

FACULDADE FIA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DE NEGÓCIOS

MARIANA GREGÓRIO BARRETO

**ANÁLISE DOS ELEMENTOS DE UMA JORNADA DE DESCARBONIZAÇÃO:
CASOS DE ESTUDO EM TRÊS EMPRESAS NO SETOR DE MADEIRA, PAPEL E
CELULOSE**

São Paulo
2024

MARIANA GREGÓRIO BARRETO

**ANÁLISE DOS ELEMENTOS DE UMA JORNADA DE DESCARBONIZAÇÃO:
CASOS DE ESTUDO EM TRÊS EMPRESAS NO SETOR DE MADEIRA, PAPEL E
CELULOSE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Negócios da Faculdade FIA de Administração e Negócios, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão de Negócios.

Orientadora: Samantha Mazzero

São Paulo
2024

MARIANA GREGÓRIO BARRETO

**ANÁLISE DOS ELEMENTOS DE UMA JORNADA DE DESCARBONIZAÇÃO:
CASOS DE ESTUDO EM TRÊS EMPRESAS NO SETOR DE MADEIRA, PAPEL E
CELULOSE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Negócios da Faculdade FIA de Administração e Negócios, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão de Negócios.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Examinador – Instituição

Examinador - Instituição

Examinador - Instituição

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Chefe
Kleber Zornoff Manrubia CRB-8 /7561

Barreto, Mariana Gregorio.

Análise dos elementos de uma “jornada de descarbonização”: casos de estudo em três empresas no setor de madeira, papel e celulose. / Mariana Gregorio Barreto.

São Paulo, [s.n.]: 2024.

91 f.: il., tab.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Samantha Mazzero.

Área de concentração: Gestão de negócios.

Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Negócios) – Faculdade FIA de Administração e Negócios, Programa de Pós-Graduação em Stricto Sensu, 2024.

1. 4 A's da Liderança Climática.
 2. Jornada de descarbonização.
 3. Indústria de papel e celulose - Gases de efeito estufa.
 4. Emissões de GEE - Brasil.
 5. Empresas - Questões climáticas - Estratégias de descarbonização.
- I. Mazzero, Samantha. II. Mestrado Profissional. III. Faculdade FIA de Administração e Negócios. IV. Fundação Instituto de Administração.

*Dedico este trabalho à minha eterna
amiga Doutora Franciele Pereira Camargo*

RESUMO

A necessidade de limitar até 2030 o aquecimento global entre 1,5 °C e 2 °C acima dos níveis pré-industriais e o compromisso firmado no Acordo de Paris de redução das emissões de gases do efeito estufa apontam a premência de os países se comprometam para atingir as metas de descarbonização ou “net-zero”. Este acordo recai sobre empresas de destaque na estrutura econômica brasileira que possuem papel fundamental no alcance de tais metas. Há, portanto, uma jornada de descarbonização que precisa ser abordada pelas organizações de maneira estratégica. Deste modo, o presente estudo avalia os principais elementos desta jornada em três empresas do setor de Madeira, Papel e Celulose por meio da análise de dados secundários presentes no questionário de Mudanças Climáticas 2022 do Carbon Disclosure Project (CDP) e nos Relatórios de Sustentabilidade das referidas empresas. O método de análise escolhido teve como referência o framework publicado em 2023 pela coalizão mundial We Mean Business Coalition. Denominado “Os 4 A’s da Liderança Climática” – traduzido para português como ambição, ação, apelo e responsabilidade –, o referido framework serviu para definir os principais elementos de uma jornada de descarbonização. Os resultados foram estruturados por elemento, com as principais menções e iniciativas; seguidos de análise e organização sob o aspecto de oito tópicos que contém os elementos mais relevantes dos documentos e referências estudadas. A etapa subsequente compreendeu novas análises, sintetização dos elementos e identificação de boas práticas e oportunidades. Desta maneira, é possível inferir que as empresas estudadas estão avançadas no planejamento da jornada, com a estruturação na estratégia e na governança da organização, bem como definição de metas de redução de gases de efeito estufa. Além disso, todas se destacaram em um ou mais elementos, com iniciativas consideradas referências para as demais empresas estudadas, contribuindo com o aprimoramento da jornada. No entanto, os resultados apontaram também a necessidade de ampliar alguns elementos da jornada, como o aumento da ambição; a abrangência das contabilizações; a estruturação de um plano; e a implementação das iniciativas, que vão efetivamente contribuir para atingir a meta estabelecida pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

Palavras-chave: 4 A’s da Liderança Climática, Jornada de Descarbonização, Setor Papel e Celulose.

ABSTRACT

The need to limit global warming between 1.5 °C and 2 °C by 2030 above pre-industrial levels and the commitment made in the Paris Agreement to reduce greenhouse gas emissions point to the urgency that countries commit to achieving their decarbonization or "net-zero" targets. This agreement focuses on companies that stand out in the Brazilian economic structure that play a fundamental role in achieving these targets. There is, therefore, a decarbonization journey that needs to be addressed by organizations in a strategic way. As such, this study assesses the main elements of this journey at three companies in the Wood, Pulp and Paper sector by analyzing the secondary data in the Carbon Disclosure Project (CDP) 2022 Climate Change questionnaire and Sustainability Reports of these companies. The method of analysis chosen had as its reference the framework published in 2023 by the world coalition We Mean Business Coalition. Called "The 4 A's of Climate Leadership" - translated into Portuguese as ambition, action, appeal and responsibility -, the framework served to define the main elements of a decarbonization journey. Results were structured by element, with key mentions and initiatives; followed by analysis and organization around eight topics that contain the most relevant elements of the documents and references studied. The next step included new analyzes, synthesizing of the elements and identifying good practices and opportunities. In this way we can infer that the companies we studied are advanced in journey planning, structured in the organization's strategy and governance, and set targets for greenhouse gas abatement. In addition, they all stood out in one or more elements, with initiatives considered reference for the other companies in the sample, contributing to the improvement of the journey. However, the results also pointed to the need to expand some elements of the journey, such as the increase in ambition; the scope of the accountabilities; the structuring of a plan; and the implementation of the initiatives, which will effectively contribute towards the goal established by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Keywords: Climate Leadership 4 A's, Decarbonization Journey, Pulp & Paper Sector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Balanço líquido zero de emissões e remoções de carbono	26
Figura 2 – Jornada de descarbonização - Adaptação do guia "4 A's da liderança climática"	29
Figura 3 – Tipologia de pesquisa	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Emissões brutas e remoção de tCO ₂ equivalente por ano	24
Gráfico 2 – Elementos-chave no padrão “net-zero”	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese dos conceitos utilizados como base da pesquisa	42
Quadro 2 – Matriz de Amarração	45
Quadro 3 – Empresas selecionadas para o estudo de caso	47
Quadro 4 – Elemento 1: Definir uma meta zero baseada na ciência	53
Quadro 5 – Elemento 2: Basear-se na natureza	55
Quadro 6 – Elemento 3: Priorizar as pessoas	55
Quadro 7 – Elemento 4: Desenvolver um plano concreto	56
Quadro 8 – Elemento 5: Incorporar o clima aos negócios	57
Quadro 9 – Elemento 6: Reduzir as emissões	58
Quadro 10 – Elemento 7: Endereçar a cadeia de fornecimento	59
Quadro 11 – Elemento 8: Investir além da cadeia de valor	60
Quadro 12 – Elemento 9: Comprometer-se a falar	60
Quadro 13 – Elemento 10: Fazer-se ouvido	61
Quadro 14 – Elemento 11: Alinhar associações comerciais	61
Quadro 15 – Elemento 12: Alocar gastos para promover políticas climáticas	62
Quadro 16 – Elemento 13: Divulgar o plano	63
Quadro 17 – Elemento 14: Reportar o progresso	64
Quadro 18 – Elemento 15: Divulgar a defesa	65
Quadro 19 – Elemento 16: Garantir uma governança transparente	65
Quadro 20 – Síntese das principais boas práticas das empresas	75
Quadro 21 – Síntese das principais oportunidades das empresas	78

LISTA DE SIGLAS

CCMA	Curva de Custo Marginal de Abatimento
CDN	Contribuições Determinadas Nacionalmente
CDP	<i>Carbon Disclosure Project</i> (Projeto de Divulgação de Carbono)
CEO	<i>Chief Executive Officer</i> (Diretor Executivo)
CFC	Clorofluorcarboneto
CFO	<i>Chief Financial Officer</i> (Diretor Financeiro))
CH ₄	Metano
C-Level	Sigla usada para definir os cargos de liderança da empresa
CMIP6	<i>Coupled Model Intercomparison Project Phase 6</i> (Projeto de Intercomparação de Modelo Acoplado Fase 6)
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
COO	<i>Chief Operating Officer</i> (Diretor de Operações)
COP	Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
CSO	<i>Chief Sustainability Officer</i> (Diretor-chefe de Sustentabilidade)
EBITDA	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i> (Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização)
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i> (Ambiental, Social e Governança)
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FGV	Fundação Getulio Vargas
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i> (Conselho de Gestão Florestal)
GEE	Gases do Efeito Estufa
GHG Protocol	<i>Green House Gases Protocol</i> (Protocolo de Gases do Efeito Estufa)
GRI	<i>Global Report Initiative</i> (Iniciativa de Relatório Global)
GtCO ₂	Gigatonelada de dióxido de carbono
IBÁ	Indústria Brasileira de Árvores
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente

IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas)
IEA B2DSs	<i>Beyond 2 degrees Scenario of the International Energy Agency</i> (Cenário Além de 2° C da Agência Internacional de Energia)
IEA SDS	<i>Sustainable Development Scenario of the International Energy Agency</i> (Cenário de Desenvolvimento Sustentável da Agência Internacional de Energia)
IEA NZE	<i>Net Zero Emissions of the International Energy Agency</i> (Cenário de Emissões Net-zero da Agência Internacional de Energia)
ISE	Índice de Sustentabilidade Corporativa
ISE B3	Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> (Indicador-Chave de Performance)
N ₂ O	Nitrogênio
NBR ISO	Normas brasileiras equivalente ao ISO (<i>International Organization for Standardization</i> – Organização Internacional para Padronização)
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	Organização das Nações Unidas
PBGHG	Programa Brasileiro <i>GHG Protocol</i>
REDD+	Redução de Emissões de gases de efeito estufa provenientes do Desmatamento e da Degradação florestal
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i> (Rota de Concentração Representativa)
SEEG	Sistema de Estimativa de Emissão de Gases
SIN	<i>Sistema Interligado Nacional</i>
TCFD	<i>Task Force on Climate-Related Financial Disclosures</i> (Grupo de Trabalho sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima)
tCO ₂	Tonelada de dióxido de carbono
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima)
UNGC	<i>United Nations Global Compact</i> (Pacto Global das Nações Unidas)
UNDRR	<i>United Nations Office for Disaster Risk Reduction</i> (Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres)
WBCSD	<i>World Business Council For Sustainable Development</i> (Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável)

WMCB *We Mean Business Coalition* (Queremos Dizer Coalizão Empresarial)

WRI *World Resources Institute* (Instituto de Recursos Mundiais)

WWF *World Wildlife Fund* (Fundo Mundial para a Vida Selvagem)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Questão de pesquisa	19
1.2 Objetivo geral e específicos	19
1.3 Justificativa	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 Mudanças climáticas e o Acordo de Paris	21
2.2 Gases do efeito estufa e escopos de emissão	23
2.3 Emissões de GEE no Brasil	25
2.4 Emissões de GEE no subsetor de madeira, papel e celulose	26
2.5 Transição para emissões de carbono “net-zero”	27
2.6 Hierarquia de gestão de gases de efeito estufa	29
2.7 Jornada de descarbonização	31
2.7.1 Os 4 A's da liderança climática – Ambição	32
2.7.2 Os 4 A's da liderança climática – Ação	36
2.7.3 Os 4 A's da liderança climática – Apelo	40
2.7.4 Os 4 A's da liderança climática – Responsabilidade	41
2.8 Síntese dos principais conceitos utilizados neste trabalho	43
3 MÉTODO DE PESQUISA.....	46
3.1 Definição da tipologia da pesquisa	46
3.2 Matriz de amarração	47
3.3 Metodologia	48
3.3.1 Definição do método de análise	48
3.3.2 Critérios de seleção das empresas	49
3.3.3 Coleta de dados	49
3.3.4 Técnica de análise dos dados	50
3.3.5 Compilação dos dados	50
3.3.6 Análise dos resultados	51
3.3.7 Elaboração das considerações finais	52
3.3.8 Limitações do método de pesquisa	52
4 CASOS DE ESTUDO	53
4.1 Empresa A.....	53
4.2 Empresa B.....	53
4.3 Empresa C	54
5 RESULTADOS.....	55
5.1 Ambição (<i>Ambition</i>)	55
5.1.1 Elemento 1 – Definir uma meta zero baseada na ciência	55
5.1.2 Elemento 2 – Basear-se na natureza	57
5.1.3 Elemento 3 – Priorizar as pessoas.....	57
5.1.4 Elemento 4 – Desenvolver um plano concreto	58
5.2 Ação (<i>Action</i>)	58
5.2.1 Elemento 5 – Incorporar o clima aos negócios	58
5.2.2 Elemento 6 – Reduzir as emissões	61
5.2.3 Elemento 7 – Endereçar a cadeia de fornecimento	61

5.2.4 Elemento 8 – Investir além da cadeia de valor	63
5.3 Apelo (Advocacy)	63
5.3.1 Elemento 9 – Comprometer-se a falar	63
5.3.2 Elemento 10 – Fazer-se ouvido.....	64
5.3.3 Elemento 11 – Alinhar associações comerciais	65
5.3.4 Elemento 12 – Alocar gastos para promover políticas climáticas	65
5.4 Responsabilização (Accountability)	66
5.4.1 Elemento 13 –Divulgar o plano	66
5.4.2 Elemento 14 – Reportar o progresso	66
5.4.3 Elemento 15 – Divulgar a defesa	67
5.4.4 Elemento 16 – Garantir uma governança transparente	68
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO	70
6.1 Tópico 1 – Metas de descarbonização	70
6.2 Tópico 2 – Incorporação da jornada de descarbonização à estratégia	71
6.3 Tópico 3 – Contabilização das emissões de GEE	72
6.4 Tópico 4 – Plano de transição climática	72
6.5 Tópico 5 – Soluções e o avanço das iniciativas de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE)	73
6.6 Tópico 6 – Envolvimento de <i>stakeholders</i> na jornada de descarbonização.....	75
6.7 Tópico 7 – Influência positiva das empresas às questões climáticas.....	76
6.8 Tópico 8 – Transparência das empresas sobre a jornada de descarbonização	76
7 SÍNTESE DE BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES DAS EMPRESAS AVALIADAS	
78	
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS.....	87

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 90 a comunidade científica apresentou dados não somente para comprovação do aquecimento global como também para reconhecimento de que as ações humanas são a principal causa deste fenômeno, alcançando então a atenção das lideranças globais e proporcionando notoriedade ao tema (PINSKY, 2021).

Segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), a temperatura global da superfície aumentou mais rapidamente a partir de 1970 do que em qualquer outro período, com uma elevação de cerca de 1,1 °C na temperatura de superfície global, se comparado ao período de 1850 a 1990 (IPCC, 2023). Espera-se que as temperaturas médias globais nas próximas décadas aumentem de 2 °C a 3 °C em relação ao período pré-industrial (LOLA et al., 2020).

Este aquecimento terá impacto direto no aumento da frequência e gravidade de riscos climáticos como ondas de calor letais, precipitação extrema e furações, além de intensificar os perigos crônicos, como seca, estresse térmico e elevação dos níveis do mar. É possível inclusive mensurar o impacto socioeconômico das mudanças climáticas com base na extensão que podem causar disruptões ou destruir estoque de capital humano, físico e natural (WOETZEL et al., 2020).

Estudo da *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), mostra aumento de 75% na ocorrência de desastres climáticos nos períodos entre 1980-1999 e 2000-2019. Neste último caso, as catástrofes resultaram em mais de 4 bilhões de pessoas afetadas, além de uma perda de quase 3 bilhões de dólares (UNDRR, 2020). Ou seja, mudanças do clima afetam a vida humana e os fatores de produção que a atividade econômica se baseia.

Proteger a sociedade e o ambiente destes desastres demanda uma resposta eficaz para desacelerar e interromper o aquecimento global. Inevitavelmente, a ciência climática mostra que o futuro do clima depende da quantidade cumulativa de gases do efeito estufa (GEE) adicionada à superfície terrestre. Portanto, o “net-zero” implica em limitar a presença de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases do efeito estufa na atmosfera balanceando o excedente com remoção (FANKHAUSER et al., 2022).

Diante deste cenário, as questões ambientais começaram a ser debatidas globalmente, passando por marcos como Rio-92, Protocolo de Kyoto e Conferência

das Nações Unidas sobre Mudança do Clima 21 (COP). Neste último caso, a COP, realizada em 2015 em Paris-França, teve como um de seus principais resultados o chamado “Acordo de Paris” (UNFCCC, 2015).

O citado Acordo contou com mais de 195 países se comprometendo a limitar até 2030 o aquecimento global entre 1,5 °C a 2 °C acima dos níveis pré-industriais, prevendo metas para redução da emissão de GEE e tendo o dióxido de carbono como responsável por 80% das emissões (UNFCCC, 2015). Assim, as metas para a descarbonização devem ser tratadas como uma importante alavanca para garantir as metas firmadas no acordo.

As empresas, elemento-chave na estrutura econômica de um país, em geral possuem papel fundamental para o alcance das metas, de modo que a descarbonização delas deve ser abordada não somente sobre o aspecto ambiental mas, sobretudo, de maneira estratégica.

Estudo publicado pela Deloitte (PORTER; SANDERS, 2020) apresenta alguns dos principais motivadores para a descarbonização que podem ocorrem nas atividades empresariais, incluindo:

- Demandas de clientes, funcionários e comunidade: mudanças na atitude dos consumidores impulsionando empresas a adotarem um futuro de baixo carbono para melhorar a fidelidade do cliente e garantir a viabilidade dele a longo prazo;
- Pressão dos investidores: gestores mundiais de fundos colocando a sustentabilidade no centro da abordagem dos investimentos;
- Metas políticas e governamentais: governos estabelecendo metas de redução de carbono e decretando legislação verde;
- Custos operacionais e de tecnologia: avanços na tecnologia digital prometendo aumentar a eficiência e reduzir os custos da energia renovável.

Os benefícios são claros, mas ainda há um longo caminho a ser percorrido até atingir o “net-zero”. Sendo requisitos fundamentais deste percurso: o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias com foco em escalabilidade e redução dos custos; a realocação efetiva de capital e estruturas de financiamento; e o comprometimento e colaboração global entre líderes dos setores público, privado e social (KRISHNAN et al., 2022).

No relatório da *Corporate Climate Responsibility* (DAY et al., 2022a) foram avaliados os compromissos de descarbonização de 25 empresas multinacionais cujas emissões representam 5% das emissões globais. O documento conclui que as metas

visam diminuir as emissões em cerca de 40%, dissonante ao previsto no “net-zero”. Além disso, o prazo para atingir os compromissos não atende a meta de 2030 estipulada pelo Acordo de Paris, ou seja, a média prevista pelas empresas analisadas é que seja reduzido apenas 23% no período determinado. Portanto, no que diz respeito às empresas, apesar de os compromissos firmados em tornar-se “net-zero” emissões, ainda há uma lacuna entre os planos propostos e a efetiva redução e/ou captação das emissões de gases de efeito estufa.

Também no âmbito empresarial, o setor de Madeira, Papel e Celulose possui vantagens na descarbonização aliadas às ações de mitigação de emissões, uma vez que a matéria-prima usada é um grande agente de sequestro de carbono (SVENSSON et al., 2021).

A cadeia de papel e celulose é composta por atividades florestais e industriais. O primeiro segmento, florestal, é responsável pela fixação de carbono, ou seja, atua com compensação do carbono emitido pelas atividades industriais do setor. Em 2014, as florestas com fins industriais no Brasil absorveram, no processo de fotossíntese, o equivalente a um ano das emissões nacionais do processo industrial (HORA, 2017).

Considerando os dados sobre o tema, e consoante ao aumento das emissões de CO₂, em termos empresariais, o Brasil deve se preparar para enfrentar desafios para atingir as metas de descarbonização preconizadas no Acordo de Paris.

O presente capítulo é a introdução que contextualiza o cenário o aquecimento global, a importância de reduzir as emissões de GEE para limitar o aquecimento e o papel das empresas para garantir esta redução.

Na sequência, o referencial teórico aborda os principais conceitos utilizados no estudo através de estudos acadêmicos publicados. Para isso, o tema é apresentado a partir do contexto das mudanças climáticas, conceito de emissões de gases do efeito estufa (GEE) e a definição teórica de emissões “net-zero” destes gases. Logo após são expostos os elementos que devem ser adotados pelas empresas para garantir as emissões “net-zero”, descritos em formato de uma jornada de quatro grandes etapas, embasado pelo framework de mercado da coalizão We Mean Business Coalition (WMBC, 2023), denominado “Os 4 A’s da Liderança Climática”.

O capítulo método de pesquisa apresenta os elementos que constituem a abordagem da pesquisa, da seleção das empresas às técnicas de análise de dados e resultados. Há um detalhamento das empresas selecionadas no capítulo seguinte de

casos de estudo.

Os dados secundários provenientes da avaliação dos documentos das empresas selecionadas foram avaliados e as principais ações reportadas foram organizadas na estrutura dos elementos do framework e apresentados no capítulo de resultados.

A discussão, por sua vez, foi estruturada sobre o aspecto de oito tópicos para identificação dos principais pontos de diálogo e oportunidades entre as empresas estudadas. A partir dos tópicos selecionados para discussão, sintetizamos os pontos de diálogo entre as três empresas, boas práticas de uma ou mais organizações que poderiam ser incorporadas às demais; e também as oportunidades na jornada de descarbonização com potencial para serem melhor exploradas pela empresa com o avanço de sua jornada.

Por fim, o capítulo de conclusão organiza a síntese do estudo com recomendações e as relaciona com conceitos do referencial teórico.

1.1 Questão de pesquisa

Por meio de casos de estudo de três empresas do setor de madeira, papel e celulose, a presente Dissertação tem como questão de pesquisa avaliar “de que forma estão abordados os principais elementos de uma jornada de descarbonização destas empresas?”

1.2 Objetivo geral e específicos

Como contribuição para incentivar a liderança nas jornadas de descarbonização no cenário empresarial, tem-se como objetivo geral avaliar os principais elementos que guiam a jornada de descarbonização, considerando os seguintes objetivos específicos:

- Identificar pontos de diálogo e boas práticas aplicada pelas empresas estudadas nos elementos da jornada de descarbonização;
- Identificar oportunidades nos elementos da jornada das empresas estudadas.

1.3 Justificativa

O presente estudo justifica-se pelo fato de os resultados poderem contribuir para o incentivo do aprimoramento dos elementos da jornada de descarbonização. Além disso, irá ajudar a ampliar o conjunto de publicações sobre o tema no contexto brasileiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo estrutura-se na abordagem de uma jornada de descarbonização ideal, considerando os principais elementos contidos nela. Para isso, o tema é apresentado a partir do contexto das mudanças climáticas, conceito de emissões de gases do efeito estufa (GEE) e a definição teórica de emissões “net-zero” destes gases.

Logo após serão expostos os elementos que devem ser adotados pelas empresas para garantir as emissões “net-zero”, descritos em formato de uma jornada de quatro grandes etapas, embasado pelo *framework* de mercado da coalizão *We Mean Business Coalition* (WMBC, 2023), denominado “Os 4 A’s da Liderança Climática”.

2.1 Mudanças climáticas e o Acordo de Paris

Segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2023), a ciência já comprovou a influência humana na elevação da temperatura da atmosfera, oceano e terra. O aquecimento observado é, portanto, causado pelo homem graças ao aumento na emissão de gases de efeito estufa, consequência de mais de um século de emissões líquidas de GEE provenientes da utilização de energia, uso e mudanças de uso da terra, estilo de vida, padrões de consumo e produção.

As emissões médias anuais de GEE entre 2010-2019 foram mais altas do que em qualquer década anterior, mas a taxa de crescimento no mesmo período apresentou-se mais baixa do que a de 2000-2009, ou seja, 1,3% contra 2,1%, ainda de acordo com o órgão intergovernamental IPCC (2023). Dada a inércia térmica do sistema terrestre, é provável que o aquecimento global continue ocorrendo nas próximas décadas, independente do caminho das emissões.

Considerando isto, acordos internacionais estão acelerando os esforços para abordar as mudanças climáticas em vários níveis de governança, como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris. Adotado em 12 de dezembro de 2015 por 192 países signatários, o Acordo firmado na capital francesa baseia-se em esforços voluntários

para redução das emissões GEE visando combater as mudanças climáticas (IPCC, 2023).

Um dos objetivos deste Acordo é manter o aumento da temperatura média global no máximo 2 °C acima dos níveis pré-industriais, com esforços frequentemente focados em limitar de fato a elevação da temperatura a 1,5 °C. O acordo global sobre mudanças climáticas contém obrigações políticas destinadas a todos os países envolvidos, porém reserva o conteúdo da política nacional para decisão dos governos além de criar obrigações legais internacionais visando desenvolver, implementar e fortalecer ações de forma regular (ERICKSON; BRASE, 2019).

Por intermédio das Contribuições Determinadas Nacionalmente (CDN), que exige que os países estabeleçam as próprias prioridades e ambições em relação às ações climáticas, o Acordo de Paris levou o desenvolvimento de políticas e a definição de metas para mitigação do aquecimento (IPCC, 2023). E estas políticas nacionais estão sujeitas a um robusto sistema de transparência internacional e a revisões globais (DIMITROV, 2016).

No entanto, o IPCC (2023) entende que existe uma lacuna entre a ambição global e a soma das intenções nacionais declaradas. Esta lacuna é mais agravada dado o atraso na implementação das ações para atendimento das metas locais.

Considerando o estado atual da implementação das CDNs anunciadas, é provável que o aquecimento global exceda 1,5 °C durante o século 21, tornando ainda mais difícil limitar o aquecimento abaixo de 2 °C.

Para Dimitrov (2016), apesar das lacunas de implementação, o Acordo de Paris pode ser considerado um sucesso político de negociações, uma vez que grandes protagonistas o apoiaram, além de países com interesses diametralmente opostos.

Em 2015, atendendo ao referido Acordo, a CDN brasileira foi atualizada com o compromisso de reduzir as emissões em 37% até 2025, em relação aos níveis de 2005, e a indicação de alcançar 43% até 2030 (BRASIL, 2023). No entanto, em 2020, o Brasil apresentou a primeira revisão das CDN reiterando as metas firmadas em 2015, mas realizando mudanças nos cálculos das emissões aumentando o *baseline* (referência) de emissões totais de 2,1 GtCO₂ (Gigatonelada de dióxido de carbono) para 2,8 GtCO₂ (BRASIL, 2023). Neste sentido, os mesmos 37% e 43% aplicados a um *baseline* maior permite ao país emitir mais GEE em termos absolutos.

Para Romeiro et al. (2021), o fato de ocupar o sexto lugar entre os maiores emissores de gases de efeito estufa e ainda ter um papel relevante na construção do

Acordo de Paris, o Brasil surpreendeu o mundo ao submeter uma nova CDN com menor ambição quando comparada ao que já havia sido apresentada em 2015.

2.2 Gases do efeito estufa e escopos de emissão

Firmado em 2015, o Acordo de Paris trata do comprometimento das nações em limitar o aumento das temperaturas globais dentro dos parâmetros de 1,5 °C a 2 °C. Dada a relação quase linear entre emissões antropogênicas de CO₂ e a temperatura da superfície terrestre, já comprovada em diversos estudos, se não houver redução nas emissões de GEE inevitavelmente haverá aquecimento global (FANKHAUSER et al., 2022).

Importante ressaltar que dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), nitrogênio (N₂O) e composto halogenados como os clorofluorcarbonetos (CFCs) são os maiores representantes dos GEE e suas concentrações e taxas de crescimento que podem ser medidas na atmosfera (BRUHWILER et al., 2021). Para Cagiao et al. (2012), esses gases são nomeados “gases do efeito estufa” dada a capacidade de passar a radiação de comprimento de onda curta do Sol e reter o calor da Terra na forma de radiação de comprimento de onda longa, o que leva ao efeito estufa.

As emissões destes gases podem ser avaliadas no nível corporativo a partir de protocolos como o *Green House Gases Protocol (GHG Protocol)* do *World Resources Institute* e *World Business Council for Sustainable Development* (WRI; WBCSD, 2004). E, segundo Kaplan e Ramanna (2022a), a maioria das empresas já fornecem estimativas de GEE utilizando a abordagem *GHG Protocol*, introduzido em 2001 e atualizado diversas vezes.

Cagiao et al. (2012) definem o *GHG Protocol* como uma ferramenta capaz de fornecer às empresas técnicas de cálculo e padronização para promover a troca de informações nos processos de inventário, gestão, redução e compensação. Já Kaplan e Ramanna (2022a), identificam este protocolo como o início das jornadas de relatórios ambientais das empresas, estabelecendo uma linguagem comum para a medição de GEE.

O *Green House Gases Protocol (GHG Protocol)* compreendem três escopos para fim de contabilidade e *reporte* (relatório) de GEE (WRI; WBCSD, 2004) que resumidamente são:

- Escopo 1 – emissões de GEE diretas da empresa, ou seja, que ocorrem a partir de fontes de propriedade ou controladas por ela;
- Escopo 2 – emissões indiretas de GEE da geração de energia elétrica comprada ou consumida pela empresa e;
- Escopo 3 – outras emissões indiretas de GEE, consequência das atividades da empresa, mas ocorrem a partir de fontes não pertencentes ou controladas por ela.

Segundo Huang et al. (2009), empresas com grande representatividade do Escopo 2 têm no processo de contabilização uma oportunidade de avaliar as mudanças no consumo de energia elétrica, incluindo a transição para energia renovável. No entanto, em média as emissões de carbono do Escopo 1 representam apenas 14% do total da cadeia de suprimentos e a soma das emissões dos Escopos 1 e 2 equivalem a 26%. Portanto, cerca de 75% das emissões do setor industrial são atribuídas às fontes do Escopo 3.

A contabilização dos Escopos 1 e 2 são obrigatórias; enquanto o Escopo 3 é opcional e voluntário, e a empresa tem ainda a liberdade de decidir se e quais categorias reportar (WRI; WBCSD, 2004, 2011). Como as organizações costumam não ter muita estrutura para calcular este último escopo, as divulgações não são necessariamente consistentes ou comparáveis (HUANG et al., 2009).

De acordo com Kaplan e Ramanna (2022a), a não aferição do Escopo 3 por muitas empresas, transfere responsabilidade para os fornecedores com processos de extração, produção e distribuição de alta emissão. E, no caso das empresas que divulgam emissões do Escopo 3, estas costumam ser seletivas sobre o que relatam.

Para Kaplan e Ramanna (2022b), o *GHG Protocol* fica aquém do esperado no padrão para o Escopo 3, uma vez que orienta a empresa a estimar as emissões do Escopo 1 de todos os seus fornecedores e clientes diretos e indiretos. Obter dados significativos é inviável para a maior parte das organizações que conhece apenas alguns dos fornecedores e clientes da cadeia produtiva.

Dada a complexidade e falta de dados, o protocolo permite que sejam utilizadas médias regionais ou da indústria (dados secundários) para quantificar as emissões dos fornecedores e clientes da cadeia de valor real (dados primários). Kaplan e Ramanna tecem duras críticas sobre esse modelo:

Imagine um padrão de contabilidade financeira que permita que uma empresa use os custos médios de matéria-prima do setor em vez dos custos reais de matéria-prima faturados. Esse relatório financeiro,

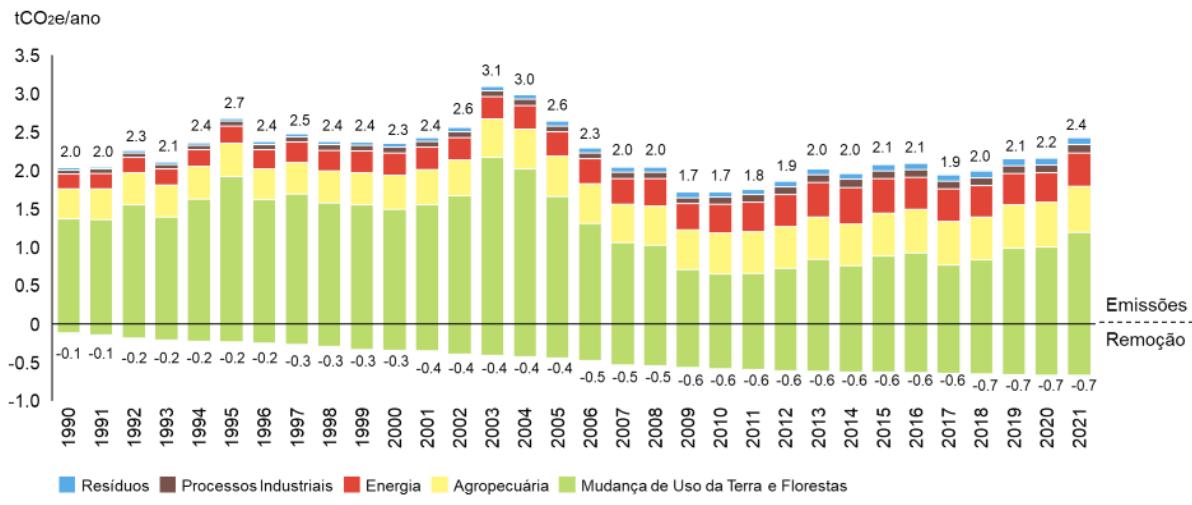
baseado em margens de lucro médias e não reais, seria aceitável para acionistas, analistas financeiros e autoridades fiscais? (Kaplan; Ramanna, 2022b).

2.3 Emissões de GEE no Brasil

A análise de emissões do Sistema de Estimativa de Emissão de Gases (SEEG) aponta agricultura, energia e uso da terra e florestas como os setores de maior emissão, responsáveis por 35%, 31% e 27%, nessa ordem (SEEG, 2023). Conforme estudo da McKinsey & Company (2019), ao contrário das nações mais industrializadas e da norma mundial, a principal fonte de emissões no Brasil é o setor florestal.

Os segmentos mais relevantes no território nacional, tanto em termos de emissão quanto de oportunidades de abatimento, são os relacionados ao uso da terra, sendo a maior parcela do setor florestal, responsável pela maior emissão bruta de dióxido de carbono equivalente (CO₂e); e este setor também apresenta grande potencial de remoção, conforme apresentado no Gráfico 1. Com isso, a representatividade dele na emissão líquida cai para 27%.

Ainda no Gráfico 1, observa-se que apesar do grande declínio nas emissões totais de CO₂e no período de 2003 a 2010, nos últimos dez anos tem registrado tendência de crescimento nas emissões de todas as categorias; impulsionada sobretudo pelo desmatamento da Amazônia, responsável por 77% das emissões devido à mudança de uso de terra e floresta (IEMA, 2021).

Gráfico 1 – Emissões brutas e remoção de tCO₂ equivalente por ano

Fonte: SEEG, 2023.

Importante ressaltar que o Brasil é favorecido por baixas emissões do setor elétrico brasileiro, com matriz energética amplamente baseada em usinas hidrelétricas, além de elevada penetração do etanol na frota de veículos (MCKINSEY & COMPANY, 2019).

Em 2021 ocorreu, com exceção de resíduos, houve alta de emissão nos demais setores, sendo energia e mudança de uso da terra e florestas os que apresentaram os maiores índices de crescimento, com 112% e 118% a mais em relação a 2020, respectivamente. Entende-se que essa ascensão é resultado da retomada econômica pós-pandemia; da crise hídrica que intensificou o uso de usinas termelétricas; e da queda na safra da cana, responsável por reduzir a participação do biocombustível nos transportes (IEMA, 2021).

2.4 Emissões de GEE no subsetor de madeira, papel e celulose

Ocupando importante papel na economia nacional, o setor de Madeira, Papel e Celulose proporcionou ao Brasil o lugar de segundo maior produtor mundial de celulose em 2020, com 11,3% da produção, e o oitavo do mundo para papel, respondendo por 2,5% do que foi produzido no mesmo ano (EPE, 2022).

Apesar de intenso em fonte de energia, a matriz energética do setor possui um alto nível de renovabilidade (89%) por intermédio da biomassa lixívia (ou licor negro),

considerada a maior fonte de energia do setor, com 52% de participação no processo de produção em 2018 (EPE, 2022).

Além disso, o setor se beneficia do sequestro de carbono das florestas como importante alavanca para mitigação dos efeitos nocivos dos GEE. Huber (2018) reforça que o aumento do sequestro de carbono nas últimas décadas tem sido alavancado pelo crescimento das florestas nas áreas florestais remanescentes.

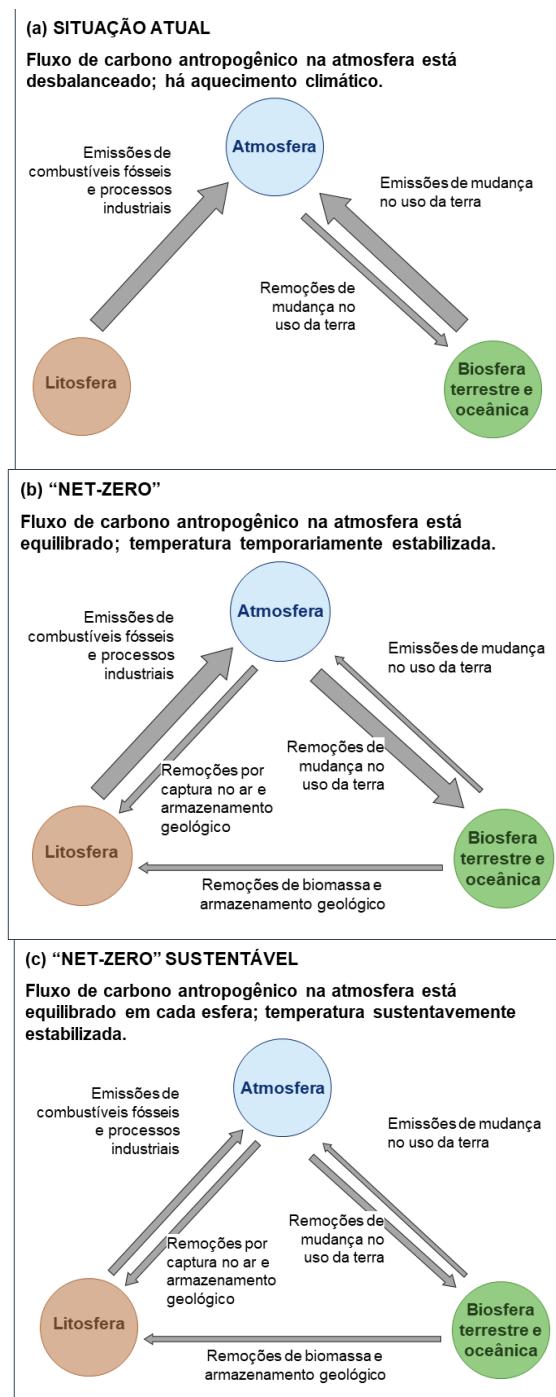
Huber (2018) acrescenta que as oportunidades para reduzir as emissões e captura de carbono no setor focam na manutenção ou adição de florestas e na desaceleração da conversão para assentamentos ou agricultura (desmatamento). Svensson et al. (2021) provocam que a redução de desmatamento e aumento do reflorestamento são grandes alavancas para a descarbonização no subsetor florestal, no entanto, ao abranger todo o setor de uso da terra, as emissões agrícolas continuam crescendo e tornando necessária maior ênfase às alavancas para redução destas emissões.

2.5 Transição para emissões de carbono “net-zero”

O conceito científico de emissões “net-zero” implica limitar a presença de CO₂ e outros gases do efeito estufa na atmosfera finita, sendo necessário balancear o excedente com remoção (FANKHAUSER et al., 2022). Para Sadhukhan (2022), o “net-zero” será alcançado quando a quantidade de CO₂e emitida para a atmosfera por atividades antropogênicas for equivalente à retirada.

A Figura 1, disponibilizada mais adiante, apresenta o conceito científico de “net-zero” a partir das emissões antropogênicas desenvolvido por Fankhauser et al. (2022). Nela pode-se observar que na situação atual (a), os fluxos antropogênicos de carbono não estão em equilíbrio, com ambas as emissões das litosfera e biosfera excedendo em muito a remoção de carbono. No cenário “net-zero” (b), os fluxos se equilibram, com redução radical de emissões da biosfera e aumento nas remoções, em tipos e intensidade. Já o último cenário (c), denominado como “net-zero” sustentável, há o reconhecimento da capacidade limitada de remoção e armazenamento geológico; portanto, requer que os fluxos antropogênicos se equilibrem tanto a partir da redução das emissões da terra e oceano quanto da litosfera.

Figura 1 – Balanço líquido zero de emissões e remoções de carbono



Fonte: Fankhauser et al., 2022.

Fankhauser et al. (2022) definem o conceito de “orçamento de carbono”, como a quantidade remanescente de emissão de carbono para atingir a meta de 1,5 °C estipulada no Acordo de Paris. Este orçamento limita as emissões líquidas remanescetes a um máximo de 400-800 GtCO₂.

Apesar das limitações à emissão de carbono serem globais, estas foram traduzidas em jornadas individuais nos países, empresas e outras organizações.

Considerando os mecanismos atuais de contabilização, gestão e *reporte*, Fankhauser et al. (2022) questionam de que maneira as jornadas individuais e voluntárias em termos corporativos e nacionais serão somadas a “conta global” de emissões (chamada por eles de “orçamento de carbono”) e como irão garantir que os limites não foram excedidos. Sadhukhan (2022), no entanto, acredita que as metas de descarbonização individuais devem ser definidas de modo que a agregação destas permita emissões globais “net-zero” ou negativas.

2.6 Hierarquia de gestão de gases de efeito estufa

Espera-se que as empresas guiem suas ações considerando a “Hierarquia de Gestão de Gases de Efeito Estufa”, que as ordena a: “eliminar, reduzir, substituir e neutralizar” (IEMA, 2020). Portanto, as empresas podem direcionar as ações de descarbonização na seguinte ordem:

- a) Eliminar – prevenir emissões de GEE na cadeia produtiva: desenvolver soluções alternativas de produtos ou serviços;
- b) Reduzir – reduções reais da emissão de GEE: melhorar a eficiência da operação;
- c) Substituir – adotar novas tecnologias de baixo carbono: energia renovável, mercado de energia, fornecedores com menor emissão;
- d) Compensar – compensar emissões inevitáveis: mercado de carbono, investimento em ações climáticas.

Fankhauser et al. (2022) ressaltam que a urgência do tema e necessidade de ações rápidas demandam ações em todos os níveis da hierarquia; assim o “net-zero” deve ser atingido com a combinação da redução de emissão e mecanismos de compensação. A garantia do equilíbrio entre emissões e remoções e a integridade ambiental das soluções de remoção implantadas implica em políticas adequadas.

A remoção de GEE como estratégia de compensação é limitada por custos e fatores geopolíticos, além de limitações biológicas, geológicas, tecnológicas e institucionais quanto à capacidade de remover carbono da atmosfera e armazenar de forma sustentável e segura. Muitas tecnologias importantes para garantir que haja opções suficientes de remoção não estão suficientemente maduras e demandam muito investimento, acrescentam Fankhauser et al. (2022).

Portanto, como parte da estratégia de transição, as organizações devem focar em soluções voltadas à natureza, como proteção e restauração. Amparo baseado na biodiversidade, restauração e manejo sustentável de ecossistemas nativos são soluções baseadas na natureza resiliente (FANKHAUSER et al., 2022).

A maioria das empresas tem como ação primária a remoção de carbono que significa compensações desse elemento químico, um mecanismo de financiamento para custear projetos de redução de emissões, oferecendo uma maneira de combater as emissões de efeito estufa pagando pelos esforços de remoção de carbono de terceiros (CHROBAK, 2021). Ao invés de eliminar as emissões muitos planos de transição são opacos quanto ao papel das compensações (FANKHAUSER et al., 2022).

Há o risco de a compensação substituir os reais esforços das empresas para reduzir de fato as emissões, e segundo Mendiluce (2022) a abordagem com foco em compensação pode ter atrasado o progresso das mesmas em realmente mudar a própria operação e cadeia de valor para minimizar essas emissões.

A crítica de Chrobak (2021) à compensação de carbono recai sobre o uso limitado dessa prática uma vez que há uma quantidade finita de carbono que pode ser armazenada nas florestas e no solo. Esta autora acredita ser improvável depender apenas de compensações de carbono para resolver a mudança climática.

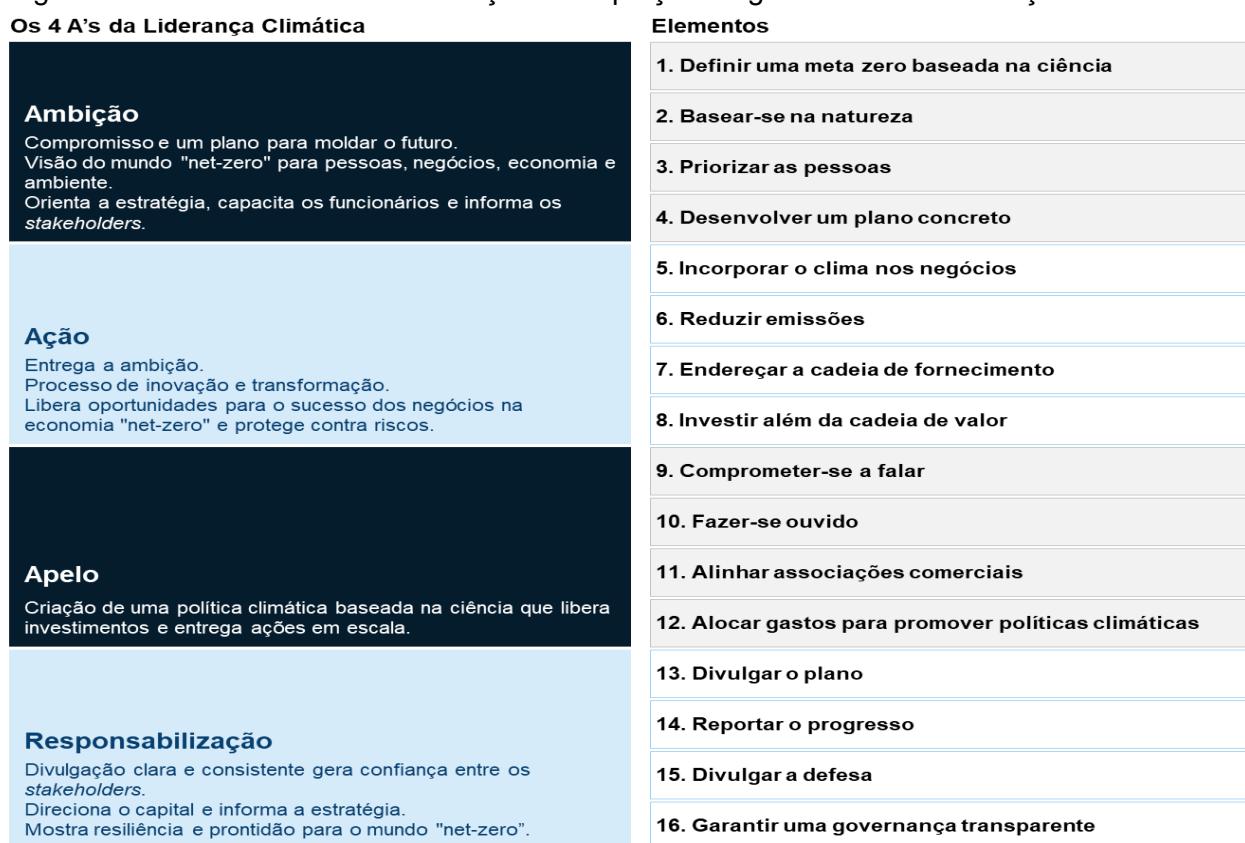
Sadhukhan (2022) também mostra preocupação em relação às metas e planos das empresas tornarem-se *greenwash* (compromisso com a sustentabilidade via “lavagem verde”), quando as ações “net-zero” se tornam apenas um exercício de compensação de GEE. Há receios de que as estratégias “net-zero” baseadas em contrapartidas sejam meramente uma mudança de carga.

Além de corroborar com a visão de Sadhukhan e Chrobak, Fankhauser et al. (2022) apontam que experiências de mercado de compensação de carbono, caso do mercado voluntário, sugerem que a integridade ambiental dessas compensações possa ser problemática, a menos que sejam aprimorados e rigorosamente aplicados padrões de qualidade e regulamentação eficaz.

2.7 Jornada de descarbonização

Criado pela *We Mean Business Coalition* (WMBC, 2023), o guia “Os 4 A’s da liderança climática” explora as melhores práticas que devem ser adotadas pelas empresas interessadas na descarbonização, abordando as dimensões de Ambição, Ação, Apelo e Responsabilidade (*Accountability*, em inglês). A partir deste acróstico é possível esboçar uma jornada de descarbonização para as empresas, cujos grandes marcos estão representados pelas dimensões “A”, conforme Figura 2.

Figura 2 – Jornada de descarbonização - Adaptação do guia "4 A's da liderança climática"



Fonte: adaptada de *We Mean Business Coalition*, 2023.

Nos itens subsequentes (2.7.1 a 2.7.4) estão detalhados os objetivos e os conteúdos abordados em cada uma das quatro dimensões denominadas “A’s da liderança climática”.

2.7.1 Os 4 A’s da liderança climática – Ambição

A dimensão “Ambição” tem como objetivo determinar o compromisso de descarbonização e qual o plano da empresa para atingi-lo. Para definir uma ambição é necessário entender o ponto de partida da jornada. O compromisso de descarbonização deve partir de uma *baseline*, ou seja, das emissões atuais da empresa a partir da qual haverá a transição para o “net-zero”. Tais valores podem ser obtidos através do *GHG Protocol* que estabelece estruturas padronizadas e globais para mensurar e gerenciar emissões de GEE (WMBC, 2023).

O *GHG Protocol* é um conjunto de regras, formado por três componentes: padrões, diretrizes e ferramentas de cálculo (WRI; WBCSD, 2004). As diretrizes do Protocolo vão desde recomendações sobre princípios gerais até instruções específicas relacionadas à coleta de dados e cálculo de emissões (GREEN, 2010). Além disso, ao estabelecer padrões, o protocolo favorece a comparação e análise dos inventários e relatórios de emissões (ABREU et al., 2015).

Em 2008 foi criado o Programa Brasileiro *GHG Protocol* (PBGHG) para adaptar o protocolo ao contexto nacional, iniciativa conjunta da Fundação Getulio Vargas (FGV) e do *World Resources Institute* (WRI). A exemplo da versão global, o Programa brasileiro oferece às empresas capacitação na elaboração dos inventários além de disponibilizar ferramentas e metodologias de cálculo de GEE (FGV, 2008, 2022).

A partir desta *baseline*, e fundamentado na ciência, devem ser derivadas as metas de descarbonização particular à cada jornada, seguindo para oficialização nas organizações globais e aprovação no *Science Based Target Initiative* (SBTI) (WMBC, 2023).

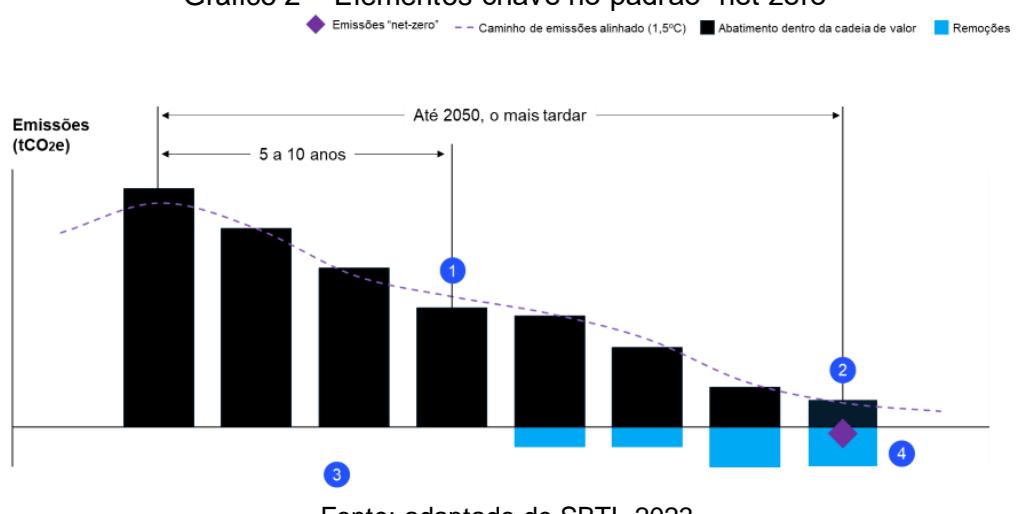
O SBTI é uma iniciativa formada pelas instituições *Carbon Disclosure Project* (CDP), *United Nations Global Compact* (UNGC), *World Resources Institute* (WRI) e *World Wildlife Fund* (WWF). A parceria objetiva tornar-se padrão global para definição de metas corporativas de transição “net-zero” (SBTI, 2023). Atuando como

normatizador, avaliador e aprovador das metas, o órgão tem o importante papel de garantir o alinhamento das metas voluntárias de diferentes empresas a uma definição comum de “net-zero”, além de possuir um processo robusto que acompanha as empresas do comprometimento até a divulgação das metas aprovadas (SBTI, 2023).

Em 2022, 4% das empresas que responderam ao questionário sobre mudanças climáticas do CDP cumpriram o requisito de divulgação para metas. Estas organizações difundiram de forma credível uma meta absoluta ou de intensidade e outra referente à emissão líquida zero. No que tange à aprovação das metas pelo órgão, 1,7% são de curto prazo e 1,5 °C, enquanto 0,4% são metas de emissões líquidas zero (CDP, 2023).

Em 2021 o SBTI (2023) publicou o “Padrão SBTI Corporativo Net-Zero”, documento desenvolvido para orientar as empresas na definição de metas alinhadas aos compromissos firmados. Nele a organização regula as metas de descarbonização para que as mesmas sejam coerentes com o desafio global pactuado no Acordo de Paris. Este mesmo padrão estabeleceu elementos-chave que devem conduzir as metas corporativas que garantam a captura dos resultados de maneira rápida (curto prazo), efetiva (longo prazo), abrangente (além da cadeia de valor) e sustentável (neutralização). O Gráfico 2, traz os elementos-chave do padrão “net-zero”.

Gráfico 2 – Elementos-chave no padrão “net-zero”



As legendas 1 a 4 do Gráfico 2 trazem a combinação desses elementos ao longo do tempo (SBTI, 2023), onde:

1. Metas de curto prazo: indicam a emissão de gases para os próximos 5 a 10 anos. Elas são essenciais para garantir reduções significativas até 2030 além de manter as emissões globais dentro do “orçamento de carbono” previsto;
2. Metas de longo prazo: referem-se à redução de emissão em níveis residuais para ser atendido até no máximo 2050. Essas metas direcionam o alinhamento e planejamento ao compromisso de longo prazo das empresas;
3. Metas além da cadeia de valor: descarbonizar a própria cadeia de valor é a expectativa mínima da sociedade com as empresas. Portanto, espera-se também ações com impacto que ultrapassem a cadeia, como investimento em tecnologias de baixo carbono e compra de créditos REDD+¹ para reduzir emissões de desmatamento e degradação em países em desenvolvimento;
4. Metas de neutralização de emissões residuais: após o balanceamento “net-zero” qualquer emissão adicional ou residual na atmosfera deve ser removida pelos mecanismos de captura existentes no momento.

Segundo Fankhauser et al. (2022), as emissões de carbono impactam a temperatura global de maneira acumulativa ao longo do tempo, tornando crítica a velocidade a qual as reduções ocorrem: cada atraso na redução das emissões implica em uma diminuição de dois anos no prazo para alcançar o “net-zero”. Além disso, os autores complementam que, as metas de curto prazo movimentam o sistema econômico “zero carbono”, permitindo ganho de escala e decréscimo de custos de tecnologia para implementação das ações de longo prazo. Ao estabelecer metas de curto e longo prazo são mitigados os riscos de inconsistência temporal que costumam ocorrer em compromissos políticos.

Algumas empresas decidem acelerar a transição, comprometendo-se ao “net-zero” até 2040, ao invés de 2050. Tais organizações se vinculam ao *The Climate Pledge*, formando uma rede colaborativa para troca de experiência e conhecimentos que possam suportar essa aceleração (WMBC, 2023).

Para acompanhar a evolução das empresas *versus* a meta proposta, as empresas devem avaliar toda a cadeia de valor por meio de um inventário anual de emissões do Escopos 1, 2 e 3 que seja completo, transparente, consistente e verificado por terceiros (CDP, 2023). Nos questionários feitos em 2022 pelo *Carbon*

¹ REDD+: incentivo para recompensar financeiramente países em desenvolvimento por seus resultados na redução de emissões de GEE provenientes do desmatamento e da degradação florestal (BRASIL, 2016).

Disclosure Program, o órgão identificou que dos três escopos reportados o maior atendimento aos critérios de divulgação ocorreu nesta ordem: Escopo 2 (99%), 1 (71%) e 3 (22%). No mesmo levantamento, o CDP constatou que dentre as organizações avaliadas somente 9% divulgaram robustamente os três escopos e relataram um sistema confiável de verificação de terceiros (CDP, 2023).

Mendiluce (2022) pontua que a estratégia de transição para o “net-zero” precisa ser focada em pessoas que além de grandes responsáveis serão impactadas pela execução e sustentabilidade da mesma. Para Fankhauser et al. (2022), combater as emissões abrange envolvimento de todos os *stakeholders*, e muitas coalizões do “net-zero” estão surgindo, atingindo cada vez mais grupos comunitários, administrações públicas, agências reguladoras, bancos centrais, instituições financeiras internacionais e tribunais.

O plano de ação de enfrentamento aos GEE deve ser integrado às estratégias da empresa, após aprovação da viabilidade técnica, financeira e institucional por meio das partes interessadas, incluindo o respectivo Conselho (WMBC, 2023).

Em 2023 o CDP publicou o relatório anual que avalia o plano de transição climática das empresas que responderam ao questionário em 2022, onde classifica este tipo de plano como sendo:

Um plano de ação com prazo definido que descreve claramente como uma organização alcançará seus objetivos, a estratégia para dinamizar seus ativos, operações e todo o modelo de negócios existentes em direção a uma trajetória que se alinhe com as mais recentes e ambiciosas recomendações da ciência climática, ou seja, reduzir para metade as emissões de gases com efeito de estufa até 2030 e atingir zero emissões líquidas até 2050, o mais tardar, limitando assim o aquecimento global a 1,5 °C (CDP, 2023).

Visando dar suporte à avaliação, o *Carbon Disclosure Program* identificou indicadores-chave no plano que podem ser evidenciados ao longo de perguntas do questionário de mudanças climáticas; nele há uma pergunta específica que aborda a existência de um plano de transição alinhado à estratégia de 1,5 °C (CDP, 2023).

Resultados do referido estudo mostram que em torno de 22% das empresas responderam possuir um plano de transição alinhado à estratégia de 1,5 °C e 9% contam com um mecanismo bem definido e em vigor para coletar o *feedback* dos acionistas. Adicionalmente, cerca de 35% das empresas respondentes têm intenção de desenvolver um plano nos próximos dois anos (CDP, 2023).

No entanto, ao avaliar os indicadores-chave do questionário sobre alterações climáticas, o CDP (2023) conclui que 12,6% das organizações têm diversos elementos do plano, mas somente 0,4% delas relataram detalhes suficientes que se alinhem com um plano de transição climática credível.

2.7.2 Os 4 A's da liderança climática – Ação

O objetivo da dimensão “Ação” é executar o plano definido e atingir os compromissos firmados na dimensão anterior.

De acordo com Langan e Menz (2022), a jornada de descarbonização pode ser abordada pelas empresas como conformidade e comunicação ou como oportunidade estratégica. Embora muitas tenham incluído a descarbonização em suas missões e visões, Oliveira et al. (2012) constataram que, poucas são reconhecidas por aliar de forma eficaz o planejamento estratégico com os conceitos da sustentabilidade.

A transição climática das empresas segue uma jornada iniciada por elementos como a identificação de riscos e oportunidades, definição de estratégia por meio de uma análise robusta de cenários e estabelecimento de recursos (CDP, 2023). No relatório “As empresas estão desenvolvendo um plano de transição climático credível?”, o CDP, órgão responsável, constatou que em 2022 cerca de 40% das organizações divulgaram detalhes suficientes sobre o processo de identificação e gestão de riscos e oportunidades, 20% possuíam um processo robusto de análise de cenários para definição da estratégia e 35% publicaram dados abrangentes sobre como as questões climáticas impactam o planejamento financeiro da empresa.

Estudo feito por Littlewood et al. (2018) mostra que não há uma relação clara entre a ação sobre as mudanças climáticas e o aumento dos lucros nas empresas europeias avaliadas no levantamento, que resultou em um indicador negativo estatisticamente significativo; fato que pode ser prejudicial à lucratividade, pelo menos no curto prazo. No entanto, elementos associados à perspectiva de longo prazo sobre os benefícios para os negócios da ação de mudança climática – como aumentar a receita por meio da inovação, reduzir o risco de danos físicos causados pelos efeitos das mudanças climáticas e desenvolver credibilidade e alavancagem para influenciar a política climática – tiveram como retorno indicadores positivos estatisticamente significativos. Os autores do referido estudo avaliam que, embora os gerentes da

indústria europeia sejam céticos em relação aos fundamentos de negócios de curto prazo, eles reconhecem os riscos e oportunidades significativas de longo prazo que as mudanças climáticas representam (LITTLEWOOD et al., 2018).

Com o crescimento da abordagem *Environmental, Social and Governance* (ESG), tornou-se comum uma liderança executiva responsável pela jornada de descarbonização. O ESG caracteriza-se por ser multifacetado e complexo, sendo um desafio equilibrar as demandas às vezes concorrentes dos pilares individuais (LANGAN; MENZ, 2022). Portanto, algumas empresas optam por ter um diretor de ESG, além de outros cargos de diretoria, como diretor de sustentabilidade.

A diferença entre contar com uma diretoria ESG *versus* uma gerência ESG ocorre principalmente pelo papel estratégico que a primeira exerce na empresa. Análise feita por Langan e Menz (2022) sinaliza que diretores de ESG estão presentes em empresas que tratam a sustentabilidade como oportunidade estratégica. A gerência ESG, segundo estes dois autores, tem forte responsabilidade na geração de relatórios e acompanhamento, enquanto a diretoria cria estratégias para abordar oportunidades relacionadas ao ESG e impulsiona iniciativas.

Ao nomear uma diretoria ESG as organizações sinalizam aos *stakeholders* a seriedade como os desafios ambientais são tratados pela empresa, além de garantir que as mensagens da jornada de descarbonização serão divulgadas por essa diretoria. Um alto executivo focado em questões de ESG, ou sustentabilidade, com acesso direto ao *Chief Executive Officer* (CEO), garante voz forte sobre o tema na diretoria e nas pautas estratégicas da empresa (LANGAN; MENZ, 2022).

Reforçando a força exercida por esses profissionais, Farri et al. (2023) lembram que em 2021, foram contratados mais diretores de sustentabilidade do que nos cinco anos anteriores juntos. No entanto, apenas uma minoria (35%) das diretorias de sustentabilidade se reporta diretamente ao CEO.

Dependendo do foco ocupado pela sustentabilidade na agenda da empresa, a diretoria está vinculada a um *C-Level* diferente. Farri et al. (2023) exemplificam que *reporte* direcionado: ao *Chief Operating Officer* (COO) enfatiza uma função de eficiência; ao *Chief Financial Officer* (CFO) se dá quando a ênfase está nas relações com investidores; ao diretor de comunicações mostra a importância das relações públicas; ao Conselho Executivo revela quando o eixo está na conformidade.

Para garantir a execução e sustentabilidade do plano, as metas da empresa devem estar alinhadas aos compromissos firmados e atreladas ao plano de incentivo e remuneração vigentes nela (WMBC, 2023).

Segundo Cook et al. (2023), a maioria dos incentivos financeiros dos executivos está atrelado ao desempenho financeiro de curto prazo, dificultando a inclusão da jornada de descarbonização nas metas de remuneração, uma vez que refletem em metas não financeiras e de longo prazo. Burchman e Jones (2019) acrescentam que esforços de anos para obter as recompensas da maioria das iniciativas ESG raramente se encaixam em prazos típicos de incentivos anuais ou de três anos.

Utilizar políticas de remuneração dos executivos com foco na sustentabilidade encoraja os executivos a sacrificarem ganhos em curto prazo por ganhos no longo prazo (FLAMMER et al., 2019). Empresas que usaram metas de *Corporate Social Responsibility* nas políticas de remuneração indicam correlação positiva com o desempenho financeiro delas, incentivando-as a aumentarem os investimentos no desempenho socioambiental, apesar dos resultados de longo prazo da maior parte das iniciativas (CAVACO et al., 2020; RAMOS et al., 2022).

Conforme apresentado antes, as emissões do escopo 1 e 2 são responsabilidade da empresa, portanto, devem fazer parte da primeira onda de ação dela, de forma a acelerar a captura do impacto. Fankhauser et al. (2022) pontuam que cada ano de atraso na redução das emissões implica em uma diminuição de 2 anos no prazo para alcançar o “net-zero”; portanto, ações antecipadas ajudam a superar a inércia e desdobrar aprendizados para implementação em escala.

Endereçar emissões da cadeia de suprimentos, Escopo 3, é mais complexo e demanda esforço conjunto da organização e dos fornecedores dela. O Instituto *Rocky Mountain* relata que as emissões médias de GEE da cadeia de suprimentos da empresa são 5,5 vezes maiores do que as emissões diretas dos próprios ativos e operações (KAPLAN; RAMANNA, 2022b).

Para o CDP (2023), descarbonizar os processos de negócio abrange elementos como envolvimento na cadeia de valor, aumento na participação na receita de produtos e serviços e baixo carbono e implementação de iniciativas de redução de emissões para operações diretas e indiretas. No entanto, no questionário de mudanças climáticas da *Carbon Disclosure Program* (CDP, 2023), apenas 16% das organizações divulgaram uma estratégia de envolvimento na cadeia de suprimentos

e só 11% delas deram detalhes suficientes sobre produtos e/ou serviços de baixo carbono.

Empresas da indústria europeia com níveis mais altos de comprometimento com a mudança climática estão mais propensas a transpor os índices de conformidade ao limitar emissões de GEE, trabalham mais para melhorar a eficiência operacional a fim de reduzir as emissões e apoiam de forma extensiva a pesquisa de produtos e tecnologia para minimizar as emissões. No entanto, medidas potencialmente mais radicais e caras não recebem tanto apoio; como investir em tecnologias renováveis, reduzir o consumo de combustíveis fósseis e trabalhar para diminuir as emissões de GEE nas cadeias de suprimentos (LITTLEWOOD et al., 2018).

Estudo feito por Sadhukhan (2022) traz recomendações para mitigação de emissões do Escopo 3, entre elas a padronização de estratégias e ações “net-zero” para avaliação de ciclo de vida, criação de sistemas de dados robustos para mensurar a remoção e redução coletivas e otimização das interações da cadeia por meio de modelagem matemática.

Há, no entanto, um grande desafio para avaliar a jornada de descarbonização quanto à conformidade. Cook et al. (2023) citam os três principais fatores:

1. Há uma regulamentação fragmentada em evolução, com muitas regras ainda a serem finalizadas e métricas demandando implementação;
2. Os métodos de agrupamento de dados não são padronizados;
3. As metodologias de definição de metas e calibração estão em teste e as melhores práticas ainda são escassas.

Muitas empresas contratam auditorias externas para avaliar a conformidade de metas financeiras e operacionais, por exemplo. Porém, existe uma discussão em torno das metas ambientais que podem ser supervisionadas por um órgão global ou por organizações reguladoras nacionais, segundo Moyo (2022).

Ainda de acordo com Moyo, o cenário atual é formado por empresas independentes e órgãos reguladores atuando na projeção de métricas e padrões, enquanto o *benchmarking* de ESG permanece altamente fragmentado, tornando um desafio para essas organizações avaliarem quais métricas escolher para garantir a conformidade. Para esta autora, à medida que as empresas elaboram métricas para acompanhar o progresso, também devem ser capazes de comparar o desempenho ao longo do tempo, dos concorrentes, dos outros setores, assim como a evolução dos padrões regulatórios (MOYO, 2022).

Segundo Chrobak (2021), se bem executados, os compromissos de descarbonização apresentados poderão reduzir de forma significativa as emissões de GEE. No entanto, esses compromissos voluntários carecem de planos detalhados para a descarbonização, levantando questionamento sobre a real efetividade das promessas.

2.7.3 Os 4 A's da liderança climática – Apelo

Cabe a dimensão “Apelo” advogar publicamente em prol das ambições definidas, atuando como agente da transformação.

Para isso, espera-se que as empresas assumam e defendam de forma pública os compromissos firmados, incluindo a posição climática nas comunicações corporativas e da marca. Além disso, elas não devem se envolver com terceiros ou partes que se oponham à agenda climática global; posição que contribui como uma alavanca para o Apelo (WMBC, 2023). Segundo o CDP (2023), 19% das organizações divulgaram, no questionário de 2022 sobre mudanças climáticas, terem envolvimento com políticas.

Dembinski et al. (2023) ressaltam que as empresas podem se engajar na conscientização ambiental usando ferramentas, incluindo mídia e publicidade, para promover, ampliar novas normas e conscientizar os consumidores. Winston (2019), acrescenta que há uma distância entre as declarações e ações ambientais das empresas e a influência das mesmas nas políticas climáticas do governo. É necessário que elas defendam políticas, em todos os níveis de governo e que sejam consistentes com a agenda de política climática baseada na ciência.

As empresas, de acordo com Hoffman e Woody (2008), podem oferecer informações valiosas sobre formas de gerar as políticas climáticas mais econômicas e eficientes. Já um estudo realizado por Böhler et al. (2022) concluiu que a mobilização crescente dos defensores de políticas climáticas está positivamente relacionada com a produção nacional sobre o tema. E, apesar de os opositores dessas políticas serem capazes de enfraquecer esse efeito, diz o estudo, dificilmente eles conseguem bloquear novas leis climáticas.

2.7.4 Os 4 A's da liderança climática – Responsabilidade

Faz parte do objetivo da dimensão “Responsabilidade” a transparência e consistência do plano, progresso e riscos.

A divulgação deste tipo de plano para as partes interessadas precisa ser detalhada e comprovar a sustentabilidade do mesmo, por meio de metas assertivas, redesenho da governança, análise de cenários de transição, riscos, abordagem da cadeia de valor, planejamento financeiro, entre outros fatores. O redesenho da governança deve garantir a responsabilidade do *C-Level* com os compromissos e desempenho do plano (WMBC, 2023).

Boa governança estabelecida significa que a organização possui supervisão no nível do Conselho sobre o plano de transição climática e tem mecanismos para garantir a implementação do mesmo. No questionário de mudanças climáticas de 2022, mais de 30% das organizações relataram uma supervisão no nível do Conselho e um percentual superior a 25% afirmaram possuir incentivos em vigor para questões climáticas (CDP, 2023).

Littlewood et al. (2018) constataram, em pesquisa realizada com na indústria europeia, que a pressão dos *stakeholders* influencia positivamente o compromisso corporativo com as ações de mudança climática, identificando o governo e os legisladores como o grupo mais importante. Os resultados deste estudo apontam ainda os grupos ambientais como uma fonte significativa de pressão, ligada à sua capacidade de influenciar os reguladores e os demais *stakeholders* em geral. Os referidos autores também descobriram pressão interna significativa de funcionários sobre as empresas. Essa pressão manifesta-se tanto de funcionários liderando ações positivas de mudança climática, quanto cobrando o envolvimento com as mudanças climáticas e questões mais amplas de responsabilidade social.

A divulgação de informações relacionadas às mudanças climáticas tem sido demandada por investidores, políticos, clientes, fornecedores e o público geral. Para atender a essa demanda, observa-se uma crescente divulgação voluntária de informações ambientais por meio de diferentes formas e canais de comunicação (KOULOUKOU et al., 2019; MONTEIRO; AIBAR-GUZMÁN, 2010).

Na perspectiva das empresas, participar de iniciativas voluntárias em sustentabilidade agrega valor através de intangíveis como reputação e

compartilhamento de experiências na comunidade empresarial, segundo Macedo et al. (2012).

Um estudo de Kouloukoui et al. (2019), identificou que as empresas brasileiras aumentaram os esforços para tornar as práticas de divulgação de riscos climáticos mais transparentes, atendendo tanto às demandas dos *stakeholders* como para legitimarem-se na sociedade. Foi constatado neste levantamento um aumento de 70% na divulgação de riscos climáticos, com maior preocupação das empresas investigadas para a redução das emissões de GEE.

Em outra pesquisa, desta vez realizada por Monteiro e Aibar-Guzmán (2010), as autoras mostram o aumento na divulgação ambiental em Portugal, bem como no número de empresas locais que publicam informação desta natureza. Além disso, o tamanho da empresa e o fato de ela estar listada na Bolsa de Valores estão positivamente relacionados à medida de divulgação ambiental feita.

Considerada como referência principal para o mercado econômico em relatórios e publicações ambientais, o *Carbon Disclosure Program* (CDP) é uma organização sem fins lucrativos que administra o sistema global de divulgação de dados ambientais para investidores, empresas, cidades, estados e regiões (CDP, 2022b).

Anualmente publica questionários estruturados para dar suporte às empresas na divulgação de avanços sobre mudanças climáticas, desmatamento e segurança hídrica. Com base nas respostas e consequente maturidade do plano de transição, as organizações participantes são pontuadas formalizando uma lista com aquelas que atingiram as melhores notas (CDP, 2022b).

Desta maneira, a referida instituição incentiva empresas não apenas a divulgar como também tomar a liderança nas transformações ambientais globais. Para serem classificadas como líderes as participantes precisam ter pontuação A, obtida através dos seguintes critérios:

Organizações devem demonstrar liderança ambiental, divulgando ações sobre alterações climáticas, desflorestação ou segurança hídrica. Devem demonstrar as melhores práticas em estratégia e ação, conforme reconhecidas por quadros como o TCFD, o Accountability Framework e outros. Além de obter pontuações elevadas em todos os outros níveis, estas empresas terão empreendido ações como a definição de metas com base científica, a criação de um plano de transição climática, o desenvolvimento de estratégias de avaliação de riscos relacionados com a água ou a elaboração de relatórios sobre o

impacto da desflorestação para todas as operações relevantes, cadeias de abastecimento e mercadorias (CDP, 2022a).

Após Stanny e Ely (2008) examinarem empresas norte-americanas listadas *Standard & Poor's 500* e a divulgação voluntária de informações do CDP, eles verificaram que, em 2006, 58% delas realizaram divulgação voluntária por meio do questionário CDP. No entanto, 42% não responderam às questões, apesar da grande participação acionária nas empresas de constituintes que solicitam as informações. Assim, Stanny e Ely chegaram a conclusão que os investidores das organizações norte-americanas estudadas não podem contar com o recebimento de informações sobre o risco da mudança climática por meio da divulgação voluntária.

2.8 Síntese dos principais conceitos utilizados neste trabalho

Os principais conceitos abordados no referencial teórico compõem a base estruturante para realização das análises da jornada de descarbonização das empresas, foco desta de pesquisa.

As definições abordadas embasam as questões do problema de pesquisa a partir da contextualização das mudanças climáticas, influência humana nas emissões de GEEs e consequente potencialização do aquecimento global. Tais conceitos apontam para a necessidade do protagonismo das empresas em contribuir com o “net-zero” a fim de cumprir os compromissos firmados no Acordo de Paris.

Com base no estudo teórico realizado, foi identificada a existência de um *framework* de mercado a partir do qual definimos os principais elementos em uma jornada de descarbonização adotados no estudo (cujos detalhes fazem parte do capítulo destinado ao Método de Pesquisa).

No Quadro 1 estão apresentados os principais conceitos abordados no Referencial Teórico.

Quadro 1 – Síntese dos conceitos utilizados como base da pesquisa

CONCEITO	DESCRÍÇÃO	PRINCIPAL(ES) AUTOR(ES)
Aquecimento global	O aquecimento da atmosfera, oceano e terra causado pelo ser humano emissão de GEE.	IPCC, 2023.
Acordo de Paris	Esforços voluntários visando a redução das emissões GEE para combater as mudanças climáticas, com o comprometimento das nações em limitar o aumento das temperaturas globais dentro dos limites de 1,5 °C a 2 °C.	IPCC, 2023.
Gases do Efeito Estufa (GEE)	Dióxido de carbono, metano, nitrogênio e composto halogenados como os clorofluorcarbonetos cujas emissões influenciam no aquecimento global dada a relação quase linear entre emissões antropogênicas de CO ₂ e a temperatura da superfície terrestre.	Fankhauser et al., 2022. Bruhwiler et al., 2021.
Escopos de emissão de GEE	Escopo 1 são as emissões de GEE diretas da empresa, ou seja, que ocorrem a partir de fontes de propriedade ou controladas por ela; Escopo 2 são as emissões indiretas de GEE da geração de energia elétrica comprada ou consumida pela organização e; Escopo 3, outras emissões indiretas de GEE, consequência das atividades dela, mas ocorrem a partir de fontes não pertencentes ou controladas pela empresa.	WRI; WBCSD, 2004.
Emissões de GEE no subsetor de Madeira, Papel e Celulose	A matriz energética do setor possui um alto nível de renovabilidade por meio da biomassa, além de se beneficiar do sequestro de carbono das florestas como importante alavancas para mitigação.	EPE, 2022. Huber, 2018.
Emissões de carbono “net-zero	Limitar a presença de CO ₂ e outros gases do efeito estufa na atmosfera finita, sendo necessário balancear o excedente com remoção.	Fankhauser et al., 2022. Sadhukhan, 2022.
Hierarquia de Gestão de Gases de Efeito Estufa	Orienta direcionar as ações de descarbonização na ordem de eliminar, reduzir, substituir e neutralizar.	IEMA, 2020.
Jornada de Descarbonização	Melhores práticas que devem ser adotadas pelas empresas que aspiram pela descarbonização, abordando as dimensões de Ambição, Ação, Apelo e Responsabilidade.	We Mean Business Coalition, 2023. SBTI, 2023. CDP, 2023. Fankhauser et al., 2022. Langan e Menz, 2022. Kaplan e Ramanna, 2022a, 2022b. Littlewood et al., 2018.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

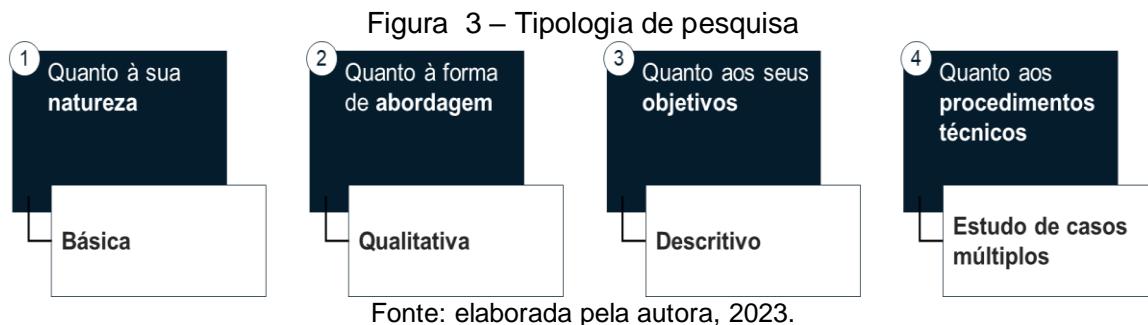
Os conceitos serviram de base referencial para as análises realizadas neste estudo, permitindo uma padronização teórica, a partir da qual se pode comparar a aderência das empresas selecionadas para o estudo de caso frente à jornada de descarbonização.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A seguir serão apresentados os métodos adotados na presente pesquisa de natureza básica, abordagem qualitativa, objetivo descritivo e procedimento técnico de estudos de múltiplos casos.

3.1 Definição da tipologia da pesquisa

A tipologia da pesquisa foi definida quanto à sua (1) natureza, (2) abordagem, (3) objetivos e (4) procedimentos técnicos, como apresentado na Figura 3.



A natureza da pesquisa é básica, pois, com os conhecimentos desenvolvidos serão avaliados os elementos da jornada de descarbonização das empresas estudadas, sem a necessidade de aplicações práticas imediatas no estudo (NIELSEN et al., 2018).

Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa uma vez que há uma relação dinâmica entre o mundo real e os objetos de estudo e trata-se de um estudo baseado no método de estudo de caso múltiplo (NIELSEN et al., 2018).

Tendo como objetivo geral avaliar os principais elementos que guiam a jornada de descarbonização das empresas estudadas, a pesquisa classifica-se como descritiva, dado o estudo de características específicas do objeto de estudo (GIL, 2002).

Por fim, o procedimento técnico adotado é essencialmente o estudo de casos múltiplos, visto que investigamos, segundo orientam Nielson et al. (2018), como o mesmo fenômeno se desenvolve em empresas distintas. Os citados autores reforçam

ainda que este procedimento deve ser adotado quando procura-se compreender um fenômeno e levantar questões de pesquisa, mas não verificar-las.

3.2 Matriz de amarração

A matriz de amarração é um instrumento proposto por Mazzon para fornecer uma abordagem sistêmica e em estrutura matricial da relação entre o modelo da pesquisa, objetivos, hipóteses e técnicas de análise planejadas para tratamento dos dados (MAZZON², 1978 apud TELLES, 2001). As questões apresentadas na matriz de amarração do Quadro 2 serviram de guia para a análise e estruturação dos dados secundários.

² MAZZON, José A. Formulação de um modelo de avaliação e comparação de modelos em marketing. 1978. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Quadro 2 – Matriz de Amarração

OBJETIVOS	CATEGORIAS ANALÍTICAS	QUESTÕES	LEVANTAMENTO / ANÁLISE DE DADOS
1. Avaliar os principais elementos que guiam a jornada de descarbonização das empresas estudadas.	Elementos de uma jornada de descarbonização.	Qual o propósito da descarbonização? Quais elementos uma empresa deve possuir em sua jornada de descarbonização? De que maneira os elementos da estratégia estão sendo abordados pelas empresas estudadas?	Pesquisa bibliográfica. Pesquisa documental em questionários do CDP e relatórios de sustentabilidade (dados secundários). Caso de estudos com três empresas.
2. Identificar pontos de diálogo e boas práticas aplicadas pelas empresas estudadas nos elementos da jornada de descarbonização.	Empresas dos casos de estudo. Boas práticas e correlação entre jornadas.	Quais as boas práticas estão sendo utilizadas pelas empresas? Quais oportunidades podem ser compartilhadas entre empresas?	Análise de conteúdo.
3. Identificar oportunidades nos elementos da jornada das empresas estudadas.	Empresas do estudo de caso. Oportunidades e lacunas entre jornadas.	Quais oportunidades podem ser compartilhadas entre empresas? Quais desafios são comuns entre as empresas estudadas? Quais ações podem ser replicáveis entre empresas?	Análise de conteúdo.

Fonte: adaptado de Telles, 2001.

3.3 Metodologia

A seguir são apresentadas as etapas percorridas de forma cronológica para desenvolvimento do estudo.

3.3.1 Definição do método de análise

Com base na revisão bibliográfica foi identificada a existência de um *framework* de mercado publicado pela *We Mean Business Coalition* (WMBC, 2023) denominado “Os 4 A’s da Liderança Climática”, isso permitiu definir os principais elementos em uma jornada de descarbonização das empresas avaliados neste estudo.

3.3.2 Critérios de seleção das empresas

A escolha do setor de Madeira, Papel e Celulose se deu em razão das características da matéria-prima responsável pela fixação e captura de carbono, porém em uma cadeia de valor que pode influenciar o desmatamento além das emissões no processo produtivo.

Na quarta edição da Forbes Agro100, dez das 100 maiores empresas do agronegócio brasileiro em 2022 pertenciam ao setor de Madeira, Celulose e Papel (GRADILONE et al., 2023). No entanto, destas 10, apenas quatro responderam ao questionário de Mudanças Climáticas do CDP realizado em 2022 (CDP, 2023).

Considerando que a resposta ao questionário do CDP é um pré-requisito para a pesquisa, foram então selecionadas as três primeiras empresas brasileiras do *ranking* ligadas ao setor (que ocupam os lugares 7º, 17º e 23º do *ranking* geral), apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Empresas selecionadas para o estudo de caso

SETOR	SUBSETOR	EMPRESA	CDP 2022 (Nota)	SBTI
Materiais Básicos	Madeira e Papel	Empresa A	Climate (A)	Comprometido com metas de curto prazo.
		Empresa B	Climate (A)	Metas de curto prazo aprovadas (Well-below 2 ºC).
		Empresa C	Climate (B)	Não encontrado.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Duas das empresas possuem metas submetidas ou aprovadas pelo SBTi, com o compromisso de manter o aumento máximo de temperatura em 1,5 ºC, conforme o Acordo de Paris.

3.3.3 Coleta de dados

Para avaliar as jornadas de descarbonização das empresas estudadas, a unidade de análise escolhida é a jornada de descarbonização de três empresas brasileiras do setor de papel e madeira.

Por recomendações legais da atual empregadora da autora, há restrição para a utilização de dados primários, sendo impossibilitado qualquer contato direto com colaboradores das empresas abordadas no estudo de caso. Portanto, optou-se pelo uso de dados secundários, já tratados e organizados pela fonte, na forma de:

- a) Respostas ao questionário Mudanças Climáticas do CDP em 2022, coletados nos sites da instituição a partir de pesquisa documental no site do CDP;
- b) Relatórios de sustentabilidade públicos, coletados nos sites institucionais a partir de pesquisa documental no site das respectivas empresas.

3.3.4 Técnica de análise dos dados

Seguindo Mozzato e Grzybovsky (2011), adota-se a técnica de análise de conteúdo para interpretação de dados secundários, manipulados pela autora na etapa de busca por respostas à questão de pesquisa e o processo de análise dos dados. Este último, por sua vez, envolve as três etapas abordadas por Bardin³ (2006 apud MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011):

- a) Pré-análise: organização dos relatórios de sustentabilidade e questionário do CDP, com a escolha dos documentos de estudo e formulação de hipóteses a partir destes;
- b) Exploração do material: definição das categorias usadas, em um segundo momento, para direcionar as análises e identificação dessas codificações nos documentos;
- c) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: condensação das informações e interpretações para consolidação das recomendações do estudo.

3.3.5 Compilação dos dados

³ BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradutores: Rego, L. A.; Pinheiro, A. Lisboa: Edições 70, 2006.

Os dados coletados do objeto de estudo, jornada de descarbonização, passaram por uma etapa de compilação, conforme pilares do *framework* “Os 4 A’s da Liderança Climática” (WMBC, 2023) e foram organizados em quadros para cada dos elementos da jornada, totalizando os 16 blocos de conteúdo descritos abaixo:

- Elemento 1: Definir uma meta zero baseada na ciência;
- Elemento 2: Basear-se na natureza;
- Elemento 3: Priorizar as pessoas;
- Elemento 4: Desenvolver um plano concreto;
- Elemento 5: Incorporar o clima aos negócios;
- Elemento 6: Reduzir as emissões;
- Elemento 7: Endereçar a cadeia de fornecimento;
- Elemento 8: Investir além da cadeia de valor;
- Elemento 9: Comprometer-se a falar;
- Elemento 10: Fazer-se ouvido;
- Elemento 11: Alinhar associações comerciais;
- Elemento 12: Alocar gastos para promover políticas públicas;
- Elemento 13: Divulgar o plano;
- Elemento 14: Reportar o progresso;
- Elemento 15: Divulgar a defesa;
- Elemento 16: Garantir uma governança transparente.

3.3.6 Análise dos resultados

A partir dos 16 elementos do *framework*, os resultados foram analisados e organizados sobre o aspecto de oito principais tópicos que contém os elementos mais adotados nos documentos pesquisados nas referências bibliográficas estudadas.

A definição dos oito tópico foi feita sistematicamente pela autora considerando temas e elementos da jornada de descarbonização com mais base e conteúdo para desenvolvimento.

- Tópico 1: Metas de descarbonização
- Tópico 2: Incorporação da jornada de descarbonização à estratégia
- Tópico 3: Contabilização das emissões de GEE

- Tópico 4: Plano de transição climáticas
- Tópico 5: Soluções e avanço das iniciativas de redução de emissão de GEE
- Tópico 6: Envolvimento dos *stakeholders* na jornada de descarbonização
- Tópico 7: Influência positiva das empresas às questões climáticas
- Tópico 8: Transparência das empresas sobre a jornada de descarbonização

Por fim, os resultados também foram organizados em dois quadros sínteses (Quadro 20 e 21) que apresenta as principais boas práticas e oportunidades encontradas nas empresas estudadas.

3.3.7 Elaboração das considerações finais

Baseado nos resultados das análises realizadas foi possível identificar os principais pontos de diálogo e oportunidades entre as três empresas que derivaram as conclusões do estudo.

3.3.8 Limitações do método de pesquisa

Estudo foi realizado para três empresas pertencentes a um setor específico, devendo as análises e conclusões aqui aferidas generalizadas com cautela para além das empresas estudadas.

Ademais, não foram avaliadas a assertividade da aferição de emissão e captura de carbono e a efetividade dos compromissos de descarbonização declarados pelas empresas no conjunto de respostas dadas aos questionários do CDP, limitando-se apenas à análise qualitativa destas informações.

4 CASOS DE ESTUDO

Os dados, apresentados a seguir, sobre as empresas selecionadas para o estudo são secundários, de domínio público e foram obtidos no site oficial das organizações estudadas, que não será referenciado de forma a manter o sigilo de cada uma delas.

4.1 Empresa A

Produtora de celulose, papéis e embalagens, bens de consumo (papel higiênico e absorvente) e bio compósito lignina (polímero natural presente em plantas terrestres, um dos principais componentes da madeira). A empresa possui 11 unidades industriais, 35 mil colaboradores e cerca de 2,6 milhões de hectares de floresta plantada, dos quais mais de 1 milhão são conservados.

A capacidade produtiva anual desta Empresa é de cerca de 11 milhões de toneladas de celulose e 1,3 milhão de toneladas de papel. Em 2022, teve desempenho financeiro de R\$ 28,2 bilhões de Ebitda Ajustado⁴.

4.2 Empresa B

Com 23 fábricas operantes, sendo 22 no Brasil e 1 na Argentina, e mais de 25 mil colaboradores, produz uma vasta linha de soluções em celulose, papéis para embalagem e embalagens de papel.

Anualmente são produzidos 1,6 milhão de toneladas de celulose de mercado por ano e 3,1 milhões de toneladas de papel, por meio de uma área florestal produtiva em torno de 365 mil hectares (do total de 719 mil hectares de florestas com 43% destinado às áreas de conservação). Em 2022, a produção viabilizou o desempenho financeiro de R\$ 7,8 bilhões de Ebitda Ajustado.

⁴ Ebitda ajustado: estima ajustes adicionais no Ebitda para incluir ou excluir efeitos considerados pelas empresas como não representativos de sua geração bruta de caixa, adotando termos como “extraordinários”, “não recorrentes”, “não operacionais” e “não usuais”. Ebitda: potencial de geração de caixa de uma companhia desconsiderando os efeitos financeiros, de impostos e da depreciação e amortização (ANDRADE; MURCIA, 2019).

As áreas florestais produtivas da Empresa B são compostas de superfícies plantadas com florestas de pírus ou eucalipto e também de áreas em operação de colheita, de transporte e plantio.

4.3 Empresa C

Constituída por diferentes negócios, possui duas grandes frentes de atuação: uma voltada para Madeira – operações de painéis de madeira, florestal e celulose solúvel – e a outra direcionada à Acabamentos para Construção. O negócio de celulose solúvel é resultado de uma *joint venture* realizada em 2019, na qual a Empresa C possui 49% de participação.

A empresa conta com 23 unidades no Brasil e na Colômbia, entre fábricas, e 5 unidades florestais, que somam mais de 146 mil hectares de manejo florestal, dos quais 46 mil estão destinados à conservação.

Em 2022, a divisão de madeira encerrou o ano com 2.826,8 mil m³ vendidos de painéis e desempenho financeiro com Ebitda ajustado de R\$ 1,2 bilhão, sendo R\$ 0,3 Bi o resultado da celulose solúvel. Para a divisão de cerâmica, o Ebitda ajustado foi de R\$ 0,6 bilhão.

5 RESULTADOS

Os dados secundários provenientes da avaliação dos documentos ‘Questionário CDP 2022 para Mudanças Climáticas’ e ‘Relatório de Sustentabilidade’ das empresas selecionadas foram avaliados e as principais ações reportadas foram organizadas na estrutura dos elementos do *framework* “Os 4 A’s da Liderança Climática” proposto pela *We Mean Business Coalition* (WMBC, 2023) e apresentado nos subitens subsequentes (5.1 a 5.4).

5.1 Ambição (*Ambition*)

5.1.1 Elemento 1 – Definir uma meta zero baseada na ciência

O Quadro 4 descreve os dados coletados sobre o Elemento 1.

Quadro 4 – Elemento 1: Definir uma meta zero baseada na ciência

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS

Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Selo “Comprometida” no SBTI. • Metas submetidas, porém não validadas pelo SBTI. • 4 metas referente a mudanças climáticas no Questionário CDP: <ol style="list-style-type: none"> 1. Capturar 40 milhões de toneladas de carbono da atmosfera até 2025; 2. Reduzir em 15% as emissões de GEE por toneladas para escopo 1 e 2 até 2030; 3. Ofertar 10 milhões de toneladas de produtos de fontes renováveis que podem substituir plásticos e outros produtos baseados em petróleo até 2030; 4. Aumentar em 50% a exportação de energia renovável até 2030. • Participação nas iniciativas “<i>Business Ambition for 1,5 °C</i>”, “<i>Race to Zero</i>” e “<i>Climate Action 100</i>”. • Metas de curto (1 a 5 anos), médio (5 a 10 anos) e longo prazo (10 a 15 anos). • Compromissos deliberados e aprovados pelo Conselho de Administração. • Avalia emissões nos escopos 1, 2 e 3; este último parcialmente.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Selo “<i>Well-Below 2 °C</i>” no SBTI para metas de curto prazo. • Aprovação de duas metas no SBTI: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reduzir as emissões de GEE do escopo 1 em 25% por tonelada até 2025; 2. Reduzir as emissões de GEE do escopo 2 em 49% por tonelada até 2025. • 3 metas referentes a mudanças climáticas no Questionário CDP, sendo uma delas cumprir os compromissos do SBTI (2 metas): <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumprir as metas accordadas com a <i>Science-Based Targets Initiative</i>; 2. Comprar 100% da energia certificada de uma fonte renovável; 3. Reduzir o custo de combustíveis fósseis para ter uma matriz energética 92% renovável. • Metas de curto (1 a 10 anos), médio (11 a 20 anos) e longo prazo (mais de 20 anos). • Participação nas iniciativas “<i>Business Ambition for 1,5 °C</i>” e “<i>We Mean Business Coalition</i>”. • Mesmas metas no Relatório de Sustentabilidade. • Avalia emissões nos escopos 1, 2 e 3; este último parcialmente.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Metas não submetidas para aprovação do SBTI. • 3 metas referente a mudanças climáticas no Questionário CDP e 4 no Relato Integrado: <ol style="list-style-type: none"> 1. Redução anual em torno de 1,67% na soma de emissões dos escopos 1 e 2, para alcançar uma redução de 37% nas emissões em 2030; 2. Manter a utilização de energias renováveis em pelo menos 50%; 3. Balanço de carbono positivo para emissões do escopo 1, 2 e 3 da empresa; 4. Reduzir em 15% a intensidade de emissões de fontes fixas em Revestimentos Cerâmicos. • Metas de curto (0 a 3 anos), médio (4 a 14 anos) e longo prazo (mais de 25 anos). • Participação em iniciativas comprometidas com o Pacto Global e Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. • Avalia emissões nos escopos 1, 2 e 3; este último parcialmente.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.1.2 Elemento 2 – Basear-se na natureza

O Quadro 5 apresenta as informações coletadas sobre o Elemento 2.

Quadro 5 – Elemento 2: Basear-se na natureza

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Implementa práticas de manejo florestal como reflorestamento, conservação e restauração (exemplos). • Adota as práticas de manejo florestal do FSC. • Adota a abordagem de Hierarquia de Mitigação.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Implementa práticas de manejo florestal como plantio em mosaico (p. ex.,). • Adota as práticas de manejo florestal do FSC. • Adota a abordagem de Hierarquia de Mitigação.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Implementa práticas de manejo florestal como manutenção de corredores e não utilização de fogo no manejo (por ex.). • Adota as práticas de manejo florestal do FSC. • Adota a abordagem de Hierarquia de Mitigação.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.1.3 Elemento 3 – Priorizar as pessoas

O Quadro 6 reúne os dados coletados sobre o Elemento 3.

Quadro 6 – Elemento 3: Priorizar as pessoas

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Possui mapeamento formal dos <i>stakeholders</i>. • Conduz pesquisa anual com o público externo e interno sobre a percepção de questões de sustentabilidade da empresa. • Atuação em iniciativas e projetos com foco socioambiental como Instituto para conservação ambiental e programa para cadeia de apicultura (p. ex.).
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Conduz pesquisa anual de aceitação nos municípios onde atua. • Atuação em iniciativas e projetos com foco socioambiental como projeto para formar professores em educação ambiental e evento com pilares de biodiversidade e mudanças climáticas (p. ex.). • Possui programa de apoio ao planejamento da gestão pública.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Possui mapeamento formal dos <i>stakeholders</i>. • Atuação em iniciativas e projetos com foco socioambiental como espaço para sensibilização de questões climáticas e compartilhamento de melhores práticas de manejo com pequenos produtores (p. ex.).

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.1.4 Elemento 4 – Desenvolver um plano concreto

O Quadro 7 traz as informações coletadas sobre o Elemento 4.

Quadro 7 – Elemento 4: Desenvolver um plano concreto

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Não possui um plano de transição nos moldes orientados pelo CDP; mas tem intenção de desenvolver um nos próximos 2 anos. • <i>Baseline</i> de emissões desenvolvido conforme <i>GHG Protocol</i> e Programa Brasileiro de Protocolo GEE. • Realiza contratações de crédito atrelado aos compromissos de sustentabilidade.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Possui um plano de transição alinhado com o 1,5 °C, porém sem mecanismo de <i>feedback</i> em vigor. • <i>Baseline</i> de emissões desenvolvido conforme <i>GHG Protocol</i> e Programa Brasileiro de Protocolo GEE. • Realiza contratações de crédito atrelado aos compromissos de sustentabilidade.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Não possui um plano de transição nos moldes orientados pelo CDP; mas tem intenção de desenvolver um nos próximos 2 anos. • <i>Baseline</i> de emissões desenvolvido conforme <i>GHG Protocol</i>, Programa Brasileiro de Protocolo GEE e 2006 ISO 14064-1. • Não menciona contratações de crédito atrelado aos compromissos de sustentabilidade.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.2 Ação (Action)

5.2.1 Elemento 5 – Incorporar o clima aos negócios

O Quadro 8 detalha os dados coletados sobre o Elemento 5.

Quadro 8 – Elemento 5: Incorporar o clima aos negócios

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
----------	-----------------------------

Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Metas climáticas inseridas na estratégia geral da organização. • Estratégia influenciada pelos riscos e oportunidades relacionados ao clima. • Riscos e oportunidades climáticas supervisionadas pelo Conselho de Administração. • Gestão de Risco Climático integrada ao processo geral de Gestão de Risco, sendo os riscos relacionados ao clima classificados como críticos. • Análise de cenários de risco climático RCP 2.6, 6.0 e 8.5, de transição IEA NZE 2050, IEA B2DS e IEA 2DSs e de aquecimento CMIP6. • Nenhum dos membros do Conselho de Administração de 2022 possui habilidades em questões relacionadas ao clima. • Possui Comitê de Sustentabilidade que reporta ao Conselho de Administração. • O papel de <i>Chief Sustainability Officer</i> está na Diretoria de Sustentabilidade, Pesquisa e Inovação. • Todos os administradores possuem ao menos uma meta dos Compromissos para Renovar a Vida atreladas à remuneração variável. • Parte da remuneração variável de todos os diretores executivos está atrelada às metas de sustentabilidade.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Metas climáticas inseridas na estratégia geral da organização. • Estratégia influenciada pelos riscos e oportunidades relacionados ao clima. • Riscos e oportunidades climáticas monitoradas e avaliadas pelo Comitê de Sustentabilidade e Comitê de Riscos. • Análise de cenários de risco climático RCP 8.5 e de transição IEA SDS. • Menciona 3 membros do Conselho de Administração 2022 com competência em questões relacionadas ao clima. • Possui Comitê de Sustentabilidade que reporta ao Conselho de Administração. • O papel de <i>Chief Sustainability Officer</i> está na Diretoria de Tecnologia Industrial, Inovação, Sustentabilidade e Projetos. • Parte da remuneração variável de todos os diretores executivos está atrelada à Metas de Desenvolvimento Sustentável. • Gerentes têm a possibilidade de vincular sua remuneração variável à performance das Metas de Desenvolvimento Sustentável. • Todos os funcionários poderão ter até 10% da remuneração variável, que será dobrada pela empresa, vinculada ao desempenho das Metas de Desenvolvimento Sustentável.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Metas climáticas inseridas na estratégia geral da organização. • Estratégia influenciada pelos riscos e oportunidades relacionados ao clima. • Riscos e oportunidades climáticas monitoradas e avaliadas pelo Comitê de Sustentabilidade e Comitê de Riscos. • Vincula a classificação de riscos ao impacto no patrimônio líquido da empresa. • Análise de cenários de risco climático RCP 4.5 e 8.5 e de transição um modelo personalizado. • Menciona que possui um membro do Conselho de Administração de 2022 com competência em questões relacionadas ao clima. • Possui Comitê de Sustentabilidade que reporta ao Conselho de Administração. • O papel de <i>Chief Sustainability Officer</i> está na Diretoria de Finanças, Relações com Investidores e ESG. • CEO possui meta de remuneração variável vinculada à implementação e evolução da Estratégia de Sustentabilidade. • Ao menos 10% da remuneração variável de todos os diretores executivos deve ser atrelada aos objetivos ESG, devendo ser cascataada para as áreas de sua administração.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.2.2 Elemento 6 – Reduzir as emissões

O Quadro 9 detalha as informações coletadas sobre o Elemento 6.

Quadro 9 – Elemento 6: Reduzir as emissões

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • 88% da matriz energética renovável. • Biomassa é a maior fonte de energia renovável. • 85% das unidades autossuficientes. • Exportação do excedente de energia gerada para o Sistema Interligado Nacional. • Menciona no Questionário CDP dezenove iniciativas para reduzir a emissão de CO₂, apenas uma implementada e redução de 51 mil toneladas. • Atua na redução da energia não renovável remanescente como modernização de equipamentos, sinergia de transporte e <i>machine learning</i> para utilização de vapor (p. ex.). • Possui programa interno para reconhecimento da contribuição em soluções criativas.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • 91% da matriz energética renovável. • Biomassa é a maior fonte de energia renovável. • 82% das unidades autossuficientes. • Exportação do excedente de energia gerada para o Sistema Interligado Nacional. • Menciona no Questionário CDP seis iniciativas para reduzir a emissão de CO₂, com 3 implementadas e redução de 165 mil toneladas. • Atua na redução da energia não renovável remanescente como testes com bio-óleo (p. ex.). • Utiliza a ferramenta Curva de Custo Marginal de Abatimento (CCMA) para gerenciar o <i>pipeline</i> de tecnologias de redução de carbono. • Possui um Comitê Interno para Conservação de Energia que envolve funcionários para buscar oportunidades para reduzir o consumo de energia.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • 54% da matriz energética renovável. • Biomassa é a maior fonte de energia renovável. • Menciona no Questionário CDP duas iniciativas para reduzir a emissão de CO₂; nenhuma implementada. • Atua na redução da energia não renovável remanescente como modernização de equipamentos e substituição do carvão por <i>pallets</i> de madeira (p. ex.).

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.2.3 Elemento 7 – Endereçar a cadeia de fornecimento

O Quadro 10 apresenta os dados coletados sobre o Elemento 7.

Quadro 10 – Elemento 7: Endereçar a cadeia de fornecimento

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Possui Programa de Gestão Responsável de Fornecedores com avaliação de diversos requisitos como sustentabilidade. • Integração de critérios de sustentabilidade nas decisões de compra. • Código de Conduta do Fornecedor demanda monitoramento dos índices de emissões de GEE. • Envolvimento de 100 fornecedores críticos na plataforma <i>CDP Supply Chain</i>.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Possui a plataforma para avaliação dos fornecedores em diversos critérios como sustentabilidade. • Conta com iniciativas com os fornecedores de madeira para garantir a procedência e incentivar o cumprimento de certificações ambientais. • Implementou o prêmio Fornecedores do Ano para reconhecer boas práticas.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Possui Programa de Gestão de Fornecedores para avaliação dos fornecedores em diversos critérios como sustentabilidade. • Fornecedores críticos e altamente críticos precisam responder um questionário de autoavaliação que inclui perguntas relacionadas às mudanças climáticas. • Realiza workshops para capacitar fornecedores com gap de desempenho.

onte: elaborado pela autora, 2023.

5.2.4 Elemento 8 – Investir além da cadeia de valor

O Quadro 11 mostra as informações coletadas sobre o Elemento 8.

Quadro 11 – Elemento 8: Investir além da cadeia de valor

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Parceria com instituições e pesquisas acadêmicas. • Possui centros de Pesquisa e Desenvolvimento para promover estratégias de inovação sustentável, como estudo para utilização de amônia verde em navios transatlânticos. • Criação da empresa para restaurar e conservar biomas da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Parceria com instituições e pesquisas acadêmicas. • Possui centros de Pesquisa e Desenvolvimento para promover estratégias de inovação sustentável, como papel <i>kraft</i> orgânico e com eficácia para inativar o coronavírus.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Parceria com instituições e pesquisas acadêmicas. • Possui centros de Pesquisa e Desenvolvimento para promover estratégias de inovação sustentável, como melhoramento genético para produção de florestas adaptadas. • Conta com fundo <i>Venture Capital</i> para investimento em <i>startups</i> e <i>scale-up</i> com produtos sustentáveis.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.3 Apelo (*Advocacy*)

5.3.1 Elemento 9 – Comprometer-se a falar

O Quadro 12 apresenta os dados coletados sobre o Elemento 9.

Quadro 12 – Elemento 9: Comprometer-se a falar

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> Participa ativamente para estabelecer mercado de carbono regulado no Brasil. Participação do <i>Advisory Committee</i> para definição de metodologia para <i>reporte de remoções</i> que considere venda de créditos de carbono. Delegação ampla na COP 26 em Glasgow.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> Participação do grupo Líderes de Negócios na COP 26 em Glasgow. Lançamento do movimento ImPacto Net-Zero em parceria com Rede Brasil e Pacto Global da ONU para convidar empresas a adotar meta de redução de GEE baseadas na ciência.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> Participação de grupo de trabalho para propor NDC Corporativa. Participação ativa em associações setoriais para influenciar o debate do mercado de carbono no Brasil.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.3.2 Elemento 10 – Fazer-se ouvido

O Quadro 13 traz os dados coletados sobre o Elemento 10.

Quadro 13 – Elemento 10: Fazer-se ouvido

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> Prêmios e reconhecimentos ambientais como Responsabilidade ESG, Festival Internacional Verde Zero Carbono 2022, entre outros (p. ex.). Integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> Prêmios e reconhecimentos ambientais como Prêmio Eco Amcham, Golden Tombstone pela inovação na sustentabilidade financeira, entre outros (p. ex.). Integra o Índice Dow Jones de Sustentabilidade e a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> Prêmios e reconhecimentos ambientais como 4º lugar nas empresas mais transparentes do Brasil e América nos compromissos ESG da indústria (p.ex.). Integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.3.3 Elemento 11 – Alinhar associações comerciais

O Quadro 14 descreve as informações coletadas sobre o Elemento 11.

Quadro 14 – Elemento 11: Alinhar associações comerciais

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> Participação em associações comerciais com política climática favorável como Associação da Indústria Brasileira de Árvores (Ibá).
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> Participação em associações comerciais com política climática favorável como Associação da Indústria Brasileira de Árvores (Ibá).
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> Participação em associações comerciais com política climática favorável como Associação da Indústria Brasileira de Árvores (Ibá).

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.3.4 Elemento 12 – Alocar gastos para promover políticas climáticas

O Quadro 15 mostra os dados coletados sobre o Elemento 12.

Quadro 15 – Elemento 12: Alocar gastos para promover políticas climáticas

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> Menciona no Questionário CDP envolvimento histórico na formulação de políticas públicas e <i>frameworks</i> regulatórios.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> Menciona no Questionário CDP que desde 2016 empresas brasileiras não podem contribuir com campanhas ou organizações políticas.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> Possui uma área de Relações Institucionais e Governamentais garantindo uma política impessoal com o objetivo de instrumentalizar o ente público para tomada de decisão e/ou formulação de políticas públicas.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.4 Responsabilização (Accountability)

5.4.1 Elemento 13 –Divulgar o plano

O Quadro 16 apresenta as informações coletadas sobre o Elemento 13.

Quadro 16 – Elemento 13: Divulgar o plano

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Divulga metas, progresso e plano de ação no Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade, publicados anualmente. • Possui a Central de Sustentabilidade, principal fonte de divulgação dos <i>KPIs</i> da Empresa A, com mais de 100 indicadores para avaliar riscos e oportunidades climáticas, divulgado no site da empresa e aberto ao público. • Nota “A-“ no Questionário CDP 2022.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Divulga metas, progresso e plano de ação no Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade, publicados anualmente. • Compartilha informações de emissões e certificações através de documentos como o registro público das emissões atmosféricas, divulgação dos resultados no site da empresa, Relatório de Índice de Sustentabilidade Corporativa (ISE), entre outros. • Possui o Painel ASG onde divulgam mais de 20 indicadores da Agenda 2030, divulgado no site da empresa e aberto ao público. • Nota “A“ no Questionário CDP 2022.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Divulga metas, progresso e plano de ação no Questionário CDP e Relato Integrado, publicados anualmente. • Nota “B“ no Questionário CDP 2022.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.4.2 Elemento 14 – Reportar o progresso

O Quadro 17 detalha os dados coletados sobre o Elemento 14.

Quadro 17 – Elemento 14: Reportar o progresso

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de GEE medidas anualmente e verificadas por uma terceira parte utilizando o padrão NBR ISO 14.064-3 ou Programa Brasileiro Protocolo GEE. • Plataforma digital para analisar trimestralmente os indicadores relacionados aos Compromissos para Renovar a Vida. • Apresenta no Questionário CDP as emissões do escopo 1, 2 e 3 do ano vigente e o resultado das metas firmadas. • Apresenta no Relatório de Sustentabilidade o resultado dos indicadores para o ano vigente versus a meta. • No Relatório de Sustentabilidade não possui padrão de comparação a anos anteriores, tendo a evolução histórica para parte dos indicadores. • Prevê implementar recomendações do <i>Task Force on Climate-Related Financial Disclosures</i> (TCFD) para reportar impactos financeiros relacionados ao clima.
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de GEE medidas anualmente e verificadas por uma terceira parte utilizando o padrão NBR ISO 14.064-3 ou Programa Brasileiro Protocolo GEE4. • Apresenta no Questionário CDP as emissões do escopo 1, 2 e 3 do ano vigente e o resultado das metas firmadas. • Apresenta no Relatório de Sustentabilidade o resultado dos indicadores para o ano vigente versus a meta. • No Relatório de Sustentabilidade não possui padrão de comparação a anos anteriores, tendo a evolução histórica para parte dos indicadores. • Segue as recomendações do TCFD, sendo apoiador do mesmo.
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de GEE medidas anualmente e verificadas por uma terceira parte utilizando o padrão NBR ISO 14.064-3 ou Programa Brasileiro Protocolo GEE. • Apresenta no Questionário CDP as emissões do escopo 1, 2 e 3 do ano vigente e o resultado das metas firmadas. • Apresenta no Relato Integrado o resultado dos indicadores para o ano vigente versus a meta. • Organiza o Relato Integrado como caderno de indicadores GRI, com padrão de comparação a anos anteriores e evolução histórica. • Adesão TCFD em verificação, adotando o <i>framework</i> como referência.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.4.3 Elemento 15 – Divulgar a defesa

O Quadro 18 apresenta as informações coletadas sobre o Elemento 15.

Quadro 18 – Elemento 15: Divulgar a defesa

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta em ambos Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade o posicionamento da empresa e ações tomadas para as mudanças climáticas, como mencionado antes nos Quadros 12 a 15 (item 5.3 – Apelo).
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta em ambos Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade o posicionamento da empresa e ações tomadas para as mudanças climáticas, como mencionado antes nos Quadros 12 a 15 (item 5.3 – Apelo).
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta em ambos Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade o posicionamento da empresa e ações tomadas para as mudanças climáticas, como mencionado antes nos Quadros 12 a 15 (item 5.3 – Apelo).

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.4.4 Elemento 16 – Garantir uma governança transparente

O Quadro 19 mostra os dados coletados sobre o Elemento 16.

Quadro 19 – Elemento 16: Garantir uma governança transparente

EMPRESAS	PRINCIPAIS AÇÕES REPORTADAS
Empresa A	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta em ambos Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade o posicionamento da empresa e ações tomadas para as mudanças climáticas, como descrito antes no Quadro 8 (item 5.2.1 – Incorporar o clima aos negócios).
Empresa B	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta em ambos Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade o posicionamento da empresa e ações tomadas para as mudanças climáticas, como descrito antes no Quadro 8 (item 5.2.1 – Incorporar o clima aos negócios).
Empresa C	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta em ambos Questionário CDP e Relatório de Sustentabilidade o posicionamento da empresa e ações tomadas para as mudanças climáticas, como descrito antes no Quadro 8 (item 5.2.1 – Incorporar o clima aos negócios).

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Os resultados foram organizados e estruturados nos Quadros apresentados e sintetizam os principais dados reportados pelas empresas que compõem elementos previstos em uma Jornada de Descarbonização.

Com isso, é possível consolidar com maior clareza e base comparativa os principais pontos de diálogo e oportunidades das empresas estudadas, apoiando as análises e discussões do presente estudo.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados a partir dos elementos do *framework*. A discussão, por sua vez, foi estruturada sobre o aspecto de oito tópicos para identificação dos principais pontos de diálogo e oportunidades entre as empresas estudadas. Estes tópicos são discutidos na sequência.

6.1 Tópico 1 – Metas de descarbonização

Para a dimensão “Ambição” e a definição de metas zero líquida baseada na ciência, as três empresas realizaram a definição e divulgação dessas metas com foco na redução de emissões de carbono.

No entanto, não está claro nas metas a ambição de alcançar o “net-zero” até 2050, podendo ser inferido somente na meta da Empresa C que menciona o balanço de carbono positivo para emissões do escopo 1, 2 e 3; o que determina o “net-zero” de emissões, segundo o SBTI. Ainda assim, não há na meta a referência ao prazo para alcance, impossibilitando classificá-la como ambição esperada em empresas líderes na jornada de descarbonização. Os dados encontrados reforçam, com o estudo do CDP (2023), que apenas 4% de todas as organizações divulgaram detalhes de uma meta “net-zero” e do relatório da *Corporate Climate Responsibility* que conclui que as metas visam reduzir as emissões em cerca de 40%, dissonante do “net-zero” (DAY et al., 2022a).

As metas apresentadas estão em diferentes estágios de maturidade na aprovação das metas perante ao SBTI. A oficialização da jornada junto às organizações globais ocorre somente para a Empresa B, com duas metas aprovadas, demonstrando avanço da empresa na formalização do plano. Apesar disso, as outras duas empresas analisadas estão em movimento para também oficializar, seja com a submissão das metas pela Empresa A como pela menção da Empresa C em realizar a submissão nos documentos avaliados. De acordo com o CDP (2023), menos de 38% das metas de emissão são creditadas ou validadas pelo SBTI, corroborando com o percentual apresentado no estudo.

É observada nas metas da Empresa C a boa prática mencionada por Fankhauser et al. (2022) de combinar compromissos de longo prazo com metas provisórias de curto prazo, onde a empresa determina uma meta de redução anual de 1,67% para alcançar a redução total de 37% em 2030.

As definições temporais de metas de curto, médio e longo prazo para as 3 empresas não são padronizadas, tendo somente a Empresa A seguido o Padrão “net-zero” do SBTI. Além disso, o período deve ser somado ao ano base, dificultando tanto a comparação entre as metas quanto se o ano de implementação é coerente com uma meta de curto, médio ou longo prazo.

6.2 Tópico 2 – Incorporação da jornada de descarbonização à estratégia

As empresas dialogam no que diz respeito a possuírem um contexto maior o qual estão inseridas as metas de descarbonização, abarcando a jornada nos valores, cultura e estratégia da empresa, buscando alinhar o planejamento estratégico e conceitos de sustentabilidade, conforme apresentado por Oliveira et al. (2012).

As três empresas fizeram menção em ambos os documentos avaliados do pilar ambiental e as metas climáticas inseridos em contextos globais de ESG, temas materiais e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Todas as empresas demonstram possuir uma governança estabelecida com evidência para as mudanças climáticas, seja com a presença de um Comitê de Sustentabilidade com *reporte* ao Conselho de Administração ou por possuir o papel de *Chief Sustainability Officer* no organograma. Este último, no entanto, não é exclusivo para o tema, estando as diretorias executivas conjuntas alinhadas com outras áreas, como pesquisa, tecnologia e finanças.

O presente estudo não teve acesso ao organograma interno das empresas, para avaliar a existência de uma Diretoria de Sustentabilidade *versus* ESG ou mesmo uma estrutura de Diretoria *versus* Gerência, conforme Langan e Menz (2022).

As políticas de remuneração variável dos executivos das três empresas são atreladas de forma parcial à performance das metas climáticas. A Empresa B possui um programa de incentivo que dobra os vencimentos variáveis para funcionários que optarem por atrelar até 10% do salário ao desempenho de suas metas ESG,

encorajando a organização a focar nos ganhos de longo prazo e investir em sustentabilidade (FLAMMER et al., 2019).

Duas empresas estudadas realizam contratação de créditos vinculada aos compromissos de sustentabilidade, demonstrando ao mercado a intenção de avançar na jornada, desenvolvendo a credibilidade e alavancagem para influenciar a política climática, a exemplo do que preconizam Littlewood et al. (2018).

6.3 Tópico 3 – Contabilização das emissões de GEE

As emissões de carbono GEE nos documentos avaliados são medidas e verificadas por uma terceira parte usando padrões de mercado estabelecidos. No entanto, deve-se ter cuidado para considerar que as métricas são comparáveis considerando os argumentos de Moyo (2022) sobre a fragmentação da metodologia para conformidade de métricas ambientais.

Apesar de avaliarem todo ano as emissões de Escopo 1, 2 e 3, ainda há uma lacuna na visibilidade e abrangência das empresas sob as emissões do Escopo 3, sendo o ano base de acompanhamento sempre mais recente do que os demais escopos.

O resultado encontrado corrobora com as afirmações apresentadas por Kaplan e Ramanna (2022a) e Huang et al. (2019) sobre a não obrigatoriedade de contabilização e consequente seleção das categorias para *reporte* que transfere a responsabilidade aos fornecedores.

As três empresas estudadas precisam atuar junto à cadeia de fornecimento para aprimorar a medição e o acompanhamento deste escopo que representa mais de cinco vezes as emissões diretas, segundo Kaplan e Ramanna (2022a). Também é necessário atingir metas claras com base na ciência e foco neste escopo, uma vez que as metas apresentadas são majoritariamente direcionadas aos Escopos 1 e 2.

6.4 Tópico 4 – Plano de transição climática

Apenas a Empresa B informou possuir um plano de transição orientado pelo CDP, porém sem mecanismo de *feedback* em vigor. As demais instituições sinalizaram no questionário a intenção de elaborar um plano nos próximos dois anos.

Em 2023, o *Carbon Disclosure Project* (CDP) divulgou que cerca de 20% das empresas analisadas reportaram ao referido projeto a existência de um plano de transição e menos de 10% tinha mecanismo de *feedback* em vigor, de maneira que as empresas constataram os dados apresentados.

O documento ‘As empresas estão desenvolvendo Planos de transição credíveis?’, publicado pelo CDP em 2023, apresenta 21 indicadores do questionário que formam os principais elementos do plano de transição climática, como metas, governança e contabilização de escopo.

Apesar de relatarem não dispor de um plano de transição, as empresas estudadas apresentam resposta para os indicadores-chave definidos pelo CDP (2023), porém a autora não possui capacidade técnica para inferir se tais retornos podem caracterizar as empresas como detentoras de um plano de transição mesmo com a negativa à pergunta específica. Ademais, a análise do CDP (2023) aponta que apesar de cerca de 20% informaram possuir um plano de transição, apenas 0,4% divulgou detalhes suficientes para todos os indicadores-chave e não há evidência se a empresa estudada enquadra-se neste grupo.

6.5 Tópico 5 – Soluções e o avanço das iniciativas de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE)

Por serem empresas baseadas na natureza cuja principal matéria-prima é proveniente das florestas, práticas de manejo e soluções baseadas na natureza estão presentes em todos os casos. A característica das empresas também demanda das mesmas certificações de manejo, como o *Forest Stewardship Council* (FSC), facilitando a integridade nesta etapa da jornada.

Os documentos analisados neste estudo também mencionam a adoção da Hierarquia de Mitigação, ou seja, que foca em ações para eliminar, reduzir, substituir e compensar as emissões de GEE.

As empresas estudadas não podem se basear na alta capacidade de balanço de carbono das florestas como argumento para não focar nas ações de eliminação e

redução de emissões, uma vez que há quantidade finita para compensação de carbono, como mencionado por Chrobak (2021).

Também não foi evidenciado nenhuma indicação de que as empresas estudadas estejam baseando a própria jornada nesta vantagem, uma vez que as metas apresentadas por elas contemplam redução de emissões e aumento de fontes renováveis na matriz energética.

As empresas demonstram sobretudo um avanço na redução das emissões de Escopo 2 através de uma matriz energética renovável a partir da utilização de biomassa, subproduto da madeira. Além de serem em grande parte autossuficientes, as Empresas A e B realizam a exploração do excedente produzido para o Sistema Interligado Nacional⁵, contribuindo com o aumento da oferta de geração distribuída no mercado livre e a geração de receita para as empresas.

No aspecto da matriz energética, a Empresa C é a empresa com a menor participação de fontes renováveis das empresas estudadas, com 54%. No entanto, diferente das demais, deve-se considerar que a Empresa C não possui a totalidade dos negócios voltados para soluções de madeira, reduzindo o potencial de aproveitamento de biomassa como fonte energética, segundo avaliação feita pelo EPE (2022).

Apesar de apresentar diversas iniciativas de redução de emissões no decorrer dos documentos avaliados, na pergunta específica do questionário CDP referente ao número e estágio de desenvolvimento das iniciativas para redução de emissões, as três empresas somaram apenas quatro iniciativas implementadas com cerca de 200 mil toneladas de CO₂e evitados, sendo que a Empresa C não conta com nenhuma iniciativa implementada. Considerando o desafio que as empresas enfrentam para atender as metas propostas para 2025 e 2030, era esperado encontrar no questionário do CDP uma relação exaustiva de iniciativas discriminadas, com alto potencial de captura e estágio avançado de implementação.

A Empresa B implementou uma ferramenta chamada Curva de Custo Marginal de Abatimento que tem como objetivo gerenciar o *pipeline* de tecnologias comparando o custo de implementação e o potencial de abatimento de carbono. A ferramenta é

⁵ Sistema Interligado Nacional: sistema para produção e transmissão de energia elétrica, cuja operação está sob coordenação e controle do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que é fiscalizado e regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (ANA, 2024).

essencial para priorizar medidas de mitigação e tecnologias de baixo carbono, além de estimular oportunidades de negócio e redução de custos.

Os funcionários estão envolvidos na elaboração e implementação das iniciativas de redução de emissão, como o programa de reconhecimento para contribuição de soluções da Empresa A ou o Comitê Interno para Conservação de Energia da Empresa B, que os incentiva a buscarem oportunidades para redução do consumo de energia.

6.6 Tópico 6 – Envolvimento de *stakeholders* na jornada de descarbonização

As empresas estudadas demonstram abranger *stakeholders* e criar coalizões, seja por meio do mapeamento formal das principais partes interessadas como por pesquisas anuais com a comunidade para percepção sobre as questões de sustentabilidade da empresa. O mapeamento de *stakeholders* de uma das empresas estudadas menciona que há *stakeholders* similares aos apresentados por Fankhauser et al. (2022).

No Questionário CDP, a Empresa B menciona que cresce o número de clientes solicitando o compromisso da empresa à resposta do questionário. Isso reforça o ponto apresentado por Littlewood et al. (2018) sobre a influência positiva da pressão dos *stakeholders* no compromisso corporativo com as ações de mudança climática.

Todas as organizações estudadas possuem no programa de gestão processos estruturados de avaliação de requisitos de sustentabilidade dos respectivos fornecedores, influenciando a tomada de decisão das compras. Além disso, a Empresa A envolveu fornecedores críticos dela na plataforma CDP *Supply Chain*; a Empresa B implementou o prêmio ‘Fornecedores do Ano’ para reconhecimento de práticas alinhadas aos valores da empresa, como respeito ao meio ambiente; e a Empresa C realiza *workshops* para endereçar *gap* de desempenho ambiental dos fornecedores.

6.7 Tópico 7 – Influência positiva das empresas às questões climáticas

Todas as empresas se movimentam para regularizar o mercado de carbono e ter a venda de créditos de compensação como uma receita adicional. A Empresa A menciona a participação em um comitê para definição da metodologia de *reporte* de remoções considerando venda de créditos de carbono. E, mesmo com área florestal menor do que as outras empresas e consequente redução potencial de captura de carbono e venda excedente, a Empresa C participa ativamente em debates sobre o tema.

Todas as empresas apresentam posicionamento durante participação em eventos ambientais como a COP 26 ou na proposição de uma CDN Corporativa.

Congruente com a posição de Hoffman e Woody (2008), sobre o papel das empresas para oferecer informações para gerar políticas climáticas eficientes, a Empresa C conta com uma área de Relações Institucionais Governamentais visando instrumentalizar o ente público para tomada de decisão e formulação de políticas públicas.

É relevante considerar que as três empresas integram a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISE B3), composta por empresas selecionadas pelo seu reconhecido comprometimento com a sustentabilidade empresarial. Nesse sentido, conforme Monteiro et al. (2020), integrar a carteira cria um diferencial competitivo perante os concorrentes e agrega valor ao longo prazo para os acionistas.

6.8 Tópico 8 – Transparência das empresas sobre a jornada de descarbonização

Além dos documentos publicados pelas três empresas, consultados para o presente estudo, a Empresa A e a Empresa B possuem em seus sites corporativos painéis para divulgação pública dos principais *KPIs* (indicadores-chave de performance) de sustentabilidade, contendo a visão de meta e performance histórica dos mesmos; fato que garante a visibilidade e transparência do progresso da empresa.

Considerando que o Relatório de Sustentabilidade das empresas é um dos documentos mais importantes para comunicação com os principais *stakeholders* sobre a performance delas em aspectos ESG, deveria ser estabelecida a comparação

histórica de todos os indicadores para torná-las capazes de comparar o desempenho ao longo do tempo, assim como com concorrentes e outros setores, conforme estabelecido por Moyo (2022).

7 SÍNTESE DE BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES DAS EMPRESAS AVALIADAS

A partir dos tópicos selecionados para discussão, encontramos pontos de diálogo entre as três empresas, boas práticas de uma ou mais organizações que poderiam ser incorporadas às demais. Também se identificaram as oportunidades na jornada de descarbonização com potencial para serem melhor exploradas pela empresa com o avanço de sua jornada.

A seguir estão apresentadas nos Quadros 20 e 21, respectivamente, as sínteses das principais boas práticas e das oportunidades encontradas no estudo.

Quadro 20 – Síntese das principais boas práticas das empresas

TÓPICOS	BOAS PRÁTICAS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C
Metas de descarbonização	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> Possui metas submetidas para aprovação pelo SBTI. 	<ul style="list-style-type: none"> Possui duas metas aprovadas pelo SBTI. 	<ul style="list-style-type: none"> Inexistente ou não explorado
	Específicas	<ul style="list-style-type: none"> Adota “Padrão Net-Zero” do SBTI para prazo das metas. 	<ul style="list-style-type: none"> Inexistente ou não explorado 	<ul style="list-style-type: none"> Possui meta de balanço positivo de carbono. Possui meta de redução anual para alcançar a redução total de emissões em 2023.
Incorporação na estratégia	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> A jornada de descarbonização está incorporada à estratégia geral da empresa. Possui Comitê de Sustentabilidade de CSO. Possui política de remuneração variável atrelado às metas ambientais. Realiza contratação de crédito vinculado à performance ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> A jornada de descarbonização está incorporada à estratégia geral da empresa. Possui Comitê de Sustentabilidade de CSO. Possui política de remuneração variável atrelado às metas ambientais. Realiza contratação de crédito vinculado à performance ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> A jornada de descarbonização está incorporada na estratégia geral da empresa. Possui Comitê de Sustentabilidade de CSO. Possui política de remuneração variável atrelado às metas ambientais. Realiza contratação de crédito vinculado à performance ambiental.

	Específicas	Inexistente ou não explorado	<ul style="list-style-type: none"> Possui incentivo para dobrar a remuneração para funcionários que optarem por atrelar até 10% ao desempenho de metas ESG. 	Inexistente ou não explorado
Contabilização das emissões de GEE	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> Emissões medidas e verificadas por terceira parte, anualmente. 	<ul style="list-style-type: none"> Emissões medidas e verificadas por terceira parte, anualmente. 	<ul style="list-style-type: none"> Emissões medidas e verificadas por terceira parte, anualmente.
Plano de transição climática	Específicas	Inexistente ou não explorado	<ul style="list-style-type: none"> Possui plano de transição orientado pelo CDP. 	Inexistente ou não explorado
Solução e avanço das iniciativas	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> Avança na redução da emissão de escopo 2 com maioria da matriz energética renovável. Disponibiliza excedente de energia para o Sistema Interligado Nacional (SIN). 	<ul style="list-style-type: none"> Avança na redução da emissão de escopo 2 com maioria da matriz energética renovável Disponibiliza excedente de energia para o Sistema Interligado Nacional (SIN). 	Inexistente ou não explorado
	Específicas	Inexistente ou não explorado	<ul style="list-style-type: none"> Ferramenta Curva de Custo Marginal de Abatimento para gerenciamento de tecnologias de baixo carbono. 	Inexistente ou não explorado
Envolvimento dos stakeholders	Específicas	<ul style="list-style-type: none"> Envolve fornecedores críticos na plataforma CDP Supply Chain. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementou o prêmio Fornecedores do Ano para reconhecimento de boas práticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza workshops para endereçar gap de desempenho ambiental dos fornecedores.
Influência positiva	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> Envolvimento na regularização do mercado de carbono no Brasil. Integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISE B3). 	<ul style="list-style-type: none"> Integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISEB3). 	<ul style="list-style-type: none"> Envolvimento na regularização do mercado de carbono no Brasil Integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISE B3).

	Específicas	<ul style="list-style-type: none"> Participa de comitê para definição de metodologia para reporte de remoções que considere venda de créditos de carbono. 	<ul style="list-style-type: none"> Integra o Índice Dow Jones de Sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa de grupo para proposição de uma CDN Corporativa. Possui área de Relações Institucionais Governamentais para instrumentalizar o ente público para tomada de decisão e formulação de políticas públicas.
Transparência	Específicas	<ul style="list-style-type: none"> Possui site corporativo com painéis para divulgação pública dos principais KPIs de sustentabilidade da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> Possui site corporativo com painéis para divulgação pública dos principais KPIs de sustentabilidade da empresa. 	Inexistente ou não explorado

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

As três empresas possuem boas práticas implementadas nos tópicos analisados no presente estudo. Para além das boas práticas em comum, as empresas podem avaliar e replicar boas práticas específicas das outras empresas em sua jornada de descarbonização.

Quadro 21 – Síntese das principais oportunidades das empresas

TÓPICOS	OPORTUNIDADES	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C
Metas de descarbonização	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> Definir meta específica para “net-zero”. 	<ul style="list-style-type: none"> Definir meta específica para “net-zero”. 	Inexistente ou não explorado
	Específicas	Inexistente ou não explorado	Inexistente ou não explorado	<ul style="list-style-type: none"> Submeter metas para aprovação SBTi.
Incorporação na estratégia	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> Definir estrutura organizacional com Diretoria-chefe de sustentabilidade exclusiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Definir estrutura organizacional com Diretoria-chefe de sustentabilidade exclusiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Definir estrutura organizacional com Diretoria-chefe de sustentabilidade exclusiva.

	Específicas	Inexistente ou não explorado	Inexistente ou não explorado	Realizar contratação de crédito vinculado à performance ambiental.
Contabilização das emissões de GEE	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> • Aprimorar a visibilidade e abrangência das empresas sob as emissões do escopo 3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprimorar a visibilidade e abrangência das empresas sob as emissões do escopo 3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprimorar a visibilidade e abrangência das empresas sob as emissões do escopo 3.
Plano de transição climática	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> • Definir e implementar plano de transição orientado pelo CDP. 	Inexistente ou não explorado	<ul style="list-style-type: none"> • Definir e implementar plano de transição orientado pelo CDP.
	Específicas	Inexistente ou não explorado	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar mecanismos de <i>feedback</i> para o plano de transição. 	Inexistente ou não explorado
Solução e avanço das iniciativas	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar mais iniciativas de redução de carbono e/ou aprimorar o <i>reporte</i> no questionário CDP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar mais iniciativas de redução de carbono e/ou aprimorar o <i>reporte</i> no questionário CDP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar mais iniciativas de redução de carbono e/ou aprimorar o <i>reporte</i> no questionário CDP.
	Específicas	Inexistente ou não explorado	Inexistente ou não explorado	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a participação de energia renovável na matriz energética.
Envolvimento dos stakeholders	Em comum	Inexistente ou não explorado	Inexistente ou não explorado	Inexistente ou não explorado
Influência positiva	Em comum	Inexistente ou não explorado	Inexistente ou não explorado	Inexistente ou não explorado
Transparência	Em comum	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar padrão de comparação dos indicadores de sustentabilidade com anos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar padrão de comparação dos indicadores de sustentabilidade com anos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar padrão de comparação dos indicadores de sustentabilidade com anos anteriores.

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

As três empresas possuem oportunidades ao longo dos elementos de sua jornada. Endereçar as oportunidades identificadas poderá contribuir para as empresas aumentarem a maturidade de suas jornadas e avançarem na entrega da ambição.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou a jornada de descarbonização e seus principais elementos como instrumento de estruturação das empresas interessadas em contribuir para o compromisso global definido no Acordo de Paris, que preconiza limitar até 2030 o aquecimento global em 1,5 °C a 2 °C acima dos níveis pré-industriais.

Os resultados encontrados nesta pesquisa possibilitam identificar os principais elementos que formam uma jornada de descarbonização e, a partir daí, mapear boas práticas, pontos de destaque e oportunidades na jornada de três empresas selecionadas para este estudo, denominadas aqui como Empresa A, Empresa B e Empresa C.

A análise permitiu a identificação de boas práticas, com iniciativas específicas para alguns elementos nas empresas A, B e C dos casos de estudo, que poderiam ser replicadas entre o grupo estudado.

No que diz respeito à descrição de metas baseadas na ciência, as três empresas dialogam na definição e comunicação desses objetivos com foco na redução das emissões de carbono. O grupo apresentou diferentes estágios de maturidade de aprovação no SBTI, reconhecendo a importância do órgão na análise e formalização das metas. Destaque para a Empresa B, que já conta com duas delas aprovadas pelo referido órgão.

Ainda neste tópico, a empresa C se sobressai por possuir uma meta com inferência ao “net-zero” e outra de redução anual que visa alcançar o objetivo total proposto para 2030. Apesar deste destaque, é importante ressaltar que ambas não foram submetidas ou aprovadas pelo SBTI.

Também há um diálogo claro na incorporação das metas climáticas na estratégia geral das empresas, abarcadas pelos conceitos ESG e incorporadas na cultura das empresas; na governança estabelecida, com a existência do Comitê de Sustentabilidade e papel de *Chief Sustainability Officer* no organograma; e nos incentivos, a partir das políticas de remuneração variável atrelada à performance das referidas metas.

Neste último item, a Empresa B se destaca com um programa de incentivo que dobra a remuneração variável dos funcionários que optarem por atingir metas ESG na

remuneração variável. Desta maneira, esta empresa tem encorajado todos da organização a se envolver nas metas climáticas.

As três empresas apresentam avanços na redução das emissões de GEE, sobretudo no que diz respeito a possuir uma matriz energética renovável. Afinal, elas são favorecidas pelo setor que atuam, e isso possibilita o uso da biomassa, subproduto da produção, como fonte de energia renovável. Não obstante, as três mencionam a biomassa como a maior fonte energética da matriz.

As empresas A e B se evidenciam por serem majoritariamente autossuficientes e ainda ofertarem o excesso, da fonte energética que produzem, para o sistema de geração distribuída no mercado livre brasileiro.

Vale ressaltar que a empresa B possui uma ferramenta robusta para gerenciar o *pipeline* de tecnologias de baixo carbono, considerando custo de implementação e efetividade da redução. Essa ferramenta contribui para a priorização das iniciativas focadas nos investimentos da citada empresa. As três empresas seriam beneficiadas caso possuíssem uma ferramenta de gestão como esta.

Todas as empresas contam com um programa de gestão de fornecedores estabelecido que considera aspectos ambientais nas decisões de compra da companhia. São diferentes iniciativas de destaque que poderiam ser implementadas entre si, caso do envolvimento no CDP *Supply Chain*, premiação para fornecedores alinhados à estratégia climática e capacitação para endereçar *gaps* de desempenho ambiental.

Como contribuição nas questões climáticas, as empresas A e C estão envolvidas na regularização do mercado de carbono no Brasil. Esta última empresa também conta com uma área dedicada à instrumentalização do ente público para tomada de decisão e formulação de políticas públicas.

A partir da análise dos elementos do *framework* “Os 4 A’s da Liderança Climática”, foi possível identificar também oportunidades para aprofundar e aprimorar as jornadas das empresas estudadas, conforme exposto na sequência.

As metas definidas pelas empresas A e B não inferem no alcance do “net-zero”, divergindo da necessidade apresentada no estudo. A única empresa que menciona o balanço positivo de carbono, não inclui na meta o prazo para tal. Desta maneira, mesmo com o sucesso das metas definidas, a redução das emissões propostas são insuficientes para manutenção das temperaturas globais. Neste sentido, as três

empresas deveriam revisar a ambição proposta a fim de incluir os objetivos de “net-zero” com prazo condizente com a urgência do tema.

Sobre a abrangência das emissões contabilizadas, o *reporte* de emissões do Escopo 3 é algo recente para as empresas analisadas, além de não englobar todos os tipos de emissão do escopo. Elas apresentam a hipótese de que esta lacuna está considerada na contabilização das emissões de Escopo 1 dos respectivos fornecedores. Mesmo assim, é esperado das empresas com liderança na transição climática a contabilização e responsabilização dos três escopos, garantindo uma visão holística das emissões da cadeia de valor de seus produtos, bem como derivar metas claras e baseadas na ciência com foco neste escopo.

Apenas a Empresa B possui um plano de transição climática nos moldes do CDP, ferramenta que descreve claramente como a empresa alcançará as metas. As empresas A e C devem se movimentar rapidamente para elaborar este plano a fim de assegurar o lastro para os objetivos firmados, garantindo não somente o atendimento das metas como também a credibilidade perante os *stakeholders*.

No que diz respeito à implementação de ações para redução das emissões de GEE, o *reporte* no questionário do CDP indica poucas iniciativas mapeadas, bem como baixo nível de maturidade na implementação delas, ocasionando eventual preocupação sobre real avanço das empresas na jornada de descarbonização. Apesar de mencionarem aplicar a Hierarquia de Mitigação, tendo em vista que a floresta é a base da produção das empresas estudadas e o papel das árvores na captura de carbono, deve-se ter cuidado para que a estratégia de descarbonização das empresas não seja pautada na compensação.

Levando em consideração os dados analisados e discutidos, é possível inferir que as empresas estão avançadas no planejamento da jornada, com a estruturação dessa jornada na estratégia e governança organizacional e na definição de metas de redução baseadas na ciência. As três empresas se destacam em um ou mais dos elementos avaliados, podendo ter iniciativas consideradas referência para as demais organizações estudadas, de forma a contribuir com o aprimoramento da jornada das mesmas.

No entanto, ainda é necessário evoluir para percorrer a jornada, por meio do aumento da ambição, abrangência das contabilizações, estruturação de um plano e implementação efetiva de iniciativas, sendo este o caminho que efetivamente

contribuirá para a redução das emissões de forma a conter o aquecimento global em 1,5 °C.

As análises dos elementos do *framework* não foram exaustivas e tiveram a intenção de trazer uma perspectiva para o tema da jornada de descarbonização das empresas, ainda pouco explorado no Brasil.

Como limitador, o estudo foi realizado em três empresas pertencentes a um setor específico. Também não foram avaliadas as emissões e captura de carbono, nem a efetividade dos compromissos de descarbonização declarados pelas empresas, limitando-se apenas à análise qualitativa destes dados.

Para estudos futuros, no campo qualitativo recomenda-se aprofundar em elementos da jornada de descarbonização menos explorados neste trabalho, como ações de investimento na cadeia de valor e promoção de políticas climáticas. No campo quantitativo pode-se incluir a análise da efetividade dos compromissos de descarbonização e assertividade da estimativa de redução das iniciativas considerando a meta proposta pelas empresas.

REFERÊNCIAS

ABREU, Mónica C. S.; ALBUQUERQUE, Aline M.; FREITAS, Ana R. P. Uso do Greenhouse Gas Protocol para mensurar emissões de gases do efeito estufa e desenvolver projetos de mitigação. **Revista Pretexto**, v. 16, n. 2, p. 11-30, abr./jun. 2015. Disponível em: <<http://revista.fumec.br/index.php/pretexto/article/view/1190>>. Acesso em: 25 jan. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). Sistema Interligado Nacional (SIN). Brasília, Distrito Federal: **ANA**, 2024. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/sar/sin>>. Acesso em: 03 jan. 2024.

ANDRADE, Gabriela V.; MURCIA, Fernando D. Uma análise crítica sobre os ajustes adicionais considerados nas divulgações da medida não GAAP “EBITDA ajustado” em relatórios de companhias listadas brasileiras. In: Relatórios de Companhias Listadas Brasileiras. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, Brasília, v. 13, n. 4, art. 7, p. 469-486, out./dez. 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17524/repec.v13i4.2412>>. Acesso em 03 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O que é REDD+. **REED+ Brasil**. 04 jul. 2016. Disponível em: <<http://redd.mma.gov.br/pt/pub-apresentacoes/item/82-o-que-e-redd>>. Acesso em: 03 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Avaliação e Desafios para o Alinhamento do Brasil à Normativa da OCDE sobre Meio Ambiente e Clima. Larissa Basso (autor). Texto para discussão. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Brasília: Rio de Janeiro: IPEA, fev. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11740/1/TD_2847_Web.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2023.

BÖHLER, Heike; HANEGRAAFF, Marcel; SCHULZE, Kai. *Does climate advocacy matter? The importance of competing interest groups for national climate policies*. **Climate Policy**, v. 22, n. 8, p. 961-975, 25 feb. 2022. DOI: 10.1080/14693062.2022.2036089. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2022.2036089>>. Acesso em: 26 jan. 2024.

BRUHWILER, Lori; BASU, Sourish; BUTLER, James H.; CHATTERJEE, Abhishek; DLUGOKENCHY, Ed; KENNEY, Melissa A. MCCOMISKEY, Allison; MONTAZKA, Stephen A.; STANITSK, Diane. *Observations of greenhouse gases as climate indicators*. **Climatic Change**, v. 165, n. 1-2, p. 12, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10584-021-03001-7>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BURCHMAN, Seymour; JONES, Blair. *5 Steps for Tying Executive Compensation to Sustainability*. **Harvard Business Review**, p. 2-7, 19 jul. 2019. Disponível em: <<https://hbr.org/2019/07/5-steps-for-tying-executive-compensation-to-sustainability>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

CAGIAO, J.; HIDALGO, S. L.; PENELA, A.C.; MEJIDE, B. G. *A new perspective for labeling the carbon footprint against climate change*. In book: **Global Warming – Impacts and Future Perspective Chapter**: 1Publisher: InTech. sep. 2012. DOI:

10.5772/48609. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265401582_A_New_Perspective_for_Labeling_the_Carbon_Footprint_Against_Climate_Change>. Acesso em: 20 fev. 2023.

CARBON DISCLOSURE PROGRAM. *CDP scoring methodology guidance*. **CPD**, 2022(a). Disponível em: <<https://www.cdp.net/en/scores/cdp-scores-explained>>. Acesso em: 28 dez. 2023.

CARBON DISCLOSURE PROGRAM. *Disclosing through CDP - The business benefits*. **CDP**, 2022(b). Disponível em: <https://www.cdp.net/en/>. Acesso em: 20 fev. 2023.

CARBON DISCLOSURE PROGRAM. *Are Companies Developing Credible Climate Transition Plans?* **CDP**, feb. 2023. Disponível em: <https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/006/785/original/Climate_transition_plan_report_2022_%2810%29.pdf?1676456406>. Acesso em: 28 dez. 2023.

CAVACO, Sandra; CRIFO, Patricia; GUIDOUX, Aymeric. *Corporate social responsibility and governance: the role of executive compensation*. **Industrial Relations: A Journal of Economy and Society**, v. 59, n. 2, p. 240-274, 20 apr. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/irel.12254>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

CHROBAK, Ula. *Corporate climate pledges pile up-will it matter?* **Engineering**, v. 7, n. 8, p. 1044-1046, 2021. Disponível em: <<https://www.engineering.org.cn/en/article/29761/detail>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

COOK, Martha; SAVAGE, Katherine; BARGE, Frederic. *Linking executive pay to sustainability goals*. **Harvard Business Review**, 07 feb. 2023. Disponível em: <<https://hbr.org/2023/02/linking-executive-pay-to-sustainability-goals>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

DAY, Thomas; MOOLDIJK, Silke; SMIT, Sybrig; POSADA, Eduardo; HANS, FEARNEHOUGH, KACHI, Aki; WARNECKE; Carsten; KURAMOCHI, Takeshi; HÖHNE; Niklas. *Assessing the transparency and integrity of companies' emission reduction and net-zero targets*. **Corporate Climate Responsibility**, 2022(a). Disponível em: <<https://newclimate.org/wp-content/uploads/2022/02/CorporateClimateResponsibilityMonitor2022.pdf>>. Acesso em 02 mai. 2022.

DAY, Thomas; MOOLDIJK, Silke; SMIT, Sybrig; POSADA, Eduardo; HANS, FEARNEHOUGH, KACHI, Aki; WARNECKE; Carsten; KURAMOCHI, Takeshi; HÖHNE; Niklas. *Guidance and assessment criteria for good practice corporate emission reduction and net zero targets*. **Corporate Climate Responsibility**, 2022(b). Disponível em: <https://newclimate.org/wp-content/uploads/2022/02/NewClimate_CCRM2022_Methodology.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2022.

DEMBINSKI, Sophie; LOVE, Charmian; Thoren, Beth. *Designing a climate advocacy strategy*. **Harvard Business Review**, 10 mar. 2023. Disponível em:

<<https://hbr.org/2023/03/designing-a-climate-advocacy-strategy>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

DIMITROV, Radoslav S. O Acordo de Paris sobre mudanças climáticas: a portas fechadas. **Global Environmental Politics**, v. 16, n. 3, p. 1-11, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1162/GLEP_a_00361>. Acesso em: 23 abr. 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. A indústria de papel e celulose no Brasil e no mundo. EPE, 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-650/Pulp%20and%20paper_EPE+IEA_Portugu%C3%AAs_2022_01_25_IBA.pdf#search=A%20ind%C3%BAstria%20de%20Papel%20e%20Celulose%20no%20Brasil%20e%20no%20Mundo>. Acesso em: 28 mai. 2023.

ERICKSON, Larry; BRASE, Gary. ***Reducing greenhouse gas emissions and improving air quality.*** 1. ed. CRC Press, 2019. Disponível em: <<https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-edit/10.1201/9781351116589-2/paris-agreement-climate-change-larry-erickson-gary-brase>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

FANKHAUSER, Sam.; SMITH, Stephen M.; ALLEN, Myles; AXELSSON, Kaya; HALE, Thomas; HEPBURN, Cameron; KENDALL, J. Michael; KHOSLA, Radhika; LEZAUN, Javier; MITCHELL-LARSON, Eli; OBERSTEINER, Michael; RAJAMANI, Lavanya; RICKABY, Rosalind; SEDDON, Nathalie; WETZER, Thom. ***The meaning of net zero and how to get it right.*** **Nature Climate Change**, v. 12, p. 15-21, dec. 2022. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41558-021-01245-w>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

FARRI, Elisa; CERVINI, Paolo; ROSANI, Gabriele. ***The 8 responsibilities of chief sustainability officers.*** **Harvard Business Review**, 02 mar. 2023. Disponível em: <<https://hbr.org/2023/03/the-8-responsibilities-of-chief-sustainability-officers>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

FLAMMER, Caroline; HONG, Bryan; MINOR, Dylan. ***Corporate governance and the rise of integrating corporate social responsibility criteria in executive compensation: Effectiveness and implications for firm outcomes.*** **Strategic Management Journal**, v. 40, n. 7, p. 1097-1122, 9 mar. 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smj.3018>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Relatório Anual do Programa Brasileiro GHG Protocol - resultados do ciclo 2022. FGV/EAESP, 2022. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u641/relatorio_anual_pbghg_ciclo2022.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol** - contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa. FGV. Apoio: World Resources Institute (WRI); 2008. Disponível em: <<https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/c7c1073a-44dc-489b-8c3c-da456d740592/content>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRADILONE, Cláudio; BERNARDO, José V.; ONDEI, Vera. **Forbes Agro100 2022**: As maiores empresas do agronegócio brasileiro. 9 jan. 2023. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbesagro/2023/01/lista-forbes-agro100-2022-as-maiores-empresas-do-agronegocio-brasileiro>>. Acesso em 03 jan. 2024.

GREEN, Jessica F. *Private standards in the climate regime: the greenhouse gas protocol*. **Business and Politics**, v. 12, n. 3, p. 1-37, 2010. doi:10.2202/1469-3569.1318. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/business-and-politics/article/private-standards-in-the-climate-regime-the-greenhouse-gas-protocol/0351883B132F7D44D3FC51536A1C1716>>. Acesso em: 25 jan. 2023.

HOFFMAN, Andrew J.; WOODY, John G. Climate change: what 's your business strategy?. **Harvard Business Press**, 08 mai. 2008. Disponível em: <<https://hbr.org/2008/05/3-ways-to-determine-your-climate?language=pt>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

HORA, André Barros. **Panoramas setoriais 2030: papel e celulose**. In: Panoramas setoriais 2030: desafios e oportunidades para o Brasil. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), 2017. [S. v.], p. 79-91. Disponível em: <<https://web.bnDES.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14241>>. Acesso em 28 mai. 2023.

HUANG, Y; Anny; WEBER, Christopher L.; MATTHEWS, H. Scott. *Categorization of scope 3 emissions for streamlined enterprise carbon footprinting*. **Environmental Science & Technology**, v. 46, n. 22, p. 8509-11, 15 nov. 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20028044/>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

HUBER, Kristiane. *Decarbonizing U.S. agriculture, forestry, and land use*. Center for Climate and Energy Solutions. **Climate Innovation 2050**, jul. 2018. Disponível em: <<https://www.c2es.org/wp-content/uploads/2018/06/innovation-agriculture-background-brief-07-18.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. *Pathways to net zero - using the IEMA GHG Management Hierarchy*. Institute of Environmental Management and Assessment. **IEMA**, nov. 2020. Disponível em: <<https://www.iema.net/resources/reading-room/2020/11/26/pathways-to-net-zero-using-the-iema-ghg-management-hierarchy-november-2020>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. Na contramão do mundo, Brasil aumentou emissões em plena pandemia. **IEMA**, out. 2021. Disponível em: <<https://energiaeambiente.org.br/na-contramao-do-mundo-brasil-aumentou-emissoes-em-plena-pandemia-20211028#:~:text=As%20emiss%C3%B5es%20brasileiras%20de%20gases,desvantagem%20no%20Acordo%20de%20Paris>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*. **IPCC**, 2023. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

KAPLAN, R. S; RAMANNA, K. *Accounting for climate change*. **Harvard Business Review**, 2022(a). Disponível em: <<https://hbr.org/2021/11/accounting-for-climate-change>>. Acesso em: 05 jan. 2023.

KAPLAN, R. S; RAMANNA, K. *We need better carbon accounting. Here's how to get there*. **Harvard Business Review**, 2022(b). Disponível em: <<https://hbr.org/2022/04/we-need-better-carbon-accounting-heres-how-to-get-there>>. Acesso em: 05 jan. 2023.

KOULOUKOUI, Daniel, SANT'ANNA, Ângelo M. O.; GOMES, Sônia M. S.; MARINHO, Marcia M. O.; JONG, Pieter; KIPERSTOK, Asher; TORRES, Ednildo A. *Factors influencing the level of environmental disclosures in sustainability reports: Case of climate risk disclosure by Brazilian companies*. **Corporate Social Responsibility & Environmental Management**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 791–804, jul./aug. 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/csr.1721>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

KRISHNAN, Mekala; SAMANDARI, Hamid; WOETZEL, Jonathan; SMIT, Sven; PACTHOD, Daniel; PINNER, Dickon; NAUCLÉR, Tomas; TAI, Humayun; FARR, Annabel; WU, Weige; IMPERATO, Danielle. *The net-zero transition: what it would cost, what it could bring*. **McKinsey Global Institute - McKinsey & Company**, 2022. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/the-net-zero-transition-what-it-would-cost-what-it-could-bring>>. Acesso em: 02 mai. 2022.

LANGAN, Robert; MENZ, Markus. Does Your Company Need a Chief ESG Officer? **Harvard Business Review**. 17 feb. 2022. Disponível em: <<https://hbr.org/2022/02/does-your-company-need-a-chief-esg-officer>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

LITTLEWOOD, David; DECELIS, Rachel; HILLEBRAND, Carola; HOLT, Diana. *Examining the drivers and outcomes of corporate commitment to climate change action in European high emitting industry*. **Business Strategy and the Environment**, 11 jul. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/bse.2194>>. Acesso em 12 mar. 2023.

MACEDO, Fernanda, BARBOSA, Helton, CALLEGARI, Isabela, MONZONI, Mario, SIMONNETI, Roberta. **O valor do ISE: principais estudos e a perspectiva dos investidores.** São Paulo: BM&F Bovespa e FGV, nov. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.fgv.br/items/997df0f9-1819-45b9-bb74-60f167322b7e>>. Acesso em: 28 dez.2023.

MCKINSEY & COMPANY. *Pathways to a low-carbon economy for Brazil*. **McKinsey Global Institute - McKinsey & Company**, 1 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/pathways-to-a-low-carbon-economy-for-brazil>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

MENDILUCE, Maria. *A Guide to achieving net zero emissions. Sustainable Business Practices*. **Harvard Business Review**, 10 nov. 2022. Disponível em: <<https://hbr.org/2022/11/a-guide-to-achieving-net-zero-emissions>>. Acesso em: 05 jan. 2023.

MONTEIRO, Anderson A. F.; SANTOS, Thaís R.; SANTOS, Geovane C. Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e desempenho econômico-financeiro nas empresas da B3. **Revista de Auditoria, Governança e Contabilidade (RAGC)**, v. 8, n. 38, 2020. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/ragc/article/view/2322>>. Acesso em 28 dez. 2023.

MONTEIRO, Sonia M. S.; AIBAR-GUZMÁN, Beatriz. *Determinants of environmental disclosure in the annual reports of large companies operating in Portugal*. **Corporate Social Responsibility & Environmental Management**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 185–204, jul./aug. 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/csr.197>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

MOZZATO, Anelise Rebelato; GRZYBOVSKI, Denize. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea (RAC)**, v. 15, p. 731-747, jul./ago. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rac/a/YDnWhSkP3tzfXdb9YRLCPjn/ ?format=pdf&lang=pt>>.-Acesso em: 9 out. 2022.

MOYO, Dambisa. *10 ESG questions companies need to answer*. **Harvard Business Review**, 03 jan. 2022. Disponível em: <<https://hbr.org/2022/01/10-esg-questions-companies-need-to-answer>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

NIELSEN, Flávia Angeli Ghisi; OLIVO, Rodolfo Leandro Faria; MORILHAS, Leandro José. **Guia prático para elaboração de monografias, dissertações e teses em administração**. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2018.

OLIVEIRA, Lucas R.; MEDEIROS, Raffaela M.; TERRA, Pedro B.; QUELHAS, Osvaldo L. G. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Associação Brasileira de Engenharia de Produção**: São Paulo: Prod., v. 22, n. 1, p. 70-82, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/prod/a/rm7ny98HNftrnRMJpFLddGm/#>>. Acesso: 26 jan. 2024.

PINSKY, Vanessa. **Aquecimento Global: o que é, causas e consequências**. FIA Business School. 2021. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/aquecimento-global/>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

PORTER, Stanley; SANDERS, Ian. ***The 2030 decarbonization challenge – The path to the future of energy***. Deloitte, 2020. Disponível em: <<https://www.deloitte.com/global/en/Industries/energy/perspectives/the-2030-decarbonization-challenge.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2022.

RAMOS, Aline A. S.; FERREIRA, Janaina. S.; CARVALHO, Alessanderson. J.; MARAGNO, Lucas M. D. Remuneração dos executivos e os desempenhos econômico-financeiro e socioambiental das empresas do IBRX-50. **Revista Ambiente Contábil** - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [S.I.], v. 14, n. 2, p. 94-111, 2022. DOI: 10.21680/2176-9036.2022v14n2ID26094. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/26094>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

ROMEIRO, V; GENIN, C; FELIN, B. **Nova NDC do Brasil: entenda por que a meta climática foi considerada pouco ambiciosa**. Programa de Clima – WRI Brasil, 1 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/nova-ndc-do-brasil-entenda- por-que-meta-climatica-foi-considerada-pouco-ambiciosa>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SADHUKHAN, Jhuma. *Net-Zero Action Recommendations for Scope 3 Emission Mitigation Using Life Cycle Assessment*. **Energies**, v. 15, n. 15, p. 5522, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/en15155522>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

SCIENCE BASED TARGETS. *Foundations for science-based net-zero target setting in the corporate sector*. **SBTI**, 2023. Disponível em: <<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Net-Zero-Standard.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2023,

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Emissões totais de gás carbônico. **SEEG Brasil**, 2023. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission>. Acesso em: 22 fev. 2023.

STANNY, Elizabeth; ELY, Kirsten. *Corporate environmental disclosures about the effects of climate change*. **Corporate Social Responsibility and Environmental management**, v. 15, n. 6, p. 338-348, nov./dec. 2008. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=35256641&lang=pt-br&site=ehost-live>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

SVENSSON, Johannes; WAISMAN, Henri; VOGT-SCHILD, Adrien; BATAILLE, Chris; AUBERT, Pierre-Marie, JARAMILO-GIL, Marcela; ANGULO-PANIAGUA, Jam; ARGUELLO, Ricardo; BRAVO, Gonzalo; BUIRA, Daniel; COLLADO, Mauricio; UGARTE, Daniel D.L.T.; DELGADOI, Ricardo; LALLANA, Francisco; QUIROS-TORTOS, Jairo; SORIA, Rafael; TOVILLA, Jordi; VILLAMAR, Daniel. *A low GHG development pathway design framework for agriculture, forestry and land use*. **Energy Strategy Reviews**, v. 37, sep, 2021, p. 100683. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X21000699>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

TELLES, Renato. A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas em Administração. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 36, n. 4, p. 64-72, out./dec. 2001.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. *Paris Agreement*. **UNFCCC**, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *Human Cost of Disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **UNDRR**, 12 oct. 2020. Disponível em: <<https://www.unrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

WE MEAN BUSINESS COALITION. *The 4 A's of Climate Leadership*. **WMBC**, 2023. Disponível em: <<https://www.wemeanbusinesscoalition.org/ambition/>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

WINSTON, A. *Corporate action on climate change has to include lobbying*. **Harvard Business Review**, p. 2-5, 15 oct. 2019. Disponível em: <<https://hbr.org/2019/10/corporate-action-on-climate-change-has-to-include-lobbying?language=pt>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

WOETZEL, Lola; PINNER, Dickon; SAMANDARI, Hamid; ENGEL, Hauke; KRISHNAN, Mekala; BOLAND, Brodie; POWIS, Carter. *Climate Risk and Response - Physical hazards and socioeconomic impacts*. **McKinsey Global Institute - McKinsey & Company**, 16 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/climate-risk-and-response-physical-hazards-and-socioeconomic-impacts>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

WORLD RESOURCES INSTITUTE AND WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. GHG Protocol - Normas Corporativas de Transparência e Contabilização. **WRI-WBCSD**, 2004. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg_protocol_portuguese.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

WORLD RESOURCES INSTITUTE AND WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. GHG Protocol - Normas Corporativas de Transparência e Contabilização – Edição Revisada. **WRI-WBCSD**, 2011. Disponível em: <<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2023.