf trazem biodiversidade para os compromissos e condutas esperadas de seus parceiros comerciais.

O indicador 304 da *Global Report Initiative*, o principal padrão utilizado pelas empresas analisadas para reportar em sustentabilidade, refere-se a temas de biodiversidade. Com relação aos “impactos significativos de atividades, produtos e serviços na biodiversidade” a Braskem afirma em seu relatório que, em função de compreender os impactos das atividades da indústria petroquímica tanto pelo uso de recursos naturais (como “água, energia, plantas e genes”), quanto pela poluição que produzem – através de “gases, resíduos e efluentes”, fatores estes que impactam a biosfera e sua capacidade de prover serviços ecossistêmicos, aderiu ao *Responsible Care*, iniciativa do Conselho Internacional das Associações Químicas (ICCA na sigla em inglês), o qual, dentre outros compromissos, tem o de salvaguardar pessoas e meio ambiente. Para além disso, declara que “atua de diversas formas para prevenir, mitigar e, quando necessário, remediar os impactos na biodiversidade, além de buscar oportunidades de negócio”, tanto em suas operações, quanto em sua cadeia de fornecimento, fazendo-o através da gestão dos temas materiais: gestão de água e efluentes, gestão de resíduos, plástico-pós consumo, mudanças climáticas, eficiência energética e matérias primas (Braskem, 2024). A empresa, porém, não detalha ou exemplifica como isso se dá.

Com base no mesmo indicador GRI 304, destaca-se o publicado pela Basf sob o guarda-chuva de “Biodiversity and Ecosystems” (página 116 de seu Relatório Integrado 2023). A empresa afirma se guiar pelo framework chamado de “hierarquia de mitigação” - aplicado para três áreas foco: (i) locais de produção, (ii) produtos e (iii) cadeias de fornecimento. A hierarquia da mitigação preconiza as etapas sequenciais de

ação visando primeiramente evitar potenciais impactos, então minimizar o que não tenha sido evitado, remediar e, por fim, compensar impactos sobre a biodiversidade (Phalan et al 2018).

Ao chamar atenção para o fato de que não há um indicador global para perda de biodiversidade e que os impactos a isso atrelado devem ser analisados sob o prisma local, a empresa informa utilizar indicadores como as emissões de nitrogênio na água e a ocorrência de espécies, respectivamente, para medir os fatores que causam a perda de biodiversidade e para avaliar o estado dos ecossistemas. Além disso, afirma usar diferentes métodos para constantemente aferir sua performance em sustentabilidade para aspectos que implícita ou explicitamente revelam riscos e oportunidades em biodiversidade; como exemplos de ferramentas mencionam: análise de ecoeficiência da BASF e AgBalance® no contexto de produtos agrícolas e a calculadora de biodiversidade correspondente e metodologia LEAP (Locate, Evaluate, Assess, Prepare) da TNFD, o WWF Biodiversity Risk Filter. Especificamente para a área foco de atuação de suas operações próprias, citam o *Integrated Biodiversity Assessment Tool* (IBAT), para a identificação de áreas protegidas próximas, além da ferramenta STAR (*Species, Threat, Abatement and Restoration*), para analisar locais de produção adjacentes a espécies ameaçadas de extinção conforme Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Na área foco de atuação referente a [gerenciamento de impacto] do produto, os holofotes dados são para o compromisso com a Responsible Care® (ICCA) que, na palavra da empresa os “obriga a minimizar continuamente os efeitos negativos dos nossos produtos sobre o meio ambiente, a saúde e a segurança, e a otimizá-los continuamente. É importante considerar os potenciais impactos do uso dos produtos na biodiversidade, por exemplo, no que diz respeito à poluição, fator que causa a perda de biodiversidade.” Além disso, também citam a metodologia própria chamada de “AgBalance”, alicerçada nos princípios da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e que, segundo eles, contempla a avaliação do impacto de produtos na biodiversidade. Aqui faz-se um parêntese sobre a concatenação de ações e posicionamentos: a Braskem, embora também tenha aderido a Responsible Care® e também trabalhe com ACV para analisar seus produtos (conforme relatório integrado da mesma), em nenhum momento menciona tais ações conectadas com a

biodiversidade – como a Basf o faz – deixando apenas para um leitor mais atento ou mais instruído no tema, a tarefa de “ligar os pontos”. É possível que haja uma oportunidade para aquela de explorar uma maior coesão e links não explicitados na construção de uma narrativa que valorize e conecte suas ações para a agenda. Fechado o parêntese, segue-se para a terceira e última área foco de atuação da Basf, que é a cadeia de fornecimento, na qual identifica-se que as ações são mais ligadas a compromissos de postura – como no código de conduta do fornecedor – e para cadeias específicas consideradas de alto risco, como a cadeia da palma e do rambutan. De maneira geral, a Basf menciona diversas iniciativas, programas, compromissos e medidas de acompanhamento para a agenda de biodiversidade, porém não compartilha os resultados, limitando-se a informar que tem ou que faz, e citar exemplos concretos em regiões que entendeu mais relevante destacar.

Por fim, se tratando da Basf e ainda que não o foco deste estudo, mas com informações públicas relacionadas ao tema, menciona-se o documento “Assessment of BASF’s approach to addressing biodiversity loss”, de outubro de 2023 preparado pela ShareAction. O documento avalia a empresa em 16 indicadores distribuídos em 05 grandes dimensões a saber: product portfolio, impact assessment, biodiversity strategy, disclosures, product innovation. De acordo com o material, a empresa recebe a classificação “not achieved” em 11 indicadores e “partly achieved” para os 05 restantes. A publicação ocorre sob o guarda-chuva de pesquisa da ShareAction endereçado a analisar “as seis maiores companhias de pesticidas” do mundo com relação ao seu desempenho em biodiversidade. Não será realizado qualquer tipo de análise aprofundada sobre tal, tantos por fins metodológicos, quanto pelo fato de não haver uma mesma análise para a Braskem e Dow, as outras duas empresas foco deste estudo de caso.

Sobre a empresa Dow e como reporta biodiversidade através do prisma do indicador GRI 304: a empresa traz claramente em seu Reporting & Disclosures 2023, página 116, os impactos-chave associados à pauta, bem como os compromissos e políticas relacionadas. A empresa explica que há uma relação “inextricável” entre a gestão de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), água e biodiversidade e estressa os impactos mais relevantes da empresa na biodiversidade como sendo os

atrelados a emissões de GEE, à captação de água doce, à geração de resíduos e às emissões de componentes prioritários. Aqui novamente uma observação de caráter analítico: os impactos principais mencionados pela Dow correspondem aos impactos operacionais em natureza mapeados pela ferramenta ENCORE na apresentada tabela 3, tanto do ponto de vista de comporem a lista de impactos, quanto à relevância material dos mesmos, avaliada em “média” ou “muito alta” a depender. A Dow, além de trazer os negativos, também menciona potenciais impactos positivos, no caso, como sendo sua abordagem focada em “gestão e restauração de habitats” ao redor de seus sites. Através da metodologia LEAP, da TNFD, bem como IBAT, ambas já comentadas, a Dow está no processo de localizar e avaliar prioridades, também lançando mão de plataformas de inteligência para suportá-la na jornada (a exemplo da EI Plataforma).

Diferentemente das duas companhias anteriores e válido de nota, a Dow publicou uma lista de locais prioritários - seus ativos e operações diretas - que representam duas áreas principais de impactos: emissões de GEE e retirada de água de bacias de estresse, reportando ainda baixo indicador GRI 304-1. A tabela conta com informações como nome do site, latitude e longitude, classificação (se site de produção ou extração), existência de categorias IUCN, áreas nacionais protegidas e RAMSAR protegidas (todas num raio de até 5km de raio) e Valor da Biodiversidade por Atributo da Área (se terrestre, marinho ou água doce). Na sequência, ainda que reporte sobre impactos significativos de atividades, produtos e serviços na biodiversidade, mencionando potencial redução de espécies devido à conversão de habitat para ativos industriais da empresa, resíduos sólidos enviados a aterro e ainda origem de matéria prima, informa não ter informações detalhadas disponíveis. Em contrapartida, provê outra lista, desta vez referente a habitats restaurados ou protegidos, mencionando especificidades por local, indicando tipo e tamanho do habitat, medidas de restauração, dentre outros.

5.3 VISÃO DA ALTA LIDERANÇA

As entrevistas com as lideranças de 3 empresas foram realizadas na primeira quinzena de abril de 2025, no formato online, e tiveram cerca de 50 minutos de duração cada. Buscou-se captar uma visão estratégica da alta liderança de forma a

complementar às informações previamente coletadas de fontes públicas das empresas, explorando tanto o entendimento dos executivos das companhias para com a agenda de biodiversidade e suas conexões – quanto aspectos relacionados a riscos e ameaças, oportunidades, visão de futuro e relação com partes interessadas à luz de suas operações no Brasil. É importante mencionar que a opinião dos entrevistados não necessariamente reflete o posicionamento ou entendimento da empresa com relação aos temas abordados. Ainda assim, uma vez que os entrevistados – denominados aqui de “A”, “B” e “C” – fazem parte dos tomadores de decisão das empresas e, portanto, capacidade significativa de influenciar e deliberar, seus pontos de vista e entendimentos sobre os assuntos abordados são relevantes e adequados a esta pesquisa exploratória, agregando positivamente à análise.

As perguntas de caráter aberto são as elencadas abaixo e, ainda que não reflitam exatamente um padrão ou *framework* específico, foram baseadas nos materiais do CEBDS e CDP “How companies have been contributing to the global biodiversity goals?” (2021) e do WEF, em colaboração com a PwC em “Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy” (2020).

1. Quais seriam os principais riscos percebidos pela e para a sua empresa atrelados à agenda de biodiversidade?
2. Já do ponto de vista de oportunidades para a agenda, vocês têm alguma(s) identificada(s)?
3. Você entende que a agenda de biodiversidade seja ou pode vir a ser um diferencial competitivo dentre as empresas do setor?
4. Sua empresa já foi cobrada ou de alguma forma penalizada por partes interessadas por não endereçar aspectos de biodiversidade "adequadamente"?
5. Como você considera a ambição da empresa em relação à biodiversidade e como a empresa deseja se posicionar no mercado com relação a isso?
6. Essa é uma agenda que tende a ganhar ou a diminuir relevância na sua empresa?

5.3.1 Conhecimento prévio sobre o tema

Com o intuito de mapear minimamente a familiaridade e “qualificação” dos respondentes para a agenda de biodiversidade, foi pedido aos entrevistados que autoavaliassem seu conhecimento para os temas de “serviços ecossistêmicos” e “limites planetários”. Isso porque são conceitos diretamente relacionados à agenda e, portanto, esperado que tenham algum tipo de contato. A categoria de “integridade da biosfera” inclusive é uma das 6, entre 9, que já se encontra com seu limite seguro ultrapassado - medida pela diversidade genética e funcionalidade da biosfera em co-regular o estado do planeta (Stockholm Resilience Center, 2023).

A autoavaliação foi feita com base numa escala de 1 a 5, na qual 1 significava “nenhum conhecimento”, 2 “Já ouvi falar, mas não saberia explicar sobre”, 3 “Estou razoavelmente familiarizado; conheço o conceito”, 4 “Entendo bem e saberia dar alguns exemplos” e 5 “Entendo bastante e poderia explicar, mencionar exemplos e conectar com a importância da biodiversidade”. Para o conceito de “serviços ecossistêmicos”, os entrevistados *A* e *C* se autoavaliaram na escala nas faixas 4 e 3 respectivamente e o *B*, na faixa 1. Pelo nível da posição ocupada, seria esperado que as respostas se enquadrassem ao menos na faixa 2 em diante, demonstrando uma mínima familiarização com o tema. Esse resultado é importante porque pode demonstrar que parte da alta liderança responsável pela agenda de biodiversidade nas empresas desta amostra apresentam algum tipo de qualificação satisfatória, mas que também parece haver uma curva de aprendizado necessária.

Já para a pergunta de qualificação referente ao conceito de limites planetários, obteve-se duas respostas “3” (“estou razoavelmente familiarizado; conheço o conceito”, respondentes *A* e *B*) e uma resposta enquadrada como “1”, do entrevistado *C*. Assim, frisa-se que o(a) executivo(a) que respondeu 1 para a categoria anterior não foi o mesmo que respondeu “1” para esta. Assim como no conceito de serviços ecossistêmicos, não seria esperado aqui uma resposta enquadrada como “1”, o que novamente reforça o entendimento da necessidade de uma curva de aprendizado para as lideranças no que tange a conceitos ligados à biodiversidade, principalmente em se tratando de empresas que a classificam como tema material em sua agenda de sustentabilidade.

5.3.2 Relevância da atuação com relação aos drivers de perda de biodiversidade.

Também buscou-se mensurar a relevância dada pelos entrevistados com relação à atuação da empresa e sua contribuição para o alívio dos 05 principais drivers diretos de perda de biodiversidade conforme apontado pelo IPBES. Para tanto, mais uma vez foi utilizada a escala Likert, a qual tem se mostrado frequente entre cientistas e pesquisadores para coleta e medição de percepção e opiniões de indivíduos em determinados contextos, com destaque da área social e de qualidade. Criada na década de 30, busca medir a “atitude” de maneira cientificamente aceita e validada (Junior et al, 2024). Os resultados para “Dentre os 05 drivers diretos relacionados à perda de biodiversidade (IPBES), de 1 a 5, onde 1 é o menos relevante e 5, o mais relevante, como você classifica a relevância de atuação da sua empresa em contribuir para o alívio de tais pressões sobre a biodiversidade?” são sumarizados no gráfico abaixo.

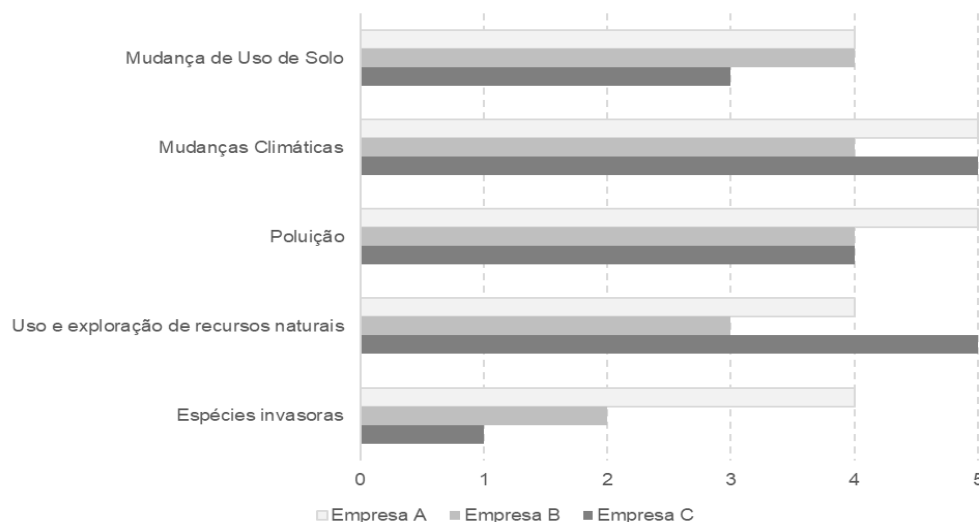


Figura 6. Relevância de atuação da empresa com relação aos drivers diretos de pressão sobre a biodiversidade

Fonte: elaborado pela autora com base nos resultados das entrevistas realizadas.

A maior relevância atribuída pelos executivos entrevistados é para o driver de mudanças climáticas, seguido pelo de poluição e então, pelo de uso e exploração de recursos naturais. Com base na revisão de literatura e nos relatórios anuais publicados pelas empresas, o resultado acima está dentro do esperado para o driver de mudanças

climáticas e de poluição, visto que todas as empresas dessa análise apresentam as agendas de combate às mudanças climáticas e de economia circular como prioritárias. Portanto, parece coerente que o foco em “poluição” configure também no topo da relevância dada, conectado à agenda de economia circular. É válido apontar ainda que um dos entrevistados, o referente à denominação *B*, não classificou com a escala máxima (5) nenhum dos drivers, ainda que a empresa em questão tenha o tema de mudanças climáticas como material, além de compromissos e metas declarados, monitorados e publicados.

Globalmente, mudança de uso do solo e mares encabeça a lista dos vetores associados à perda de biodiversidade e, embora nesta amostra ele tenha ficado na quarta posição, ainda assim é um destaque. Principalmente quando considerado que, à medida que as empresas buscam diminuir sua dependência de insumos e matérias primas de fontes fósseis e, portanto, sua pegada de carbono na agenda de combate às mudanças climáticas, elas migram para fontes renováveis. Conforme as empresas avancem nessa transição, é esperado que o driver em questão assuma maior relevância também para esta amostra. Para uma afirmação categórica, porém, seriam necessários estudos futuros.

O gráfico abaixo também se refere à percepção de relevância dos executivos entrevistados, mas de uma forma conjunta – e não por empresa, como o gráfico anterior.



Figura 7. Distribuição da relevância atribuída pelas empresas para os 05 drivers diretos de perda de biodiversidade analisados

Fonte: elaborado pela autora com base nos resultados das entrevistas realizadas.

A escala utilizada para classificar relevância, como visto, foi de 1 a 5. Tendo havido 03 entrevistas, o peso máximo possível para cada driver é o de 15 “pontos”. O vetor de mudanças climáticas encabeça o ranking, seguido de poluição e uso e exploração de recursos naturais. Apenas um ponto abaixo deste, tem-se o vetor de mudança de uso de solo. De fato, conforme esperado, espécies invasoras não configuram vetor de relativa relevância para o perfil das empresas químicas entrevistadas. Seria esperado, porém, que, se as empresas analisadas fossem do tipo “ii”, ou seja, voltadas para o setor agrícola, esse vetor se mostrasse com uma maior relevância.

5.3.3 Riscos.

Ainda que as empresas tenham um mesmo perfil em termos de categorização dentro de um grande rol de “indústria química”, foi interessante notar as similaridades e diferenças de pontos de vista sobre uma mesma variável. No caso de riscos percebidos pela e para a empresa, dois respondentes trouxeram objetivamente “acesso a matérias primas”, bem como a manutenção e ou “utilidade” dos ecossistemas como fatores de risco atrelados à operação, ou seja, o “risco de perda de biodiversidade” como “bastante impactante do ponto de vista operacional”.

Por outro lado, um dos respondentes enxerga como “baixo” os riscos atrelados à biodiversidade, ao menos de forma “direta” e que entende que os riscos existentes são “anteriores à biodiversidade”. De fato, explicita a preocupação com as mudanças climáticas e com o acesso à água por exemplo, tanto nas operações quanto para a continuidade dos negócios. Nessa perspectiva, se aproxima do entendimento comum dos demais respondentes, mas parece não interconectar os aspectos que menciona ou, ao menos, os trouxe numa visão mais compartimentada. Essa “não visualização” não surpreende e tampouco pode ser vista como isolada na amostra; pelo contrário. Ainda que a perda de biodiversidade e as mudanças climáticas estejam intimamente ligadas, mesmo no meio científico, no qual inerentemente se espera maiores entendimentos sobre o tema em comparação a um ambiente corporativo empresarial - faltam estudos dedicados a desnudar as complexidades dos ciclos de feedback entre o declínio da biodiversidade e as mudanças climáticas (Mahecha et al, 2022).

Um outro risco atribuído mencionado por dois dos entrevistados foi o de conformidade legal e avanço de [novas] regulamentações, porém nenhum exemplo foi mencionado. Um terceiro risco identificado por um respondente foi o “reputacional”, exemplificado na constante vigilância das comunidades de entorno e de organizações da sociedade civil, como as ONG (Organizações Não Governamentais).

“Reconhecer que não agir sobre emissões é impactar diretamente em biodiversidade, pode ser um risco”. A frase atribuída ao respondente C ilustra a consciência da conexão entre mudanças climáticas e perda de biodiversidade e chama a atenção porque explicita a preocupação do não entendimento de tal relação no contexto empresarial. Desconhecer ou negar tal nexos pode se configurar como um risco na medida em que poderia levar a não ação para endereçar tal risco (uma vez que ele não foi mapeado).

A ferramenta *Biodiversity Risk Filter* da organização WWF mapeia riscos físicos e reputacionais relacionados à biodiversidade para diferentes indústrias, de forma gratuita. O filtro aplicado a riscos físicos apresenta os riscos para os negócios (aumento de custos ou perda de receita, por exemplo) em função [da falta] de recursos críticos para a produção, decorrentes do declínio global de serviços ecossistêmicos e de natureza, em linha com a metodologia ENCORE. Já os potenciais riscos reputacionais referem-se aos riscos para as empresas (novamente aumento de custos ou perda de receita, por exemplo) em função da percepção e opinião pública relacionada à má conduta ou falta de transparência para aspectos de biodiversidade. A classificação de pesos atribuídos às dependências baseia-se no draft da matriz de materialidade da *Science Based Target Network*, SBTN (*WWF Biodiversity Risk Filter*, 2024). Frisa-se que os apontamentos setoriais da ferramenta cobrem apenas as dependências e impactos potenciais – materializados em riscos - diretos dos processos de produção nos serviços ecossistêmicos e indicadores de biodiversidade, excluindo dependências/impactos que ocorrem ao longo da cadeia de suprimentos.

Aqui, selecionou-se a indústria “produção de químicos e outros materiais” como correspondente mais próximo às atividades foco deste trabalho. A escala, que mede o risco do impacto ou da dependência de determinadas dimensões é composta de 05 classes: “muito baixo”, “baixo”, “médio”, “alto” e “muito alto”, além de “não aplicável”.

Para fins deste estudo, selecionamos apenas aquelas cuja classificação ponderada foi de risco “alto” ou “muito alto” para a indústria: “risco alto” para a dependência de “disponibilidade hídrica” para as operações, e “muito alto” o risco atrelado ao impacto da “poluição” de suas atividades, ambos dentro do escopo de riscos físicos. Já dentre os riscos reputacionais, a dependência do “escrutínio da mídia” é atribuído peso “alto”.

Fazendo um contraponto com os achados da entrevista para a dimensão “risco” e o trazido pela ferramenta e, ainda que na entrevista a pergunta sobre risco não tenha sido limitada às operações industriais, observa-se uma certa consonância de entendimentos, visto que acesso à água é mencionado, bem como opinião pública e vigilância social. Por outro lado, o risco de “poluição” configura-se como alto na ferramenta e, na resposta das entrevistas não apareceu – ao menos explicitamente – desta forma; respondente C mencionou gestão de resíduos conectado à compliance e circularidade como uma questão. Por fim, ressalta-se que a WWF informa que “incorporará riscos regulatórios relacionados à biodiversidade no futuro”. De fato, “conformidade legal e avanço de [novas] regulamentações” foi um risco mencionado também pelo entrevistado C, que entende que deva demandar crescente atenção.

5.3.4 Oportunidades

No extremo oposto a riscos, tem-se as oportunidades atreladas à agenda de biodiversidade. Dois entrevistados, A e C, responderam que sim, já identificaram oportunidades para essa agenda, sendo a mais “óbvia” delas a relacionada à substituição de matérias primas de origem fóssil para aquelas de base renovável, “expandindo o olhar de biodiversidade” e a oferta de “produtos com características mais sustentáveis”. Um dos mesmos respondentes chama a atenção de que há diferentes maturidades dentre os mercados consumidores e que “pensamento de ciclo de vida” é essencial nessa perspectiva. Essa é uma ponderação interessante uma vez que reconhece que é preciso haver uma avaliação sistêmica de contextos e que há nichos específicos para produtos orientados para a sustentabilidade, não sendo essa uma realidade já homogeneizada.

Outra oportunidade mencionada por um respondente foi a ecoeficiência nas operações, com utilização de menos água ou energia, por exemplo. Nessa perspectiva,

é interessante notar a relação identificada entre ecoeficiência e o [menor] uso de recursos naturais pelo respondente, revelando certa maturidade e entendimento para as interrelações existentes. O respondente que informou que para o momento não identifica oportunidades vindas da agenda de biodiversidade, sinaliza que num futuro, isso possa vir a acontecer, como com a exploração de [novos] ativos ou cadeias de valor.

5.3.5 Diferencial competitivo

Enquanto alguns entrevistados entendem que “sim” ou “sem dúvida” exista um diferencial competitivo para as empresas do setor químico de base atrelado à agenda de biodiversidade, há lideranças que não a veem dessa forma.

“Para empresas que exploram a biodiversidade (...) é um diferencial competitivo. E empresas localizadas no Brasil têm uma vantagem”. Essa frase foi destacada da fala do respondente B que não considera a biodiversidade um diferencial competitivo atualmente para as empresas do setor químico de base. Por outro lado, avalia que sim, seja um diferencial competitivo para empresas químicas de outros segmentos, como de cosmético ou farmacêutico. A frase foi destacada porque parece carregar um entendimento de que “explorar a biodiversidade” esteja confinado à ideia de explorar diretamente bioativos ou espécies específicas, deixando escapar a diversidade de processos ecológicos e de ecossistemas.

Numa perspectiva de futuro, destaca-se ainda a concepção do respondente A de que “é diferencial competitivo sempre na medida que a barra sobe e que, o que antes era tido como um diferencial competitivo, pode passar a ser uma “licença para operar”. Nesse sentido e em consonância com essa visão, um outro respondente manifestou que quanto mais souberem explorar recursos da biodiversidade, mais repertório terão para a produção de novos químicos, o que, num contexto “inegável” de mudanças climáticas e transição (para uma economia de baixo carbono), se configuraria num diferencial competitivo e, indo além, um posicionamento de vanguarda para “puxar” e “acelerar” um movimento de maiores compromissos para a agenda de natureza dentre as empresas do setor.

5.3.6 Cobranças e Penalidades

Sendo uma agenda complexa e de diversos desdobramentos, no que diz respeito a partes interessadas, todos os entrevistados identificaram receber pressões e cobranças relacionados à biodiversidade, principalmente advindas de investidores e acionistas. Outras partes interessadas mencionadas foram tanto o mercado europeu, quanto as ONGs, numa “forte vigilância” de controle social, podendo haver maior ou menor cobrança a depender da cadeia de valor em questão. Um dos respondentes, o C, classificou como “impressionante” como cada vez mais estão presentes questões associadas à “água e biodiversidade” nos requisitos para se qualificar a fornecer para determinadas empresas, destacadamente multinacionais de bens de consumo.

Do ponto de vista de penalidades, nenhum dos entrevistados mencionou já haverem ocorrido ou terem conhecimento de.

5.3.7 Ambição

Numa perspectiva de futuro e comprometimento, a ambição das empresas com relação à biodiversidade varia significativamente entre si. Ao passo que uma almeja “ser o parceiro preferido na transição verde de [nossos] clientes”, buscando ser um agente facilitador dessa mudança, outro respondente entende que a biodiversidade ocupa uma posição de ajudar na proteção de valor ao negócio – não necessariamente na agregação de valor, mas na manutenção saudável e perene do que se tem. Por fim, um terceiro respondente para o tema de ambição, a qualifica como “alta”, salientando o pioneirismo da empresa em definir metas de natureza e água dentre as empresas de “ciência dos materiais”, bem como a ambição de mapear e garantir que suas operações apoiem ações de conservação ambiental.

Essa combinação difusa de respostas nos leva a inferir diferentes estágios de entendimento e mesmo de atribuição de valor estratégico para a agenda de biodiversidade dentre as empresas analisadas.

5.3.8 Relevância

Ainda com relação a futuro, foi perguntado aos entrevistados se, na opinião deles a agenda de biodiversidade tende a ganhar ou a perder relevância na empresa

em que estão. Os achados aqui indicam unanimidade para ganhar relevância. Na pergunta, não havia sido estabelecido um horizonte temporal, sendo este cenário de unanimidade se considerado 5 anos ou mais. Isso porque, para um horizonte temporal mais curto, ou seja, dentro dos próximos 3-5 anos, houve uma ressalva de um dos participantes de que acredita que a agenda continue com o mesmo peso que tem atualmente e que temas como “água, poluição e mudanças climáticas serão sempre mais relevantes”. Ainda que não tenha um recorte para o setor químico de base, é válido mencionar uma pesquisa de 2022 da McKinsey Sustainability que indicou que enquanto 83% das “Fortune Global 500 companies” apresentam metas para mudanças climáticas, apenas 25% as têm para água. Ainda assim, significativamente acima dos 5% que definiram metas aplicadas para perda de biodiversidade.

De maneira geral, porém, a visão de que a agenda deva ganhar relevância está em consonância com o que o mercado e estudos têm apontado, vide relatório Global de Riscos do WEF, o estabelecimento de metas globais via GBF, padrões de reporte como o CSRD, TNFD e outros. Já com relação à velocidade de mudança para que a agenda seja de fato catalisada, um dos respondentes identificou que movimentos geopolíticos podem vir a se materializar como um risco.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para o momento de conclusões, relembra-se aqui a pergunta central deste trabalho: *como empresas da indústria química incorporam - ou pretendem incorporar - a agenda de biodiversidade em sua estratégia de negócio?* A pergunta permanece, contudo, sem uma resposta clara, mas, como resultado deste estudo, tem-se uma construção de indicativos que podem ajudar a uma conclusão. O observado foi que a agenda de biodiversidade vem ganhando espaço no circuito empresarial em questão, mas em que pese os esforços identificados, ainda não se encontra em um formato definido ou amplamente difundindo. Diferentes *frameworks*, ferramentas e *guidelines* compõem o rol instrumental de como as empresas têm se apoiado na construção de sua trajetória na conservação da biodiversidade, havendo carência de métricas e padrões comuns estabelecidos, porém, bem como de certa penetração conceitual por parte dos atores envolvidos no desenvolvimento dessa trilha. Contudo, com os

resultados encontrados pode-se concluir que a agenda dá mostras de sua relevância nos nascentes compromissos e posicionamentos do setor privado, incluindo o setor de químicos de base, foco principal desta análise. De fato, a maior parte das empresas químicas levantadas (16 de 23, portanto 70%) para o critério da metodologia estabelecida, categoriza “biodiversidade” como tema material para a companhia, o que deixa uma mensagem clara de sua relevância e, portanto, de um tema a ser desenvolvido junto à atuação da empresa.

Quanto às perguntas específicas que este estudo buscou responder, a começar com “o que as empresas da indústria química consideram como biodiversidade na sua estratégia de negócio”. Com base na análise dos materiais públicos disponibilizados pelas 3 empresas aqui estudadas – Braskem, Basf e Dow – avaliou-se que as últimas duas apresentam a agenda primeiramente reconhecendo a importância da biodiversidade para seus negócios (ainda que também se valham do termo “natureza” como similar ao longo do trabalho), bem como o impacto nela através de suas atividades. Ambas explicitam a relação da agenda de biodiversidade com outros aspectos de natureza, como água, emissões e poluição, por exemplo, e a trazem necessariamente conectada com uma visão macro para ecossistemas. A Braskem, por sua vez, destoa das demais por quase não mencionar o tema ao longo do seu relatório, o fazendo de forma pontual e desconectada.

Já com relação a como as empresas fabricantes de produtos químicos básicos no Brasil performam perante a agenda de biodiversidade, ainda que todas a tenham como material, não se identificou um comportamento consolidado de atuação. Para metas, portanto métricas, da biodiversidade *stricto senso* (como “impacto líquido positivo até xx data”, ou “restauração de xx hectares”, “aumento de x% da abundância de espécies no solo”, e assim por diante) nenhuma das 03 empresas estudadas trata desta forma. O endereçamento da agenda de biodiversidade se dá de modo mais consequencial com demais aspectos de natureza, como mudanças climáticas, resíduos plásticos e recursos hídricos majoritariamente, tendo 2 das empresas analisadas explicitado claramente nexos e relações, o que pode ser um indicativo de razoável entendimento da matéria e certa maturidade para com o tema. A inexistência dessa explicitação pode ser interpretada como um entendimento para a agenda aquém do

esperado frente ao resultado de suas matrizes de materialidade, bem como com relação ao impacto e dependência da indústria química na e da biodiversidade. A possibilidade, porém, de tal inexistência de explicitação ser proposital também não pode ser descartada.

Objetivando um exercício comparativo de estágios de “maturidade” dentre as três empresas analisadas no estudo para fins desta conclusão, avalia-se que Basf e Dow estejam na dianteira, com ligeiro destaque para a última no tocante à reporte (vide GRI 304) e, Braskem ainda num processo embrionário de desenvolvimento para a agenda de biodiversidade – principalmente em função da falta de posicionamento claro, política, compromisso, meta e análise de riscos, impacto e dependências de uma forma mais ampla. Critérios em destaque que embasam tal comparativo são a existência (ou não) de posicionamentos, políticas e compromissos para a agenda; análise de risco aplicada, incluindo análise de impactos e dependências e ainda, o escopo da mesma (se operações próprias ou se também abrangente à cadeia de fornecimento); existência e acompanhamento de meta para a agenda; compromisso de não desmatamento, bem como a incorporação da temática nas instâncias de governança da alta liderança das empresas. Tais critérios, refletidos ao longo deste documento, também encontram referência na metodologia do Corporate Sustainability Assessment (CSA) do S&P Global (2025) para aferição de pontuação no tópico “biodiversidade” na dimensão ambiental.

Por se tratar de um estudo qualitativo e exploratório, não há como se falar em melhores práticas, mas sim em práticas mais observadas dentre as empresas químicas analisadas. Resultados válidos de destaque para fins de conclusão são que duas das empresas analisadas reportam trabalhar com o conceito de “hierarquia de mitigação” tanto no contexto de gestão de impactos quanto no de riscos, mencionando também frameworks internacionais para se apoiarem no desenvolver da agenda, além de ferramentas próprias e ou de mercado (portanto, com algum aporte financeiro para arcar com custos relacionados). Observou-se ainda um esforço de duas das empresas em pautar suas ações em padrões e diretrizes com base em ciência, como o TNFD, SBTN e IPBES, por exemplo.

Outra prática observada é o estabelecimento de parcerias com atores da sociedade civil organizada, de modo a viabilizar o avanço de suas análises e alcance de objetivos em biodiversidade. Para além do reportado nos documentos públicos, essa estratégia de atuação aparece também nas falas de algumas das lideranças entrevistadas. Do ponto de vista de governança e estratégia, destaca-se aqui iniciativas como a observada em uma das empresas analisadas, que foi a criação de um Conselho empresarial específico para endereçar tópicos “relacionados à proteção da biodiversidade e ecossistemas”. Será interessante acompanhar o desenrolar dessa nova esfera de arranjo institucional para futuramente, entender sua assertividade, bem como se isso se consolida como uma tendência corporativa.

Valendo-se do gancho com relação à liderança, na exploração à pergunta referente ao entendimento do tema pela alta liderança, os achados indicaram que há uma curva de aprendizados a ser percorrida para que a agenda esteja “homogeneizada” dentre os tomadores de decisão. Em termos de oportunidade e diferencial competitivo, todas as empresas trazem um discurso relativamente uníssono quanto a enxergar a biodiversidade como parte desses cenários, mas divergem quanto ao horizonte temporal em que isso ocorrerá, com duas já materializando o tema como presente e, uma delas, com incerteza, para um futuro mais distante.

Considerando a complexidade tanto da agenda de biodiversidade quanto do setor de atividades químicas industriais, como sugestão e recomendações para futuros estudos destaca-se envolver análise similar para os demais tipos de indústrias químicas – para além da de base, coberta nesta análise – compondo cenário mais abrangente e diversificado. Numa perspectiva de transição para uma economia menos intensiva em carbono e as alternativas exploradas por empresas altamente utilizadoras de recursos fósseis, sugere-se especial acompanhamento e análise dos desdobramentos em biodiversidade referente ao desenvolvimento e oferta de produtos de base renovável, como biopolímeros (feitos a partir de biomassa). Uma outra via de destaque é ainda o aprofundamento do aspecto de governança relacionado à agenda nas empresas, bem como aspectos relacionados a métricas e padrões para “riscos e dependências”, haja vista esforços como os da TNFD e outros.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUM). **Anuário da indústria química brasileira 2023**. [S. l.]: ABIQUIM, 2023. Disponível em: <https://abiquim.org.br/publicacoes/publicacao/278>. Acesso em: 24 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUM). Fortalecimento da indústria química amplia empregos e melhora renda. **Notícias Abiquim**, [S. l.], 24 maio 2024. Disponível em: <https://abiquim.org.br/comunicacao/noticia/11324>. Acesso em: 24 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUM). Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. 1. Erradicação da Pobreza. In: **ABIQUM**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://ods.abiquim.org.br/erradicacao-da-pobreza>. Acesso em: 24 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUM). **O desempenho da Indústria química Brasileira**. [S. l.]: ABIQUIM, 2022. Disponível em: https://docs.google.com/viewer?url=https://abiquim-files.s3.us-west-2.amazonaws.com/uploads/guias_estudos/o_desempenho_da_industria_quimica_bra_2022.pdf&embedded=true. Acesso em: 23 fevereiro 2025.

AZIZI, L.; SCOPE, C.; LADUSH, A.; SASSEN, R. Biodiversity disclosure in the European finance sector. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 228, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108430>. Acesso em: 24 abril 2025.

BASF. **BASF Report 2023**. [S. l.], 2023. 321 p. Disponível em: <https://report.basf.com/2023/en/assets/downloads/entire-basf-ar23.pdf?h=tl5JyxlJ>. Acesso em: 8 mar. 2025.

BASF. **BASF Report 2024: 2024 at a Glance**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://report.basf.com/2024/en/overviews/2024-at-a-glance.html>. Acesso em: 18 maio 2025.

BASF. **Código de Conduta do Fornecedor**. [S. l.], jul. 2024. 7 p. Disponível em: file:///C:/Users/luiza/Downloads/Supplier_Code_of_conduct_Version%202024%20-%20Portuguese.pdf. Acesso em: 24 maio 2025.

BBC NEWS. Anthropocene unit of geological time is rejected. **BBC News**, [S. l.], 21 mar. 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/science-environment-68632086>. Acesso em: 24 maio 2025.

BIOLOGICAL DIVERSITY. **The elements of biodiversity**: The variability among living organisms on the earth, including the variability within and between species and within and between ecosystems. [S. l.], [s.d.]. Disponível em:

https://www.biologicaldiversity.org/programs/biodiversity/elements_of_biodiversity/#.

Acesso em: 8 dezembro 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biodiversidade1/convencao-sobre-diversidade-biologica>. Acesso em: 25 dezembro 2024.

BRASIL. Resolução Conabio nº 09, de 28 de novembro de 2024. Dispõe sobre as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2030. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 nov. 2024. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-conabio-n-9-de-28-de-novembro-de-2024-613697262>. Acesso em: 4 maio 2025.

BRASKEM. **A Braskem – Perfil e história**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/perfil>. Acesso em: 4 maio 2025.

BRASKEM. **Código de Condutas de Terceiros**. [S. l.], mar. 2025. 10 p. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/codigo-de-conduta/codigo-de-conduta-de-terceiros-port.pdf>. Acesso em: 24 maio 2025.

BRASKEM. **Management Report 2024**. [S. l.], 2024. 61 p. Disponível em: https://www.latibex.com/docs/Documentos/esp/hechosrelev/2025/RA_2024_EN-US-26.02_limpa.pdf. Acesso em: 18 maio 2025.

BRASKEM. **Política empresarial: PE 1120-00003-PT – Política Global de Desenvolvimento Sustentável**. Rev. 01. [S. l.], [s.d.]. 20 p. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/imagens/Pol%C3%ADtica%20Global%20de%20Desenvolvimento%20Sustent%C3%A1vel.pdf>. Acesso em: 18 maio 2025.

BRASKEM. **Política empresarial: PE 6020-00002-PT-Saúde, Segurança, Meio Ambiente, Qualidade e Produtividade**. [S. l.], 2018. 8 p. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/imagens/Pol%C3%ADtica%20de%20Sa%C3%BAde,%20Seguran%C3%A7a,%20Meio%20Ambiente,%20Qualidade%20e%20Produtividade.pdf>. Acesso em: 24 maio 2025.

BRASKEM. **Relatório Integrado 2023**. [S. l.], 2023. 115 p. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/relatorio-integrado-2023>. Acesso em: 8 março 2025.

BRASKEM. **Responsible Ethanol Sourcing Program, RESP**. [S. l.], [s.d.]. 29 p. Disponível em: [https://www.braskem.com.br/portal/imgreen/arquivos/catalogos/BM-0024-23-Cartilha-SEM%20FAQ\(en-GB\).pdf](https://www.braskem.com.br/portal/imgreen/arquivos/catalogos/BM-0024-23-Cartilha-SEM%20FAQ(en-GB).pdf). Acesso em: 15 junho 2025.

CARBON DISCLOSURE PROJECT (CDP); CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CEBDS). **How companies have been contributing to the global biodiversity goals?** [S. l.], March 2021. Disponível

em: https://cebds.org/wp-content/uploads/2023/06/CEBDS_HOW-COMPANIES-HAVE-BEEN-CONTRIBUTING-TO-THE-GLOBAL-BIODIVERSITY-GOALS.pdf. Acesso em: 1 setembro 2024.

CARDINALE, B. J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, [S. l.], v. 486, p. 59-67, 2012. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature11148>. Acesso em: 15 março 2025.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGVces). **Panorama do financiamento da biodiversidade no Brasil**. São Paulo: FGVces, 2022. 56 p. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/producao-intelectual/panorama-financiamento-biodiversidade-brasil>. Acesso em: 9 fevereiro 2025.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). Article 2. Use of terms. In: **CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02>. Acesso em: 25 dezembro 2024.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). **Brazil – country profile**: Biodiversity Facts: Status and trends of biodiversity, including benefits from biodiversity and ecosystem services. [S. l.], 2000. Disponível em: <https://www.cbd.int/countries/profile?country=br>. Acesso em: 8 dezembro 2024.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). **Cartagena Protocol on Biosafety**. Montreal, [s.d.]. 19 p. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-en.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). Conference of the Parties. **Decision Adopted by the Conference of The Parties to the Convention on Biological Diversity**. Fifteenth meeting – Part II Montreal, Canada, 7-19 December 2022. Agenda item 9A. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>. Acesso em: 3 março 2025.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). Secretariat. **Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing**. Montreal, 2011. 15 p. Disponível em: <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). **Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020, including Aichi Biodiversity Targets**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.cbd.int/sp/targets>. Acesso em: 3 março 2025.

DELOITTE RESEARCH CENTER FOR ENERGY AND INDUSTRY. **2025 Chemical Industry Outlook**: Deloitte Insights. [S. l.], nov. 2024. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/oil-and-gas/chemical-industry-outlook.html>. Acesso em: 25 dezembro 2024.

DOW. **2023 Progress Report: Intersections**. [S. l.], 2023. 97 f. Disponível em: <https://corporate.dow.com/content/dam/corp/documents/about/066-00474-01-2023-intersections-report-disclosure-gri.pdf>. Acesso em: 8 março 2025.

DOW. **Code of Business Conduct for Suppliers**. [S. l.], 2024. 14 p. Disponível em: <https://corporate.dow.com/content/dam/corp/documents/legal/066-00383-01-dow-code-of-business-conduct-for-suppliers.pdf>. Acesso em: 24 maio 2025.

DOW. **Dow reports fourth quarter 2024 results**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://investors.dow.com/en/news/news-details/2025/Dow-reports-fourth-quarter-2024-results/default.aspx>. Acesso em: 18 maio 2025.

EARTH.ORG. Not Yet Anthropocene: What the Official Rejection of Earth's New Epoch Means for the Climate Discourse. **Earth.org**, [S. l.], 6 maio 2024. Disponível em: <https://earth.org/not-yet-anthropocene-what-the-official-rejection-of-the-anthropocene-as-earths-new-epoch-means-for-the-climate-discourse/>. Acesso em: 24 maio 2025.

EFRA – EUROPEAN FINANCIAL REPORTING ADVISORY GROUP. **EFRA IG 1: Materiality Assessment Implementation Guidance**. [S. l.], maio 2024. 55 p. Disponível em: https://www.efrag.org/sites/default/files/sites/webpublishing/SiteAssets/IG%201%20Materiality%20Assessment_final.pdf. Acesso em: 18 maio 2025.

ELLIOT, V.; JONÄLL, K.; PAANAMEN, M.; BEBBINGTON, J.; MICHELON, G. Biodiversity reporting: standardization, materiality, and assurance. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [S. l.], v. 68, n. 101435, 2024.

EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY COUNCIL (CEFIC). **The journey of petrochemicals explained: from raw materials to 95% of all manufactured goods**. Bruxelas, 2023. Disponível em: <https://cefic.org/media-corner/newsroom/the-journey-of-petrochemicals-explained-fromraw-materials-to-95-of-all-manufactured-goods/>. Acesso em: 22 setembro 2024.

EXPLORING NATURAL CAPITAL OPPORTUNITIES, RISKS AND EXPOSURE (ENCORE). About ENCORE. In: **EXPLORING NATURAL CAPITAL OPPORTUNITIES, RISKS AND EXPOSURE**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://encorenature.org/en/about/about-encore>. Acesso em: 8 março 2025.

GRI – GLOBAL REPORT INICIATIVE. **Guides for Policy Makers Series: Double materiality: The guiding principle for sustainability reporting**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/media/rz1jf4bz/gri-double-materiality-final.pdf>. Acesso em: 18 maio 2025.

GRUNEWALD, K. et al. The future of economic reporting: ecosystem services and biodiversity in government and corporate accounting. **One Ecosystem**, [S. l.], v. 9, n.

e131326, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/oneeco.9.e131326>. Acesso em: 6 março 2025.

INTERNATIONAL COUNCIL OF CHEMICAL ASSOCIATIONS (ICCA). **Responsible Care**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://icca-chem.org/focus/responsible-care/>. Acesso em: 9 março 2025.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Chemicals overview**: Why is the chemical sector important? [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.iea.org/energy-system/industry/chemicals>. Acesso em: 22 setembro 2024.

JUNIOR, J. F. da C. et al. Um estudo sobre o uso da escala de Likert na coleta de dados qualitativos e sua correlação com as ferramentas estatísticas. **Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 17, n. 1, p. 360-376, 2024.

KOLARI, T. **Biodiversity reporting within the chemical industry**. 2022. 74 f. Dissertação (Mestrado em Environmental Change and Global Sustainability) – University of Helsinki, Helsinki, Finlândia, 2022.

KPMG INTERNATIONAL. **To move to mandatory reporting**: Survey of Sustainability Reporting 2024. Executive Summary. [S. l.], 2024. Disponível em: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/dk/pdf/dk-2024/november/dk-GM-IB-01233-SSR_Executive-Summary_V4_Web-2.pdf. Acesso em: 23 fevereiro 2025.

LANXESS. **Annual Report 2023: Sustainability**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.annualreports.com/Company/lanxess>. Acesso em: 26 janeiro 2025.

LANXESS. **Background Paper – Biodiversity**. [S. l.]: Lanxess AG, Dezembro. 2024. 14 f. Disponível em: <https://lanxess.com/-/media/project/lanxess/corporate-internet/investors/esg/paper/lanxess-background-paper-biodiversity.pdf>. Acesso em 26 janeiro 2025.

LYONDELLBASELL. **Sustainability Report 2023: Everyday sustainability**. [S. l.], 2023. Disponível em: https://www.lyondellbasell.com/49688c/globalassets/sustainability/2023_lyb_sustainability_report.pdf. Acesso em: 26 janeiro 2025.

MACE, G. et al. Biodiversity in ecosystems and human wellbeing: current state and trends. In: HASSAN, R.; SCHOLLES, R.; ASH, N. (ed.). **Ecosystems and human wellbeing**: current state and trends. [S. l.]: Island Press, 2005. Cap. 4, p. 79-115.

MAHECHA, M. D. et al. Biodiversity loss and climate extremes — study the feedbacks. **Nature**, [Londres], 29 nov. 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-022-04152-y>. Acesso em: 19 abril 2025.

MARKETSANDMARKETS. **Global Chemical Industry Outlook 2025**: Description. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/global-chemical-industry-outlook-89294716.html>. Acesso em: 18 maio 2025.

MCKINSEY SUSTAINABILITY. **Where the world's largest companies stand on nature**. [S. l.], 13 set. 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/where-the-worlds-largest-companies-stand-on-nature>. Acesso em: 21 abril 2025.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: A framework for assessment**. [S. l.]: Island Press, 2003. p. 1-25.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Chemical Safety and Biosafety**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-issues/chemical-safety-and-biosafety/work-on-chemical-safety-and-biosafety-2021-24.pdf>. Acesso em: 3 março 2025.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD Environmental Outlook to 2050 – The consequences of inaction**. [S. l.], 2012. 356 f. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>. Acesso em: 3 março 2025.

PHALAN, B. et al. Avoiding impacts on biodiversity through strengthening the first stage of the mitigation hierarchy. **Oryx**, [S. l.], 2017. p. 1-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0030605316001034>. Acesso em: 18 maio 2025.

ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. **Nature**, [S. l.], v. 461, p. 472-475, 24 set. 2009. Disponível em: https://pubs.giss.nasa.gov/docs/2009/2009_Rockstrom_ro02010z.pdf. Acesso em: 15 março 2025.

ROCKSTRÖM, J. et al. Safe and just Earth system boundaries. **Nature**, [S. l.], v. 619, p. 102–111, 31 maio 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06083-8>. Acesso em: 22 setembro 2024.

SAUDI BASIC INDUSTRIES CORP. (SABIC). **Integrated Annual Report 2023: Chemistry that shapes tomorrow**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.sabic.com/en/reports/integrated-report-2023>. Acesso em: 12 janeiro 2025.

SEBRAE. **Data MPE Brasil: Indústria de Transformação**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/industry/industrias-de-transformacao>. Acesso em: 23 fevereiro 2025.

SEBRAE. **Data MPE Brasil: Indústria Química, Segmento Econômico**. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/industry/industria-quimica>. Acesso em: 23 fevereiro 2025.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). **Global Biodiversity Outlook 5 - Summary for policy makers**. Montreal, 2020. Disponível em: <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-spm-en.pdf>. Acesso em: 3 março 2025.

S&P GLOBAL. **CSA Methodology Handbook 2025**. Corporate Sustainability Assessment. Chemicals (CHM). 309p. 2025. Disponível em https://portal.s1.spglobal.com/survey/documents/CSA_Methodology%20Handbook_CHM.pdf. Acesso em 06 julho 2025.

SHAREACTION. **Assessment of BASF's approach to addressing biodiversity loss**. [S. l.], out. 2023. 10 p. Disponível em: <https://cdn2.assets-servd.host/shareaction-api/production/resources/reports/BASF-assessment.pdf>. Acesso em: 18 maio 2025.

STATISTA. **Chemical Industry: Number of employees in the chemical industry worldwide in 2022, by select country**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1330080/global-chemical-industry-employees-by-country/>. Acesso em: 22 setembro 2024.

STEINHÄUSER, K. G. et al. The Necessity of a Global Binding Framework for Sustainable Management of Chemicals and Materials - Interactions with Climate and Biodiversity. **Sustain. Chem.**, [S. l.], v. 3, p. 205–237, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/>. Acesso em: 9 fevereiro 2025.

STOCKHOLM RESILIENCE CENTER. **Planetary Boundaries**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>. Acesso em: 5 março 2025.

SUSTAINABILITY ACCOUNTING STANDARDS BOARD. **SASB's Sustainability Industry Classification System® (SICS®)**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://sasb.ifrs.org/wp-content/uploads/2018/11/SICS-Industry-List.pdf>. Acesso em: 1 fevereiro 2025.

SWINGLAND, I. R. Biodiversity, Definition of. In: **Encyclopedia of Biodiversity**, Volume 1. [S. l.]: The Durrell Institute of Conservation and Ecology, 2001. Disponível em: [link suspeito removido]. Acesso em: 8 dezembro 2024.

TASKFORCE ON NATURE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES (TNFD). **Additional sector guidance Chemicals, V1**. [S. l.], jun. 2024. Disponível em: <https://tnfd.global/wp-content/uploads/2024/06/Additional-Sector-Guidance-Chemicals.pdf?v=1719525648>. Acesso em: 29 novembro 2024.

TASKFORCE ON NATURE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES (TNFD). **Estrutura para gestão e divulgação de riscos e oportunidades relacionados à natureza da TNFD**: Versão beta 0.1, Sumário Executivo. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://tnfd.global/wp-content/uploads/2022/03/TNFD-Beta-launch-Ex-summary-PT-BR.pdf>. Acesso em: 25 dezembro. 2024.

UNEP-WCMC. **Explanatory note on the updated ENCORE knowledge base outlining business dependencies and impacts on nature**. [S. l.], jun. 2024. 24 p. Disponível em: https://encorenature.org/rails/active_storage/blobs/eyJfcmFpbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IkJBaHBNZz09liwiZXhwIjpudWxsLCJwdXliOiJibG9iX2Ikl9--27d1a58d24177aa712b218460708c6661866e45d/Explanatory%20Note_June2024.pdf. Acesso em: 17 maio 2025.

UNEP-WCMC. **Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure (ENCORE): Frequently asked questions on the updated ENCORE knowledge base**. [S. l.], jun. 2024. 16 p. Disponível em: <https://encorenature.org/resources/frequently-asked-questions-on-the-updated-encore-knowledge-base>. Acesso em: 1 maio 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Green and Sustainable Chemistry: framework manual**. [S. l.], 2020. 106 p. ISBN 978-92-807-3839-1. Disponível em: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/chemicals-waste>. Acesso em: 2 maio 2025.

WHITE, B. T. et al. The “nature-positive” journey for business: A conceptual research agenda to guide contributions to societal biodiversity goals. **One Earth**, [S. l.], v. 7, p. 1373, 16 agosto 2024.

WORLD BUSINESS COUNCIL ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **SDG Roadmap for the Chemical Sector**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://sdgroadmaps.wbcsd.org/impact-opportunities/>. Acesso em: 4 maio 2025.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **The Global Risks Report 2025**. 20. ed. Genebra, Suíça: World Economic Forum, 2025. 104 p. ISBN 978-2-940631-30-8. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/>. Acesso em: 27 abril 2025.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF); WYMAN, O. **Insight Report: Nature Positive – Role of the Chemical Sector**. [S. l.], April, 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM; PWC. **Nature Risk Rising: Why the crisis engulfing nature matters for business and the economy**. [S. l.], 2020. (New Nature Economy series).

WORLD RESOURCES INSTITUTE BRASIL (WRI BRASIL). OLIVEIRA, M. et al. Planaveg 2.0: Brasil reafirma meta de 12 mi de hectares com novo plano de restauração. In: WORLD RESOURCES INSTITUTE BRASIL (WRI BRASIL). **Programa de florestas**. [S. l.], 28 out. 2024. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/planaveg-20-brasil-reafirma-meta-de-12-mi-de-hectares-com-novo-plano-de-restauracao>. Acesso em: 4 maio 2025.

WWF. **WWF Biodiversity Risk Filter Suite**: Industry weighting table, versão RFS v2.0. [S. l.], set. 2024. Disponível em: <https://riskfilter.org/wicket/bookmarkable/com.individee.webdirector.pages.DynamicRenderPage?0&renderId=633446c68171181ec3766738&tabId=3b6595df-dff8-4495-b090-3349119a87ba&ii-btn-id=id344>. Acesso em: 3 maio 2025.

ZIMMERMAN, J. B. et al. Designing for a green chemistry future. **Science**, [S. l.], v. 367, n. 6476, p. 397-400, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aay3060>. Acesso em: 2 maio 2025.

8 ANEXOS

ANEXO A - Primeiros dois elos - setores econômicos - à montante das operações, segundo fluxo comercial.

Direct operations	Direct operations (ISIC Group/Class)	Upstream tier 1 (ISIC Division)	Upstream tier 2 (ISIC Division)
Manufacture of chemicals and chemical products	Manufacture of basic chemicals, fertilizers and nitrogen compounds, plastics and synthetic rubber in primary forms	Financial service activities, except insurance and pension funding	Accommodation
			Activities auxiliary to financial service and insurance activities
			Financial service activities, except insurance and pension funding
			Food and beverage service activities
			Real estate activities
		Land transport and transport via pipelines	Land transport and transport via pipelines
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Postal and courier activities
			Telecommunications
			Travel agency, tour operator, reservation service and related activities
			Warehousing and support activities for transportation
		Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	Accommodation
			Food and beverage service activities
			Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
			Manufacture of chemicals and chemical products
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Manufacture of rubber and plastics products
			Mining of metal ores
			Mining support service activities
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Scientific research and development
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles

		Manufacture of chemicals and chemical products	Accommodation
			Food and beverage service activities
			Land transport and transport via pipelines
			Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
			Manufacture of chemicals and chemical products
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Manufacture of rubber and plastics products
			Mining of metal ores
			Mining support service activities
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Scientific research and development
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Manufacture of coke and refined petroleum products	Extraction of crude petroleum and natural gas
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Mining of metal ores	Mining of metal ores
			Mining support service activities
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Mining support service activities	Mining of metal ores
			Mining support service activities
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Repair of computers and	Accommodation
			Financial service activities, except insurance and pension funding

		personal and household goods	Food and beverage service activities
			Land transport and transport via pipelines
			Postal and courier activities
			Real estate activities
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Telecommunications
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles	Accommodation
			Financial service activities, except insurance and pension funding
			Food and beverage service activities
			Land transport and transport via pipelines
			Postal and courier activities
			Real estate activities
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Telecommunications
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Wholesale and retail trade and repair of motor vehicles and motorcycles	Land transport and transport via pipelines
			Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
			Manufacture of other transport equipment
			Mining of metal ores
			Mining support service activities
			Postal and courier activities
			Telecommunications
			Wholesale and retail trade and repair of motor vehicles and motorcycles
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Wholesale trade, except of	Accommodation
			Financial service activities, except insurance and pension funding

		motor vehicles and motorcycles	Food and beverage service activities
			Land transport and transport via pipelines
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Travel agency, tour operator, reservation service and related activities
			Warehousing and support activities for transportation
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Manufacture of other chemical products
	Manufacture of chemicals and chemical products		
	Manufacture of coke and refined petroleum products		
	Manufacture of rubber and plastics products		
	Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles		
	Manufacture of chemicals and chemical products	Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	
		Manufacture of chemicals and chemical products	
		Manufacture of coke and refined petroleum products	
		Manufacture of rubber and plastics products	
		Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles	
	Manufacture of coke and refined petroleum products	Extraction of crude petroleum and natural gas	
		Manufacture of coke and refined petroleum products	
		Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles	
Repair of computers and personal and household goods	Financial service activities, except insurance and pension funding		
	Real estate activities		
	Repair of computers and personal and household goods		
	Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles		
	Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles		
Retail trade, except of	Financial service activities, except insurance and pension funding		
	Real estate activities		

		motor vehicles and motorcycl es	Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Wholesal e trade, except of motor vehicles and motorcycl es	Land transport and transport via pipelines
			Repair of computers and personal and household goods
			Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
			Travel agency, tour operator, reservation service and related activities
			Warehousing and support activities for transportation
			Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados disponibilizados pela metodologia ENCORE.

Nota: (1) Para elaborar tal tabela, utilizou-se a seguinte seleção nos filtros ENCORE: das 21 Seções de atividades macroeconômicas disponíveis, selecionou-se “Manufacturing”. No próximo filtro, refinando as buscas, dentre as 88 Divisões disponíveis, selecionou-se a atividade “Manufacturing of chemicals and chemical products”. As operações aqui trazidas, representadas no próximo filtro da ENCORE, e por ela assim aglutinadas, para fins de cadeia de valor, foram “Manufacture of basic chemicals, fertilizers and nitrogen compounds, plastics and synthetic rubber in primary forms” e “Manufacture of other chemical products”, indicadas na coluna 2 da tabela. A partir dessa seleção, a ferramenta determina, com base nos fluxos comerciais, os 2 primeiros elos da cadeia mais expressivos. (2) Optou-se por não fazer a tradução do inglês para o português para evitar qualquer possível distorção de nomenclatura e garantir correspondência exata ao padrão ISIC utilizado pela ENCORE.

ANEXO B

Primeiros dois elos - setores econômicos - à jusante das operações, segundo fluxo comercial.

Direct operations	Direct operations (ISIC Group/Classes)	Downstream tier 1 (ISIC Division/Group/Class)	Downstream tier 2 (ISIC Division/Group/Classes)
Manufacture of chemicals and chemical products	Manufacture of basic chemicals, fertilizers and nitrogen compounds, plastics and synthetic rubber in primary forms	Activities of households as employers of domestic personnel	Extraction of crude petroleum and natural gas
		Civil engineering	Mining of metal ores
			Civil engineering
			Construction of buildings
			Public administration and defence
			Real estate activities
			Specialized construction activities
		Construction of buildings	Civil engineering
			Construction of buildings
			Public administration and defence
			Real estate activities
			Specialized construction activities
		Extraction of crude petroleum and natural gas	Extraction of crude petroleum and natural gas
			Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
			Manufacture of chemicals and chemical products
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Manufacture of gas
			Mining support service activities

		Growing of rice	Food and beverage service activities
			Manufacture of food products
		Land transport and transport via pipelines	Civil engineering
			Construction of buildings
			Land transport and transport via pipelines
			Public administration and defence
			Specialized construction activities
			Travel agency, tour operator, reservation service and related activities
			Warehousing and support activities for transportation
		Manufacture of coke and refined petroleum products	Civil engineering
			Construction of buildings
			Land transport and transport via pipelines
			Manufacture of basic metals
			Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
			Manufacture of chemicals and chemical products
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Public administration and defence
			Specialized construction activities
		Manufacture of computer, electronic and optical products	Human health activities
			Manufacture of computer, electronic and optical products
			Manufacture

			of electrical equipment
			Manufacture of machinery and equipment n.e.c.
			Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
			Manufacture of other transport equipment
			Other manufacturing
			Public administration and defence
			Repair and installation of machinery and equipment
			Repair of computers and personal and household goods
			Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Veterinary activities
		Manufacture of food products	Accommodation
			Food and beverage service activities
			Human health activities
			Manufacture of beverages
			Manufacture of food products
			Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Veterinary activities
		Manufacture of leather and related products	Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
			Manufacture of chemicals and chemical products
			Manufacture of computer,

			electronic and optical products Manufacture of furniture Manufacture of leather and related products Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers Manufacture of other transport equipment Other manufacturing Repair and installation of machinery and equipment Repair of computers and personal and household goods
		Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	Human health activities Manufacture of computer, electronic and optical products Manufacture of electrical equipment Manufacture of machinery and equipment n.e.c. Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers Manufacture of other transport equipment Other manufacturing Public administration and defence Repair and installation of machinery and equipment Repair of computers and personal and household goods Residential care activities Social work activities without accommodation

			Veterinary activities
			Civil engineering
			Construction of buildings
		Manufacture of other non-metallic mineral products	Manufacture of coke and refined petroleum products
			Manufacture of other non-metallic mineral products
			Public administration and defence
			Specialized construction activities
			Manufacture of machinery and equipment n.e.c.
			Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
		Manufacture of other transport equipment	Manufacture of other transport equipment
			Public administration and defence
			Repair and installation of machinery and equipment
			Human health activities
			Manufacture of paper and paper products
			Motion picture, video and television programme production, sound recording and music publishing activities
		Manufacture of paper and paper products	Printing and reproduction of recorded media
			Publishing activities
			Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Veterinary activities
		Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture	Manufacture of articles of straw and plaiting materials
		Mining of metal ores	Civil

			engineering
			Construction of buildings
			Manufacture of basic metals
			Mining of metal ores
			Mining support service activities
			Specialized construction activities
		Mining support service activities	Extraction of crude petroleum and natural gas
			Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
			Mining of metal ores
			Mining support service activities
		Other manufacturing	Human health activities
			Manufacture of computer, electronic and optical products
			Manufacture of electrical equipment
			Manufacture of machinery and equipment n.e.c.
			Other manufacturing
			Repair and installation of machinery and equipment
			Repair of computers and personal and household goods
			Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Veterinary activities
		Post-harvest crop activities	Food and beverage service activities
			Manufacture of food products

		Public administration and defence	<i>not informed</i>
		Raising of cattle and buffaloes	Manufacture of food products
		Repair and installation of machinery and equipment	Human health activities
			Manufacture of computer, electronic and optical products
			Manufacture of electrical equipment
			Manufacture of machinery and equipment n.e.c.
			Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
			Manufacture of other transport equipment
			Other manufacturing
			Public administration and defence
			Repair and installation of machinery and equipment
			Repair of computers and personal and household goods
			Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Veterinary activities
		Repair of computers and personal and household goods	Civil engineering
			Construction of buildings
			Human health activities
			Public administration and defence
			Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Specialized construction activities
			Veterinary activities

		Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles	Civil engineering
			Construction of buildings
			Human health activities
			Public administration and defence
			Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Specialized construction activities
			Veterinary activities
		Seed processing for propagation	Food and beverage service activities
			Manufacture of food products
		Specialized construction activities	Civil engineering
			Construction of buildings
			Public administration and defence
			Real estate activities
		Undifferentiated goods- and services-producing activities of private households for own use	Specialized construction activities
			Extraction of crude petroleum and natural gas
		Manufacture of other chemical products	Mining of metal ores
			Civil engineering
			Construction of buildings
			Manufacture of basic metals
			Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
			Manufacture of chemicals and chemical products
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Specialized construction activities
			Civil engineering

			Construction of buildings
			Manufacture of coke and refined petroleum products
			Manufacture of other non-metallic mineral products
			Public administration and defence
			Specialized construction activities
		Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture	Manufacture of articles of straw and plaiting materials
		Raising of cattle and buffaloes	Manufacture of food products
			Civil engineering
			Construction of buildings
			Human health activities
			Public administration and defence
		Repair of computers and personal and household goods	Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Specialized construction activities
			Veterinary activities
			Civil engineering
			Construction of buildings
			Human health activities
			Public administration and defence
		Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles	Residential care activities
			Social work activities without accommodation
			Specialized construction activities
			Veterinary activities

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados disponibilizados pela metodologia ENCORE.

Nota: (1) Para elaborar tal tabela, utilizou-se a seguinte seleção nos filtros ENCORE: das 21 Seções de atividades macroeconômicas disponíveis, selecionou-se “Manufacturing”. No próximo filtro, refinando as buscas, dentre as 88 Divisões disponíveis, selecionou-se a atividade “Manufacturing of chemicals and chemical products”. As operações aqui trazidas, representadas no próximo filtro da ENCORE e por ela assim aglutinadas para fins de cadeia de valor foram “Manufacture of basic chemicals, fertilizers and nitrogen compounds, plastics and synthetic rubber in primary forms” e “Manufacture of other chemical products”, indicadas na coluna 2 da tabela. A partir dessa seleção, a ferramenta determina, com base nos fluxos comerciais, os 2 primeiros elos da cadeia mais expressivos, o que é representado acima. (2) Optou-se por não fazer a tradução do inglês para o português para evitar qualquer possível distorção de nomenclatura e garantir correspondência exata ao padrão ISIC utilizados pela ENCORE.