

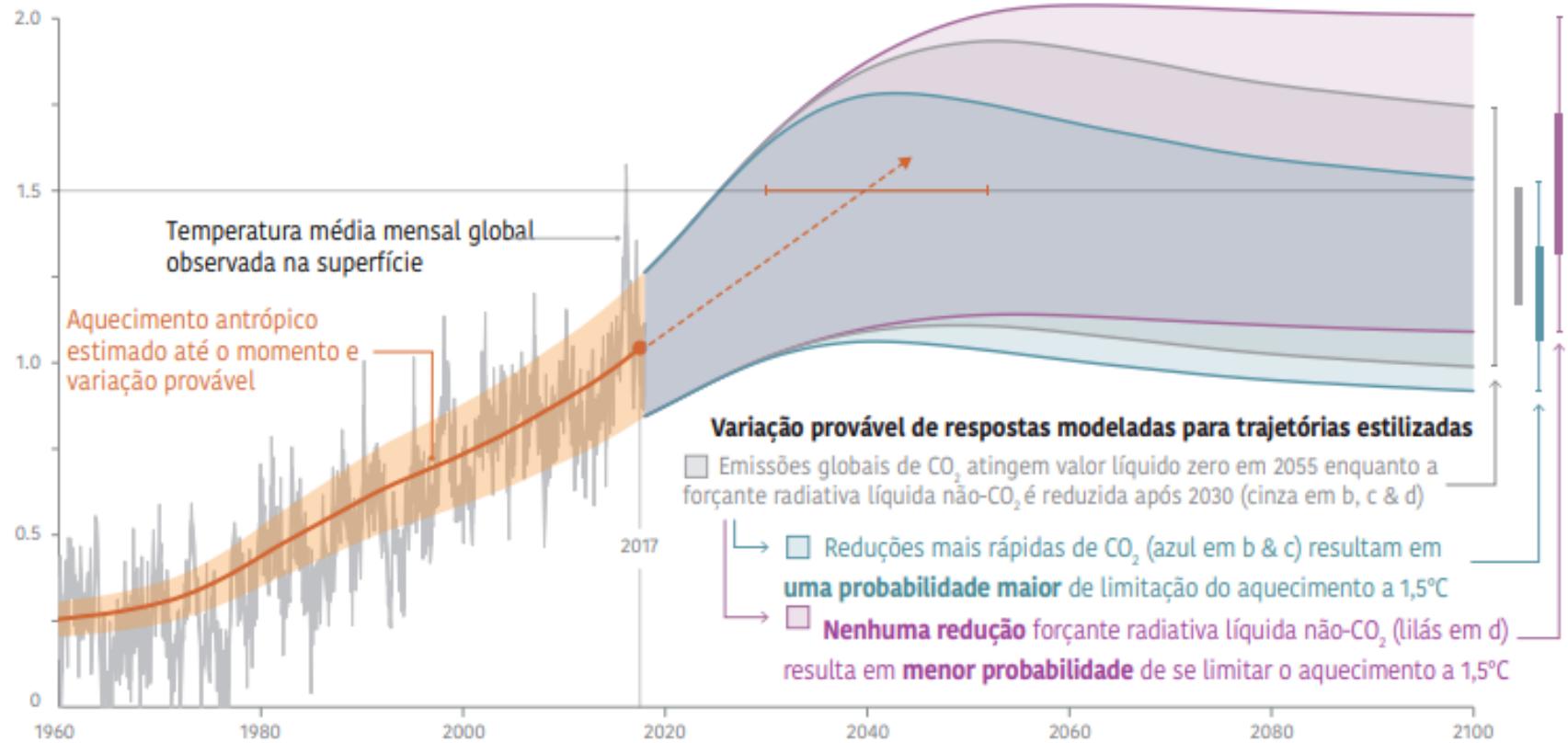
Diálogos com o Sisema

Integração das políticas energética e ambiental para uma transição energética com proteção do meio ambiente, local e global

Alessandro Ribeiro Campos e Morjana Moreira dos Anjos
Núcleo de Sustentabilidade, Energia e Mudanças Climáticas
Fundação Estadual do Meio Ambiente

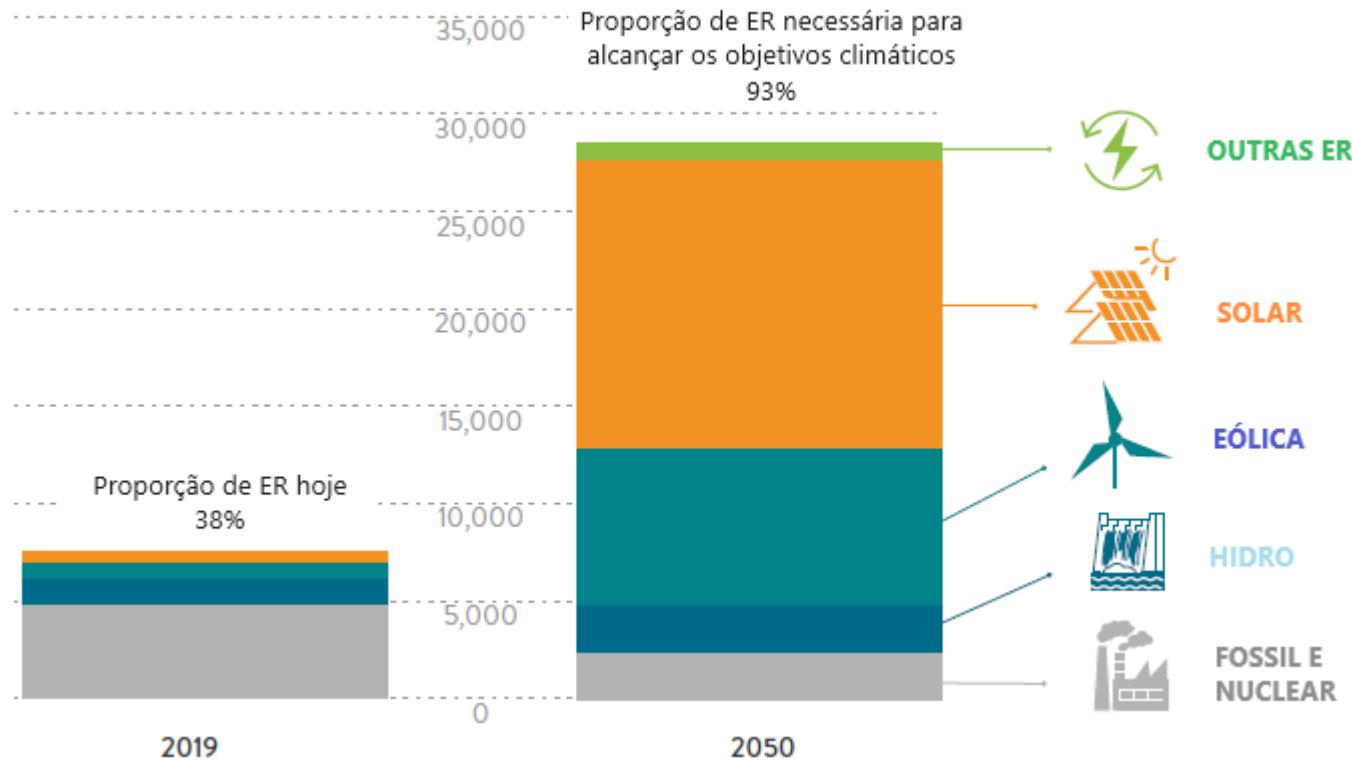
2023

Aquecimento global referente a 1850-1900 (°C)



(IPCC, 2021)

As energias renováveis desempenham um papel crucial no nosso esforço global para enfrentar os desafios ambientais e energéticos.



As energias renováveis desempenham um papel crucial no nosso esforço global para enfrentar os desafios ambientais e energéticos.

• Mitigação das Mudanças Climáticas

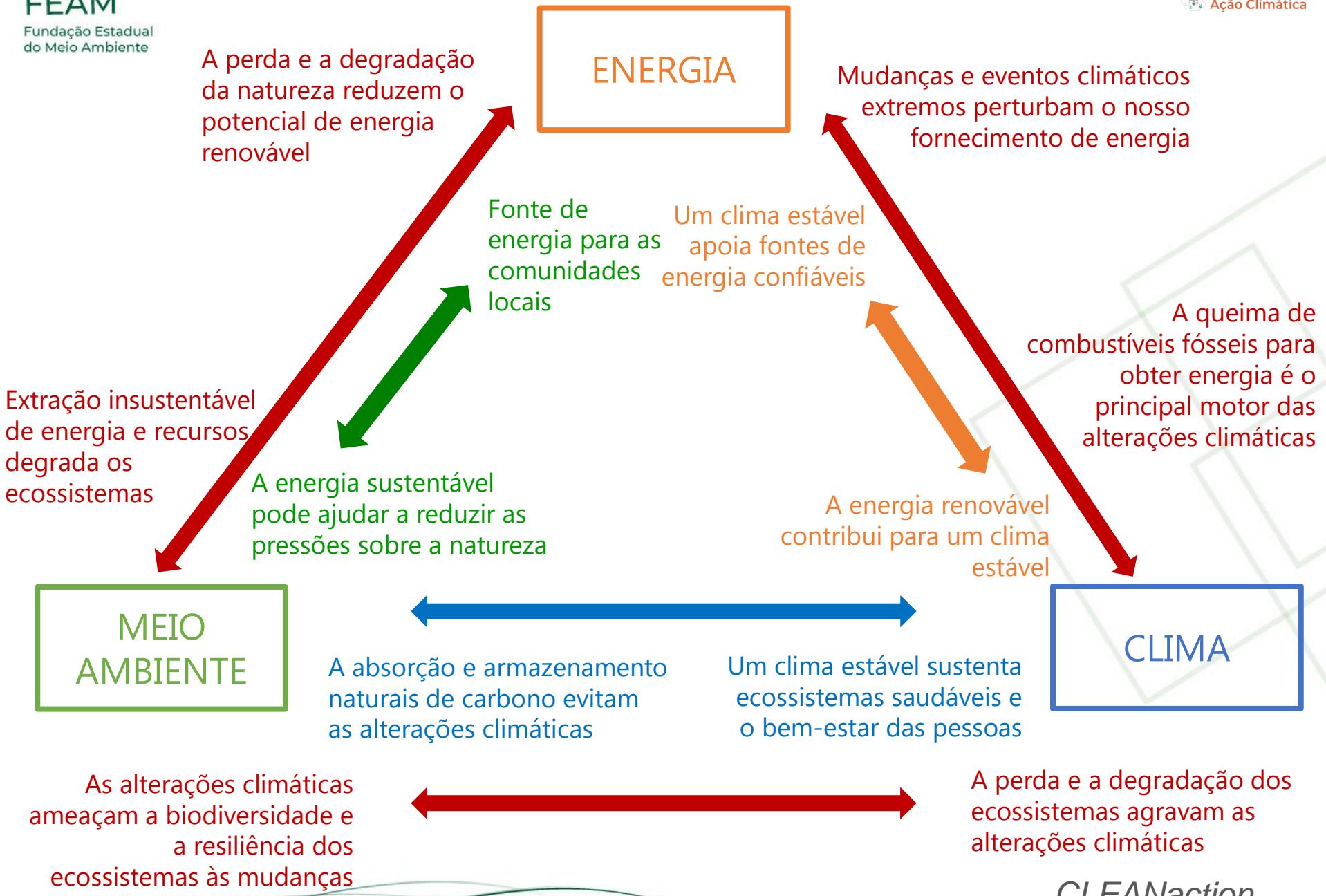
- Contribuem significativamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa.
- São a chave para alcançar metas de mitigação das mudanças climáticas.
- Estabilizam o clima global e minimizam eventos climáticos extremos.

• Redução da Poluição do Ar

- Minimizam a emissão de poluentes atmosféricos prejudiciais, promovendo uma atmosfera mais limpa.
- Melhoram a saúde pública, reduzindo doenças relacionadas à poluição do ar.
- Contribuem para a diminuição da dependência de combustíveis fósseis e seus subprodutos tóxicos.



Energias renováveis são a base de um futuro ambientalmente sustentável e saudável para nosso planeta.



A expansão das energias renováveis enfrenta desafios complexos que devem ser superados para garantir um futuro mais limpo e eficiente

Intermitência e Armazenamento

- Fontes como solar e eólica são intermitentes, exigindo soluções de armazenamento robustas.
- O desenvolvimento de tecnologias avançadas de armazenamento é essencial para equilibrar a oferta e a demanda de energia.

Integração na Rede Elétrica

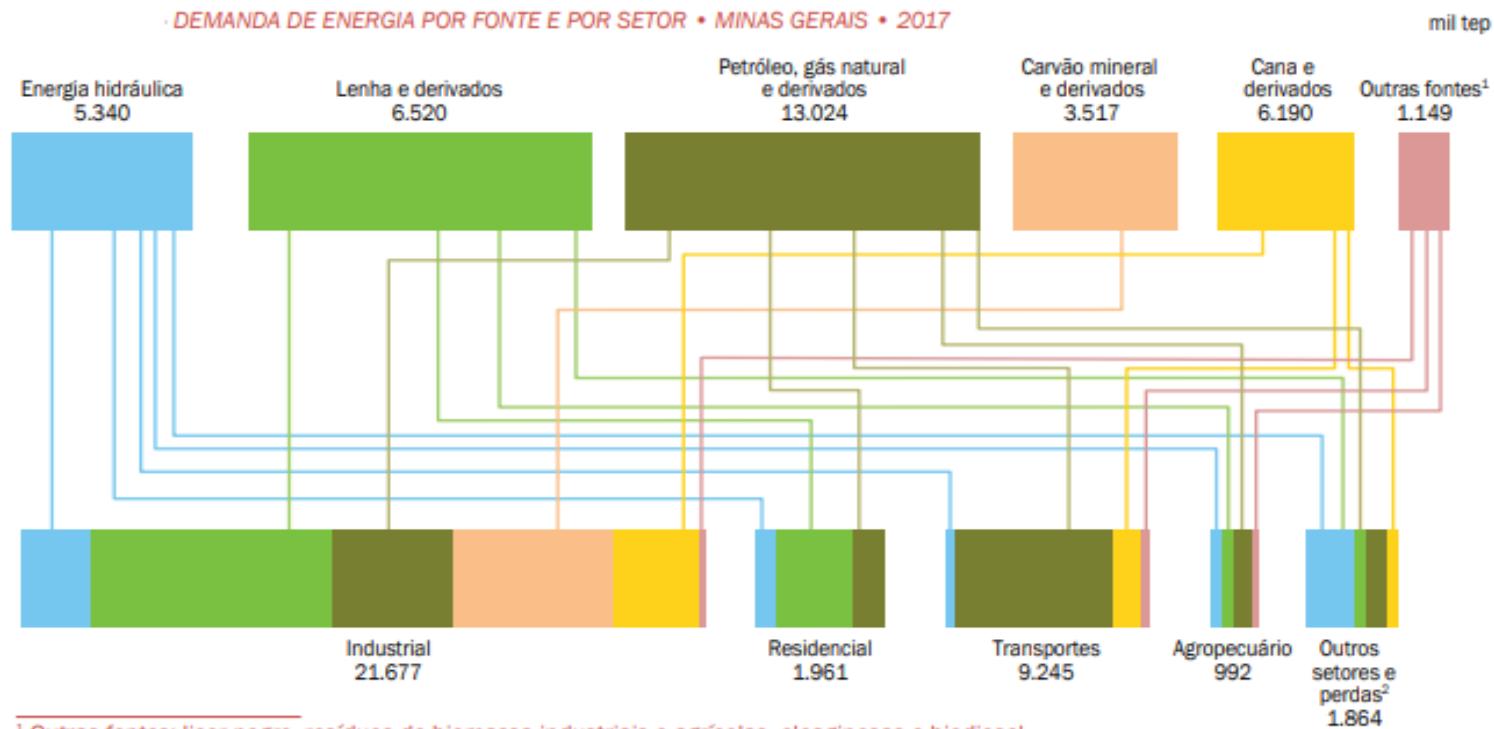
- A integração de fontes intermitentes na rede elétrica requer atualizações substanciais.
- O desenvolvimento de sistemas de gestão de energia inteligente é fundamental para garantir uma transição suave.

Impactos Socioambientais

- A construção de infraestruturas renováveis pode ter impactos ambientais localizados.
- O uso responsável do solo e a mitigação dos impactos são cruciais para a preservação de ecossistemas frágeis.

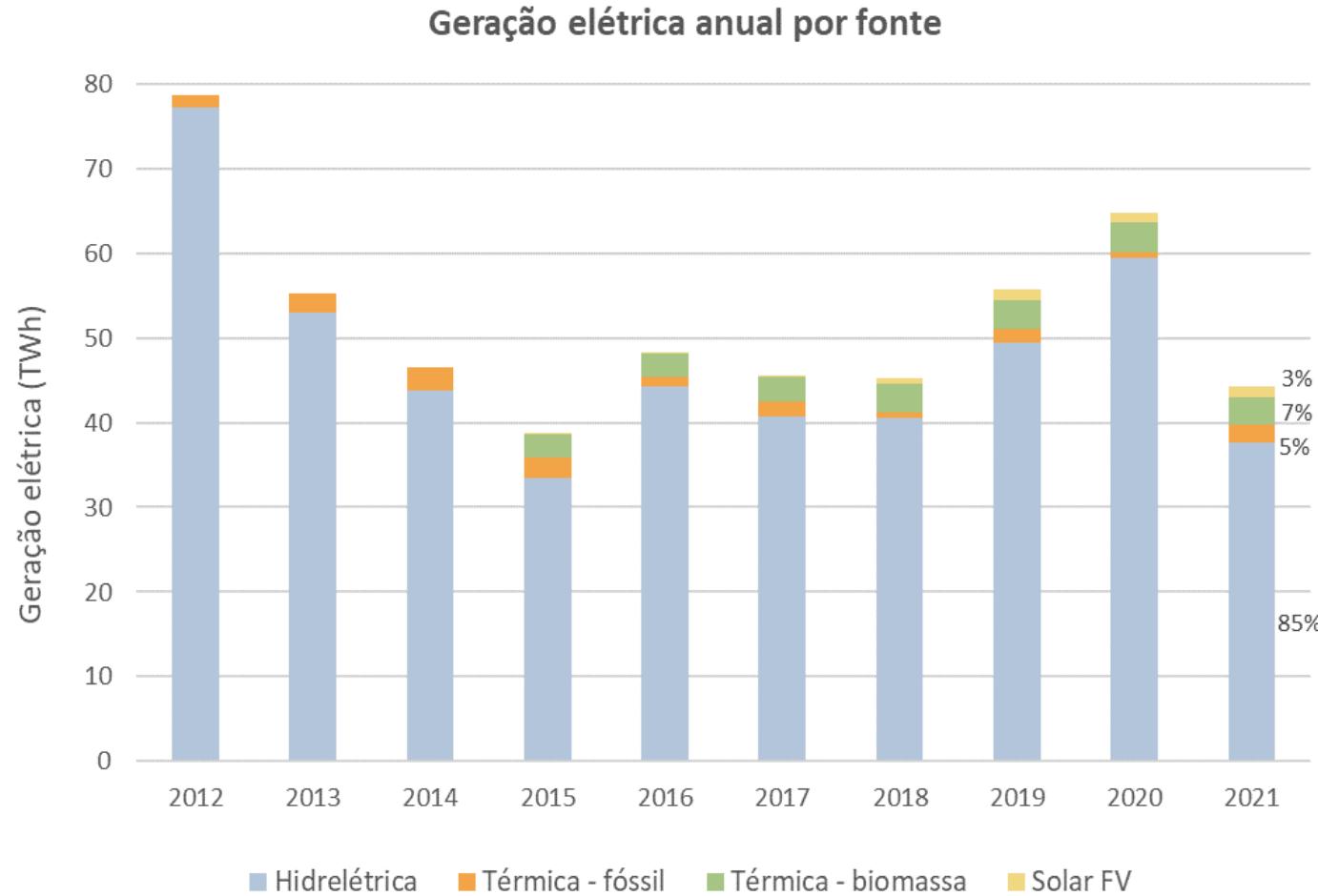


Perfil energético de Minas Gerais



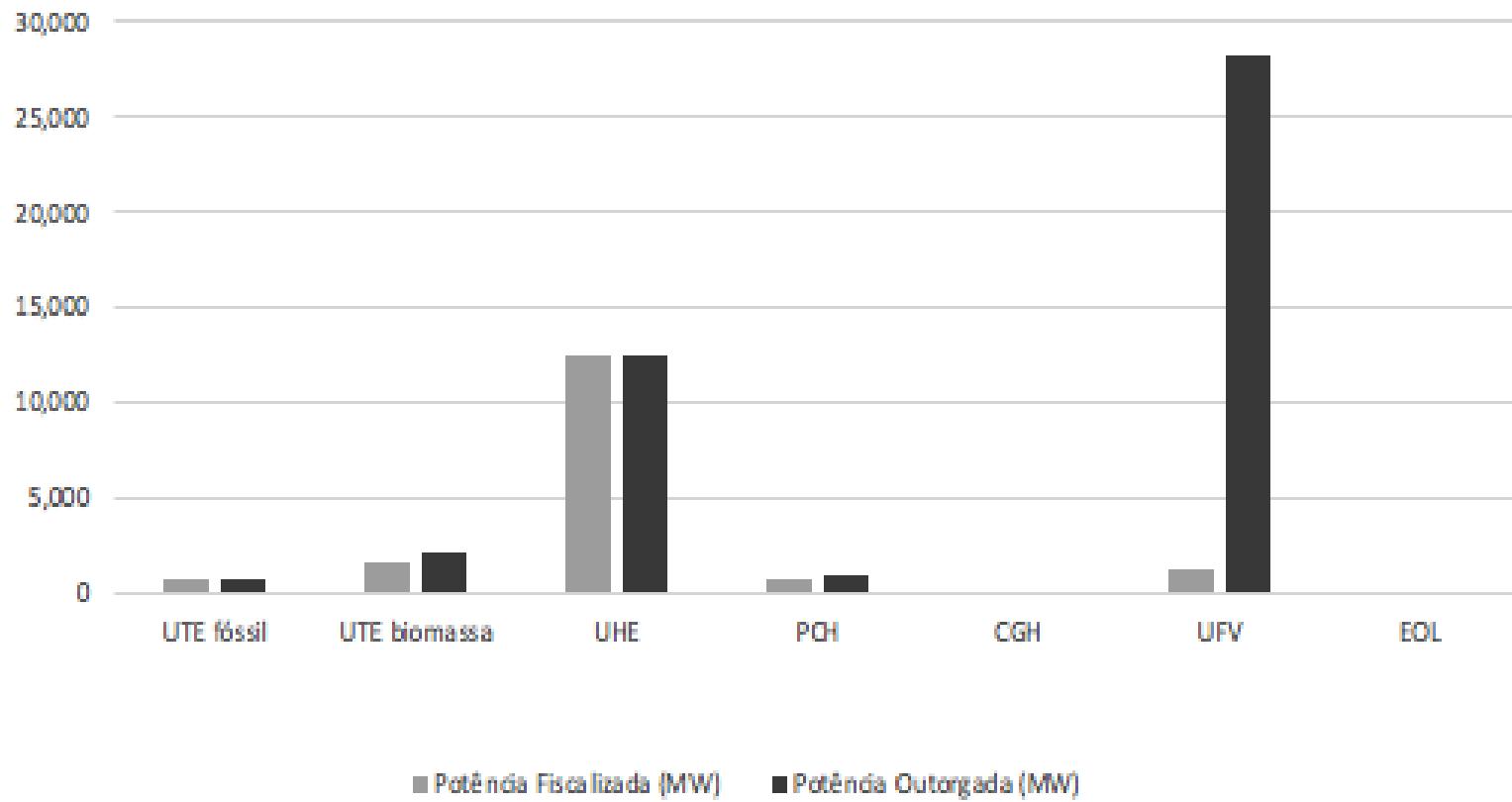
BEEMG – CEMIG,
2019

Geração elétrica centralizada



ANEEL, 2022

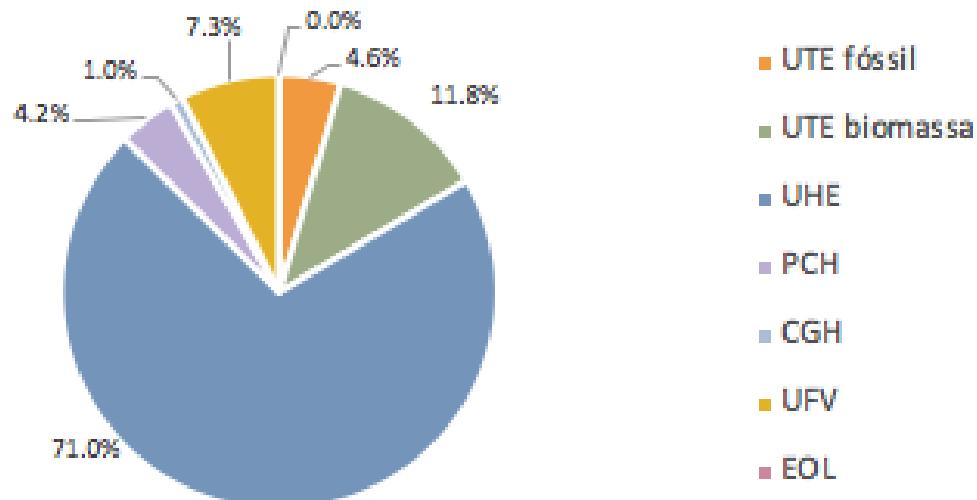
Geração elétrica centralizada



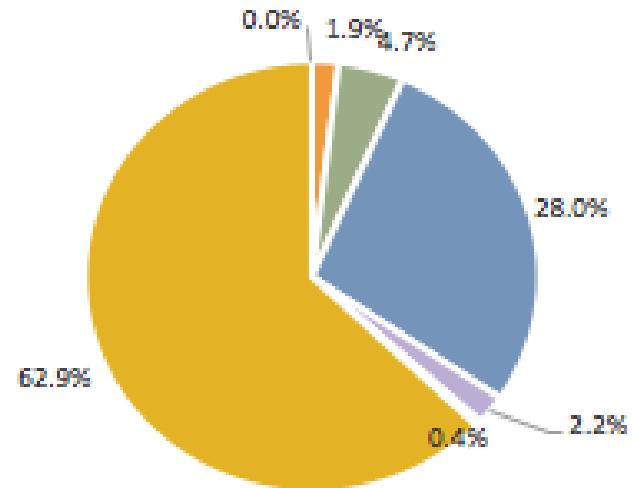
ANEEL, 2022

Geração elétrica centralizada

Potência Fiscalizada



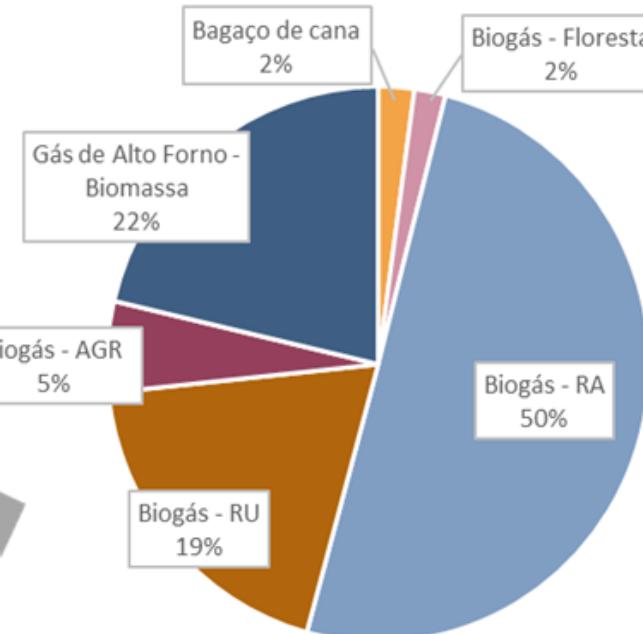
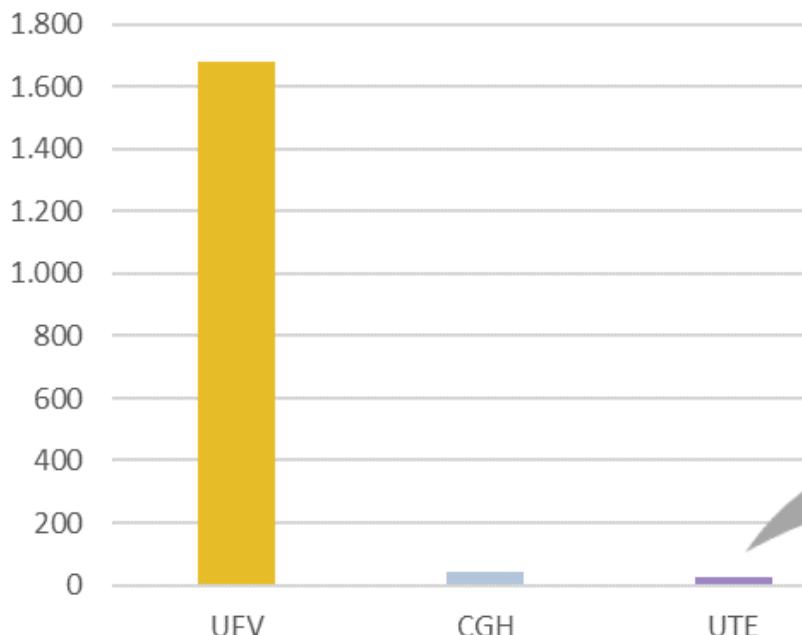
Potência Outorgada



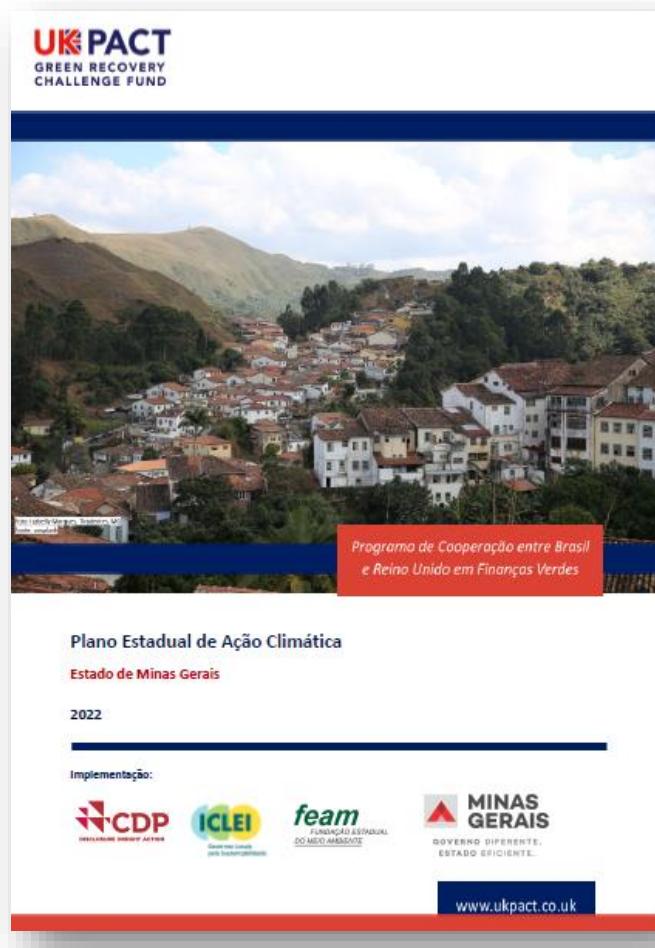
ANEEL, 2022

Geração elétrica distribuída

GD - Potência Instalada (MW)



PLANO ESTADUAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE MG (PLAC-MG)



Instrumento estratégico de diretrizes e ações gerais e prioritárias para conduzir o planejamento do Governo do Estado de Minas Gerais a alcançar seus objetivos no âmbito do enfrentamento das mudanças climáticas.

- Acelerar o desenvolvimento sustentável de baixo carbono por meio de novas tecnologias
- Promover a ação climática multinível;
- Atender às necessidades e expectativas locais.

Produtos

Diagnóstico para a Ação Climática

Programas, políticas e demais instrumentos normativos, coordenados pelo Governo do Estado de Minas Gerais

4º Inventário de GEE MG

Perfil atualizado de emissões e remoções antrópicas de Gases de Efeito Estufa de Minas Gerais



Plano de Descarbonização MG NetZero 2050

Modelagem de cenários futuros de emissões de GEEs e identificação da trajetória factível como ações voltadas ao alcance de um cenário de neutralidade de emissões líquidas de gases de efeito estufa no território estadual até o ano de 2050

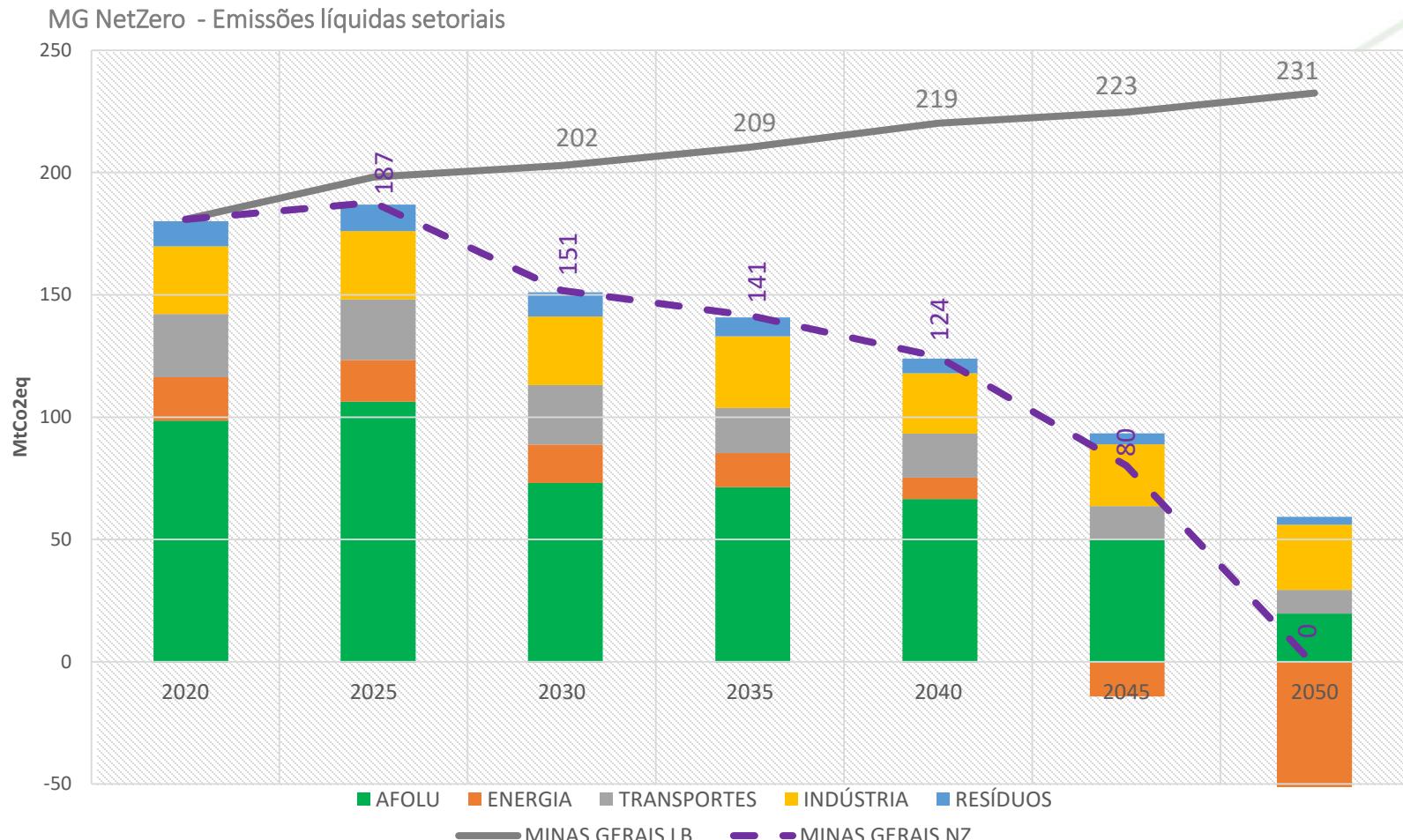
Mapeamento de Atores e Estratégia de Mobilização

Stakeholders territorializados no estado

Plano de Inovação para Descarbonização

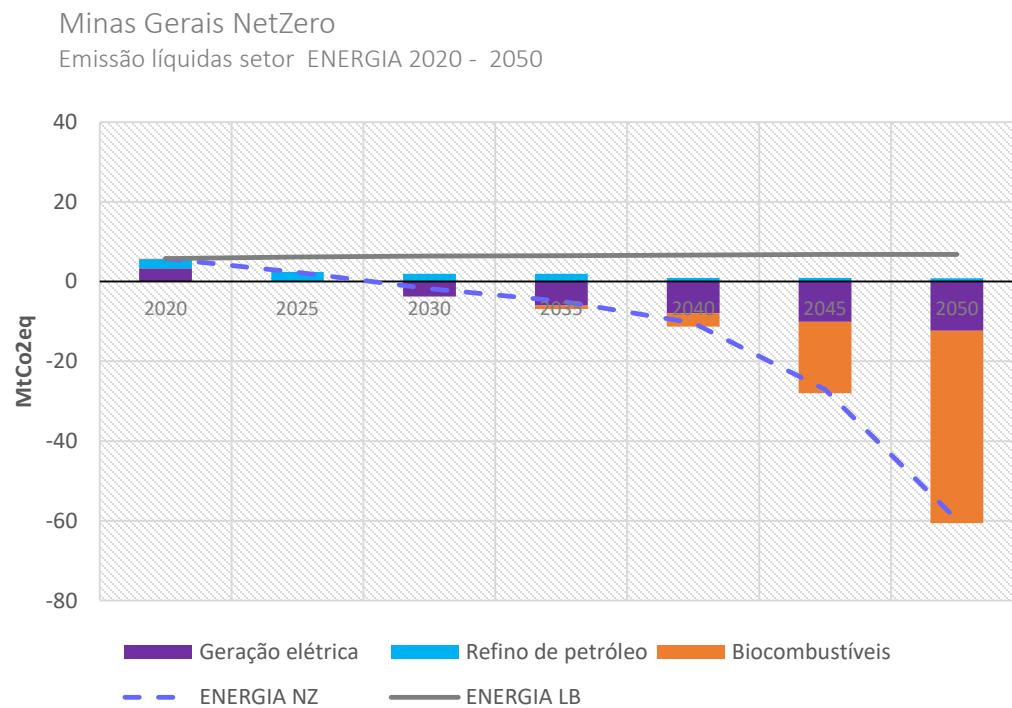
O que você tem que acreditar para entregar o Net Zero no que se refere à inovação no setor energético

TRAJETÓRIA DE NEUTRALIDADE DE EMISSÕES LÍQUIDAS MG

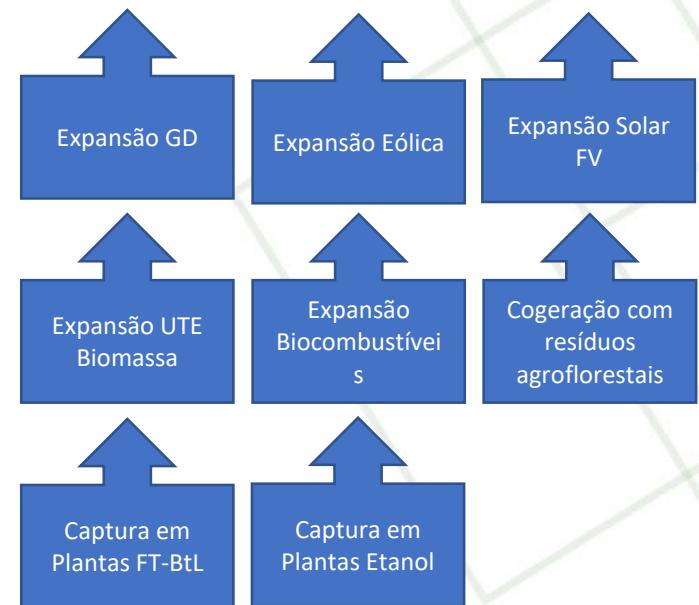


MINAS GERAIS NETZERO 2050

Setor Geração de Energia Elétrica

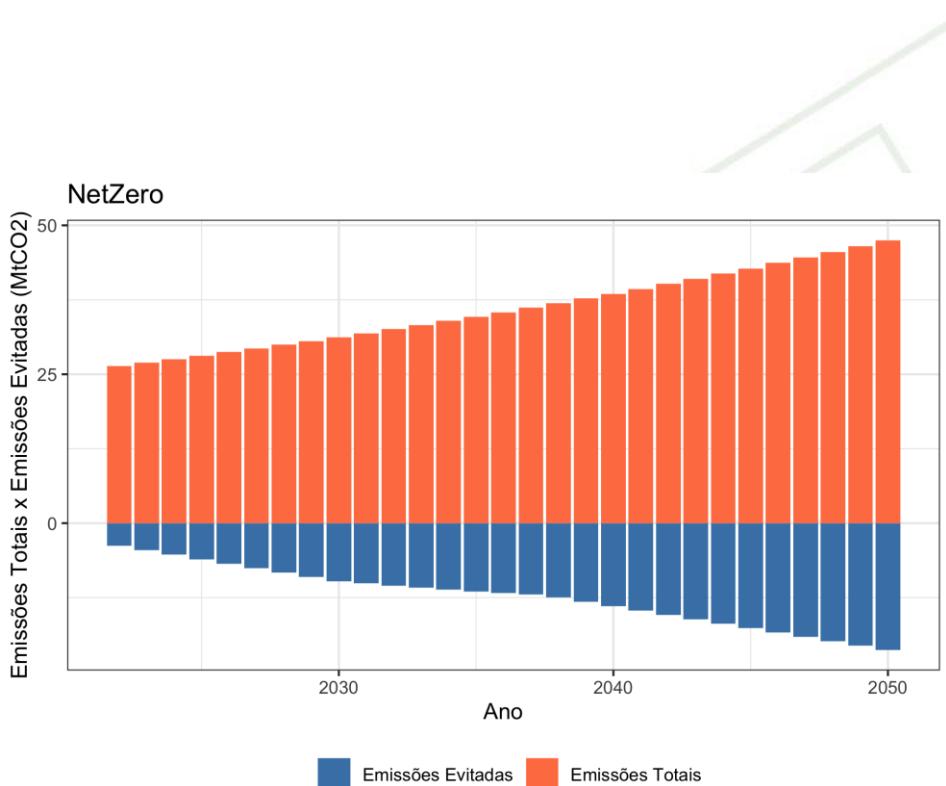
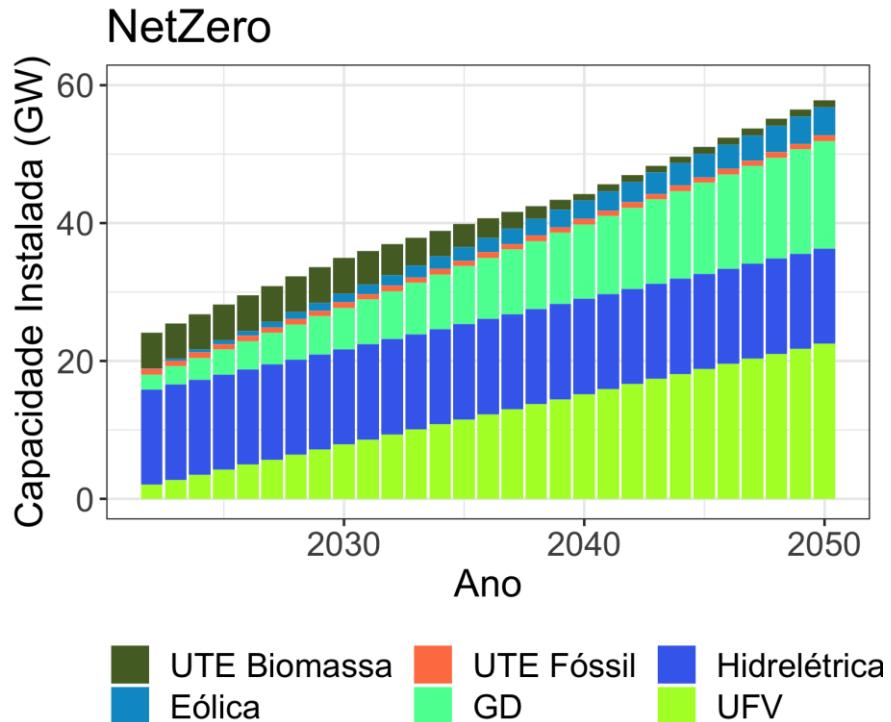


Medidas de descarbonização



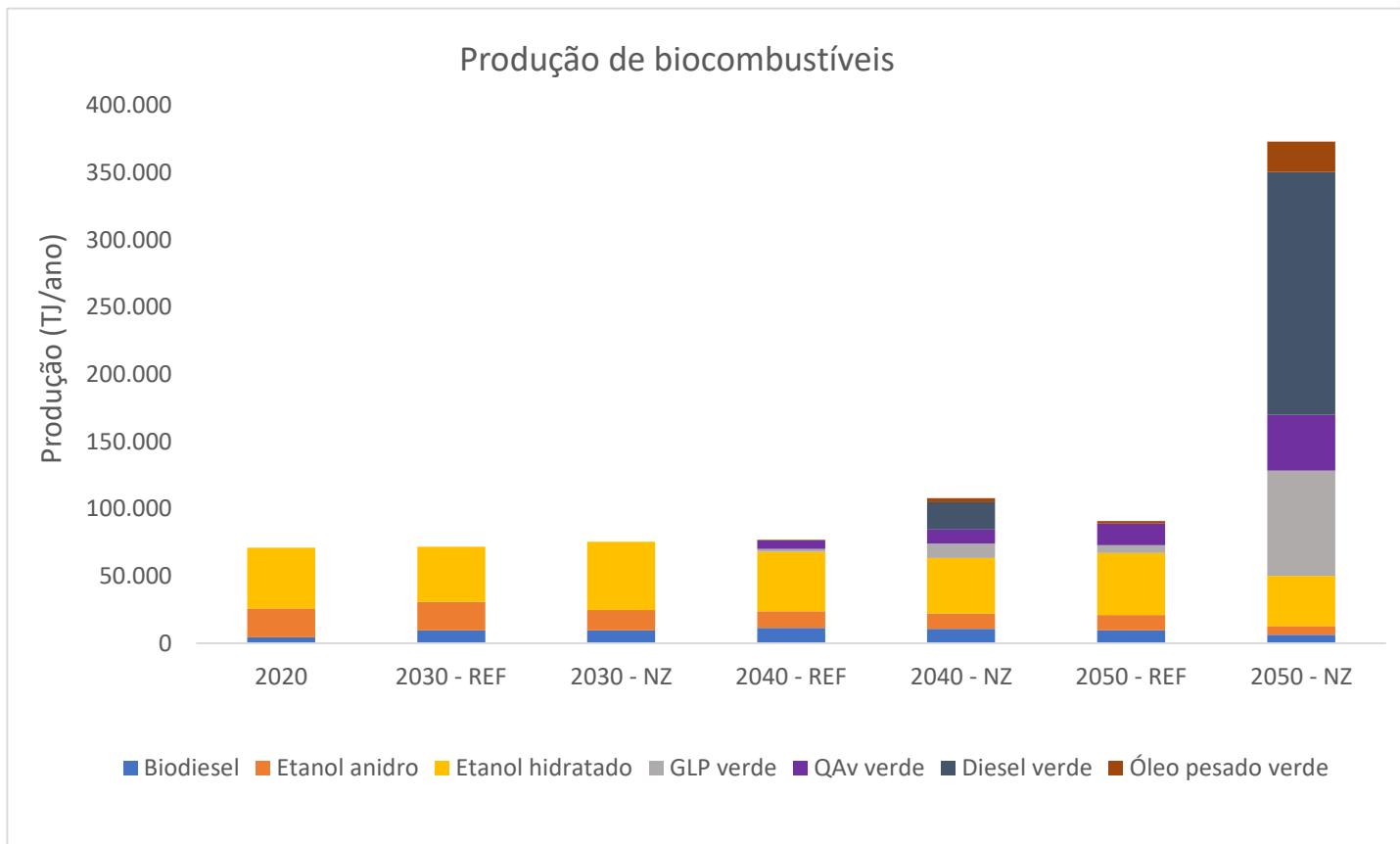
MINAS GERAIS NETZERO 2050

Setor Geração de Energia Elétrica



MINAS GERAIS NETZERO 2050

Biocombustíveis



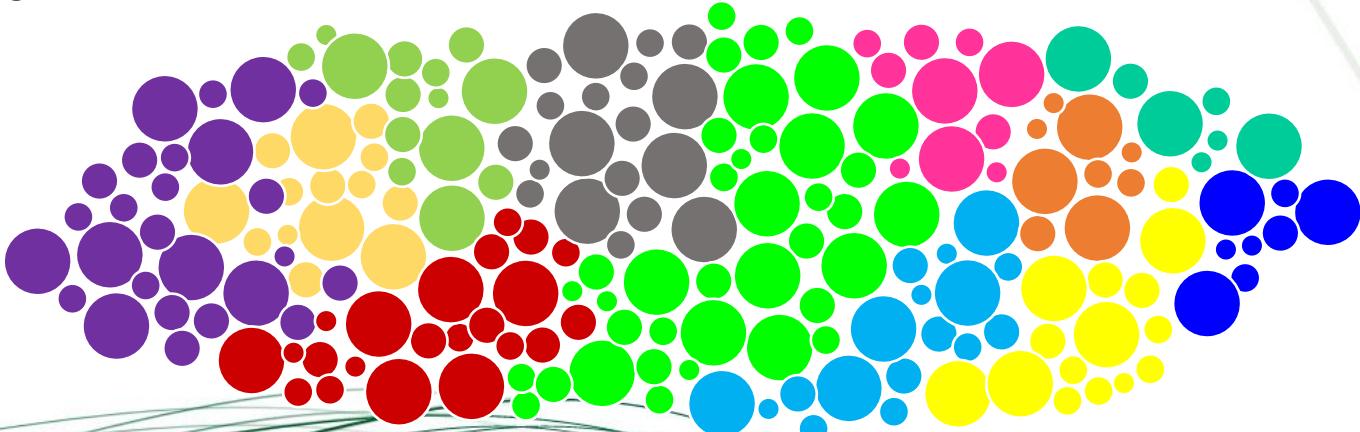
MINAS GERAIS NETZERO 2050

Diretrizes

103 Ações Estratégicas

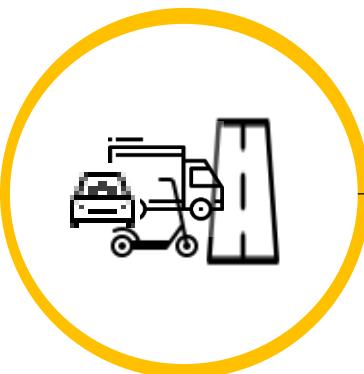


199 metas



MINAS GERAIS NETZERO 2050

Transporte e Mobilidade



Diretriz 1

Promover a mudança modal de carga e passageiros, a mobilidade urbana sustentável e o planejamento integrado do uso do solo para o setor de transportes

Diretriz 2

Promover a descarbonização no setor de transporte de carga e passageiros

MINAS GERAIS NETZERO 2050

Agropecuária



Diretriz 1

Promover iniciativas de redução de emissões de metano na pecuária bovina

Diretriz 2

Promover a agricultura de baixa emissão de carbono por meio do Plano ABC+/Minas Gerais

Diretriz 3

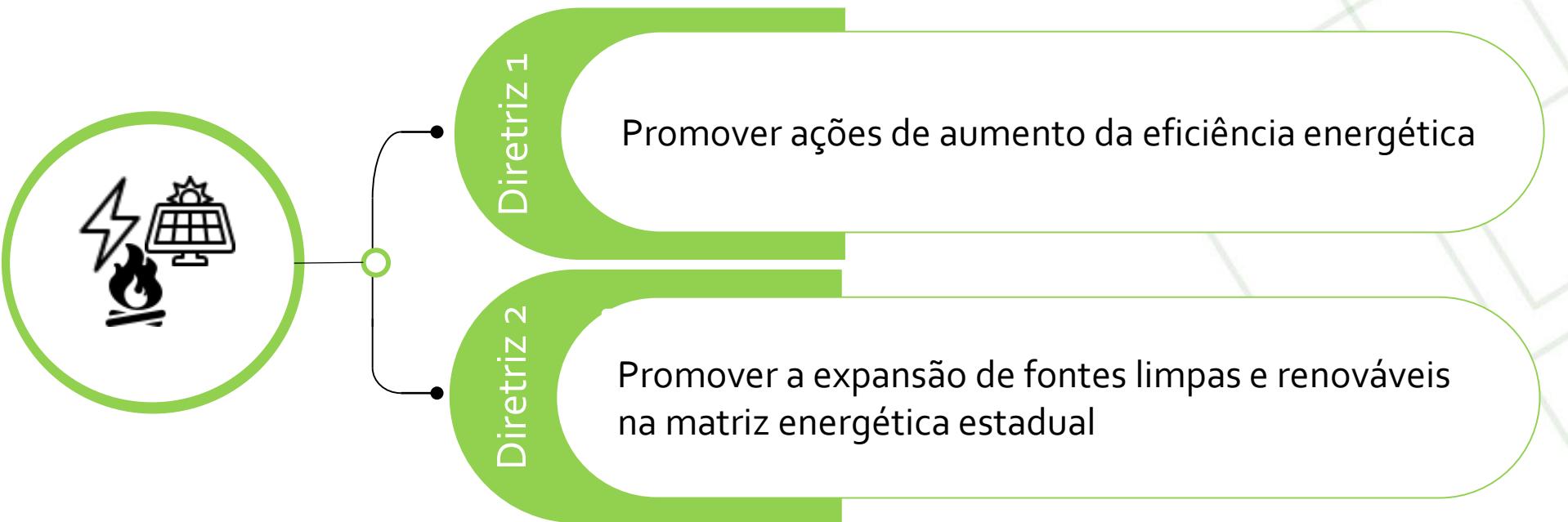
Promover a produção orgânica e/ou livre de pesticidas, incentivando a agricultura familiar

Diretriz 4

Estimular a utilização de resíduos agropecuários para a produção de energia

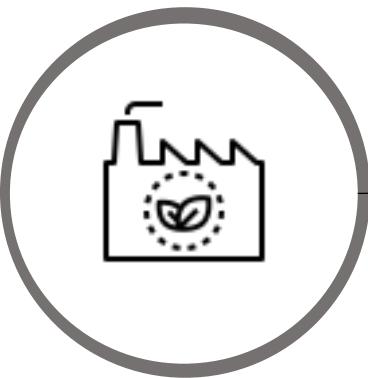
MINAS GERAIS NETZERO 2050

Energia



MINAS GERAIS NETZERO 2050

Indústria



Diretriz 1

Promover a ampliação da eficiência energética do setor industrial

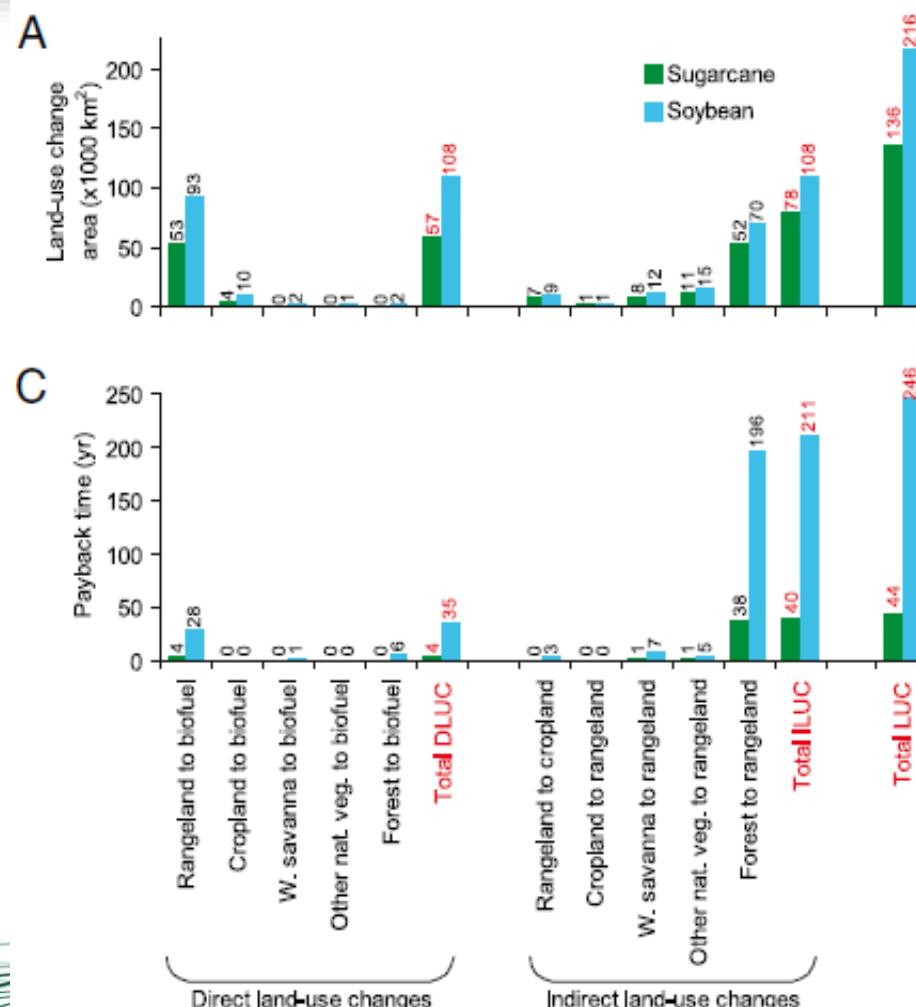
Diretriz 2

Promover a substituição de combustíveis e materiais, o desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono e a inserção da captura e armazenamento na indústria



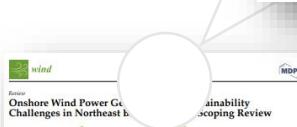
Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil

David M. Lapola^{a,b,1}, Ruediger Schaldach^a, Joseph Alcamo^{a,c}, Alberte Bondesan^d, Jennifer Koch^a, Christina Koelking^a, and Joerg A. Priesse^e





Onshore Wind Power Generation and Sustainability Challenges in Northeast Brazil: A Quick Scoping Review



Federal University of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (UFRN), Campus Natal Central,
Cidade Universitária, 54014-901, Natal, RN, Brazil
Correspondence: valentim@ufrn.br

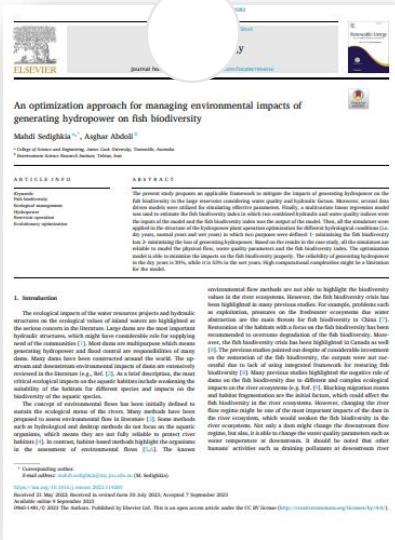
Abstract: Overhead energy waste has been one of the most promising new renewable energy sources in the last decades. This study aims to evaluate the potential of wind energy as a source of energy and its environmental impacts for some of sand, therefore, has been considered climate, renewable and sustainable energy source. The main objective of this study was to evaluate the potential of wind energy and its environmental impacts for some of sand, therefore, has been considered climate, renewable and sustainable energy source. The main objective of this study was to evaluate the potential of wind energy and its environmental impacts for some of sand, therefore, has been considered climate, renewable and sustainable energy source. The main objective of this study was to evaluate the potential of wind energy and its environmental impacts for some of sand, therefore, has been considered climate, renewable and sustainable energy source. The main objective of this study was to evaluate the potential of wind energy and its environmental impacts for some of sand, therefore, has been considered climate, renewable and sustainable energy source.

<https://www.mdpi.com/journal/viab>

Environmental impacts of offshore wind installation, operation and maintenance, and decommissioning activities: A case study of Brazil



An optimization approach for managing environmental impacts of generating hydropower on fish biodiversity



An optimization approach for managing environmental impacts of generating hydropower on fish biodiversity

Mahdi Sedighi^{a,*}, Asghar Abdoli^b

^a College of Engineering, University of Tehran, Tehran, Islamic Republic of Iran; ^b Department of Energy Research & Studies, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Keywords: Fish biodiversity; Hydropower; Environmental impact; Optimization

This study proposes an applicable framework for assessing and reducing environmental impacts on fish biodiversity due to hydropower projects. In this framework, the environmental impacts of water diversion, water quality and hydropower dams on fish biodiversity are considered. The proposed framework consists of two main parts. Part 1 is to reduce the fish biodiversity risks to which two methods of hydrology and water quality indices are used. Part 2 is to reduce the environmental impacts of the hydropower plant operation by optimization for different hydrological conditions (i.e., the minimum water level of the reservoir). The results of the proposed framework show that the environmental impacts of hydropower plants can be reduced by 20% by reducing the risk of generating hydropower. Based on the results of the case study, all the simulations can reduce the environmental impacts of hydropower plants. The results also show that the environmental impacts of hydropower plants can be reduced by 20%, while it's below the set points. The proposed framework might be a promising method to reduce the environmental impacts on fish biodiversity.

1. Introduction

The ecological impacts of the water resources projects and hydropower structures on the ecological values are highlighted as the serious environmental threats. Large dams are the most important hydropower structures, which might have considerable role for supplying energy and water to the society. The environmental impacts of generating hydropower and flood control are responsibilities of many dams. The environmental impacts of hydropower projects on river stream and downstream environmental impacts of dams are extremely important. The environmental impacts of hydropower projects on critical ecological impacts on aquatic habitats include reducing the availability of spawning sites, loss of habitat, reduction of fish biodiversity and the aquatic species.

The environmental impact of dams has been initially defined to estimate the ecological status of the rivers. Many methods have been proposed to evaluate the environmental impacts of dams such as hydrobiological and desktop methods. desktop methods do not focus on the aquatic organisms, which means they are not fully reliable to protect river biodiversity. On the other hand, hydrobiological methods are focused in the assessment of environmental flows [1–3]. The known environmental flow methods are not able to highlight the biodiversity values in the river ecosystems. However, the fish biodiversity crisis has been considered as one of the major environmental problems, which as explanation, pressures on the freshwater ecosystems due water diversion and water quality changes are the main causes of the crisis [4]. Restoration of the habitats with a focus on the fish biodiversity has been mentioned as an effective solution of the fish biodiversity. Moreover, fish biodiversity crisis has been considered as a global problem [5]. The previous studies paid less attention to the development of frameworks for reducing fish biodiversity risks. The environmental impacts of hydropower projects could also be lack of using integrated framework for reducing fish biodiversity risks. The environmental impacts of hydropower projects on fish biodiversity due to different and complex ecological factors are not well studied. The environmental impacts of hydropower projects and habitat fragmentation are the initial factors, which could affect the fish biodiversity. The environmental impacts of hydropower projects and their regime might be one of the most important impacts of the dams in the river ecosystems. Not only a dam might change the downstream flow regime, but also, it is able to change the downstream water quality. Therefore, the environmental impacts of hydropower projects on fish biodiversity should be noted that other human activities such as dredging pollutants at downstream river

* Corresponding author.
^a E-mail address: m.sedighi@ut.ac.ir (M. Sedighi).

Received 21 May 2021; Received in revised form 10 July 2022; Accepted 7 September 2022
Available online 10 October 2022
© 2022 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**PPE** PROGRAMA DE
PLANEJAMENTO
ENERGÉTICO
COPPE/UFRJPlano de Descarbonização para o Estado de Minas Gerais
dentro de um Brasil clima neutro em 2050

Relatório Síntese da Modelagem Setorial para o Estado de Minas Gerais

Elaboração: Laboratório Cenergia/PPE/COPPE/UFRJ

**Coordenação Técnica**
Prof. Roberto Schaeffer
Prof. Alexandre Szkllo
Prof. André F. P. Lucena
Prof. Pedro R. R. Rochado
Profa. Joana Portugal-Pereira**Coordenação Executiva**
Talita Cruz (Organizadora)
Paula Bezerra (Organizadora)**Equipe Técnica**
Alberto Santos
Aline Carvalho
Ana Carolina Oliveira Fiorini
Amanda Vinhosa
Camila Lodosique
Clarissa Bergman Fonte
Fabio A. Divana
Fábio Teixeira F. da Silva
Gerd Brantes Angelkorte
Paula Benerra
Taisa Nogueira MoraisRio de Janeiro, RJ – Brasil
Setembro de 2022.

Plano de Descarbonização para o Estado de Minas Gerais dentro de um Brasil clima neutro em 2050

Objetivo: Identificar a trajetória de emissões para atingir a neutralidade climática das atividades humanas até 2050, ao mínimo custo possível e atendendo às demandas das setores econômicos.

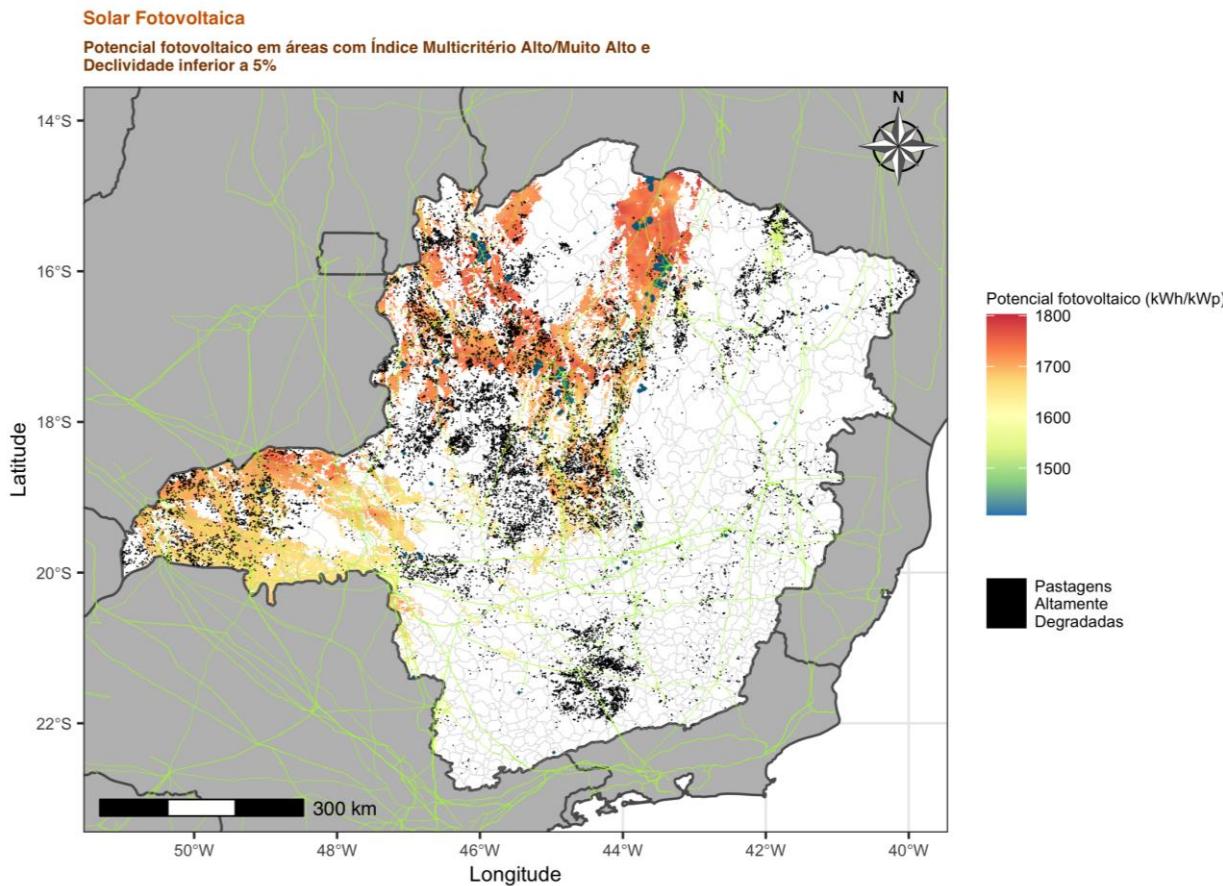
Elaboração:
Laboratório Cenergia/PPE/COPPE/UFRJ

Coordenação técnica:
Prof. Roberto Schaeffer
Prof. Alexandre Szkllo
Profa. Joana Portugal-Pereira



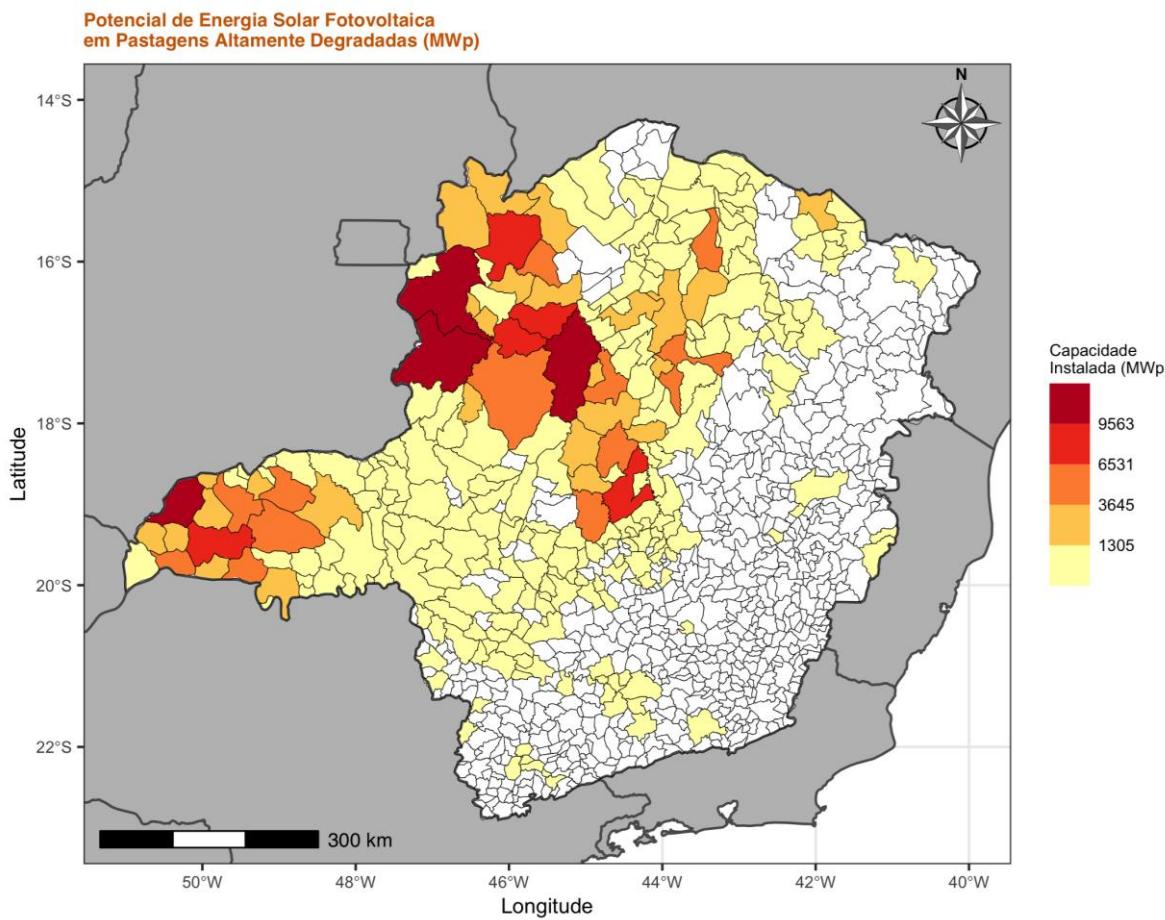
Solar Fotovoltaica

Potencial de 270 GW em pastagens altamente degradadas, com uma área ocupada de 8223 km². Excluindo os 28 GW já outorgados, capacidade de expansão próxima a 240 GW.



Solar Fotovoltaica

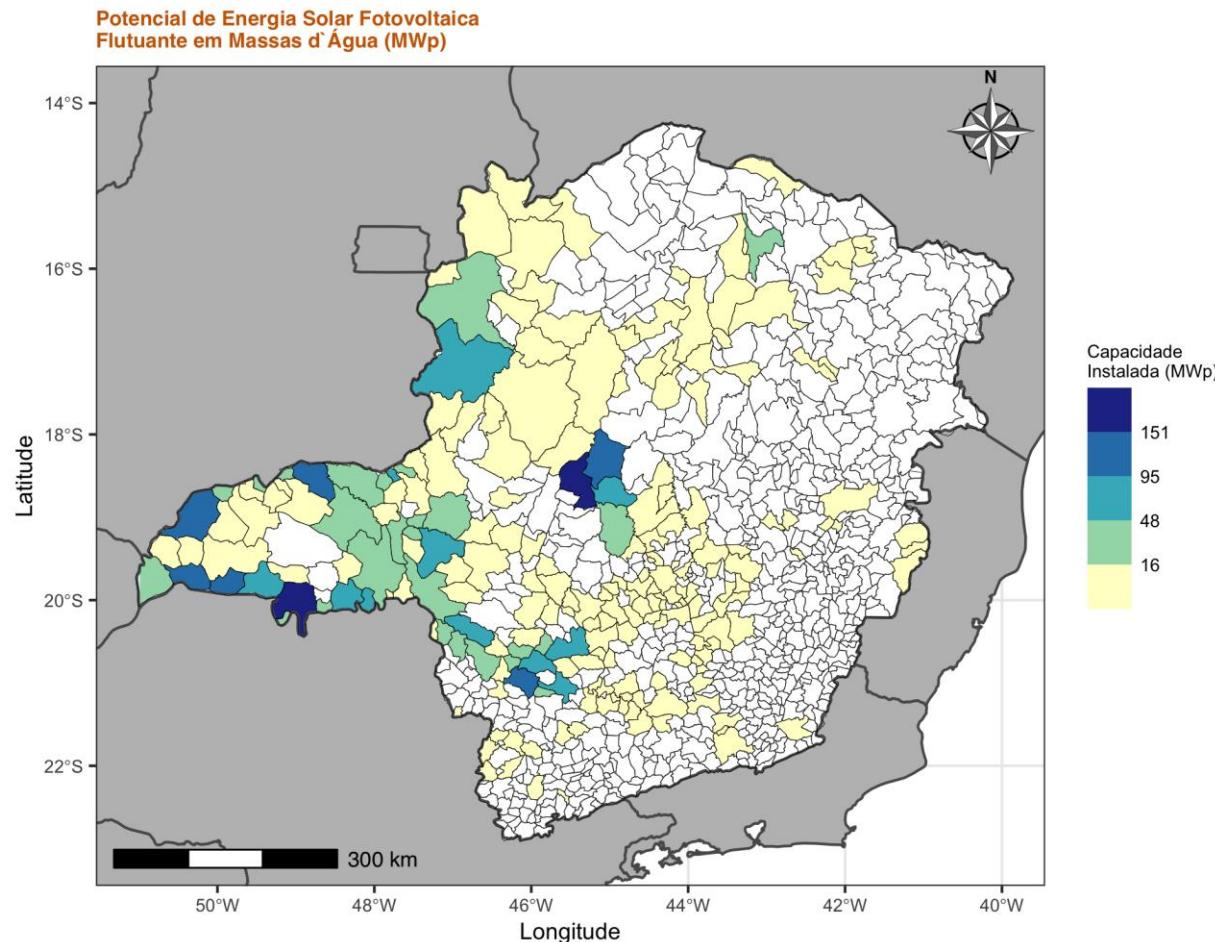
Maiores potenciais nas cidades de Paracatu (17,6 GW), Unaí (15,4 GW), Buritizeiro (14,9 GW) e Santa Vitória (14,7 GW), por terem maiores áreas de pastagens.



Solar Fotovoltaica

Caso apenas 1% da área de massas d'água artificiais fosse ocupada por usinas fotovoltaicas flutuantes, o potencial técnico no Estado seria de 3,1 GWp, com capacidade para gerar 5,1 TWh por ano.

Maiores potenciais nas cidades de Morada Nova de Minas (250 MW), Frutal (151 MW), Tupaciguara (148 MW) e Três Marias (147 MW), por terem maiores áreas de massas d'água artificiais.



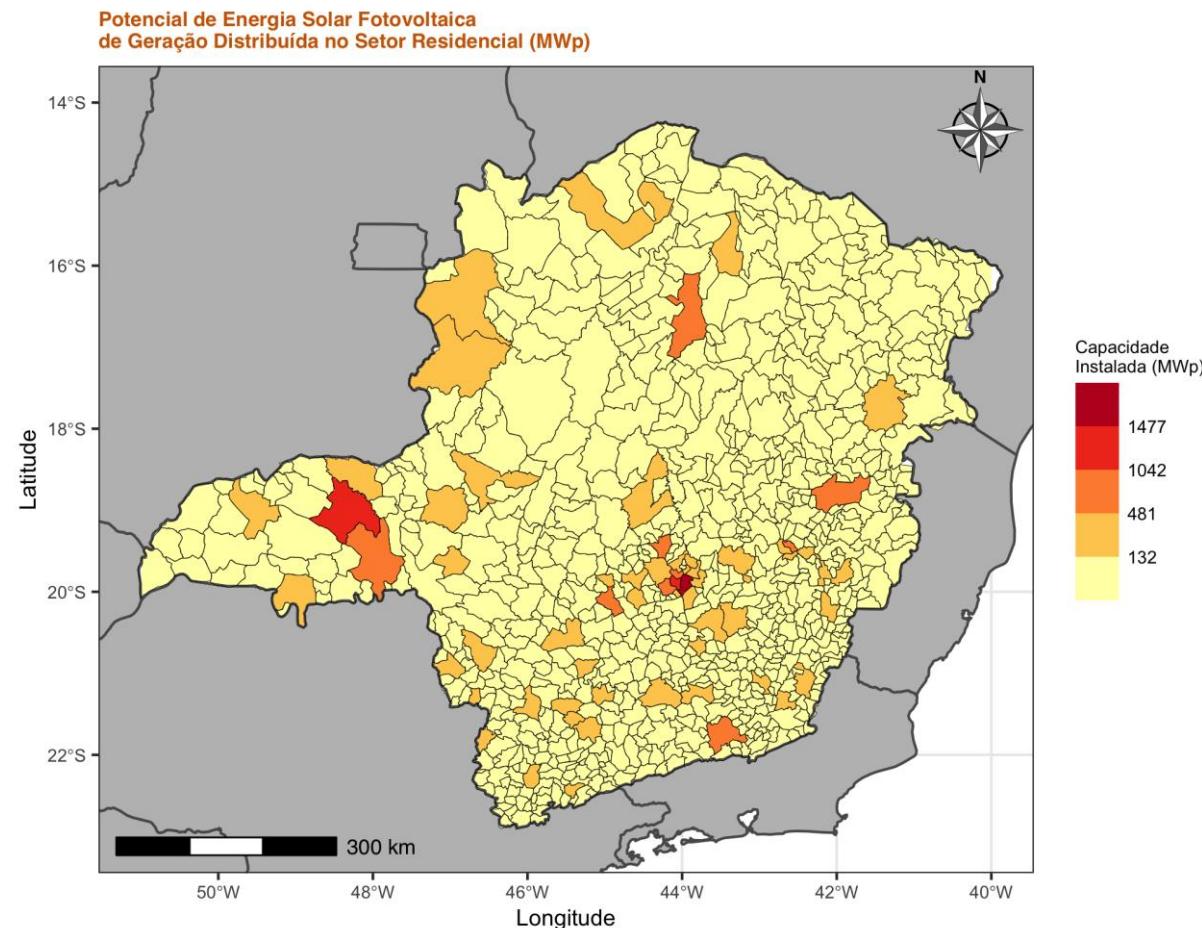
Solar Fotovoltaica de Geração Distribuída

A capacidade instalada potencial de sistemas fotovoltaicos em telhados de casas em Minas Gerais chega a 47 GWp, com uma capacidade de gerar 71 TWh por ano.

Maiores potenciais nas cidades de Belo Horizonte (4,2 GW) e Uberlândia (1,5 GW), por terem maiores áreas de telhados.

Para atender a uma capacidade instalada adicional de 8,4 GW e 13,5 GW, cerca de 18% e 28% das residências teriam um sistema fotovoltaico de geração distribuída.

Estes percentuais são relativamente baixos porque o número total de casas é baseado no Censo 2010 do IBGE, que provavelmente está defasado. Além disso, apenas o setor residencial foi considerado na análise, sendo que a GD pode ser instalada em setores como o comercial e industrial.



Biomassa

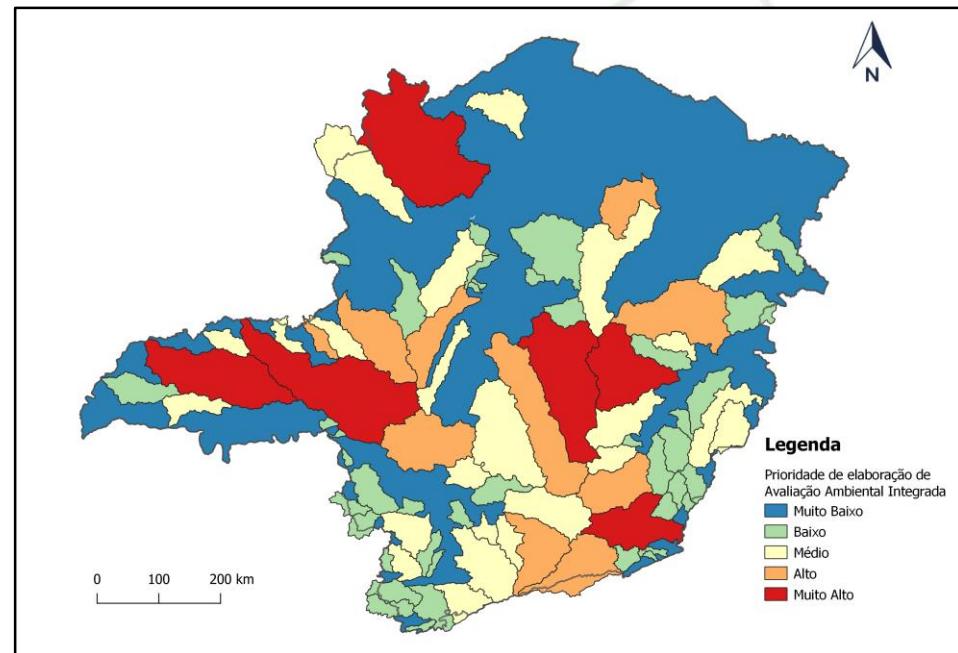
Cenário	Resíduo	2030 (kton)	2030 (MWa)	2030 (TWa)	Disponível Para Energia (TWa)	Utilizado Para Energia (TWa)
NetZero	Palha	55.023	26,171.7	26.2	15.9	11.5
	Florestal	6.091	3,283.5	3.3		
	TOTAL	29,455.2	29.5			



Avaliação
Ambiental
Integrada

- Subsídios para a avaliação da implantação de novos empreendimentos hidrelétricos propostos em bacias hidrográficas prioritárias como base na análise dos efeitos cumulativos e sinérgicos ocasionados por um conjunto de aproveitamentos hidrelétricos em planejamento, construção e operação

Avaliação Ambiental Integrada – AAI de aproveitamentos hidrelétricos no estado de Minas Gerais



Estudo de gestão territorial ambiental-energética

Objetivo

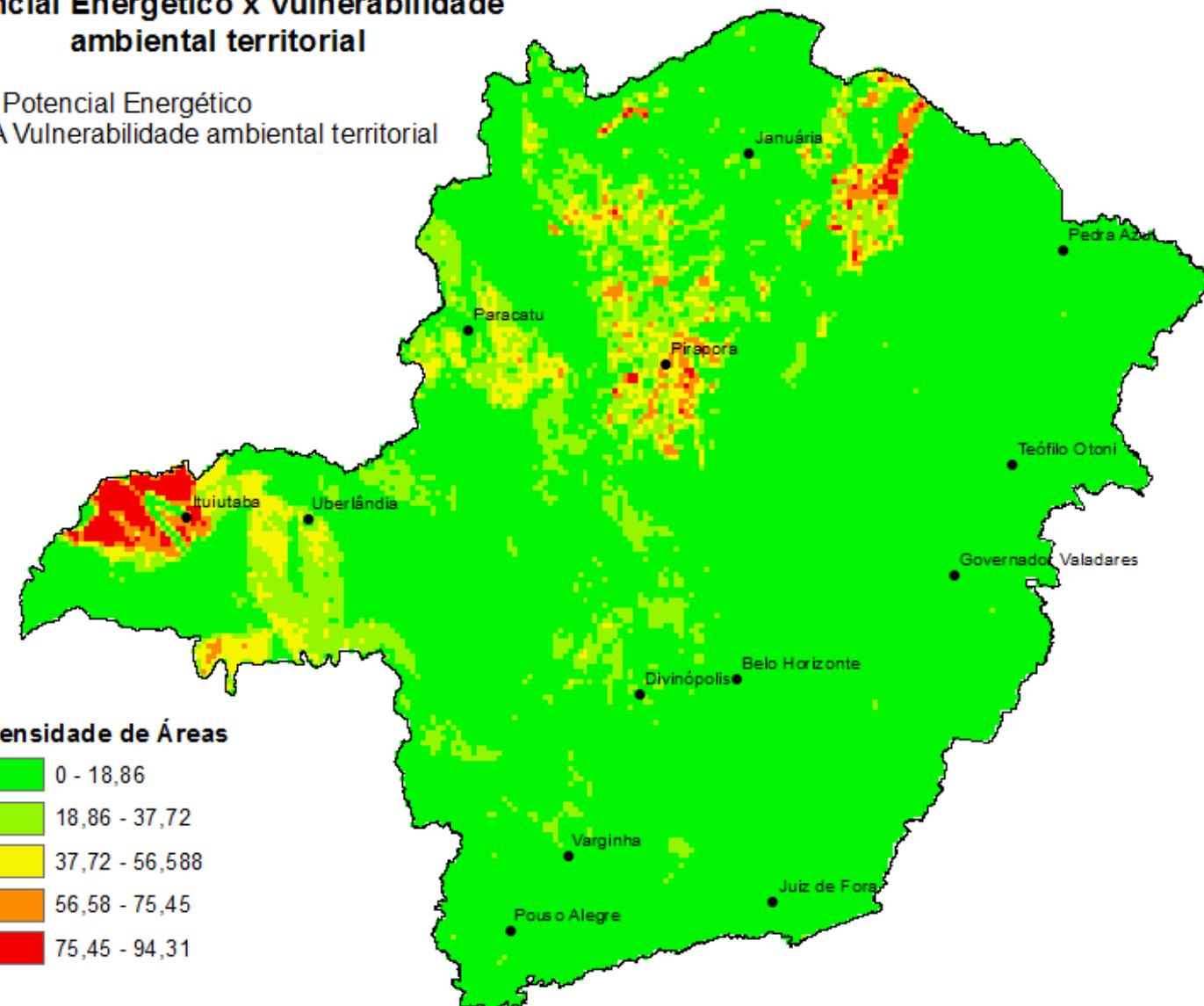
- Desenvolvimento conjunto de instrumentos para assegurar coerência das múltiplas finalidades, vulnerabilidades locais e minimizar potenciais conflitos;
- Identificar potencialidades e oportunidades, como zonas de alto potencial para energia renovável com baixo impacto ambiental;
- Apoiar o planejamento para desenvolvimento das energias renováveis.

MINAS GERAIS

Potencial Energético x Vulnerabilidade ambiental territorial

ALTO Potencial Energético

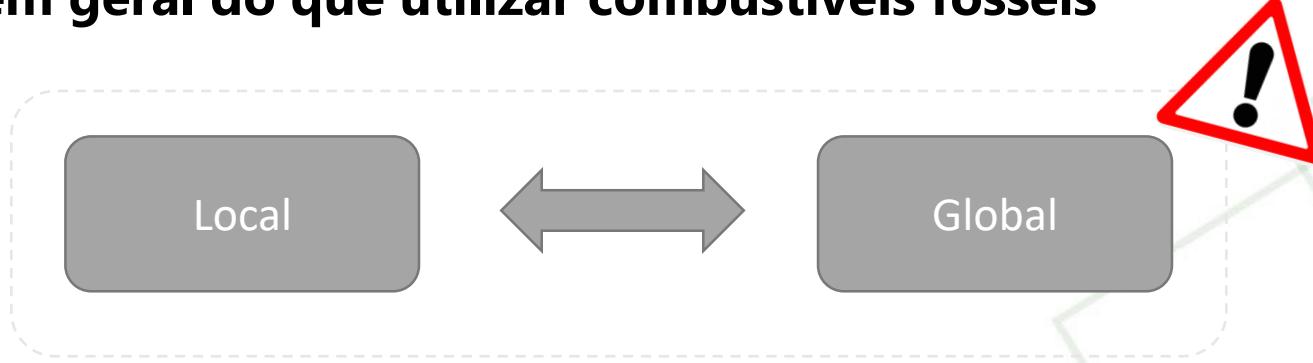
BAIXA Vulnerabilidade ambiental territorial





Energia + Alimentos

Ao considerar toda a gama de impactos ambientais, obter e armazenar energia a partir de fontes renováveis é muito menos prejudicial para o ambiente em geral do que utilizar combustíveis fósseis



Os impactos negativos geram barreiras sociais, que já não têm a ver com o tipo de recurso utilizado, mas com a particularidade de cada lugar, em termos do seu ambiente físico, das suas bases culturais e das estruturas sociais

A tendência internacional de integração paisagística das energias renováveis propõe equilíbrios marcantes entre os aspectos técnicos e sociais, tendo em conta os contextos socioeconómicos, integrando o debate ambiental na concepção das políticas energéticas

Pontos de reflexão para uma integração e o alinhamento entre as políticas energéticas e ambientais

1. Considerar no planeamento energético a fontes de energia renováveis adequadas e locais para expansão energética em áreas de baixa sensibilidade
2. Planeamento integrado de energias limpas
3. Esquemas regulatórios atrelados com metas socioambientais
4. Promover instrumentos de direcionamento territorial
5. Incorporar aspectos de economia circular com eficiência energética otimizada

Obrigado

Núcleo de Sustentabilidade, Energia e Mudanças Climáticas
Fundação Estadual do Meio Ambiente

placmg@meioambiente.mg.gov.br

(31) 3915-1251



Plano Estadual de
Ação Climática

