

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 a neutralização de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) até 2050 e a 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 apresenta o sumário executivo da primeira fase da execução do Plano de Descarbonização e Neutralização das Emissões de GEE do ES, chamada de Versão Orientativa. Esta versão apresenta um Diagnóstico da situação atual do ES, incluindo análises do inventário de emissões existente, vocações, potencialidades, limitações e características socioeconômicas do Estado, e a definição de Diretrizes globais e estratégias/caminhos tecnológicos a serem empregados, incluindo a visão dos stakeholders envolvidos.

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 first stage of the construction of “Espírito Santo’s Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan”, which presents the strategic policies, guidelines and actions that will guide the elaboration of executive projects in the next stage of the plan. In addition, this version includes a diagnostic of ES’s conjuncture, encompassing current GHG emissions, potentialities and limitations, and socioeconomic characteristics, and the stakeholder’s view on the proposed decarbonization route.

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 most aggressive 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. While 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 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.

A construção do Plano de Neutralização de Emissões de GEE envolve 02 etapas principais:

The development of the Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan comprises two stages:

- Identificação de soluções ou rotas tecnológicas aplicáveis ao contexto e vocação do ES.
- Proposição de mecanismos e políticas públicas que auxiliem a implementação do programa.

- *Identifying the solutions or technological routes that are most suitable to the context and potentialities of ES.*
- *Proposition of mechanisms and public policies that promote the implementation of the plan.*

É importante salientar que tal esforço de pesquisa não deve apenas incluir especialistas e pesquisadores nos temas afetos a 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

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, and government and private sector representatives, including the proposition of mechanisms

(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.

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

and public policies that will support the changes necessary for carbon neutrality.

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

EMISSÕES DE GEE DO ES

GEE State Emissions

As emissões brutas de GEE do Espírito Santo corresponderam a 1,4% das emissões do Brasil, em 2020. A Figura 1 mostra a contribuição percentual de cada setor para as emissões do ES e Brasil. Pode-se observar que a composição das emissões do Espírito Santo é significativamente diferente das emissões do Brasil. No Brasil a contribuição das emissões do setor de Mudanças do Uso da Terra e Florestas é bastante acentuada (46%), devido principalmente ao desmatamento na região amazônica. No Espírito Santo a contribuição das emissões do setor de Mudanças do Uso da Terra e Florestas não é tão acentuada (12%). As principais contribuições para as emissões de GEE no ES vêm dos setores Processos Industriais (31%) e Energia (32%).

In 2020, Espírito Santo's gross GHG emissions represented 1.4% of total Brazil's emissions. Figure 1 presents the relative contribution of each sector for the GHG emissions for ES and Brazil. It can be noticed that Espírito Santo's emission profile is significantly different from Brazil's. The largest share of Brazil's emissions was due to Land Use Change and Forestry (46%), mainly deforestation in the Amazon region. In contrast, Land Use Change and Forestry corresponded to a much smaller fraction (12%) of Espírito Santo's total emissions. On the other hand, the main GHG emissions in Espírito Santo were originated in the sectors Energy (32%) and Industrial Processes (31%).

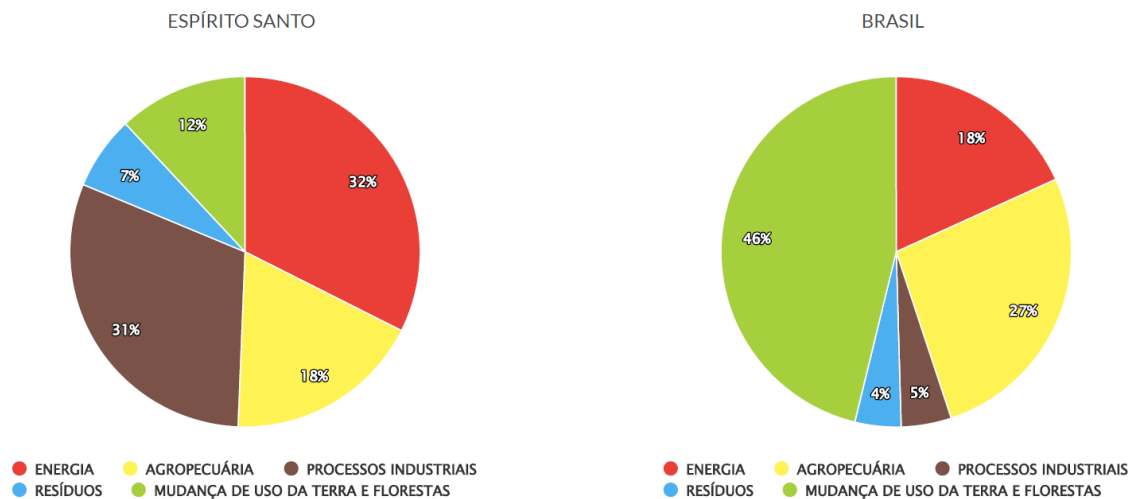


Figura 1. Participação relativa dos setores fonte nas emissões de GEE do Espírito Santo e do Brasil (escopo 1), no ano de 2020. Fonte: SEEG.

Figure 1. Relative contribution of different sectors for the GHG emissions (scope 1) originated in Espírito Santo and Brazil in the year 2020. Source: SEEG.

Ao observar as emissões agrupadas do setor AFOLU (Agropecuária + Mudanças do Uso da Terra e Florestas) percebe-se que este grupo responde por 73% 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. De fato, o perfil de contribuições para as emissões do ES é quase que dividido igualmente entre 3 setores, Processos Industriais, Energia e AFOLU, com um pouco mais de 30% em cada setor, e o restante das emissões correspondentes ao setor de Resíduos. Também é importante enfatizar que as remoções de GEE do ES, no valor de 1.705.570 ton CO₂e, estão somente relacionadas ao setor AFOLU.

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 combined emissions of Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) contribute to 73% of total Brazilian emissions, but only 30% of Espírito Santo's. In fact, the relative contributions of Energy, Industrial Processes and AFOLU respond for approximately equal shares of the ES's total emissions (around 30% each), and the rest is due to the Wastes sector. The relative contributions of different sectors to ES's GHG emissions are similar to the profile observed for other states in Brazil's Southeast region, which markedly differs from the Brazilian general emission profile. This is an evidence of particular regional challenges that are faced by the states. It is also important to notice that the only GHG capture in ES (1,705,570 ton CO₂e) are in the AFOLU sector.

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.



PRINCÍPIOS NORTEADORES

Guiding Principles

Apesar da NDC brasileira ter o compromisso de chegar à neutralidade de carbono em 2050, as metas setoriais e os caminhos para atingir estes objetivos ainda não foram definidos. Desta forma, os planos dos governos subnacionais, no Brasil, passaram a ter um papel ainda mais relevante para vencer os desafios ligados à mitigação de emissões de GEE.

Com base neste contexto, 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. A ideia fundamental é identificar mecanismos de incentivo, regulamentação e políticas que estimulem a transformação para uma economia livre de carbono e busquem explorar as oportunidades relacionadas às transformações da economia global para potencializar o desenvolvimento do Estado, alinhando os benefícios climáticos com desenvolvimento econômico e social.

Although Brazil's commitment through its NDC is to achieve carbon neutrality in 2050, the sectoral targets and strategic pathways have not been defined. In this sense, the role of subnational decarbonization plans becomes even more critical to overcome the challenges related to the mitigation of GHG emissions.

In this context, the construction of the Decarbonization and GHG Emissions Neutralization Plan was based on the principle that the State has a "catalyzer" role in the economy, implementing mechanisms and public policies that can promote the transformation of the economic sectors. The fundamental idea is to identify incentive mechanisms, regulations and policies that support the transformation towards a carbon-free economy and that take advantage of the opportunities arising from changes in the global economy that can boost the State's development, aligning climate benefits with economic and social development.

POLÍTICAS ESTRATÉGICAS

Strategic Policies

Com base nos dados levantados na etapa de diagnóstico, é possível identificar 04 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, 4 strategic policies were identified, which shall be common to all sectors and will serve as an orientation towards 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 efficientização 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 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 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 na análise das Emissões por Atividade Econômica, é possível identificar 4 áreas temáticas para a implementação de ações que levem a descarbonização da economia do ES: (i) Energia & Indústria; (ii) Transportes; (iii) Resíduos; e (iv) AFOLU. A organização em áreas temáticas visa facilitar as análises e discussões por setor, sistematizando a análise de resultados e a proposições de políticas e estratégias para atingir os objetivos pretendidos dentro de cada atividade econômica.

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 22 Diretrizes, divididas nas quatro linhas temáticas.

Com base nas 22 Diretrizes, foram delineadas 51 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.

A próxima fase de construção do plano é o delineamento das políticas públicas necessárias para a implementação das estratégias delineadas.

Based on the analysis of State's emissions profile, 4 thematic axes were identified to organize the implementation of the strategic actions aimed at the decarbonization of ES's economy: (i) Energy & Industry; (ii) Transport; (iii) Wastes; and (iv) AFOLU. The organization into these axes helps the systematization of the analysis and the proposition of sectoral policies and strategies to achieve the goals for each economic sector.

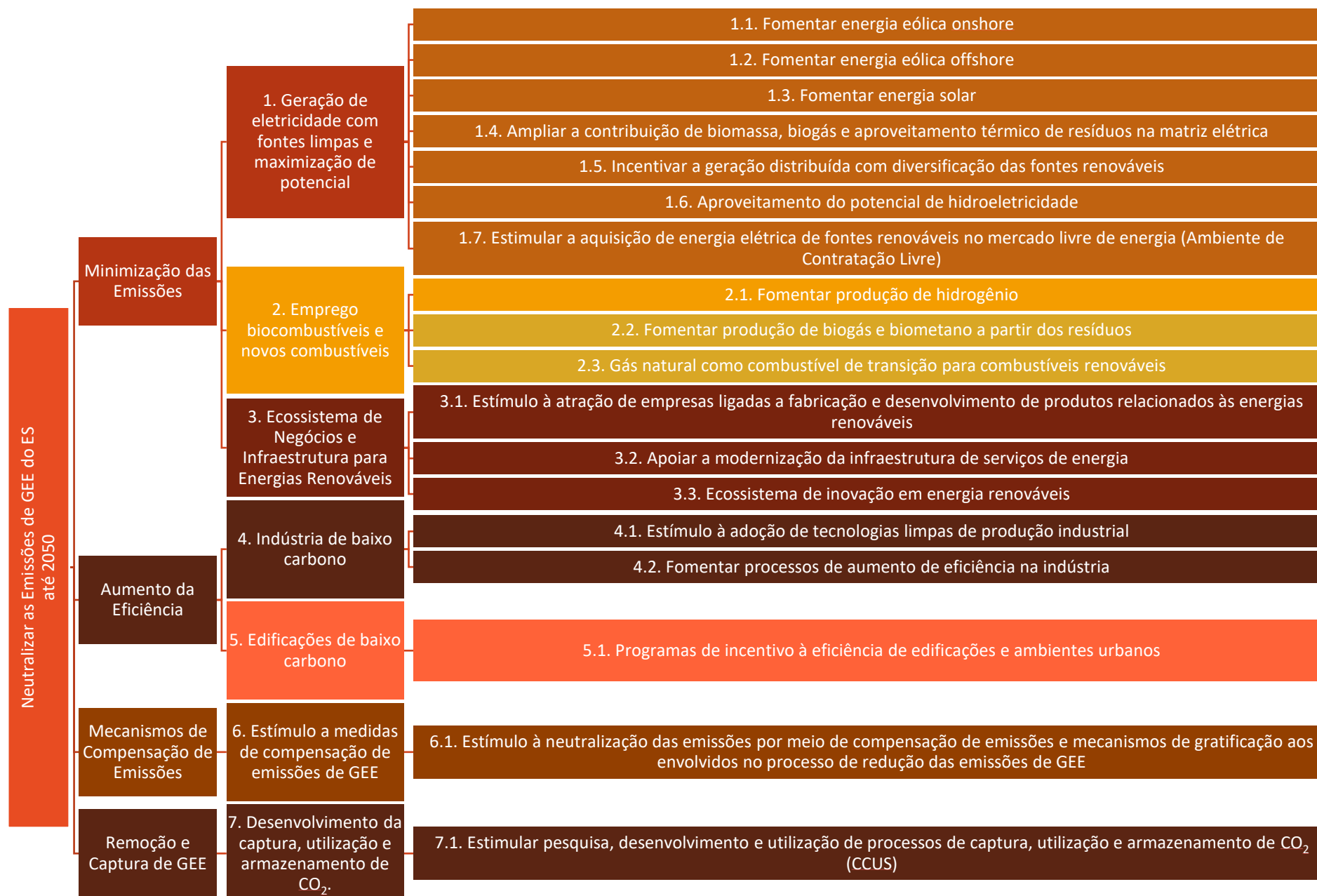
Considering the Strategic Policies above and the information gathered in the Diagnostic, Strategic Guidelines were established for each thematic axis, considering the current emissions inventory, potentialities, limitations and socioeconomic characteristics. In total, 22 Strategic Guidelines were identified, across the 4 thematic axes.

Based on the 22 Strategic Guidelines, a total of 51 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 forest, which can be used to compensate emissions from other activities for which decarbonization is challenging.

The next stage in the construction of the State's decarbonisation plan is the specification of the public measures, projects and regulations required to implement the Strategic Actions.

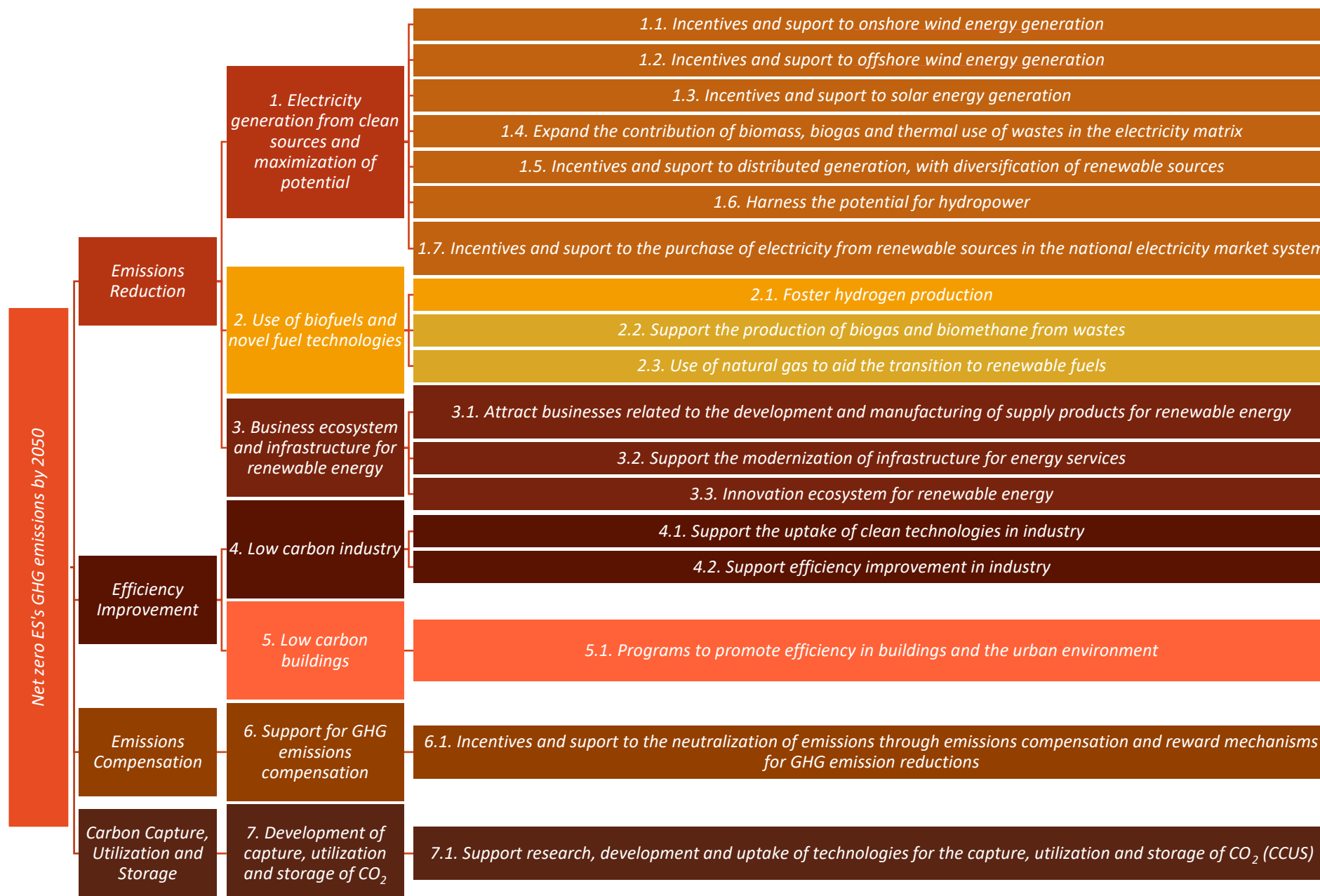


Energia & Indústria - Estratégias





Energy & Industry - Strategic Policies, Guidelines and Actions







AFOLU - Strategic Policies, Guidelines and Actions



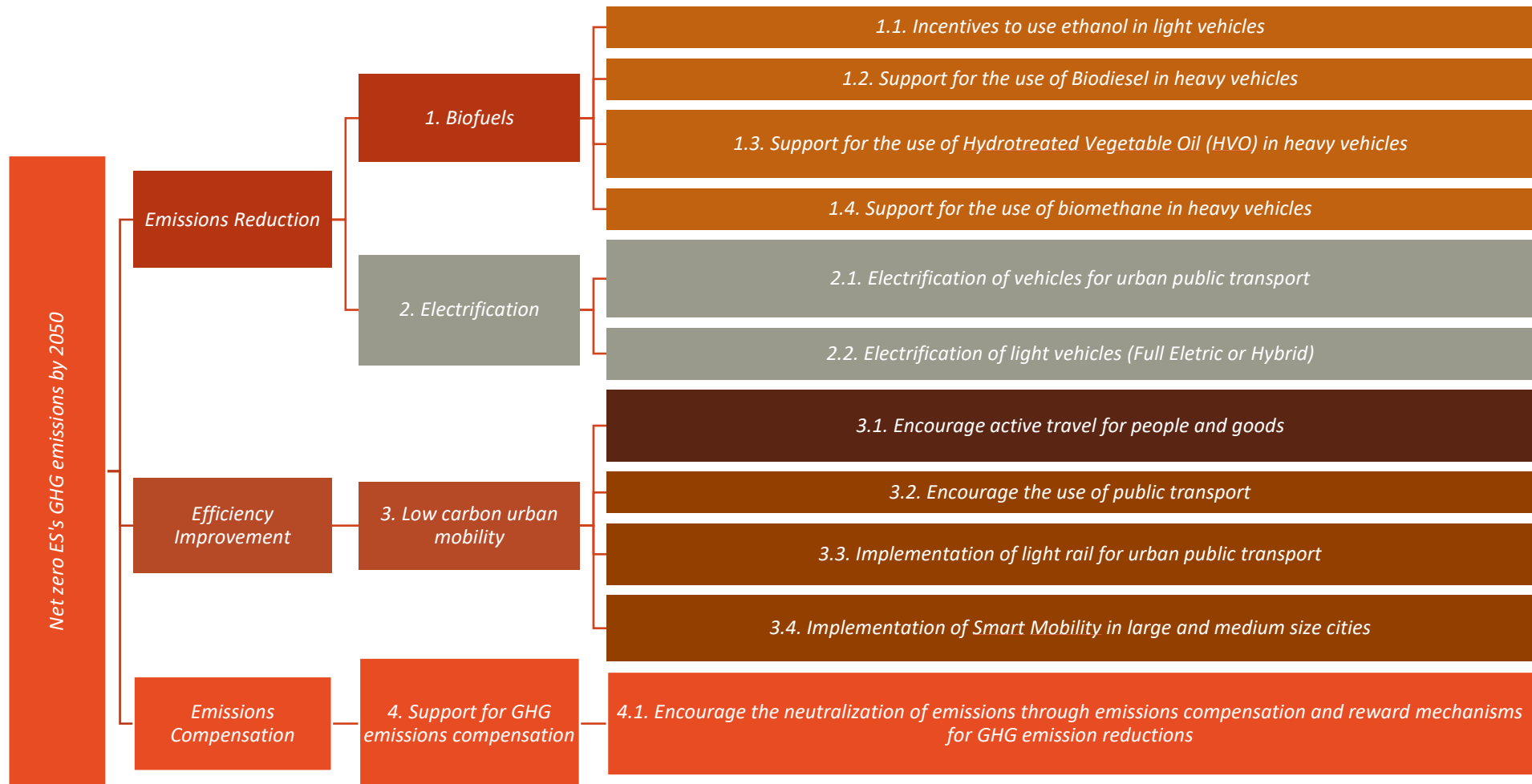


Transportes - Estratégias





Transport - Strategic Policies, Guidelines and Actions





Resíduos - Estratégias





Waste - Strategic Policies, Guidelines and Actions

