

Plano de Descarbonização e Neutralização das Emissões de GEE do Espírito Santo

Resumo Executivo

Espírito Santo's Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan

Executive Summary

We are in

RACE TO ZERO

O Espírito Santo aderiu oficialmente às campanhas “Race to Zero” (Corrida para o Zero) e “Race to Resilience” (Corrida para a Resiliência), da Organização das Nações Unidas (ONU), comprometendo-se com a realização de ações visando à neutralização de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) até 2050 e à resiliência climática. Como parte das ações necessárias para o cumprimento das metas acordadas pelo Estado, destaca-se a necessidade de elaboração de estratégias e ações para atingir as metas de neutralização de emissões de GEE. Este documento oferece uma visão abrangente das rotas para neutralizar as emissões do ES, fundamentado nas diretrizes, estratégias, indicadores e metas delineadas, bem como nos dados coletados durante a fase de diagnóstico. Ele descreve a trajetória de redução de emissões, baseando-se no potencial de cada estratégia delineada, com projeções para 2030, 2040 e 2050.

The State of Espírito Santo (ES) has joined the efforts “Race to Zero” and “Race to Resilience”, from the United Nations (UN), making the commitment to implement actions aimed at neutralizing the emissions of greenhouse gases (GHG) by 2050 and at supporting climate resilience. A fundamental part of these commitments is the development of strategic planning and actions that will lead to the achievement of the GHG emission neutrality goals. This is the executive summary of the “Espírito Santo’s Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan”, which presents the routes for the mitigation and neutralization of GHG emissions, based on the strategic policies, guidelines and actions previously developed with the participation of the stakeholders, as well as on the diagnostic data collected to aid in the preparation of the plan. It includes the potential for emissions reduction for each strategic action and projections for the outlined decarbonization route for the years 2030, 2040 and 2050.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Os seres humanos estão influenciando cada vez mais o clima e a temperatura da Terra. O IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) da ONU demonstra, em seu mais recente relatório (IPCC, 2021), que a influência humana nas mudanças climáticas é inequívoca, induzindo significativas alterações no clima e causando mudanças observadas em extremos climáticos, como ondas de calor, forte precipitação, secas e tempestades.

O aquecimento global intensificou o ciclo global da água, incluindo sua variabilidade, precipitação global e a severidade de eventos úmidos e secos, com consequências significativas para a agricultura e desastres naturais. Segundo o IPCC, é muito provável que eventos de forte precipitação e estiagem se intensifiquem e se tornem ainda mais frequentes, levando a episódios mais frequentes de inundações e secas como já se tem observado nos noticiários atuais. A mudança climática de origem antropogênica já contribuiu para o aumento das secas agrícolas e ecológicas em diversas regiões, devido ao aumento da evapotranspiração do solo e vegetações. A influência humana, também, aumentou a chance de eventos climáticos extremos desde a década de 1950, incluindo aumentos na frequência de ondas de calor e secas, clima propício a incêndios e inundações.

Os resultados de modelos de projeção de cenários climáticos futuros demonstram que a temperatura da superfície global continuará a aumentar até, pelo menos, meados do século em todos os cenários de emissões considerados, mesmo com as políticas mais agressivas de redução de emissões. Estima-se que o aquecimento global de 1,5 °C e 2 °C será excedido durante o século 21, a menos que reduções profundas em emissões de CO₂ e outros GEE ocorram nas próximas décadas.

Desta forma, é extremamente importante planejar ações de mitigação e adaptação para cada região. Ações de mitigação são

Increasingly, humans have been influencing Earth's climate and temperature. In its latest report, UN's Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) has once again underscored the unambiguous anthropogenic influence on climate change, including the increase in climatic extremes such as heatwaves, intense rainfall, droughts and storms (IPCC, 2021).

Global warming has intensified the global water cycle, including larger variability, global precipitation and severity of rainfall and drought events, which have significant detrimental effects on agriculture and increase the damage from natural disasters. According to IPCC, there is a very high probability that strong rainfall and drought will become more severe in the future. Anthropogenic climate change has already led to increasing agricultural and ecological droughts due to higher evapotranspiration. Moreover, humans' influence on climate has raised the chance of extreme climatic events since the 1950s, including a higher frequency of heatwaves and droughts, fire weather and floods.

Results from climate modelling indicate that global surface temperature will keep increasing until at least the first half of the century, in all emission scenarios, even the ones with the boldest emission mitigation policies. Unless countries achieve dramatic reductions in emissions of CO₂ and other GHG, global warming will exceed 1.5 °C and 2 °C during the 21st century.

Therefore, planning mitigation and adaptation actions for each region is of extreme importance. Mitigation actions have

focadas na redução das emissões de GEE para evitar ou reduzir a mudança do clima. Ações de adaptação estão relacionadas a agir para se adaptar aos efeitos atuais das mudanças climáticas e preparar para impactos previstos no futuro.

the aim of reducing the emissions of GHG in order to avoid or reduce climate change. Adaptation actions are focused at adjusting to the effects of climate change, both present and the ones projected for the future.

CONSTRUÇÃO DO PLANO DE DESCARBONIZAÇÃO

Decarbonization Plan Construction

O Plano de Descarbonização e Neutralização das Emissões de GEE do ES é uma peça central no cumprimento dos compromissos do Estado com a campanha “Race to Zero”, delineando estratégias e ações para atingir as metas de neutralização de emissões de GEE até 2050. Esta construção requer extenso trabalho de pesquisa de alternativas tecnológicas para a mitigação das emissões de GEE e confecção de instrumentos e políticas públicas para apoiar as modificações necessárias na matriz energética, transportes, processos industriais e demais atividades relacionadas.

The Espírito Santo’s Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan is a fundamental part of the State’s commitment to implement actions aimed at neutralizing the emissions of GHG by 2050. The Plan establishes the strategies and actions that will lead to the achievement of the GHG emission neutrality goals. This, in turn, requires a thorough survey of the technological alternatives for the mitigation of GHG emissions better suited to the State, and the development of instruments and public policies to support the necessary changes in terms of energy matrix, transport, industrial processes and other related activities.

É importante salientar que tal esforço de pesquisa não deve apenas incluir especialistas e pesquisadores nos temas afetos à mitigação e adaptação, mas também os setores do governo do Estado, setores privados e a sociedade civil organizada. Desta forma, a elaboração deste Plano tem seu foco na busca de alternativas tecnológicas, incorporando neste trabalho a visão dos atores relevantes (*stakeholders*) da sociedade civil, representantes do governo e representantes da iniciativa privada, incluindo a proposição de mecanismos e políticas públicas que auxiliem as transformações necessárias.

It is important to highlight that this effort should involve, besides experts and researchers in the related areas, the State’s government, private sector and society. Thus, the construction of this Plan was focused on the search for technological alternatives incorporating the view of the stakeholders from society, government and private sector representatives, including the proposition of mechanisms and public policies that will support the transformations necessary for carbon neutrality.

A forma de construção do Plano de Neutralização de Emissões é baseada na abordagem de Planejamento Estratégico, contemplando as etapas de **Diagnóstico** (inventário de emissões existente, vocações, potencialidades, limitações e características

*The construction of the Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan has been based on the Strategic Planning approach, including the **Diagnostic** (State’s existing GHG emission inventory, potentialities, limitations and socioeconomic*

socioeconômicas do Estado) e **Planejamento**, definindo Diretrizes e Estratégias para atingir a meta estratégica de neutralização de emissão de GEE do ES até 2050.

*characteristics) and **Planning**, with the definition of Strategic Guidelines and Strategic Actions aiming at GHG emission neutrality in the State by 2050.*

PRINCÍPIOS NORTEADORES

Guiding Principles

A construção do Plano de Neutralização de Emissões de GEE do ES parte do princípio de que o Estado participa da transição como agente catalisador das mudanças da economia, promovendo transformações por meio da criação de mecanismos e políticas públicas que auxiliem as transformações dos setores da economia do ES.

The construction of the Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan was based on the principle that the State can play a “catalyzer” role in the economy, implementing mechanisms and public policies that can promote the transformation of the economic sectors.

Com o objetivo de facilitar as análises e discussões por setor de atividade, sistematizando a análise de resultados e as proposições de políticas e estratégias para atingir os objetivos pretendidos dentro de cada atividade econômica, foram identificadas 4 áreas temáticas para a implementação de ações que levem à descarbonização da economia do ES: (i) Energia & Indústria; (ii) Transportes; (iii) Resíduos; e (iv) AFOLU (“Agriculture, Forestry and Other Land Use”), com base na análise das Emissões por atividade econômica. A Figura 1 apresenta os setores que compõem as áreas temáticas selecionadas para o agrupamento de estratégias.

With the aim of facilitating analyses and discussions by economic sector, systematizing the analysis of results and the proposition of policies and strategies to achieve the intended objectives within each economic activity, four thematic areas have been identified for the implementation of actions leading to the decarbonization of ES's (Espírito Santo) economy: (i) Energy & Industry; (ii) Transportation; (iii) Waste; and (iv) AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Use), based on the analysis of emissions by economic activity. Figure 1 presents the sectors that constitute the selected thematic areas for grouping strategies.



Figura 1. Setores que compõem as áreas temáticas selecionadas para o agrupamento de estratégias.
Figure 1. Sectors comprising the selected thematic areas for the grouping of strategies.

EMISSÕES DE GEE DO ES

ES's GEE Emissions

As emissões brutas de GEE do Espírito Santo corresponderam a 1,4% das emissões do Brasil, em 2021. A Figura 2 apresenta uma visão resumida do inventário de emissões brutas de GEE do ES, ano base 2021. As emissões brutas do ES foram de 41,09 MtCO₂e/ano, com remoções de 5,93 MtCO₂e/ano relacionadas ao setor AFOLU, que estão principalmente ligadas a Florestas Primárias e Secundárias, Pastagens Bem-manejadas e Sistemas Integrados Agricultura, Pecuária e Floresta. Contabilizando as emissões e remoções, as emissões líquidas do ES foram de 35,16 MtCO₂e/ano.

A maior parcela das emissões de GEE está relacionada ao setor de Energia & Indústria com emissões brutas de 22,84 MtCO₂e/ano, que equivalem a 56% das emissões brutas do Estado. Em segundo lugar aparece o setor de AFOLU com emissões brutas de 12,23 MtCO₂e/ano, que equivalem a 30% das emissões brutas do Estado. Os setores de Transportes e Resíduos são responsáveis por 3,51 MtCO₂e/ano e 2,17 MtCO₂e/ano, respectivamente, que equivalem a 9% e 5% das emissões brutas do Estado.

É importante observar que as emissões agrupadas do setor AFOLU respondem por 74% das emissões brasileiras, mas apenas 30% das emissões do ES. O perfil das contribuições para emissões do ES possui mais similaridades com outros estados da região Sudeste do que com os perfis de emissões de toda a Federação. Este fator evidencia as particularidades dos desafios regionais que devem ser enfrentados pelos estados.

Esta característica requer uma transformação significativa na economia, envolvendo não apenas desmatamento ou agropecuária, mas principalmente o setor industrial, geração de energia e transportes.

The gross greenhouse gas (GHG) emissions of Espírito Santo accounted for 1.4% of Brazil's emissions in 2021. Figure 2 provides a summarized overview of the gross GHG emissions inventory of ES for the base year 2021. The gross emissions from ES were 41.09 MtCO₂e/year, with removals of 5.93 MtCO₂e/year related to the AFOLU sector, primarily associated with Primary and Secondary Forests, Well-managed Pastures, and Integrated Crop-Livestock-Forestry Systems. Taking into account both emissions and removals, the net emissions of ES were 35.16 MtCO₂e/year.

The largest share of GHG emissions is related to the Energy & Industry sector, with gross emissions of 22.84 MtCO₂e/year, representing 56% of the state's gross emissions. The AFOLU sector comes in second with gross emissions of 12.23 MtCO₂e/year, accounting for 30% of the state's gross emissions. The Transport and Waste sectors are responsible for 3.51 MtCO₂e/year and 2.17 MtCO₂e/year, respectively, representing 9% and 5% of the state's gross emissions.

It is important to note that the combined emissions from the AFOLU sector account for 74% of Brazilian emissions but only 30% of emissions in ES. The profile of emission contributions in ES is more similar to other states in the Brazil's Southeast region than to the emission profile of the entire Brazilian Federation. This factor highlights the regional challenges and specificities that states must address.

Espírito Santo's emission profile indicates that decarbonization will require significant transformation of the state's economy which will involve the industrial, energy generation and transport sectors, besides limiting

deforestation and addressing the challenges in agriculture.

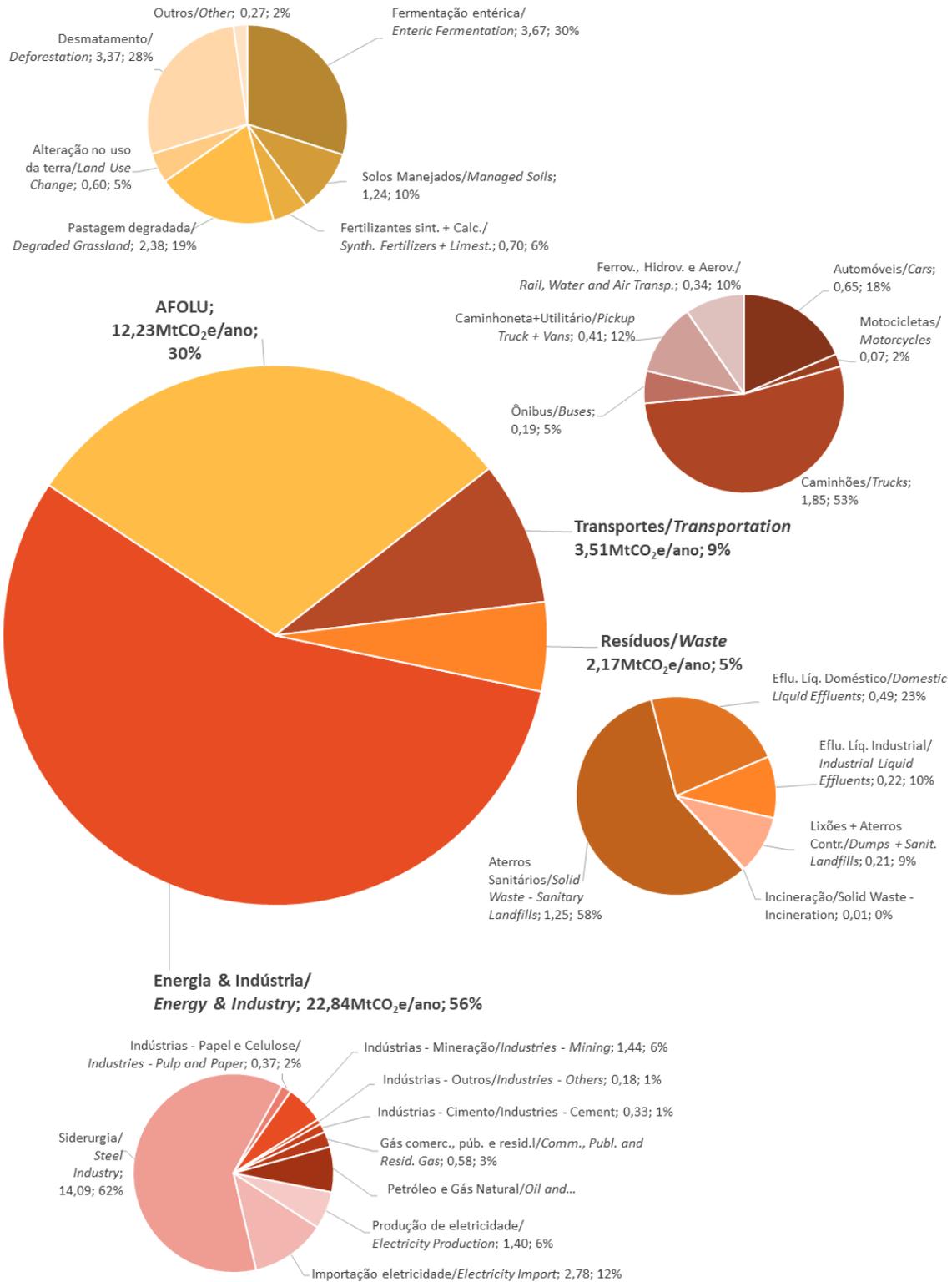


Figura 2. Inventário de emissões brutas de GEE do ES, em 2021.
Figura 2. Espírito Santo's gross GHG emissions in 2021.

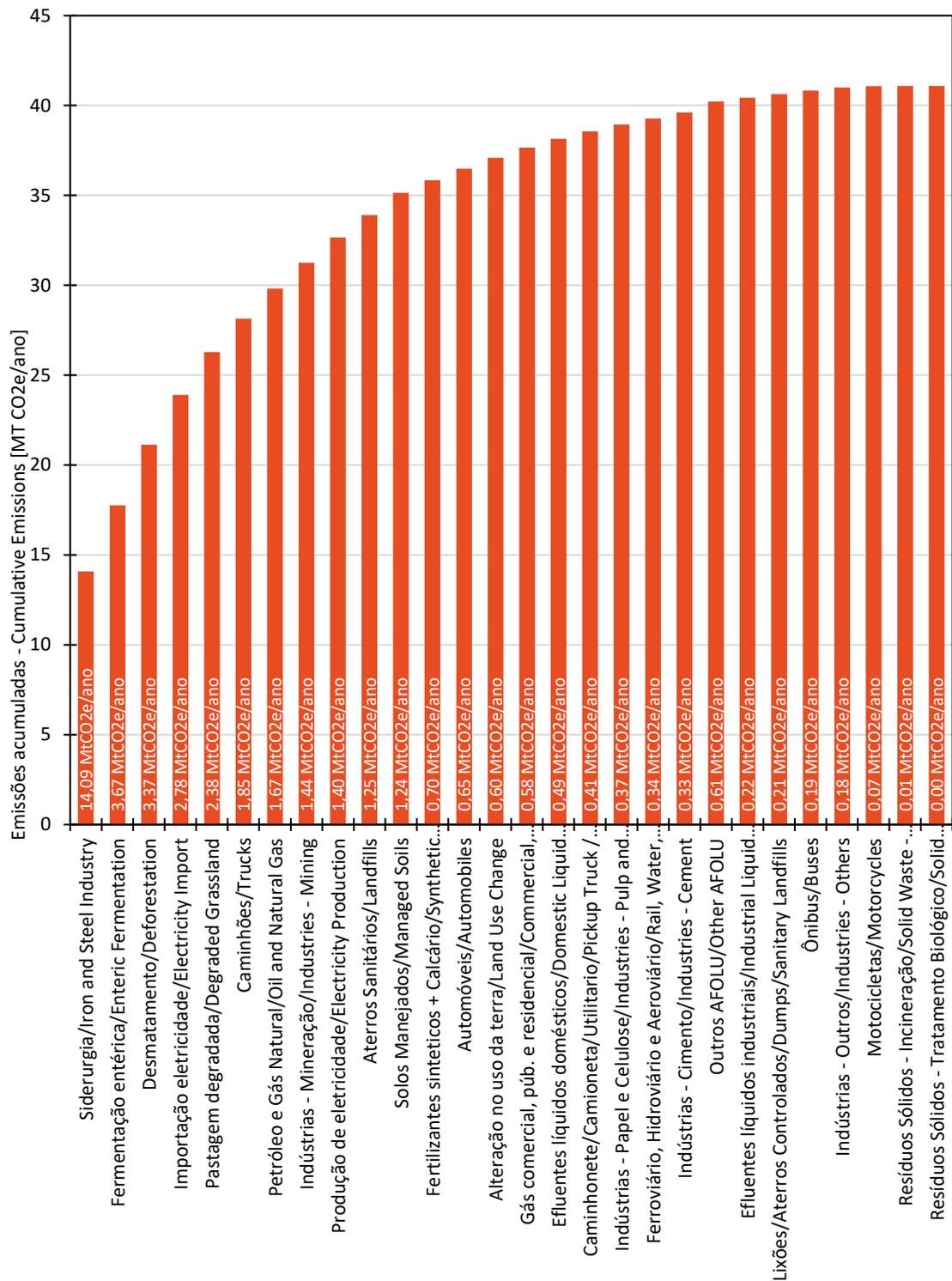


Figura 3. Distribuição acumulada de emissões anuais brutas de GEE no ES, onde os subsetores responsáveis por 80% das emissões (total acumulado) estão destacadas em vermelho, os subsetores responsáveis por mais 15% das emissões (total acumulado) estão destacadas em laranja e os subsetores responsáveis pelos 5% das emissões restantes (total acumulado) estão destacadas em marrom. Os rótulos de cada coluna indicam as emissões anuais de cada subsetor.

Figure 3. Accumulated distribution of gross GEE annual emissions in ES, where the subsectors responsible for 80% of emissions (cumulative total) are highlighted in red, the subsectors responsible for the next 15% of emissions (cumulative total) are highlighted in orange, and the subsectors responsible for the remaining 5% of emissions (cumulative total) are highlighted in brown. The labels for each column indicate the annual emissions of each subsector.

Para se construir um plano de mitigação de emissões é importante que sejam analisados os subsetores responsáveis pelas maiores parcelas da emissão total do Estado, identificando mais precisamente as medidas e ações com maior prioridade e relevância. A Figura 3 apresenta a distribuição acumulada de emissões brutas de GEE no ES. No ES, apenas 10 subsetores são responsáveis por mais de 80% das emissões: 1ª Siderurgia (34,3%), 2ª Fermentação entérica (8,9%), 3ª Desmatamento (8,2%), 4ª Importação de eletricidade (6,8%), 5ª Pastagem degradada (5,8%), 6ª Caminhões (4,5%), 7ª Produção de Petróleo e Gás Natural (4,1%), 8ª Indústrias – Mineração (3,5%), 9ª Produção de eletricidade (3,4%) e 10ª Resíduos Sólidos - Aterros Sanitários (3,0%). É muito importante que estes setores sejam priorizados na seleção de ações de mitigação. Entretanto convém ressaltar que são necessárias políticas com alcance a todos os grupos para atingir o objetivo NetZero.

In the development of a GHG emissions mitigation plan, it is important to analyze the subsectors responsible for the largest shares of the total emissions in the state, identifying more precisely the measures and actions with higher priority and relevance. Figure 3 presents the cumulative distribution of gross GHG emissions in Espírito Santo. In ES, only 10 subsectors account for more than 80% of the emissions: 1st Steel Industry (34.3%), 2nd Enteric Fermentation (8.9%), 3rd Deforestation (8.2%), 4th Electricity Import (6.8%), 5th Degraded Grassland (5.8%), 6th Trucks (4.5%), 7th Oil and Natural Gas Production (4.1%), 8th Industries – Mining (3.5%), 9th Electricity Production (3.4%), and 10th Solid Waste - Landfills (3.0%). It is crucial to prioritize these sectors in the selection of mitigation actions. However, it is worth noting that policies with broad reach across all sectors are necessary to achieve the NetZero goal.

POLÍTICAS ESTRATÉGICAS

Strategic Policies

Com base nos dados levantados na etapa de diagnóstico, é possível identificar quatro políticas estratégicas que devem ser compartilhadas por todas as áreas temáticas, servindo de instrumento para atingir a meta de neutralização das emissões globais do ES até 2050:

Based on the Diagnostic, four strategic policies were identified, which shall be common to all sectors and will serve as an orientation towards the State's goal of neutral GHG emissions in 2050:

Minimização das Emissões (Emissions Reduction)

- Estratégias de mitigação são a peça central dos planos de neutralização de emissões de GEE. Além da transição energética, a neutralização envolve diversos outros fatores, como alteração de processos industriais, gestão adequada de resíduos e uso da terra, por exemplo. A rota de transição deve incorporar não apenas os aspectos tecnológicos, mas também os aspectos econômicos e sociais.
- *Mitigation strategies are the central part in the plans for the neutralization of GHG emissions. In addition to energy transition, the neutralization will involve various other factors, such as transformation of industrial processes, and adequate management of wastes and land use. The transition pathway must incorporate, besides the technological aspects, social and economic factors.*

Aumento da Eficiência (Efficiency Improvement)

- Uma rota muito relevante para a mitigação das emissões é tornar o consumo de energia e recursos naturais mais eficiente. Visto que a matriz energética atual é fortemente baseada em combustíveis fósseis, a redução do consumo específico de energia pela eficiência dos processos torna-se uma rota razoavelmente rápida e de custo relativamente baixo para mitigar as emissões de GEE.
- *A relevant pathway for the mitigation of emissions is the improvement in the efficiency with which energy and other natural resources are consumed. Since fossil fuels are a major component of the State's current energy matrix, reducing the specific energy consumption by making processes more efficient represent a relatively quick and less costly way to mitigate GHG emissions.*

Mecanismos de Compensação de Emissões (Emissions compensation)

- Mecanismos de compensação de emissões são um vetor importante no caminho para a neutralidade de emissões de GEE. O objetivo principal de planos de neutralização é mitigar as emissões, evitando as emissões de GEE para a atmosfera. Entretanto alguns setores podem ser de difícil descarbonização, tornando a rota mais lenta e custosa. Neste caso é importante ter opções de compensação disponíveis. É importante salientar que a simples compensação não pode ser usada como alternativa para não redução das emissões, ela deve ser um acessório ao processo. Mais do que isso, técnicas de compensação podem e devem estar relacionadas a co-benefícios, como a restauração de florestas e biodiversidade.
- *Emissions compensation mechanisms are an important component of the pathway to GHG emissions neutrality. The main aim of a GHG neutralization plan is to mitigate emissions, preventing the emission of GHG to the atmosphere. Nonetheless, complete decarbonization of some sectors may be extremely challenging, making it slow and costly. In such cases, available options for emissions compensation are important. It must be noticed that compensation should not be counted as the main pathway to carbon neutrality. Moreover, compensation mechanisms shall include co-benefits, wherever possible, such as the restoration of forests and biodiversity.*

Remoção e Sequestro de GEE (Carbon Removal and Carbon Capture, Utilization and Storage)

- Neste contexto, o ES tem um potencial bastante significativo para atuação, não apenas pelo potencial geológico, mas também pela significativa contribuição de programas de preservação e reconstituição da cobertura florestal já em andamento. Desta forma, esta política estratégica visa a ampliar os esforços atuais e explorar o potencial de remoção e sequestro de carbono de outros setores de atividade econômica.
- *ES has a significant potential to explore technologies for carbon removal and capture, utilization and storage, both in geological formations and with existing programs for preservation and restoration of forest environments. Thus, this strategic policy has the objective to expand the current efforts to enhance the State's potential to capture carbon emitted by other economic sectors.*

DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

Strategic Guidelines and Strategic Actions

Com base nas Políticas Estratégicas descritas na seção anterior, foram desenhadas Diretrizes para cada área temática com base nos apontamentos e informações levantados na fase de diagnóstico, levando em consideração o inventário de emissões existente, vocações, potencialidades, limitações e características socioeconômicas do Estado em cada área temática. No total foram especificadas 21 Diretrizes, divididas nas quatro áreas temáticas.

Com base nas 21 Diretrizes, foram delineadas 42 estratégias para atingir a meta de neutralização das emissões globais do ES até 2050. Algumas estratégias exploram a transversalidade entre as áreas, como por exemplo a capacidade de geração de energia a partir de resíduos urbanos e agrossilvipastoris indicada como estratégia relevante para a área temática de Energia & Indústria, ou ainda, a estratégia de compensação de emissões para setores de difícil descarbonização, que pode funcionar como fonte adicional de investimento nas ações de recomposição e preservação florestal. As Figuras 3 a 6 apresentam as Diretrizes e Estratégias desenhadas para cada área temática.

Considering the Strategic Policies above and the information gathered in the Diagnostic, Strategic Guidelines were established for each thematic areas, considering the current emissions inventory, potentialities, limitations and socioeconomic characteristics. In total, 21 Strategic Guidelines were identified, across the 4 thematic areas.

Based on the 21 Strategic Guidelines, a total of 42 Strategic Actions were devised, in order to exploit the strengths and overcoming the challenges for each sector and achieve GHG emissions neutrality by 2050. Some of these Strategic Actions take advantage of the transversal nature of some areas, for instance, the use of urban and agricultural wastes for energy generation, and the actions in preservation and restoration of forests, which can be used to compensate emissions from other activities for which decarbonization is challenging. Figures 3 to 6 present the Strategic Guidelines and Strategic Actions proposed for each thematic area.



Energia & Indústria - Políticas, Diretrizes e Estratégias



Figura 3. Políticas, Diretrizes e Estratégias para neutralização de emissões de GEE para a área de temática de Energia & Indústria.



Energy & Industry - Strategic Policies, Guidelines and Actions

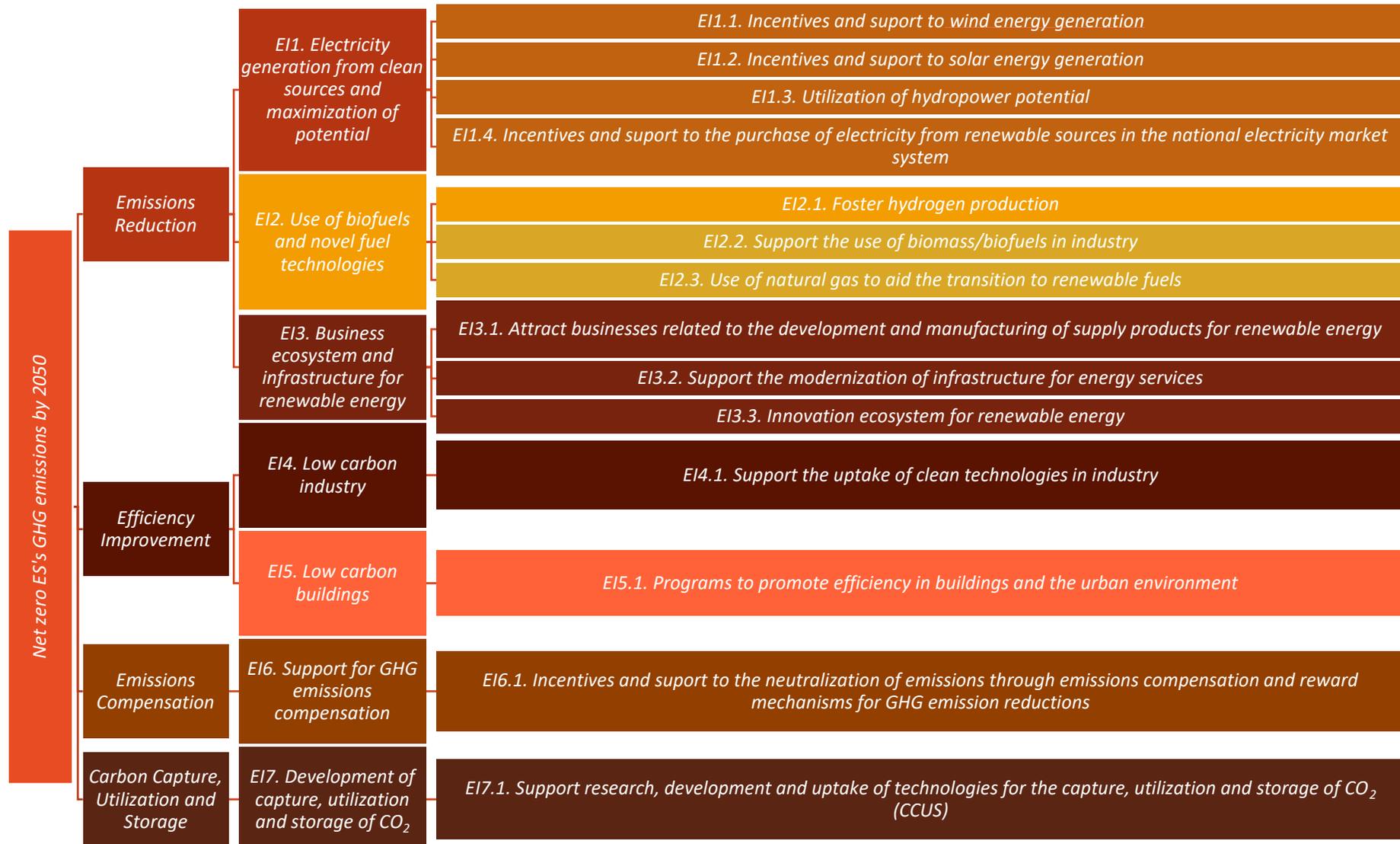


Figure 3. Strategic Policies, Guidelines and Actions for Greenhouse Gas Emissions Neutralization in the Energy & Industry Thematic Area.



AFOLU - Políticas, Diretrizes e Estratégias



Figura 4. Políticas, Diretrizes e Estratégias para neutralização de emissões de GEE para a área de temática de AFOLU.



AFOLU - Strategic Policies, Guidelines and Actions



Figure 4. Strategic Policies, Guidelines and Actions for Greenhouse Gas Emissions Neutralization in the AFOLU Thematic Area.



Transportes - Políticas, Diretrizes e Estratégias

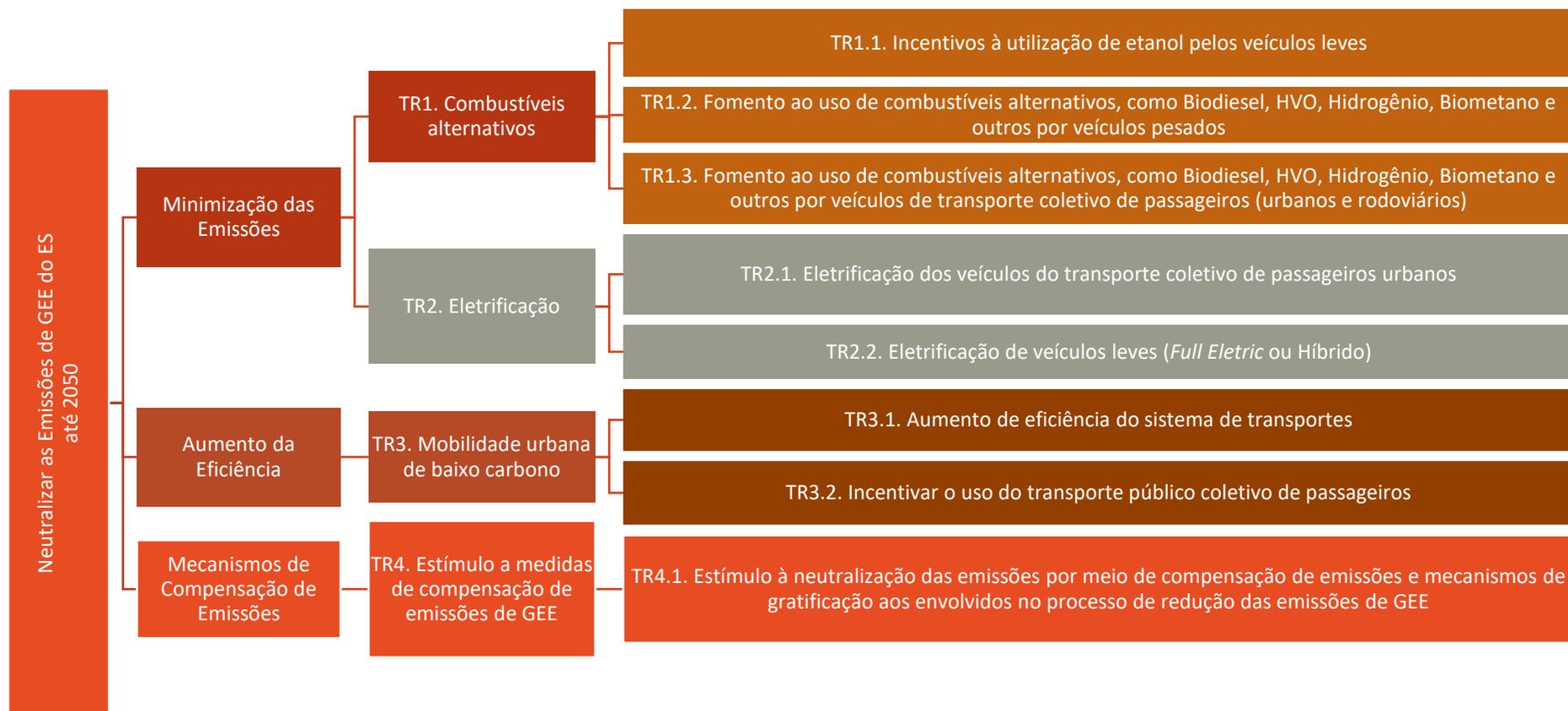


Figura 5. Políticas, Diretrizes e Estratégias para neutralização de emissões de GEE para a área de temática de Transportes.



Transportation - Strategic Policies, Guidelines and Actions

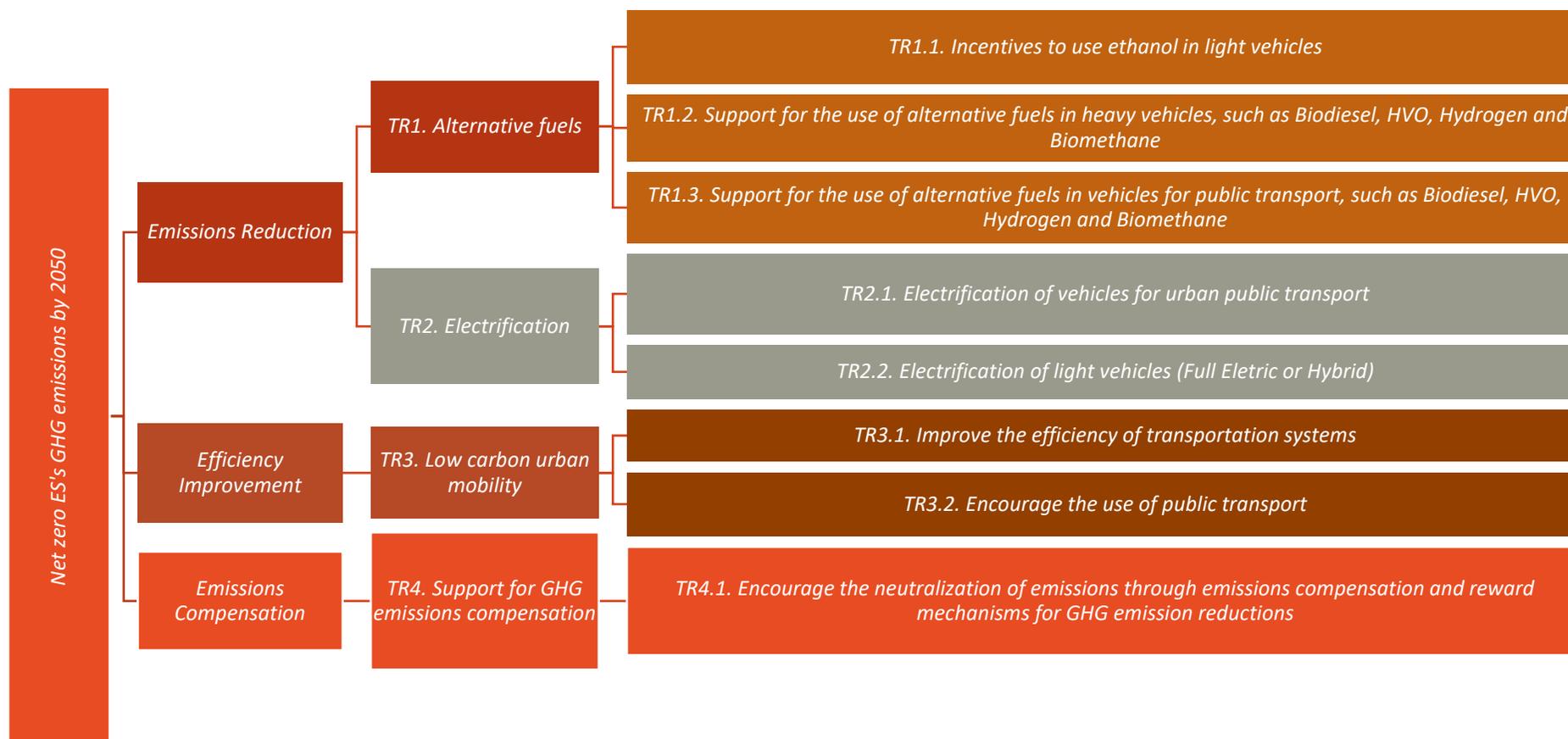


Figure 5. Strategic Policies, Guidelines and Actions for Greenhouse Gas Emissions Neutralization in the Transportation Thematic Area.



Resíduos - Políticas, Diretrizes e Estratégias



Figura 6. Políticas, Diretrizes e Estratégias para neutralização de emissões de GEE para a área de temática de Resíduos.



Waste - Strategic Policies, Guidelines and Actions



Figure 6. Strategic Policies, Guidelines and Actions for Greenhouse Gas Emissions Neutralization in the Waste Thematic Area.

Cada estratégia proposta foi analisada quanto às limitações, aos potenciais e desafios para implementação, levando à definição de INDICADORES e METAS usados para determinar seu potencial de mitigação. Para cada estratégia foram determinadas as medidas de mitigação relacionadas e definidas metas para implementação ao longo do tempo (2030, 2040 e 2050), com base em referências de literatura e discussão com os stakeholders locais e nacionais. As metas de implementação foram transformadas em potenciais de redução de emissão de GEE, empregando-se INDICADORES físicos que permitiam a correlação da estratégia com as formulações de cálculo de emissões do IPCC (IPCC, 2006), calculando o potencial de mitigação da estratégia para horizontes de curto (2030), médio (2040) e longo prazo (2050).

Convém destacar que os INDICADORES selecionados nesta etapa buscam alinhamento com as diretrizes de Mensuração, Reporte/Relato e Verificação (MRV) previstas no documento “Manual sobre Mensuração, Relato e Verificação para Partes Países em Desenvolvimento” da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, 2014). O agrupamento dos potenciais de mitigação de cada estratégia resulta no potencial de mitigação global de cada área temática e o agrupamento dos potenciais de mitigação de cada área temática resulta no potencial global de mitigação das emissões do Estado. É importante destacar que o agrupamento dos potenciais de emissões não representa uma simples somatória dos potenciais individuais, visto que em alguns casos pode ocorrer a sobreposição de estratégias ou até a concorrência entre estratégias.

Além dos potenciais individuais de mitigação de cada estratégia, as análises das limitações, potenciais e desafios para implementação de cada estratégia permitiu a identificação das principais barreiras para implementação, com base em entrevistas realizadas com 59 atores dos setores

Each proposed strategic action was analyzed in terms of limitations, potentials, and implementation challenges, leading to the definition of INDICATORS and GOALS used to determine its mitigation potential. For each strategic action, related mitigation measures were identified, and goals for implementation over time (2030, 2040, and 2050) were set based on literature references and discussions with local and national stakeholders. Implementation goals were translated into greenhouse gas emission reduction potentials, employing physical INDICATORS that allowed correlation of the strategy with IPCC's emission calculation formulations (IPCC, 2006), estimating the mitigation potential for short-term (2030), medium-term (2040), and long-term (2050) horizons.

It is worth noting that the INDICATORS selected at this stage aim to align with the Measurement, Reporting and Verification (MRV) guidelines outlined in the "Handbook on Measurement, Reporting and Verification for Developing Country Parties" of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 2014). The ensemble of mitigation potentials for each strategic action results in the overall mitigation potential for each thematic area, and the ensemble of mitigation potentials for each thematic area results in the overall mitigation potential for the State's emissions. It is important to highlight that the ensemble of emission potentials does not represent a simple sum of individual potentials, as in some cases, there may be overlap or even competition between strategies.

In addition to the individual mitigation potentials for each strategy, the analysis of limitations, potentials, and implementation challenges for each strategy allowed the identification of the main barriers to implementation based on interviews with 59 stakeholders from various sectors

(associações, instituições, empresas, pesquisadores, gestores públicos). Tais barreiras foram classificadas em 4 grupos principais: (i) Barreiras técnicas e/ou tecnológicas; (ii) Barreiras econômicas ou de mercado; (iii) Barreiras institucionais ou regulatórias e (iv) Barreiras culturais ou de informação.

As barreiras identificadas e os potenciais de mitigação são empregados como ferramenta de apoio para subsidiar o processo de priorização. Cada estratégia é qualificada dentre os critérios de priorização com base em três categorias:

- Benefícios primários (mitigação das emissões de GEE);
- Cobenefícios (sociais, econômicos e ambientais);
- Viabilidade.

Os resultados das análises de cada um dos critérios investigados são usados para priorizar as estratégias, com indicador variando de prioridade 1 (maior prioridade) a prioridade 3 (menor prioridade).

Além disso, ênfase especial é dada aos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável). Os ODS representam um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Em todas as Diretrizes, são ressaltadas as relações com cada ODS contemplado, reforçando os laços das ações de mitigação com os cobenefícios para sociedade do Espírito Santo.

(associations, institutions, companies, researchers, public managers). These barriers were classified into four main groups: (i) Technical and/or technological barriers; (ii) Economic or market barriers; (iii) Institutional or regulatory barriers; and (iv) Cultural or informational barriers.

The identified barriers and mitigation potentials are used as a support tool to subsidize the prioritization process. Each strategy is qualified based on prioritization criteria in three categories:

- *Primary Benefits (mitigation of GHG emissions);*
- *Co-benefits (social, economic, and environmental);*
- *Feasibility.*

The results of the analyses of each investigated criterion are used to prioritize the strategic actions, with the indicator ranging from priority 1 (highest) to priority 3 (lowest).

Furthermore, special emphasis is given to the Sustainable Development Goals (SDGs). The SDGs represent a global call to action to end poverty, protect the environment and climate, and ensure that people everywhere can enjoy peace and prosperity. In all guidelines, the relationships with each included SDG are emphasized, reinforcing the connections of mitigation actions with co-benefits for the society of Espírito Santo.

CENÁRIOS FUTUROS DE DESCARBONIZAÇÃO

Future decarbonization scenarios

Esta seção apresenta uma visão geral da rota para a neutralização das emissões do ES, com base nas Diretrizes, Estratégias e Metas delineadas, descrevendo a trajetória de redução de emissões baseada no potencial do conjunto de estratégias propostas para cada setor com cenários para 2030, 2040 e

This section provides an overview of the pathway to neutralize emissions in Espírito Santo based on the outlined Strategic Guidelines, Strategic Actions, and Goals, describing the emission reduction trajectory based on the potential of the proposed set of strategic actions for each sector, with

2050. O ano base considerado para planejamento das metas, cenários e potenciais de mitigação é o ano de 2021.

Para alcançar o objetivo de neutralizar as emissões de GEE até 2050 é necessário compreender que a economia do Estado continuará crescendo ao longo dos anos. Desta forma, é preciso prever o crescimento esperado das emissões ao longo dos anos para dimensionar adequadamente as ações de mitigação. O processo de decisão para descarbonização envolve entender as emissões atuais e projeções futuras. Desta forma, dois cenários foram criados: um representando a continuidade do cenário atual, chamado Cenário de Referência (“Business as Usual”), e outro incorporando ações de mitigação, chamado Cenário de Mitigação.

O Cenário de Referência representa a continuidade do panorama tecnológico e comportamental atual, incluindo a implementação de ações de nível nacional já delineadas.

O Cenário de Mitigação é construído com base nos valores projetados para o Cenário de Referência em 2030, 2040 e 2050 e incorporando as reduções consideradas viáveis pelo atingimento das metas das estratégias propostas.

A Figura 8 mostra a evolução temporal das emissões de GEE no ES para o Cenário de Mitigação separada para cada setor de atividade, incluindo uma comparação com as emissões para o Cenário de Referência. As reduções em cada setor resultam da combinação dos potenciais de mitigação do conjunto de estratégias para o setor.

scenarios for 2030, 2040, and 2050. The baseline year considered for planning goals, scenarios, and mitigation potentials is the year 2021.

To achieve the goal of neutralizing greenhouse gas (GEE) emissions by 2050, it is necessary to understand that the state's economy will continue to grow over the years. Thus, it is essential to anticipate the expected growth of emissions over the years to properly size mitigation actions. The decision-making process for decarbonization involves understanding current emissions and projections for the future. Therefore, two scenarios were created: one representing the continuation of the current scenario, called the Reference Scenario (“Business as Usual”), and another incorporating mitigation actions, called the Mitigation Scenario.

The Reference Scenario represents the continuation of the current technological and behavioral landscape, including the implementation of actions already outlined nationally.

The Mitigation Scenario is built based on the projected values for the Reference Scenario in 2030, 2040, and 2050, and incorporating the reductions considered feasible through the achievement of the goals for the proposed strategies.

Figure 8 shows the temporal evolution of GHG emissions in ES for the Mitigation Scenario, separated for each sector, including a comparison against emissions for the Reference Scenario. The reductions in each sector result from the combination of the mitigation potentials of the set of strategies for that sector.

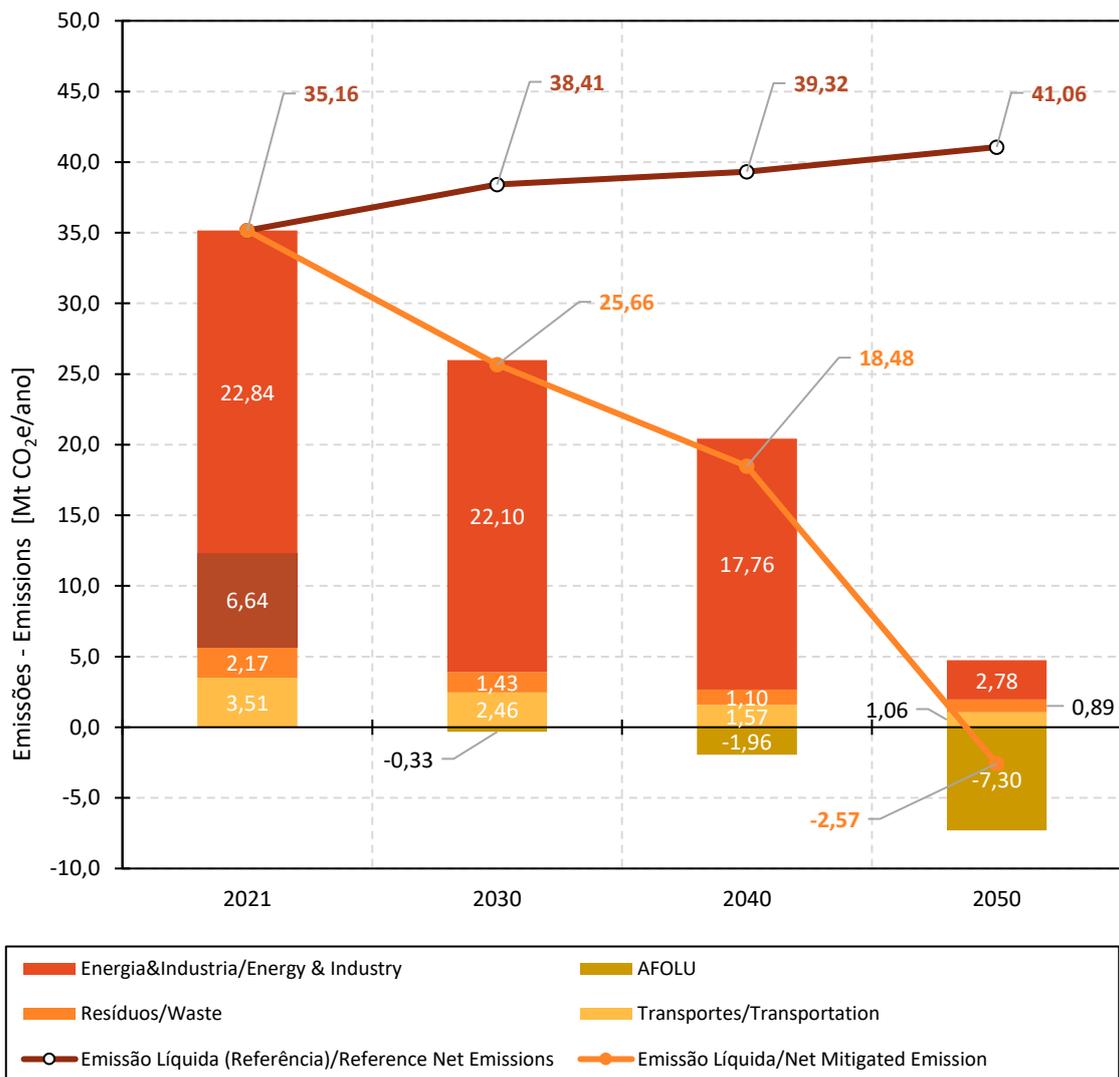


Figura 8. Evolução temporal das emissões de GEE no ES para o Cenário de Mitigação para cada setor de atividade e comparação com Cenário de Referência.

Figure 8. Temporal evolution of greenhouse gas emissions in ES for the Mitigation Scenario for each sector and comparison against Reference Scenario.

A combinação dos potenciais de emissões não representa uma simples somatória dos potenciais individuais das estratégias, visto que em alguns casos pode ocorrer a sobreposição de estratégias ou até a concorrência entre estratégias. Em alguns casos as estratégias de um setor contribuem para as reduções em outro setor, requerendo que as análises de agrupamento ou combinação sejam realizadas de maneira integrada. O Cenário de Mitigação proposto representa aproximadamente 27% de redução das emissões até 2030, em relação a 2021, e NetZero em 2050, atendendo a

The combination of emission potentials does not represent a simple sum of the individual potentials of the strategic actions, as in some cases, there may be overlap or even competition between strategies. In some cases, strategies in one sector contribute to reductions in another sector, requiring an integrated analysis of the results. The proposed Mitigation Scenario represents approximately a 27% reduction in emissions by 2030, compared to 2021, and NetZero by 2050, meeting the proposed goal of neutralizing GHG emissions in ES by 2050.

meta proposta de neutralização das emissões de GEE do ES até 2050.

A evolução das emissões no Cenários de Mitigação representa um indicativo baseado nas metas consideradas viáveis pelos setores envolvidos, mas dificilmente representarão a trajetória exata das emissões efetivamente trilhada pelos subsetores da economia do ES, visto que são esperadas transformações tecnológicas e/ou mudanças de conjuntura externa ou interna ao longo do tempo até 2050. Isto torna a realização de revisões periódicas de vital importância para o atingimento da meta de neutralização de emissões em 2050.

A evolução das emissões no Cenários de Mitigação desenhada neste momento representa um importante subsídio para o processo de tomada de decisão, identificação das políticas públicas, priorização de esforços e definição de metas e indicadores para o acompanhamento da implementação do Plano. Desta forma, esta curva de evolução representa um instrumento valioso para o acompanhamento e revisões das ações do Plano, incluindo a dinâmica de disseminação de novas tecnologias e processos, oferecendo subsídios para correções e ajustes periódicos de rotas do NetZeroES 2050.

As Figuras 9, 10, 11 e 12 detalham como foram obtidas as reduções de cada setor para a construção do Cenário de Mitigação do ES.

No setor Energia & Indústria existe uma gradual redução das emissões brutas, devido à implementação das estratégias descritas na Figura 3. Entretanto, as emissões brutas do setor ainda são bastante significativas em 2050, mas expressivamente abatidas pelo uso de CCS, conforme indicado na Figura 8. A Petrobras tem um grande projeto de CCS no estado com meta de captura prevista para 12 MtCO₂/ano em 2050. Neste contexto, as emissões líquidas do setor Energia & Indústria representarão apenas

The evolution of emissions in the Mitigation Scenario serves as an indication based on the goals considered feasible by the involved sectors. However, it is unlikely to represent the exact trajectory of emissions that will be followed by the subsectors of Espírito Santo's economy, considering expected technological transformations and changes in external or internal circumstances over time until 2050. This underscores the vital importance of conducting periodic reviews to achieve the emissions neutralization goal in 2050.

The evolution of emissions in the Mitigation Scenario outlined at this moment provides valuable input for the decision-making process, identification of public policies, prioritization of efforts, and definition of goals and indicators for monitoring the implementation of the Plan. Thus, this evolution curve serves as a valuable tool for monitoring and revising the actions of the NetZeroES 2050, including the dynamics of the dissemination of new technologies and processes, offering support for corrections and periodic adjustments to the NetZeroES 2050 roadmap.

Figures 9, 10, 11, and 12 detail breakdown of emission reductions in each sector considered for the construction of the Mitigation Scenario.

In the Energy & Industry sector, there is a gradual reduction in gross emissions due to the implementation of the strategies described in Figure 3. However, the gross emissions of the sector are still significant in 2050 but expressively reduced by the use of CCS (Carbon Capture and Storage), as indicated in Figure 8. Petrobras has a large CCS project in the state with a capture target of 12 MtCO₂/year by 2050. In this context, the net emissions of the Energy & Industry sector will account for only 14% of the

14% das emissões correspondentes previstas para o Cenário de Referência.

corresponding emissions projected for the Reference Scenario.

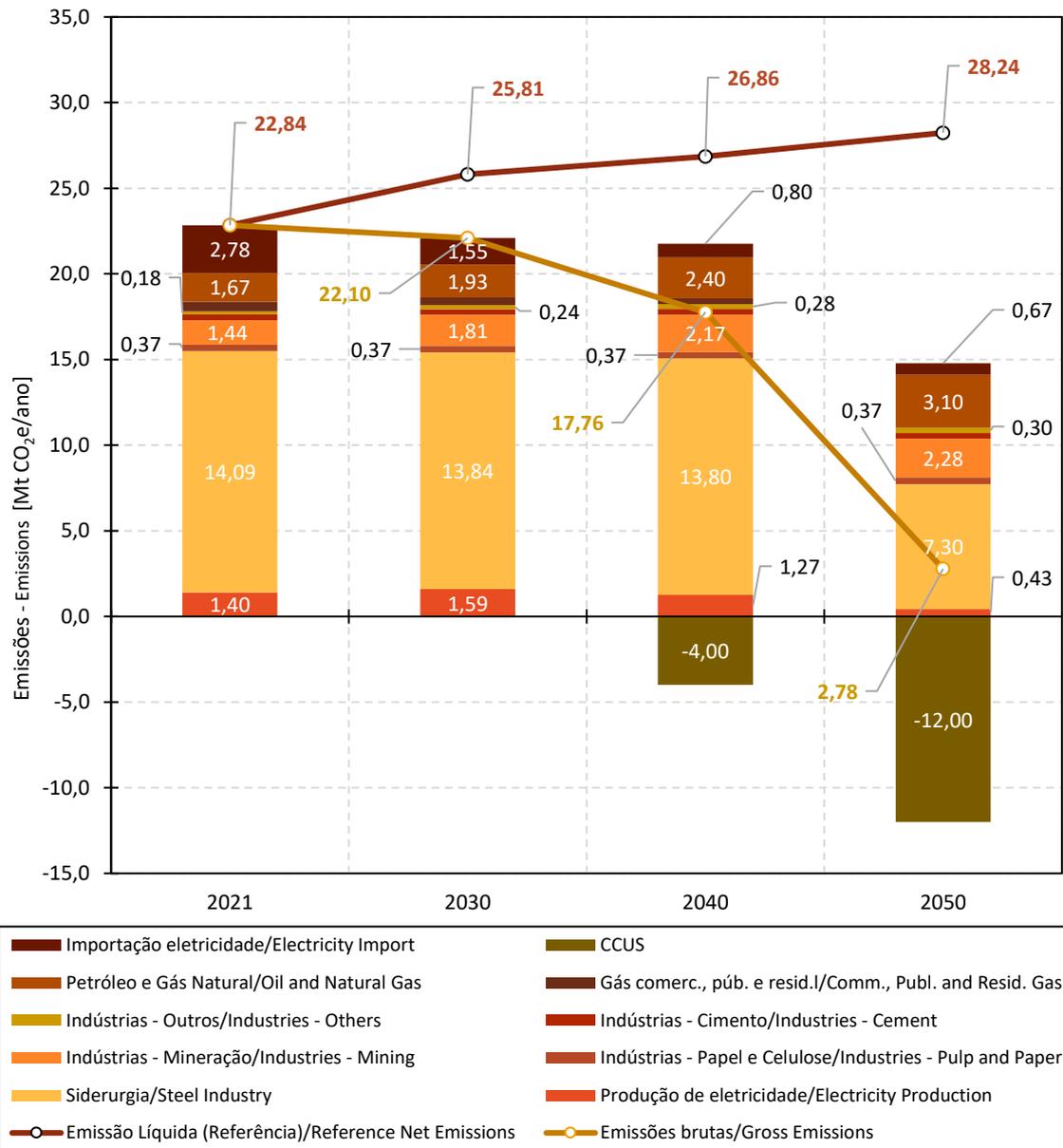


Figura 9. Evolução temporal das emissões de GEE no ES para o Cenário de Mitigação para os subsetores do setor Energia & Indústria e comparação com Cenário de Referência.
Figure 9. Temporal evolution of greenhouse gas emissions in ES for the Mitigation Scenario for the subsectors of Energy & Industry sector and comparison against Reference Scenario.

As emissões brutas projetadas dos setores de Transportes e Resíduos (Figuras 10 e 11, respectivamente), também apresentam reduções significativas em relação ao Cenário de Referência em 2050, representando aproximadamente 27% e 51% do valor de referência projetado para 2050, respectivamente. É importante

The projected gross emissions of the Transportation and Waste sectors (Figures 10 and 11, respectively) also show significant reductions compared to the Reference Scenario in 2050, representing approximately 27% and 51% of the projected reference value for 2050, respectively. It is important to note that the Reference

destacar que o Cenário de Referência no setor de Resíduos já apresenta um considerável nível de abatimento em relação aos níveis atuais, devido à implementação prevista para políticas nacionais de saneamento e gestão de resíduos sólidos.

Scenario in the Waste sector already shows a considerable level of reduction compared to current levels due to the expected implementation of national policies for sanitation and solid waste management.

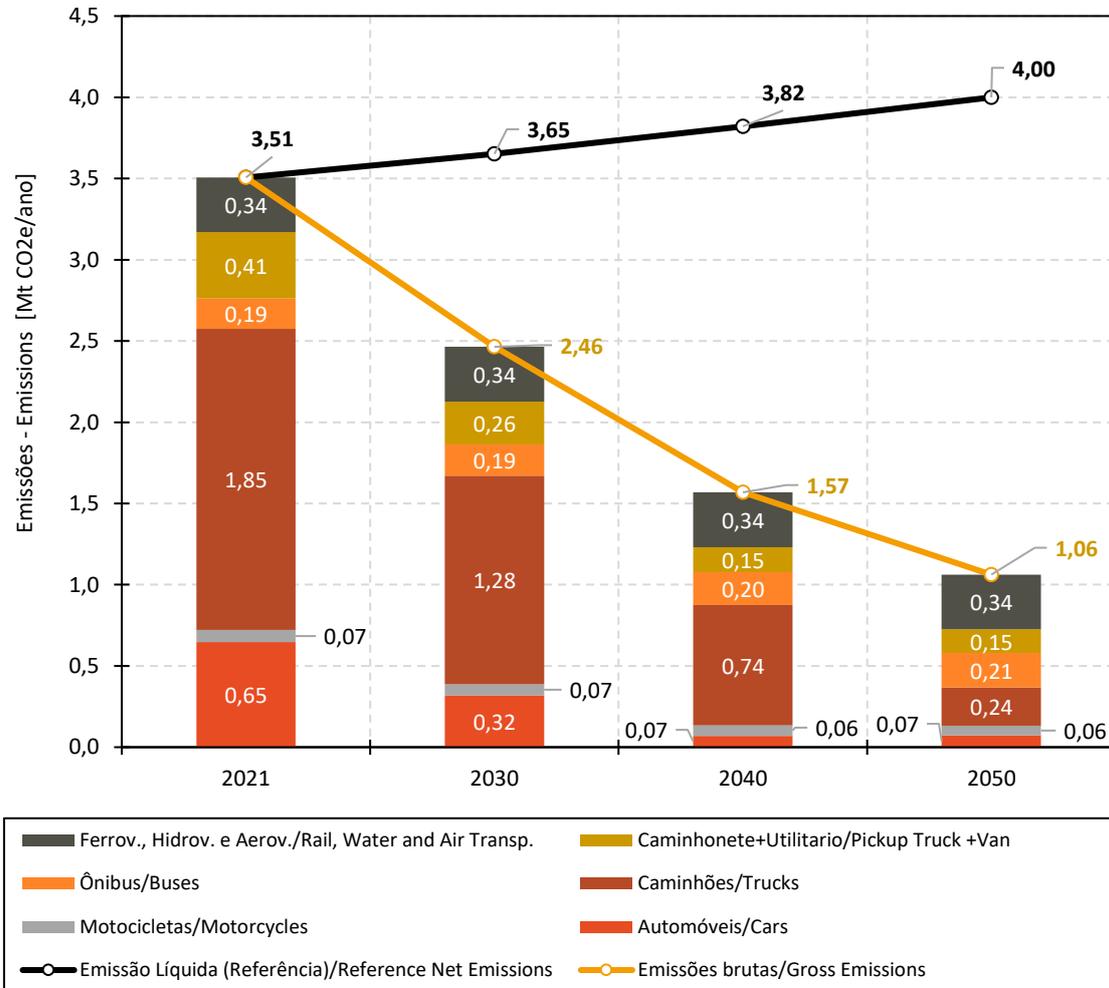


Figura 9. Evolução temporal das emissões de GEE no ES para o Cenário de Mitigação para os subsetores do setor Transportes e comparação com Cenário de Referência.

Figure 9. Temporal evolution of greenhouse gas emissions in ES for the Mitigation Scenario for the subsectors of Transportation sector and comparison against Reference Scenario.

No setor AFOLU, as estratégias empregadas trazem um efeito apenas marginal sobre as emissões brutas do setor, com exceção da erradicação do desmatamento, que evita a emissão de 3,37 MtCO₂e por ano, e redução de pastagens degradadas, que evita a emissão de 2,38 MtCO₂e por ano. As outras emissões do setor continuam a crescer

In the AFOLU sector, the employed strategies have only a marginal effect on the sector's gross emissions, with the exception of deforestation eradication, which prevents the emission of 3.37 MtCO₂e per year, and the reduction of degraded grasslands, which prevents the emission of 2.38 MtCO₂e per year. The other emissions in the sector either

levemente ou se mantêm praticamente constantes até 2050.

continue to grow slightly or remain virtually constant until 2050.

Por outro lado, as estratégias propostas afetam de maneira bastante significativa os processos de remoção de GEE da atmosfera, fazendo com que as remoções passem de 6,04 MtCO₂e por ano, em 2021, para 18,42 MtCO₂e por ano, em 2050. Este crescimento demonstra o potencial de captura de GEE do setor AFOLU, gerando a possibilidade de compensação de emissões de setores de mais difícil descarbonização ou mesmo a venda de créditos de carbono.

On the other hand, the proposed strategies significantly impact the greenhouse gas removal processes, causing removals to increase from 6.04 MtCO₂e per year in 2021 to 18.42 MtCO₂e per year in 2050. This growth demonstrates the potential for greenhouse gas capture in the AFOLU sector, creating the possibility of offsetting emissions from sectors whose decarbonization is more challenging, or even selling carbon credits.

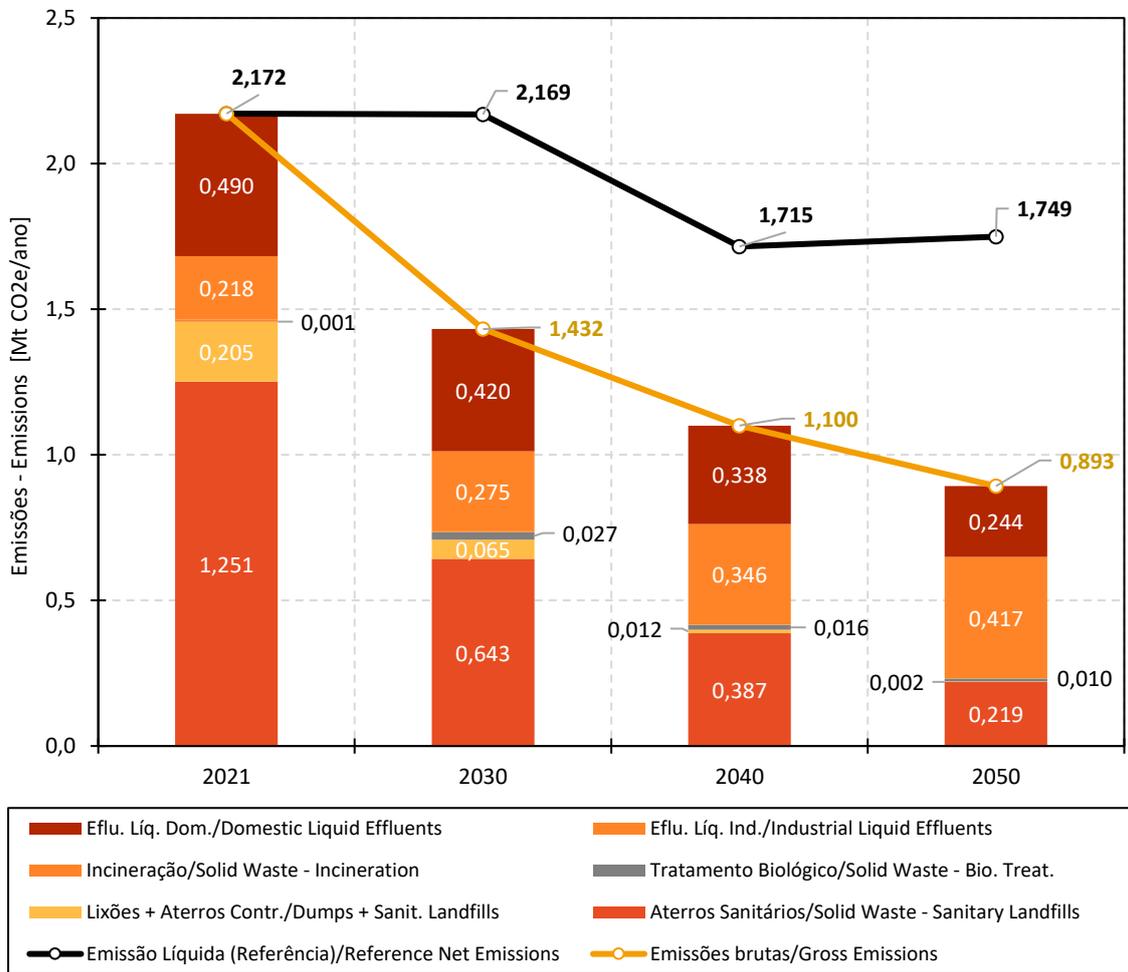


Figura 10. Evolução temporal das emissões de GEE no ES para o Cenário de Mitigação para os subsetores do setor Resíduos e comparação com Cenário de Referência.
Figure 10. Temporal evolution of greenhouse gas emissions in ES for the Mitigation Scenario for the subsectors of Waste sector and comparison against Reference Scenario.

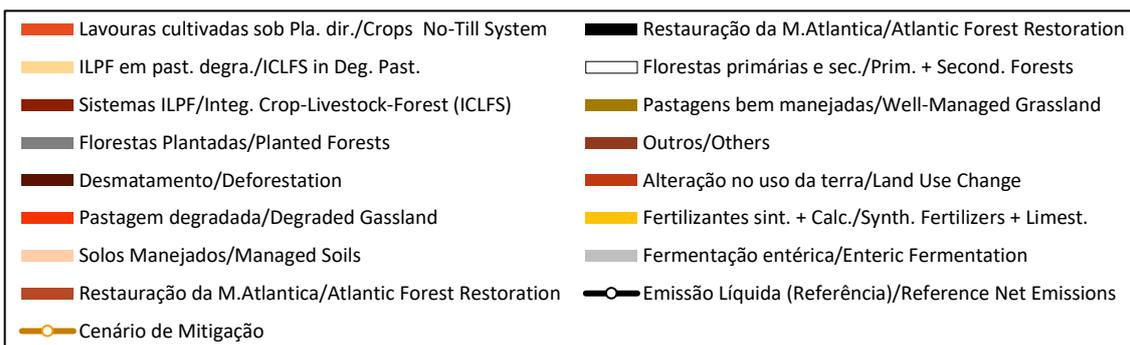
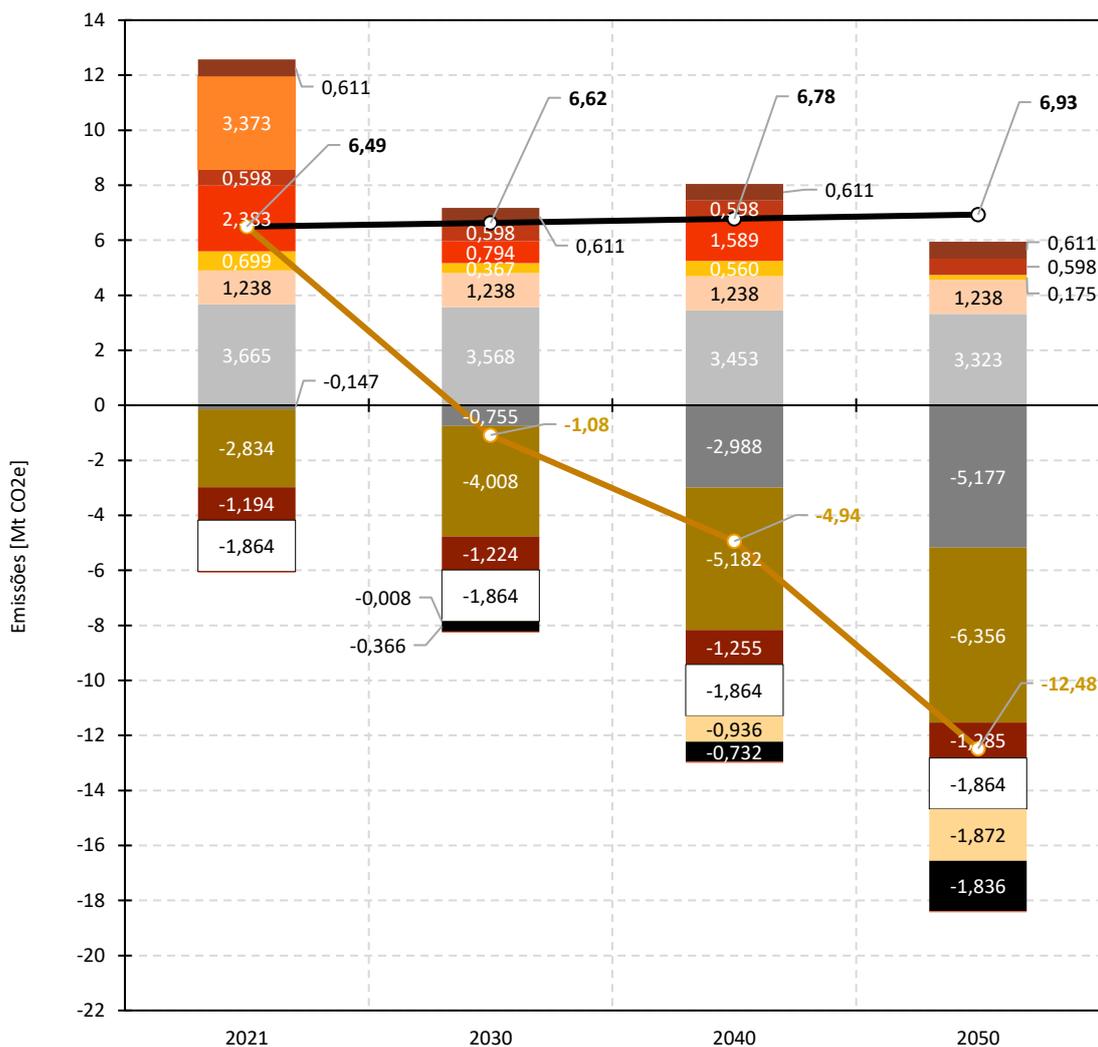


Figura 11. Evolução temporal das emissões de GEE no ES para o Cenário de Mitigação para os subsetores do setor AFOLU e comparação com Cenário de Referência.
Figure 11. Temporal evolution of greenhouse gas emissions in ES for the Mitigation Scenario for the subsectors of AFOLU sector and comparison against Reference Scenario.

Com a aplicação dos potenciais de redução estimados para 2050 a taxa líquida de emissão do setor AFOLU é - 7,30 MtCO₂e

With the application of the estimated reduction potentials for 2050, the net emission rate of the AFOLU sector is -7.30 MtCO₂e per year, indicating an annual

por ano¹, ou seja, uma remoção anual de 12,48 MtCO₂e. O setor AFOLU é o único dos setores de atividade que obteve emissão líquida negativa em 2050. De fato, é interessante notar que já em 2030 as emissões líquidas projetadas do setor caem para -1,08 MtCO₂e por ano, se tornando carbono negativo já em 2030. Esta redução está principalmente ligada a erradicação do desmatamento² e redução de pastagens degradadas.

As diretrizes para promover medidas de compensação de emissões de gases de efeito estufa (GEE) são vistas como uma forma de integrar as emissões/remoções dos quatro setores, podendo servir como uma fonte adicional de investimento em iniciativas de descarbonização, como a restauração e preservação florestal. Dessa maneira, as emissões residuais de um setor (aquelas que não foram mitigadas pelas estratégias propostas) têm o potencial de serem compensadas por outros setores. Assim, as estratégias de compensação de emissões podem representar um importante mecanismo de financiamento para projetos de compensação ou a negociação de créditos de carbono.

removal of 12.48 MtCO₂e. The AFOLU sector is the only one among the activity sectors to achieve a negative net emission in 2050. In fact, it is interesting to note that by 2030, the projected net emissions of the sector decrease to -1.08 MtCO₂e per year, already becoming carbon-negative by 2030. This reduction is primarily linked to deforestation eradication and the reduction of degraded grasslands.

Stimulus guidelines for greenhouse gas emission offset measures are considered as a way to link the emissions/removals of the four sectors, serving as an additional source of investment in decarbonization actions, such as forest restoration and preservation. Thus, the residual emissions of one sector (emissions that were not mitigated by the proposed strategies) have the potential to be offset by other sectors. Therefore, emission offset strategies potentially represent a significant financing mechanism for offset projects or carbon credit trading.

¹ A ampliação de florestas comerciais é relevante para geração de biomassa, mas não gera uma remoção direta de GEE da atmosfera. Florestas comerciais removem carbono da atmosfera, porém é necessário identificar o destino da madeira produzida para realmente caracterizar a remoção, visto que a madeira produzida pode ser queimada sob forma de carvão vegetal, transformada em celulose ou empregada como material de construção. Neste aspecto o uso como material de construção é um armazenamento de mais longo prazo, mas é necessário manter o rastreamento do berço ao túmulo da madeira, pois caso ela seja incinerada em sua disposição final após o uso, o carbono removido voltará para a atmosfera. Desta forma, o potencial geral final de remoção do setor de AFOLU considerado para a redução das emissões de GEE do ES não considerou as remoções desta estratégia.

The expansion of commercial forests is relevant for biomass generation, but it does not result in a direct removal of greenhouse gases (GHG) from the atmosphere. Commercial forests do absorb carbon from the atmosphere; however, it is essential to identify the ultimate fate of the harvested wood to accurately characterize the removal, as the wood produced can be burned as charcoal, transformed into cellulose, or used as a construction material. In this regard, using wood as a construction material represents longer-term storage, but it is necessary to track the wood from cradle to grave. If, upon disposal after use, the wood is incinerated, the previously removed carbon will return to the atmosphere. Therefore, the overall final removal potential of the AFOLU sector considered for reducing GEE emissions in ES did not take into account the removals from this strategy.

² O conceito de erradicação de desmatamento estabelecido neste Plano é a eliminação de qualquer desmatamento ilegal. A supressão de vegetação legalmente autorizada deverá ser desestimulada, mas quando inevitável deverá haver compensação da área desmatada.

The concept of deforestation eradication established in this plan is the elimination of any illegal deforestation. The removal of legally authorized vegetation should be discouraged, but when unavoidable, there must be compensation for the deforested area.

GOVERNANÇA DE UM PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA

Governance of a climate action plan

A governança eficaz de um plano de descarbonização é fundamental para alcançar as metas climáticas e promover uma transição bem-sucedida para uma economia de baixo carbono. Envolve a colaboração entre governos, setor privado, organizações não-governamentais e comunidades, e requer uma abordagem integrada e de longo prazo para ser bem-sucedida.

Nesse contexto, o Estado do ES baseia a governança em duas principais estruturas: (i) o Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas e (ii) o Programa Capixaba de Mudanças Climáticas. O Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas foi criado pelo Decreto 4503/2019 e tem como principais objetivos a mobilização e conscientização da sociedade capixaba a respeito das Mudanças Climáticas Globais, com a finalidade de subsidiar a elaboração e implementação de políticas públicas relacionadas ao tema, em articulação com iniciativas públicas ou privadas concernentes a esse objetivo. Além disso, o Fórum pretende promover a interação entre a sociedade civil e o poder público capixaba e a internalização do tema nas esferas de atuação dos atores sociais relevantes, tais como Secretarias de Estado, Autarquias e Fundações Estaduais e Municipais, Prefeituras, setores empresarial e acadêmico, sociedade civil organizada, e meio de comunicação social, incluindo uma composição paritária entre poder público e sociedade civil, essa representada pelo setor empresarial, terceiro setor e academia.

O Programa Capixaba de Mudanças Climáticas, criado pelo Decreto 5387/2023, tem o objetivo de coordenar e integrar ações e políticas públicas voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas. O Programa Capixaba de Mudanças Climáticas é composto por uma Coordenação Geral, que é liderada pelo Governador do Estado do Espírito Santo,

Effective governance of a decarbonization plan is crucial to achieving climate goals and facilitating a successful transition to a low-carbon economy. It involves collaboration among governments, the private sector, non-governmental organizations, and communities, requiring an integrated and long-term approach to be successful.

In this context, the State of Espírito Santo bases its climate action governance on two main structures: (i) the Forum on Climate Change and (ii) the Climate Change Program. The Forum on Climate Change was created by Decree 4503/2019, with the main objectives of mobilizing and raising awareness among the State society regarding Global Climate Change. Its purpose is to support the development and implementation of public policies related to the topic in coordination with public or private initiatives concerning this goal. Additionally, the Forum aims to promote interaction between civil society and public authorities, internalizing the theme in the spheres of action of relevant social actors, including State Secretariats, State and Municipal Autarchies and Foundations, Municipalities, business and academic sectors, organized civil society, and the media. It includes equal representation between the public administration and civil society, the last represented by the business sector, third sector, and academia.

The Climate Change Program, created by Decree 5387/2023, aims to coordinate and integrate actions and public policies related to the mitigation and adaptation to climate change. The program consists of a General Coordination, led by the Governor of the State of Espírito Santo, an Executive Coordination under the responsibility of the Secretary of State for Environment and

uma Coordenação Executiva sob responsabilidade do Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e quatro Comitês Estratégicos.

Os Comitês Estratégicos são formados pelas Secretarias de Estado, Autarquias estaduais e Empresas Públicas em áreas diretamente relacionadas à implementação das ações do Estado para mitigação e adaptação às mudanças climáticas, possuindo a finalidade de propor, monitorar desempenho e integrar as ações e políticas públicas voltadas ao tema de forma mais efetiva e coordenada. São quatro Comitês Estratégicos, a saber: (i) Comitê Financeiro e Incentivos Tributários, (ii) Comitê de Desenvolvimento Regional, (iii) Comitê de Instrumentos Regulatórios e Meio Ambiente e (iv) Comitê de Pesquisa & Desenvolvimento e Acesso à Rede. As políticas públicas e medidas governamentais ligadas ao Programa Capixaba de Mudanças Climáticas são focadas em 6 eixos de atuação (Figura 12), sendo de responsabilidade do Programa desde a elaboração, implementação e monitoramento de ações para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado até o fomento a pesquisa, desenvolvimento e inovação em tecnologias sustentáveis.

A Figura 13 descreve as competências básicas do Programa Capixaba de Mudanças Climáticas prevista no Decreto 5387/2023.

Esta estrutura de governança garante a participação das várias partes interessadas, como setores empresariais, organizações da sociedade civil, comunidades locais e especialistas, no processo de planejamento e implementação do plano de descarbonização. Tal participação é assegurada pela participação em 2 níveis de atuação, a saber: (i) inclusão no Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas, que é uma instância de nível estratégico, e (ii) pela participação no processo de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) e Revisão e Melhoria Contínua.

Water Resources, and four Strategic Committees.

The Strategic Committees are formed by State Secretariats, State Autarchies, and Public Companies in areas directly related to the implementation of the State's actions for Mitigation and Adaptation to Climate Change. Their purpose is to propose, monitor performance, and integrate actions and public policies more effectively and in a coordinated manner. There are four Strategic Committees: (i) Financial and Tax Incentives Committee, (ii) Regional Development Committee, (iii) Regulatory Instruments and Environment Committee, and (iv) Research & Development and Access to the Network Committee. Public policies and governmental measures related to the Climate Change Program focus on six areas of action (Figure 12). The program is responsible for activities ranging from the elaboration, implementation, and monitoring of actions for mitigation and adaptation to climate change in the State to the promotion of research, development, and innovation in sustainable technologies.

Figure 13 describes the basic competencies of the Climate Change Program outlined in Decree 5387/2023.

This governance structure ensures the participation of various stakeholders, such as business sectors, civil society organizations, local communities, and experts, in the planning and implementation process of the decarbonization plan. Such participation is guaranteed through involvement at two levels of action, namely: (i) inclusion in the Forum on Climate Change, which is a strategic-level body, and (ii) participation in the Monitoring, Reporting, and Verification (MRV) process and Continuous Review and Improvement



Figura 12. Eixos de atuação das políticas públicas e medidas governamentais previstas no Programa Capixaba de Mudanças Climáticas.
Figure 12 Action axes of the public policies and government measures foreseen in the Climate Change Program.



Figura 13. Competências do Programa Capixaba de Mudanças Climáticas prevista no Decreto 5387/2023.

Figure 13. Competences of the Climate Change Program outlined in Decree 5387/2023.

REVISÃO E MELHORIA CONTÍNUA

Revision and Continuous Improvement

As revisões periódicas em um plano de descarbonização são cruciais para garantir a eficácia, a adaptabilidade e a relevância contínua das estratégias adotadas. Tais revisões permitem avaliar o progresso em relação às metas de descarbonização estabelecidas. Isso ajuda a determinar se a organização está no caminho certo para atingir seus objetivos a longo prazo. Ao revisar o plano regularmente, é possível

Periodic reviews in a decarbonization plan are crucial to ensure the effectiveness, adaptability, and ongoing relevance of the adopted strategies. Such reviews allow for an assessment of progress towards established decarbonization goals. This helps determine whether the organization is on the right track to achieve its long-term objectives. By regularly reviewing the plan, it is possible to identify challenges and

identificar desafios e obstáculos que podem estar dificultando a implementação eficaz das estratégias de descarbonização. Essa identificação precoce permite ajustes para superar esses desafios.

Além disso, as condições externas, como políticas governamentais, tecnologias disponíveis e a economia, estão em constante mudança. Revisões periódicas permitem ajustar o plano para se adaptar a essas mudanças e aproveitar novas oportunidades. Algumas medidas de descarbonização podem não ter o impacto esperado. Revisões periódicas permitem analisar a eficiência de cada medida, ajudando a concentrar os recursos nas iniciativas mais eficazes. Revisões periódicas oferecem uma oportunidade para envolver partes interessadas, como funcionários, acionistas e comunidades locais. Esse envolvimento pode fornecer feedback valioso e apoio para as iniciativas de descarbonização. Em um mundo em rápida mudança, os planos de descarbonização precisam ser dinâmicos. A revisão periódica ajuda a garantir que o plano permaneça relevante e eficaz ao longo do tempo.

Por se tratar de um plano de longo prazo, as revisões regulares permitem incorporar inovações tecnológicas recentes que podem tornar as estratégias de descarbonização mais eficientes e acessíveis e revisar as metas originalmente propostas com base nas transformações tecnológicas e conjuntura externa.

Nesse contexto, um dos quesitos fundamentais para a construção do Plano é a definição de revisões periódicas, que devem acontecer em dois níveis.

A cada 2 anos o Plano deve passar por uma revisão Nível 1, que deve contemplar uma análise da efetividade das estratégias, projetos e ações propostas, com base em metas e indicadores. Além das metas e indicadores, é importante acompanhar as tendências tecnológicas e econômicas, visto que alterações na conjuntura externa

obstacles that may hinder the effective implementation of decarbonization strategies. Early identification allows for adjustments to overcome these challenges.

Furthermore, external conditions, such as government policies, available technologies, and the economy, are constantly changing. Periodic reviews enable adjustments to the plan to adapt to these changes and capitalize on new opportunities. Some decarbonization measures may not have the expected impact. Periodic reviews allow for an analysis of the efficiency of each measure, helping to focus resources on the most effective initiatives. Regular reviews provide an opportunity to engage stakeholders, such as employees, shareholders, and local communities. This engagement can provide valuable feedback and support for decarbonization initiatives. In a rapidly changing world, decarbonization plans need to be dynamic. Regular review helps ensure that the plan remains relevant and effective over time.

As it is a long-term plan, regular reviews allow for the incorporation of recent technological innovations that can make decarbonization strategies more efficient and accessible. It also allows for a reassessment of originally proposed goals based on technological transformations and external circumstances.

In this context, one of the fundamental aspects of building the Plan is the definition of regular reviews, which should occur at two levels.

Every 2 years, the Plan should undergo a Level 1 review, which should include an analysis of the effectiveness of the proposed strategies, projects, and actions based on goals and indicators. In addition to goals and indicators, it is important to monitor technological and economic trends, as changes in the external conjuncture may

podem requerer alterações nos projetos e ações propostas. Esta análise deve propor correções das ações propostas ou novas ações para garantir o cumprimento das estratégias. É necessário avaliar se as ações estão sendo suficientes para vencer as barreiras identificadas e/ou se existem novas barreiras não identificadas na etapa anterior. A revisão deve, obrigatoriamente, incluir a visão e participação dos stakeholders em sua elaboração, permitindo o acompanhamento e validação dos setores envolvidos nas transformações propostas. Desta forma, a atuação das partes interessadas, como setores empresariais, organizações da sociedade civil, comunidades locais e especialistas, torna-se de extrema importância durante a análise do cumprimento de metas, tendências tecnológicas e econômicas e revisão das ações propostas.

A cada 5 anos o Plano deve passar por uma revisão completa de estrutura, chamada de revisão Nível 2. Esta revisão deve, além de analisar a efetividade das estratégias, projetos e ações propostas (com base em metas e indicadores), também discutir se as políticas estratégicas, diretrizes e estratégias propostas continuam sendo válidas, no contexto das modificações tecnológicas e econômicas. Ao longo do intervalo de 5 anos, novas tecnologias podem ter surgido ou se mostrado mais promissoras, ou o contexto Estadual/Nacional/Mundial pode ter sido alterado, gerando novos requisitos ou oportunidades. Analogamente à revisão Nível 1, a revisão Nível 2 deve, obrigatoriamente, incluir a visão e participação dos stakeholders em sua elaboração, permitindo o acompanhamento e validação dos setores envolvidos nas transformações propostas.

require alterations to proposed projects and actions. This analysis should propose corrections to the existing actions or new actions to ensure the fulfillment of strategies. It is necessary to assess whether the actions are sufficient to overcome identified barriers and/or if there are new barriers not identified in the previous stage. The review must necessarily include the input and participation of stakeholders in its preparation, allowing for monitoring and validation of the sectors involved in the proposed transformations. Thus, the involvement of stakeholders, such as business sectors, civil society organizations, local communities, and experts, becomes extremely important during the analysis of goal achievement, technological and economic trends, and the review of proposed actions.

Every 5 years, the Plan should undergo a comprehensive structural review, called Level 2 review. In addition to analyzing the effectiveness of the proposed strategies, projects, and actions (based on goals and indicators), this review should also discuss whether the strategic policies, guidelines, and proposed strategies remain valid in the context of technological and economic changes. Over the 5-year interval, new technologies may have emerged or proven more promising, or the State/National/World context may have changed, generating new requirements or opportunities. Analogous to the Level 1 review, the Level 2 review must necessarily include the input and participation of stakeholders in its preparation, allowing for monitoring and validation of the sectors involved in the proposed transformations.