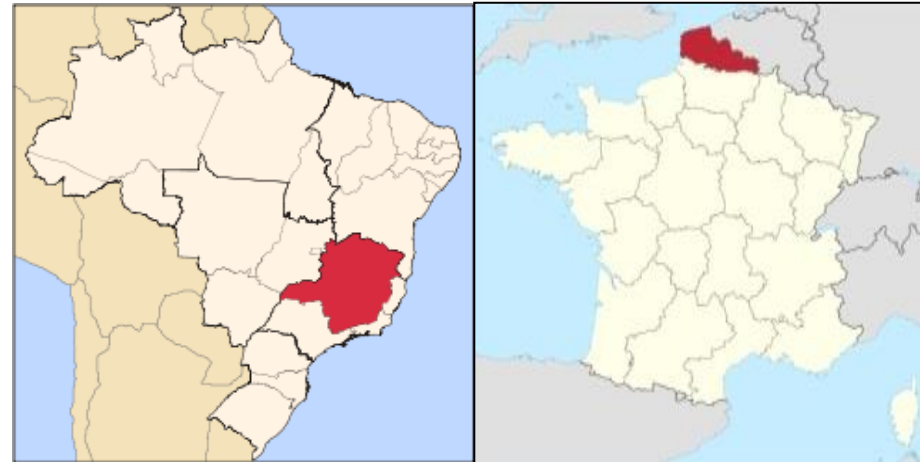


ÍNDICE MINEIRO DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA

Treinamento UniverCemig

11/11/2015

Com o apoio de:



environnement et stratégie

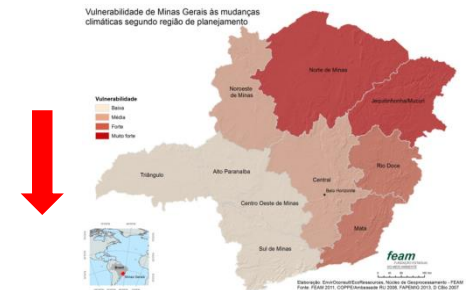




Objetivos



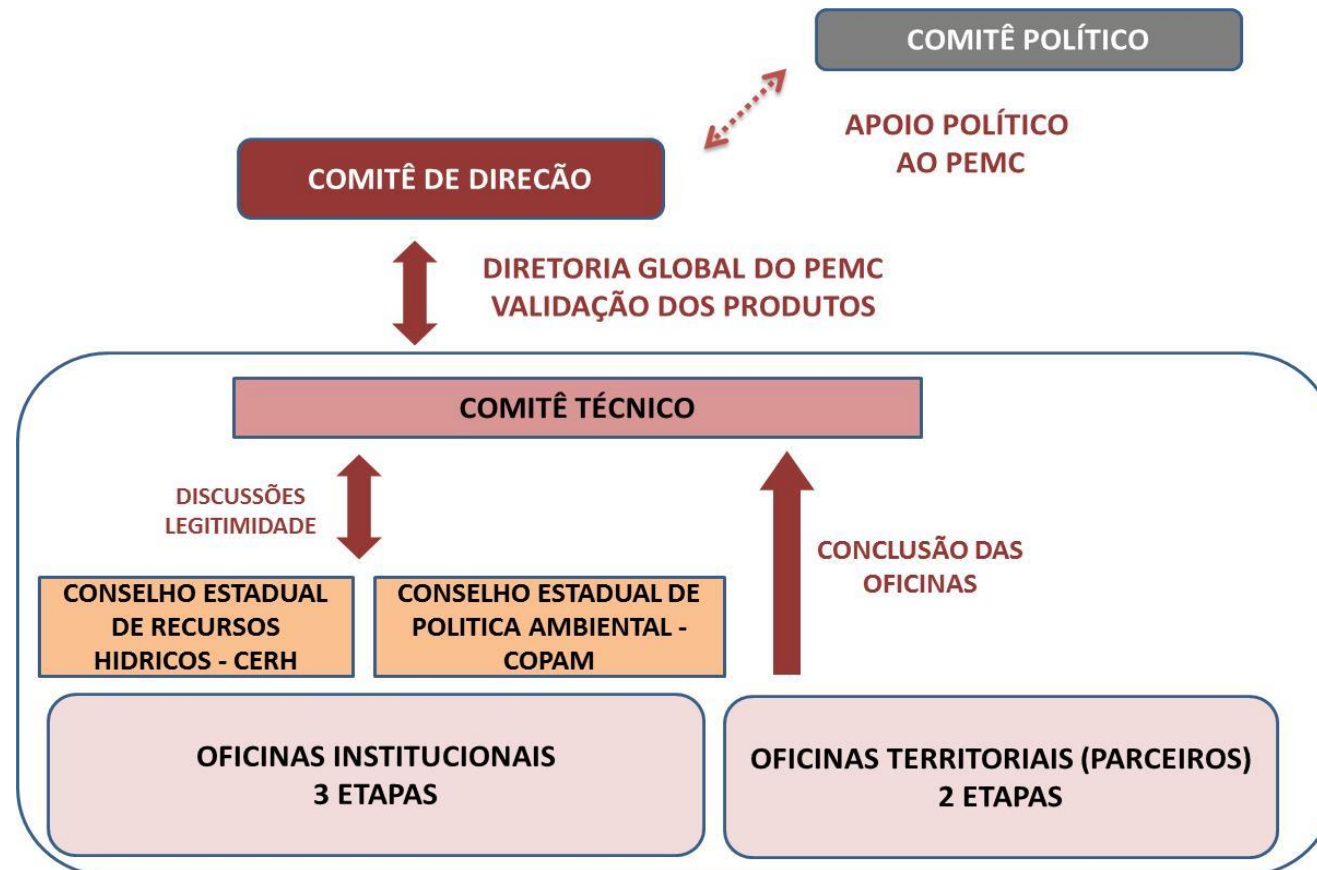
Economia de baixo carbono



Vulnerabilidade territorial

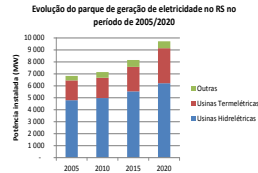
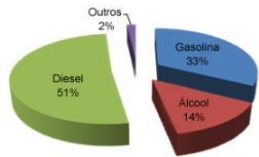


Articulação e transversalidade



Julho 2013

Fevereiro 2015



DIAGNÓSTICO (ESTUDOS TÉCNICOS)

- Arranjo Institucional e Governança
- Balço energético
- Potencial de ER
- Potencial de EE
- Inventário de Gases de Efeito Estufa
- Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas

CENÁRIOS (2030)

- Referência (BAU)
- Baixa intensidade de carbono MG

PROCESSO PARTICIPATIVO

- 10 oficinas regionais (147)
- 18 oficinas institucionais
- Diretrizes e ações setoriais
- 26 reuniões no COPAM

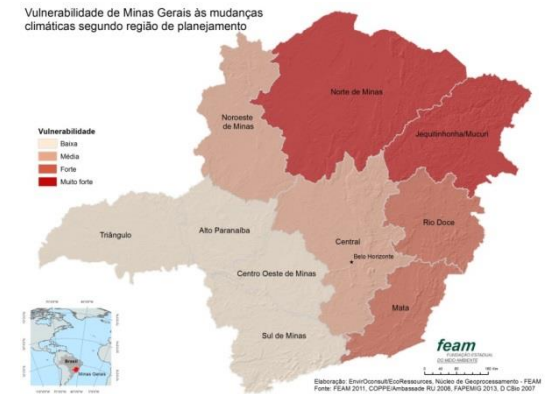
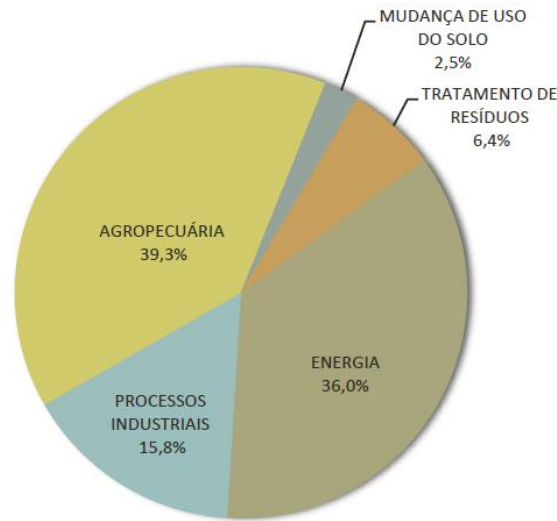
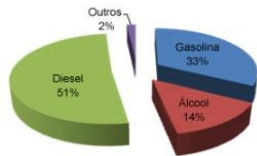
PEMC

- Portfólio setorial-territorial
- Financiamento
- Monitoramento e Avaliação
- Plataforma Clima-Gerais

Cooperação Internacional



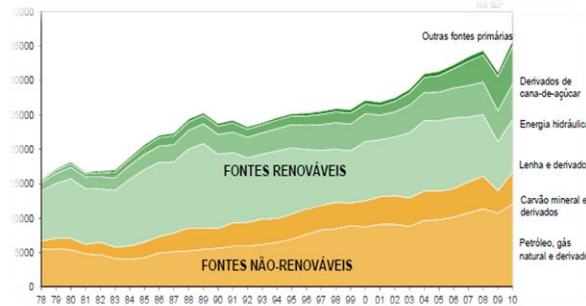
DIAGNÓSTICO PARA MINAS GERAIS



DIAGNÓSTICO (ESTUDOS TÉCNICOS)

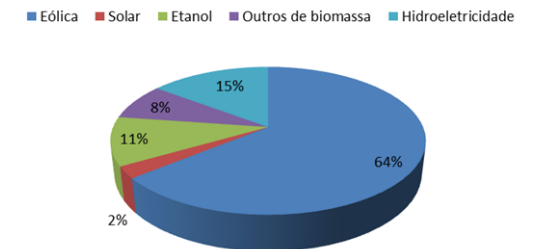
- ▲ Arranjo Institucional e Governança
- ▲ Balanço energético
- ▲ Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas
- ▲ Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa
- ▲ Potencial de Energias Renováveis
- ▲ Potencial de Eficiência Energética

123 MtCO₂e em MG (2010)



R\$ 12,8 bilhões (2007 a 2013)

Potencial energético

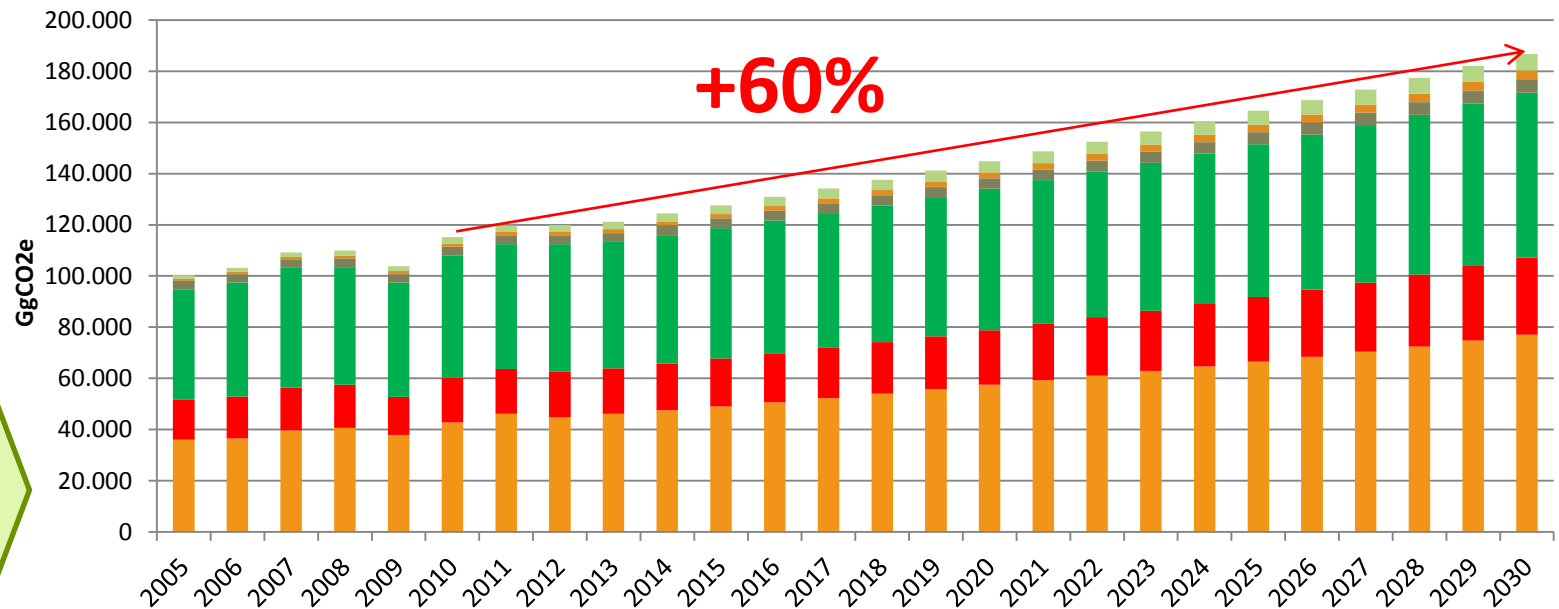


57% da energia importada (fóssil)

3 X consumo atual

CENÁRIOS PARA MINAS GERAIS

Emissões de gases de efeito estufa



CENÁRIOS (2030)

- Referência (BAU)
- Baixa intensidade de carbono MG

Perdas econômicas



- 0,4 a -1,4% do PIB (2030)
- Perdas: R\$ 225 bi (2030) e 450 bi (2050)



PROCESSO PARTICIPATIVO

- Sensibilização e capacitação
- Desafios e oportunidades regionais
- Diretrizes e Ações setoriais

● Oficinas Institucionais

● 6 Grupos de Trabalho

- Energia
- AFOLU
- Transportes
- Resíduos e Efluentes
- Indústria
- Adaptação e Recursos Naturais



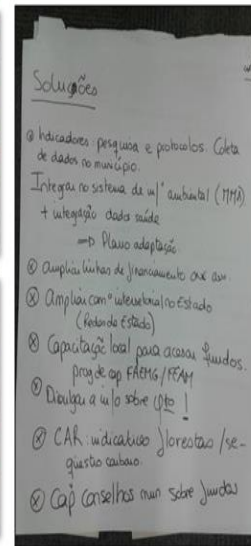
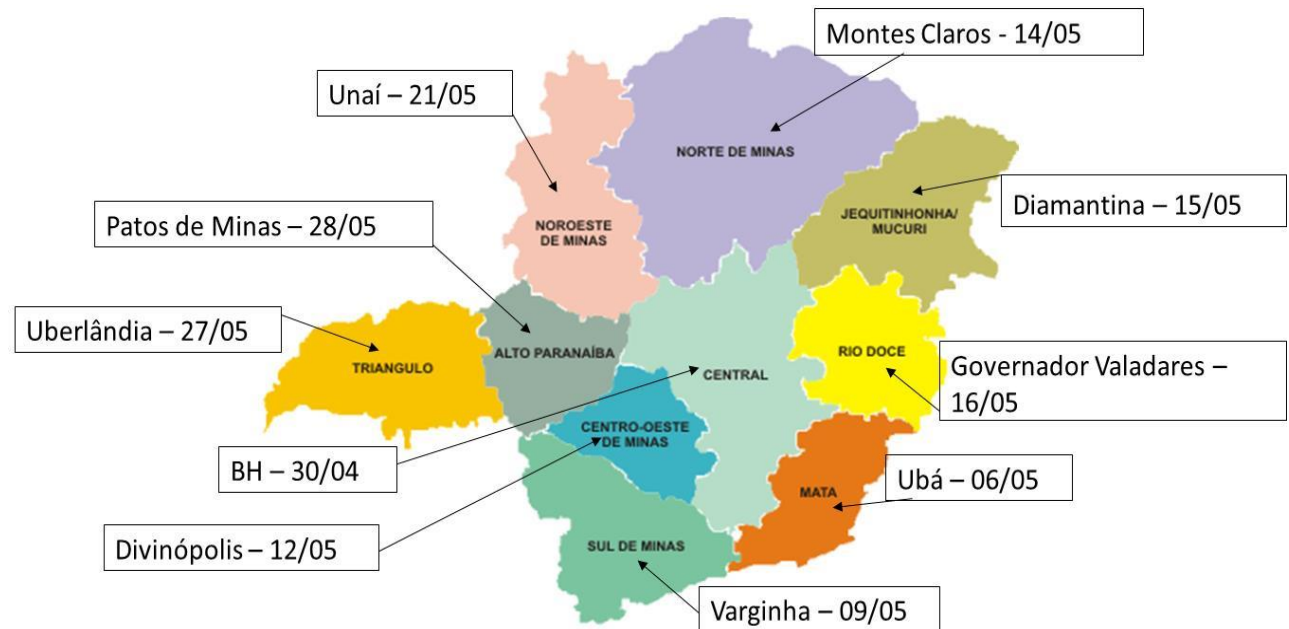
Fase 1: apresentação do diagnóstico

Fase 2 : consolidação do cenário para 2030

Fase 3 : elaboração do plano de ação (planos setoriais)

PROCESSO PARTICIPATIVO

- ▶ Sensibilização e capacitação
- ▶ Desafios e oportunidades regionais
- ▶ Diretrizes e Ações setoriais



Atores presentes

- Microrregiões, municípios e autoridades locais;
- Empresas e federações profissionais;
- Sociedade civil, associações e ONGs;
- Universidades e institutos de pesquisa.

PEMC

- Consolidação
- Mecanismos de financiamento
- Monitoramento e Avaliação

Diretrizes e ações Setoriais

- ✓ Energia
- ✓ Agricultura, Florestas e Uso do Solo
- ✓ Indústria
- ✓ Resíduos
- ✓ Transportes
- ✓ Adaptação e Recursos Naturais



Publicação no Diário oficial

12 de fevereiro de 2015

PEMC

- ▲ Consolidação
- ▲ Mecanismos de financiamento
- ▲ Monitoramento e Avaliação

Mitigação
(38)

- Indústria (5)
- Transporte (8)
- Energia (7)
- Resíduos e efluentes (6)
- Agricultura, Florestas e uso da terra (12)



↓CO₂

Adaptação
(26)

- Apoio aos municípios (11)
- Conhecimento (8)
- “Clima” nas políticas públicas (7)



Ferramentas transversais (6)

Programa Estadual de Eficiência Energética

**Diferenciação Tributária para Tecnologias
de Baixo Carbono**

Fomento à Cogeração Industrial

**Substituição Gradual de Fontes Energéticas
com alto fator de emissão de GEE**

**Análise Simbiótica entre Produtos
Industriais e os Fluxos Envolvidos**

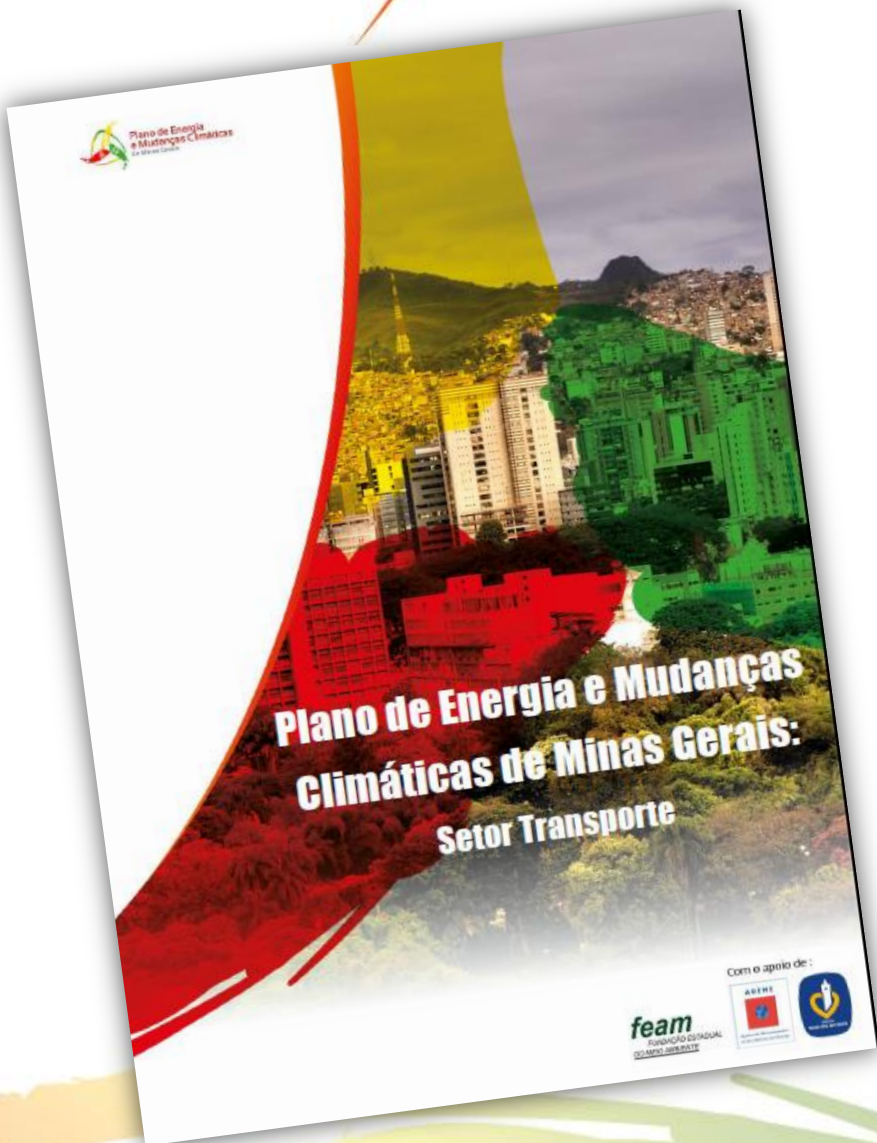


**Plano de Energia e Mudanças
Climáticas de Minas Gerais:
Setor Indústria**

feam
FUNDAÇÃO ESTADUAL
DE ENERGIA ELÉTRICA

Com o apoio de:





Programa de incentivo à renovação da frota de caminhões

Incentivos para veículos híbridos e elétricos

Diagnóstico sobre transporte de cargas

Sensibilização em Mudanças Climáticas

Compras públicas de baixo carbono

Implantação de ciclovias em rodovias estaduais



Programa Energias de Minas

Compras públicas – eficiência energética

Padrões de construções sustentáveis

Centro Estadual de Eficiência Energética

Incentivos para energia solar

Bioquerosene de aviação e etanol de 2G

Geração de energia na CAMG (resíduos)

PEMC: SETOR RESÍDUOS E EFLUENTES



Fundo estadual de resíduos sólidos

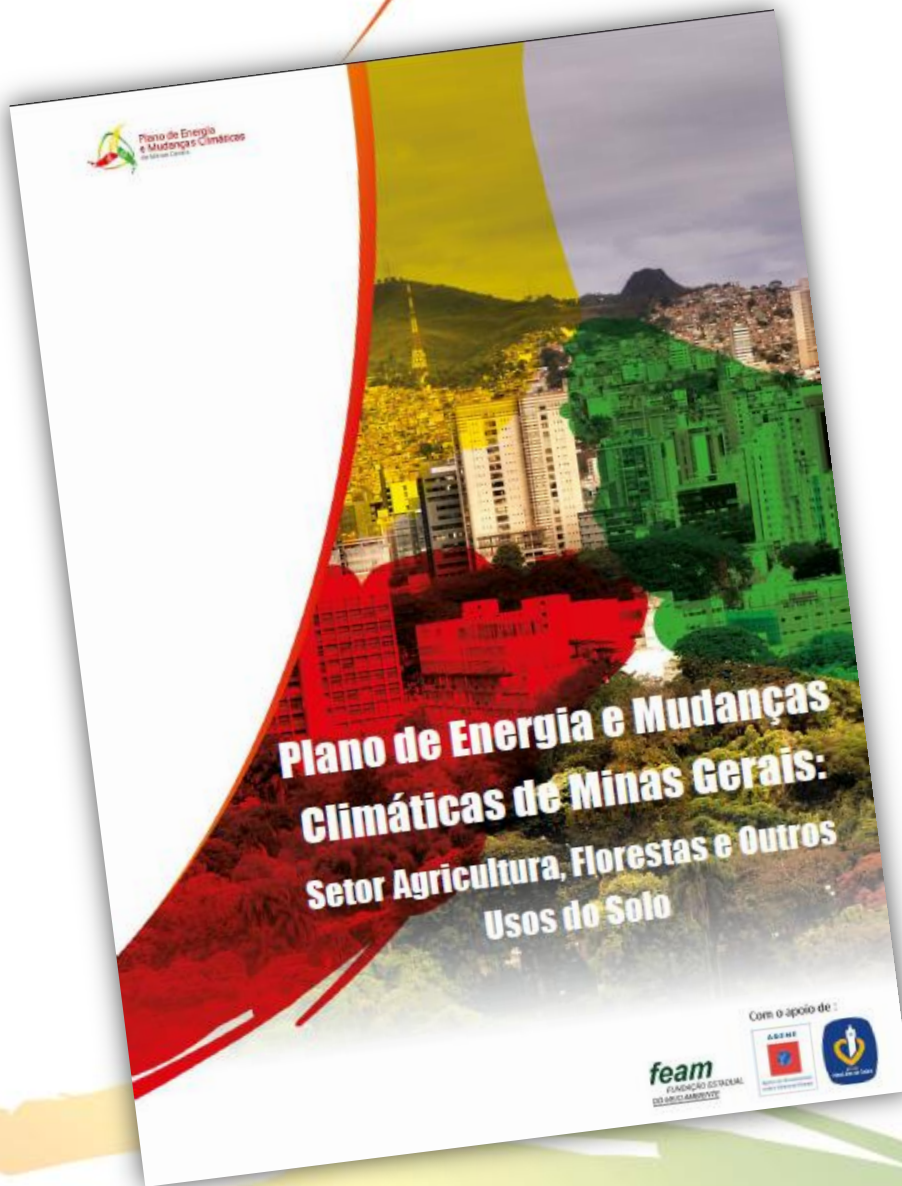
Fomento ao aproveitamento da matéria orgânica

Fomento à indústria de reciclagem

Análise simbiótica entre produtos industriais e os fluxos envolvidos

Emissões de GEE em ETE/ETA

Fomento ao aproveitamento do lodo e eficiência energética em ETE/ETA



Programa Estadual de Recuperação de Pastagens Degradadas

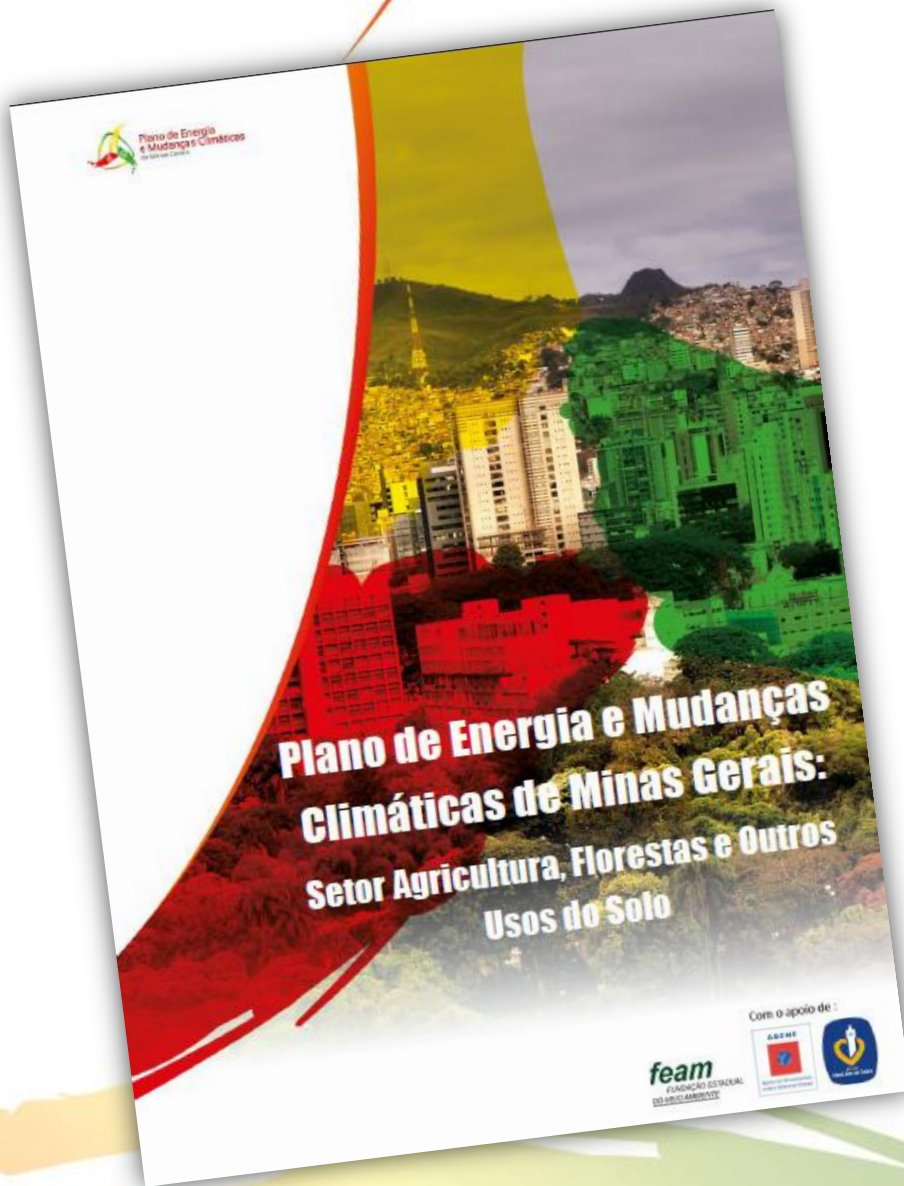
Melhoramento Genético e Redução da Emissão de Metano dos Ruminantes

Promoção de Agricultura Irrigada

Agroecologia e Produção Orgânica

Programa de PSA a proprietários rurais

Apoio e incentivo à produção e uso sustentável de florestas plantadas



Revisão do Plano Estadual de Fomento Florestal

Política Estadual de PSA

Estratégia de Prevenção e Combate ao Desmatamento

Ampliação do Previncêndio

Gestão Territorial Integrada (PRA, Corredores ecológicos, Bosques modelo)



Diretrizes e ações Setoriais

- ✓ Energia
- ✓ Agricultura, Florestas e Uso do Solo
- ✓ Indústria
- ✓ Resíduos
- ✓ Transportes

Estratégia de Adaptação Regional

- ✓ Adaptação e Recursos Naturais

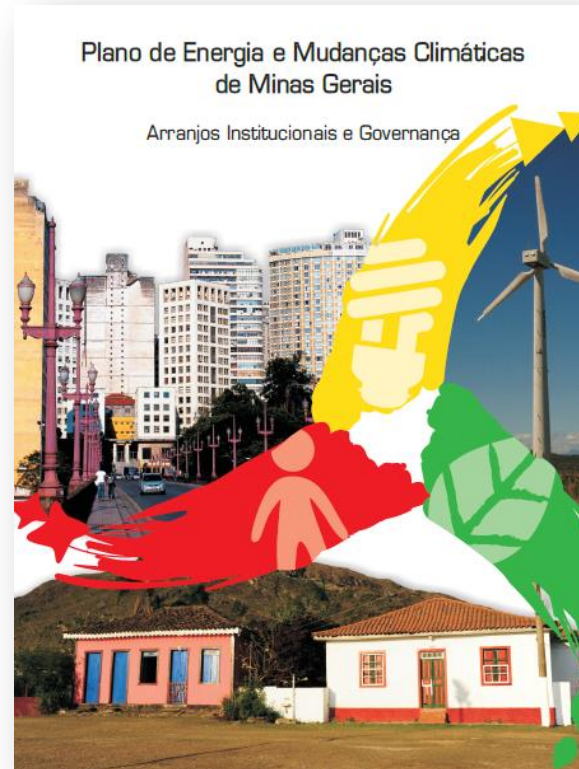
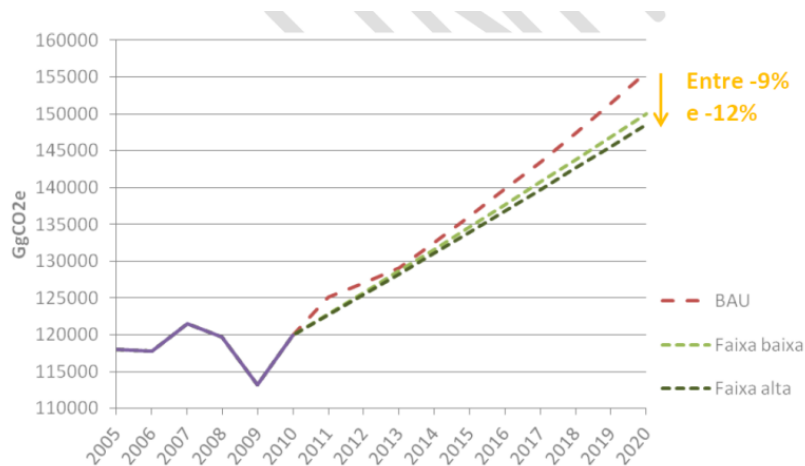
Ferramentas transversais

- ✓ Observatório
- ✓ Dinâmica Climática
- ✓ Rede de Pesquisa
- ✓ Financiamento
- ✓ Cooperação
- ✓ Plataforma Clima-Gerais






PEMC

IMPACTO NAS EMISSÕES MINEIRAS

Metas federais



**22% - 25%
(2030)**

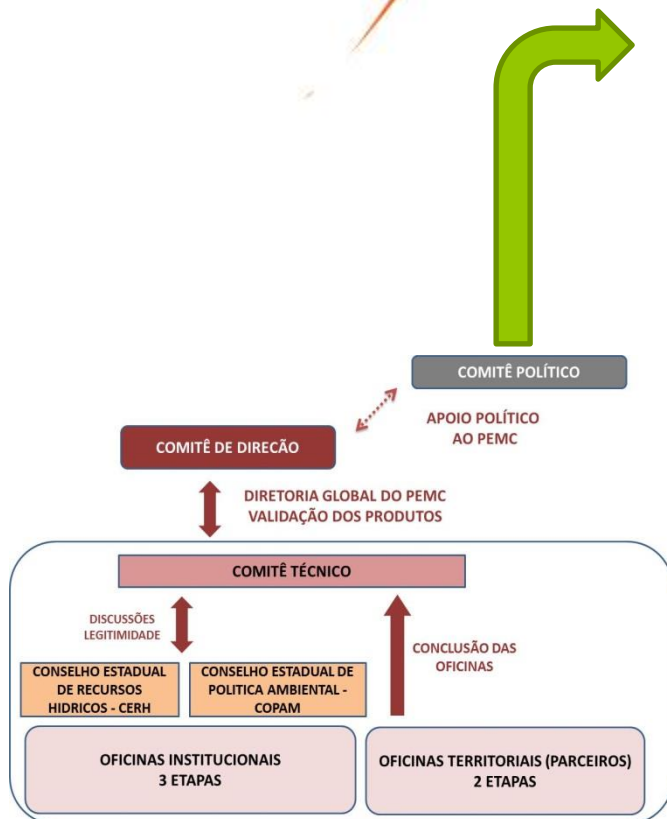
-  Decreto Estadual
 -  Comitê político
 -  Metas estaduais de GEE
-  Articulação do PEMC com o PMDT
-  Articulação com a ALMG (PL 3607/12)



Economia de baixo carbono

COPOL – COMITÊ POLÍTICO **DECRETO Nº 46.817, DE 12 DE AGOSTO DE 2015.**

- ▶ Cria o Comitê Político do Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais
- ▶ Finalidade: acompanhar as revisões periódicas e a implementação do Plano
- ▶ Competências:
 - ▶ deliberar sobre metas e compromissos estaduais;
 - ▶ propor a revisão e o aprimoramento do Plano;
 - ▶ instituir grupos de trabalho sobre temas específicos;
 - ▶ subsidiar o Governador em negociações nacionais e internacionais.



Composição:

- I – Assessoria de Relações Internacionais da Secretaria-Geral da Governadoria
- II – Secretaria de Estado de Governo;
- III – Secretaria de Estado de Casa Civil e de Relações Institucionais;
- IV – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão;
- V – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;
- VI – Secretaria-Geral da Governadoria;
- VII – Fundação Estadual do Meio Ambiente;
- VIII – Instituto Mineiro de Gestão das Águas;
- IX – Instituto Estadual de Florestas;
- X – Companhia Energética de Minas Gerais;
- XI – Companhia de Saneamento de Minas Gerais;
- XII – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais.

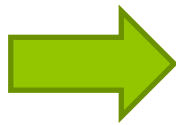


**Articulação e
transversalidade**

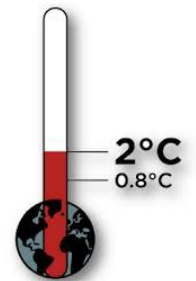
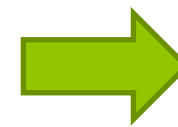
Recomendação para tomada de decisão



feam
FUNDAÇÃO ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE



MINAS GERAIS
GOVERNO DE TODOS





E OS MUNICÍPIOS???

A plataforma Clima Gerais é uma ferramenta de apoio aos municípios mineiros quanto ao seu desenvolvimento de baixo carbono e sua adaptação territorial tendo em vista os efeitos das mudanças climáticas.



A plataforma é um produto do **Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC)**.

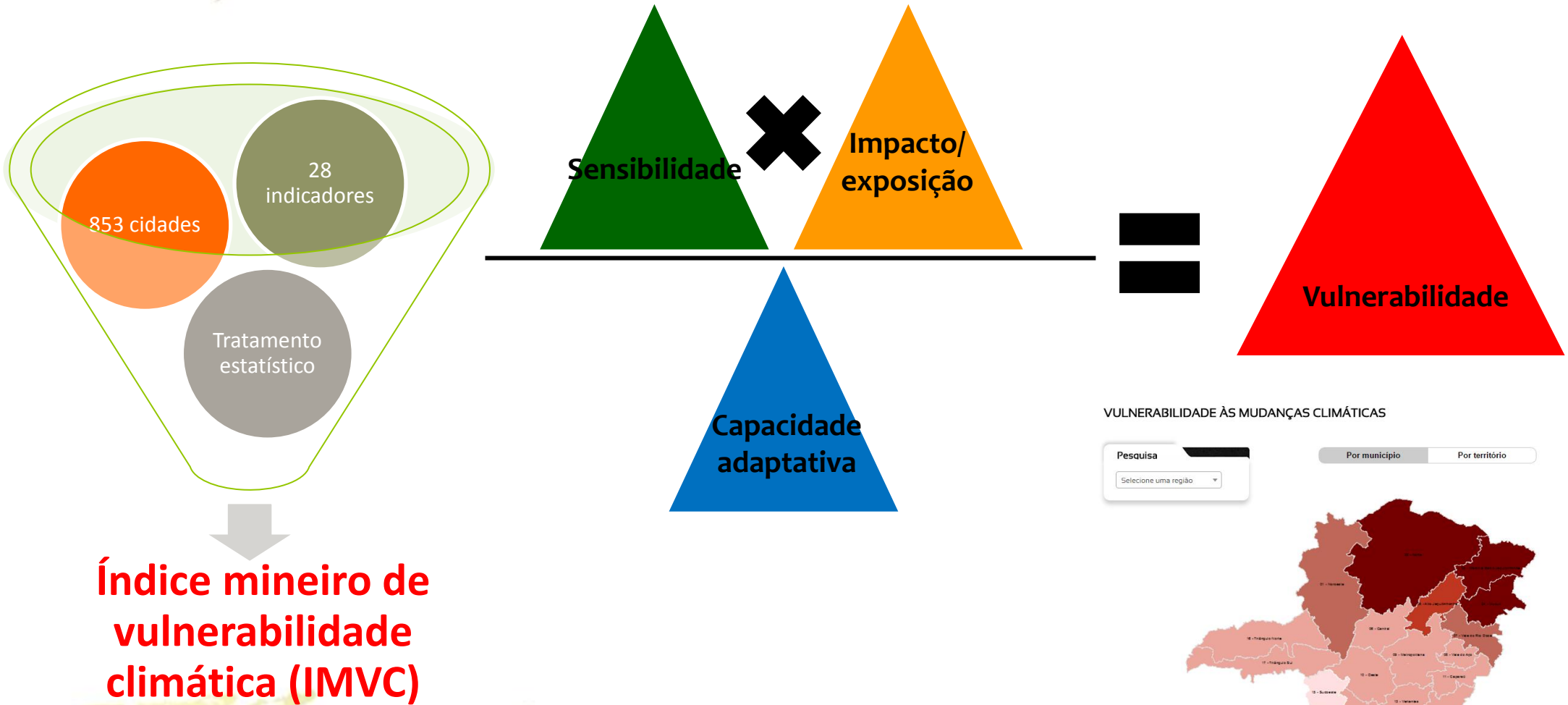


Módulo Mudanças Climáticas
(conceitos básicos – IMVC)

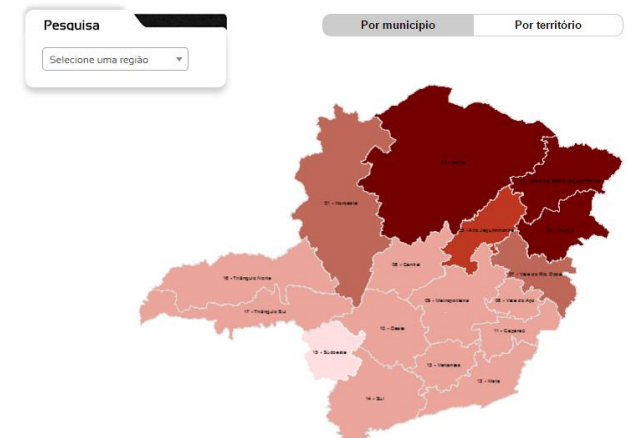
Módulo Boas práticas

Módulo Apoios

Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática



VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS





Exposição : é o índice que registra as características das mudanças climáticas, tais como magnitude e variabilidade, as flutuações dos valores de temperaturas, precipitações, evapotranspiração, balanço hídrico, entre outros. Nesse índice são incluídos também registros de eventos extremos, tais como intensas pancadas de chuva, tempestades e estiagens .



Sensibilidade: é o índice que evidencia o nível ao qual um sistema será positivamente ou negativamente afetado pelos parâmetros climáticos descritos no índice de exposição. A sensibilidade inclui atributos naturais e físicos, tais como uso do solo, declividade, proximidade aos rios, adequação de domicílio, etc.



Capacidade de adaptação: inclui as informações sobre os recursos disponíveis que podem aumentar a capacidade do sistema em lidar com as consequências das mudanças climáticas e ajustar o próprio comportamento de acordo com as novas condições, visando minimizar as perdas e explorando potenciais oportunidades. Exemplos: características socioeconômicas (renda per capita, acesso ao trabalho, etc.), infraestruturais, tecnológicas, institucionais (índice de corrupção, envolvimento da política nos assuntos relacionados com mudanças climáticas, etc.), educacionais (nível de educação, conhecimento de manuais de boas práticas agroambientais, etc.).

Vulnerabilidade às mudanças climáticas: refere-se à propensão de um sistema homem/natureza de sofrer danos e à sua habilidade de se recuperar desses estresses. É o índice que mede o grau de suscetibilidade e a capacidade de lidar com situações adversas relacionadas às mudanças climáticas.





Fatores sociais

Fatores econômicos

Fatores ambientais



- 853 municípios
- Dados oficiais
- Espacialização

Taxa de famílias inscritas no Cadastro Único

01

Econômico

Fonte: IMRS, 2010

Percentual da população atendida com Esgotamento sanitário

02

Social

Fonte: IMRS, 2008

Disponibilidade hídrica superficial

03

Ambiental

Fonte: FEAM, 2015

Taxa média de perdas econômicas decorrentes de eventos extremos

04

Econômico

Fonte: GMG/CEDEC,
2014

Média de declarações de estado de alerta, emergência e/ou calamidade pública

05

Social

Fonte: GMG/CEDEC,
2014

Anomalia média da precipitação

06

Ambiental

Fonte: SIMGE, 2014

Renda per capita

7

Econômico

Fonte: IMRS, 2010

Esforço orçamentário em saneamento

8

Social

Fonte: IMRS, 2010

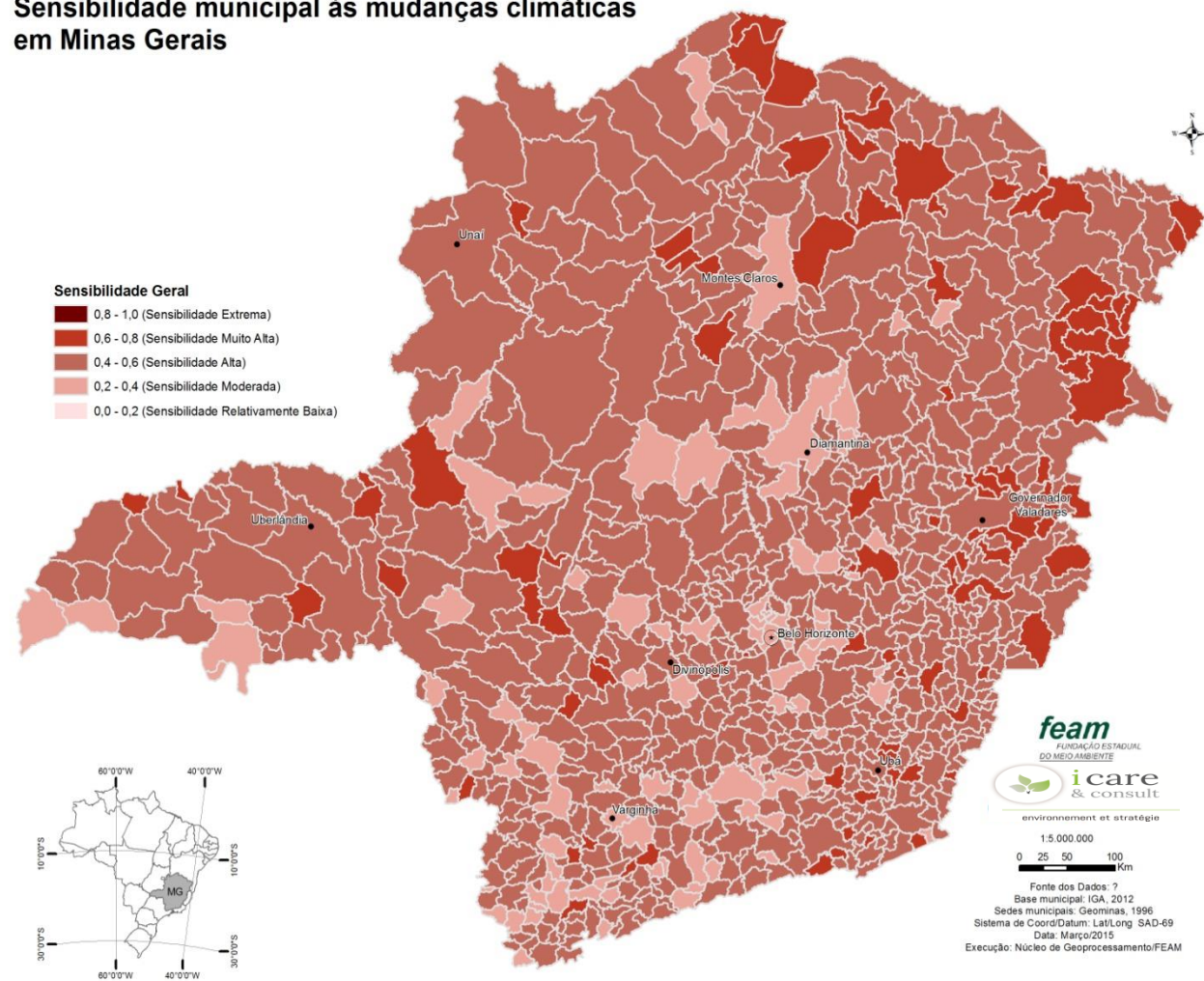
Área de unidades de conservação

9

Ambiental

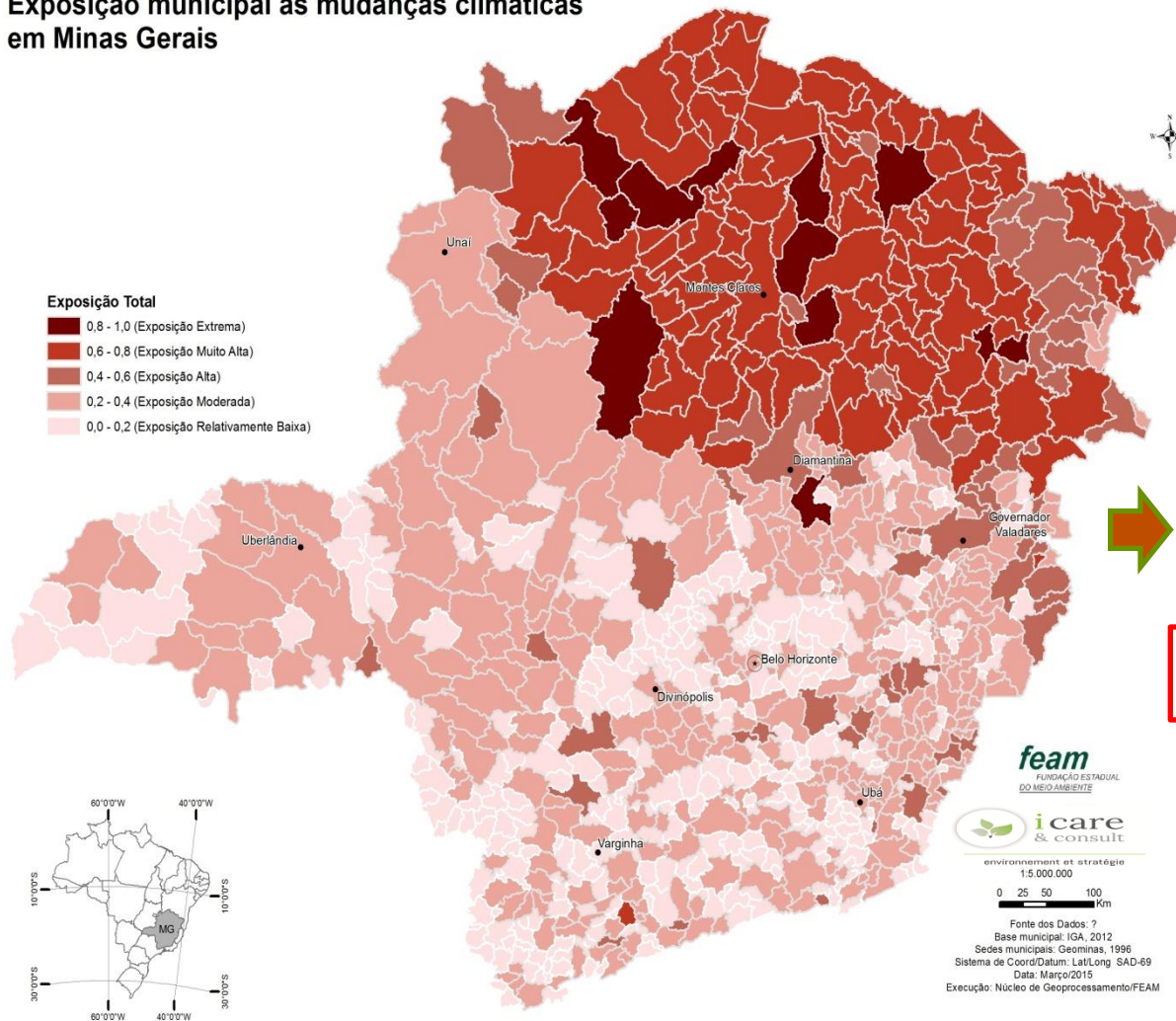
Fonte: IMRS, 2010

Sensibilidade municipal às mudanças climáticas em Minas Gerais



CATEGORIA	MUNICÍPIOS		POPULAÇÃO	ÁREA
Relativamente baixa	-	0%	-	-
Moderada	90	10%	6,55 M	10%
Alta	666	78%	13,23 M	79%
Muito Alta	97	11%	1,02 M	10%
Extrema	-	0%	-	-

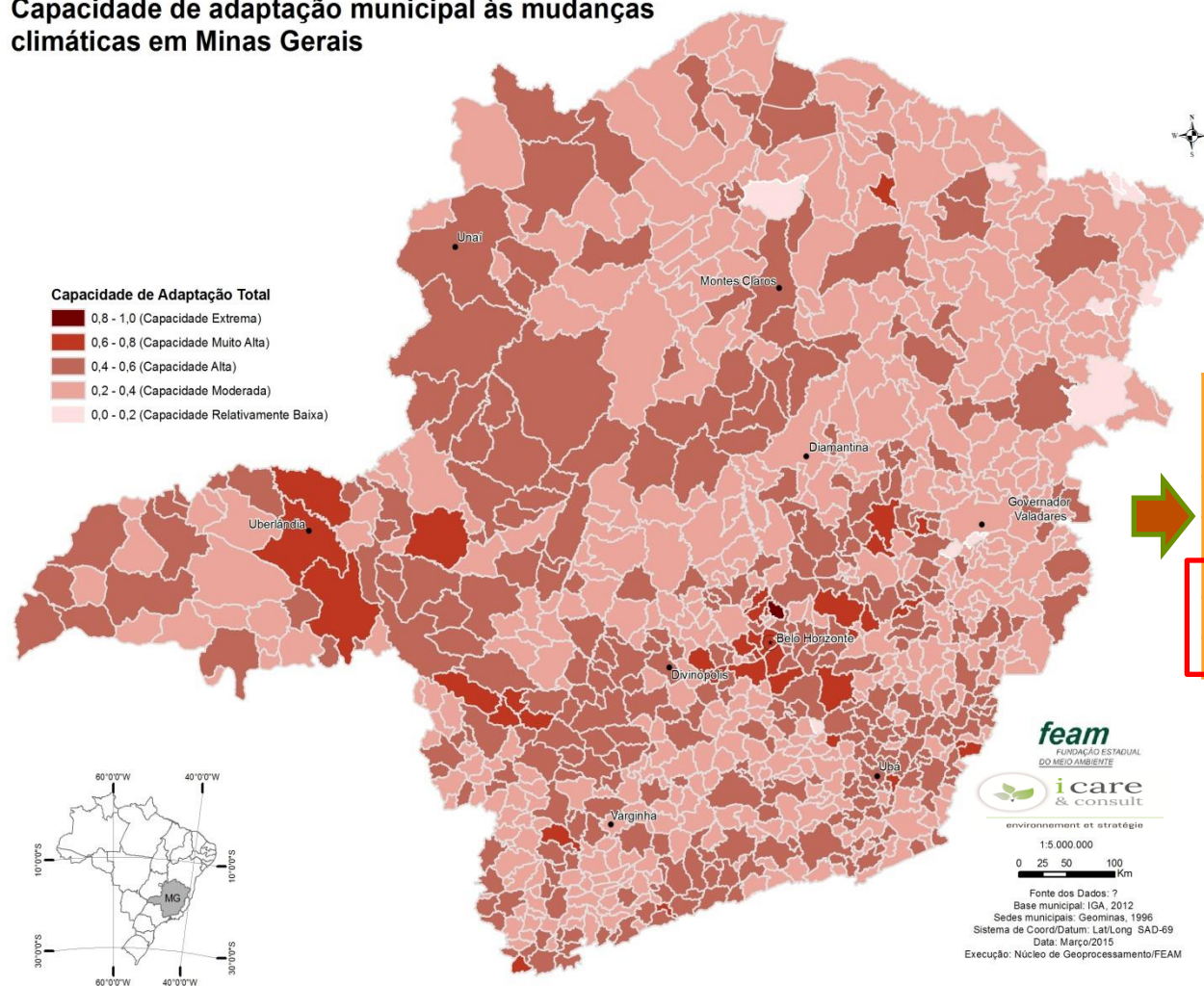
Exposição municipal às mudanças climáticas em Minas Gerais



CATEGORIA	MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO	ÁREA	
Relativamente baixa	333	39,03%	5,28 M	19%
Moderada	316	37,04%	11,62 M	39,6%
Alta	68	7,97%	1,42 M	11,6%
Muito Alta	125	14,65%	2,17 M	24,9%
Extrema	11	1,28%	0,29 M	4,9%

Capacidade de Adaptação municipal

Capacidade de adaptação municipal às mudanças climáticas em Minas Gerais



CATEGORIA	MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO	ÁREA	
Relativamente baixa	11	1,28%	0,09 M	1,3%
Moderada	471	55,21%	5,77 M	50%
Alta	333	39,03%	9 M	43,9%
Muito Alta	37	4,33%	5,87 M	4,8%
Extrema	1	0,11%	0,05 M	0,04%

feam
FUNDAÇÃO ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE

icare
& consult

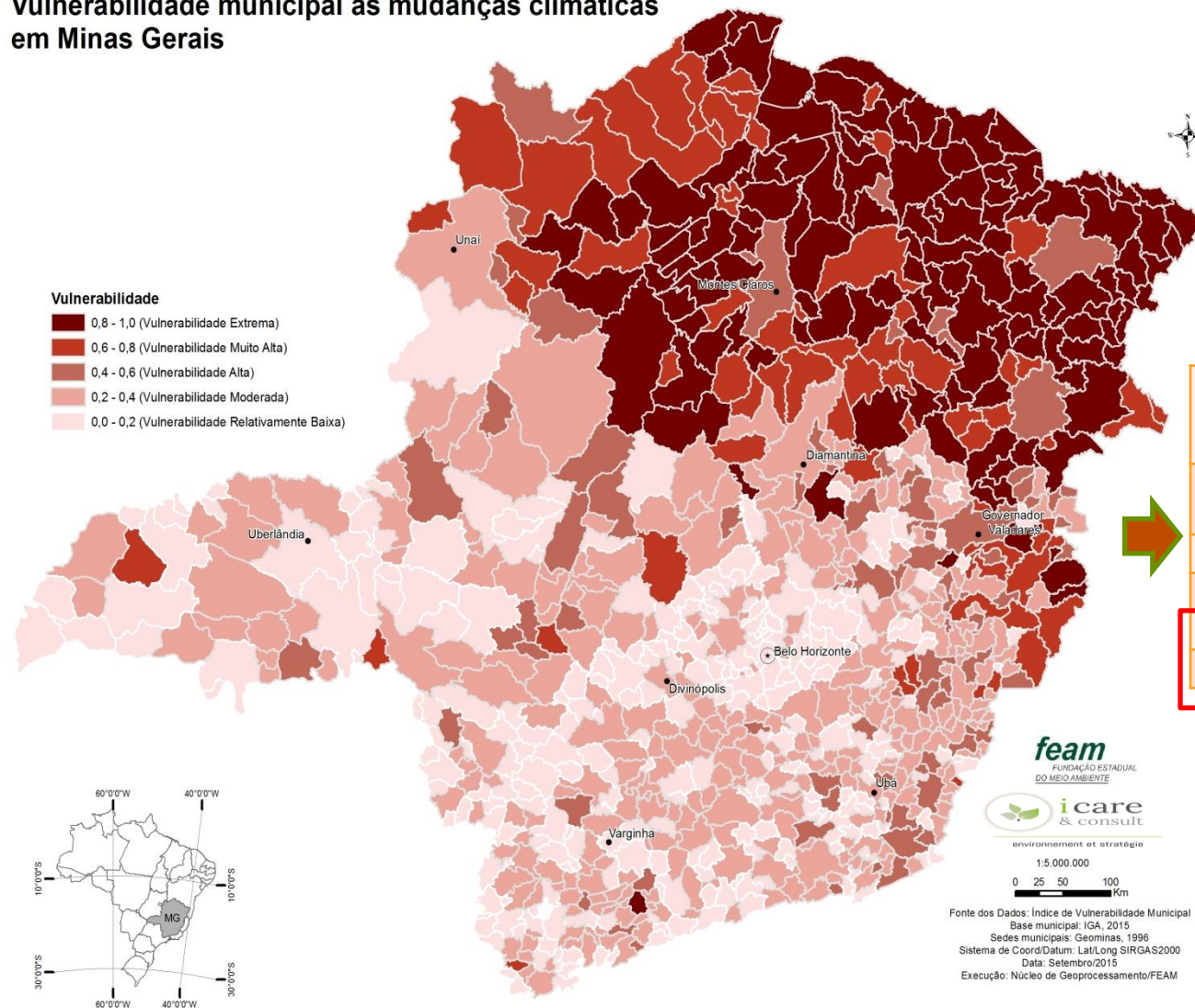
environnement et stratégie

1:5.000.000

0 25 50 100 Km

Fonte dos Dados: ?
Base municipal: IGA, 2012
Sedes municipais: Geominas, 1996
Sistema de Coord/Datum: Lat/Long SAD-69
Data: Março/2015
Execução: Núcleo de Geoprocessamento/FEAM

Vulnerabilidade municipal às mudanças climáticas em Minas Gerais



CATEGORIA	MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO	ÁREA	
Relativamente baixa	274	32,12%	10,28 M	22,3 %
Moderada	308	36,10%	6,06 M	12,3%
Alta	79	9,26%	1,88 M	30,4%
Muito Alta	64	7,50%	0,80 M	24,4%
Extrema	128	15,00%	1,76 M	10,6%

feam
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

icare
& consult
environnement et stratégie

1:5.000.000

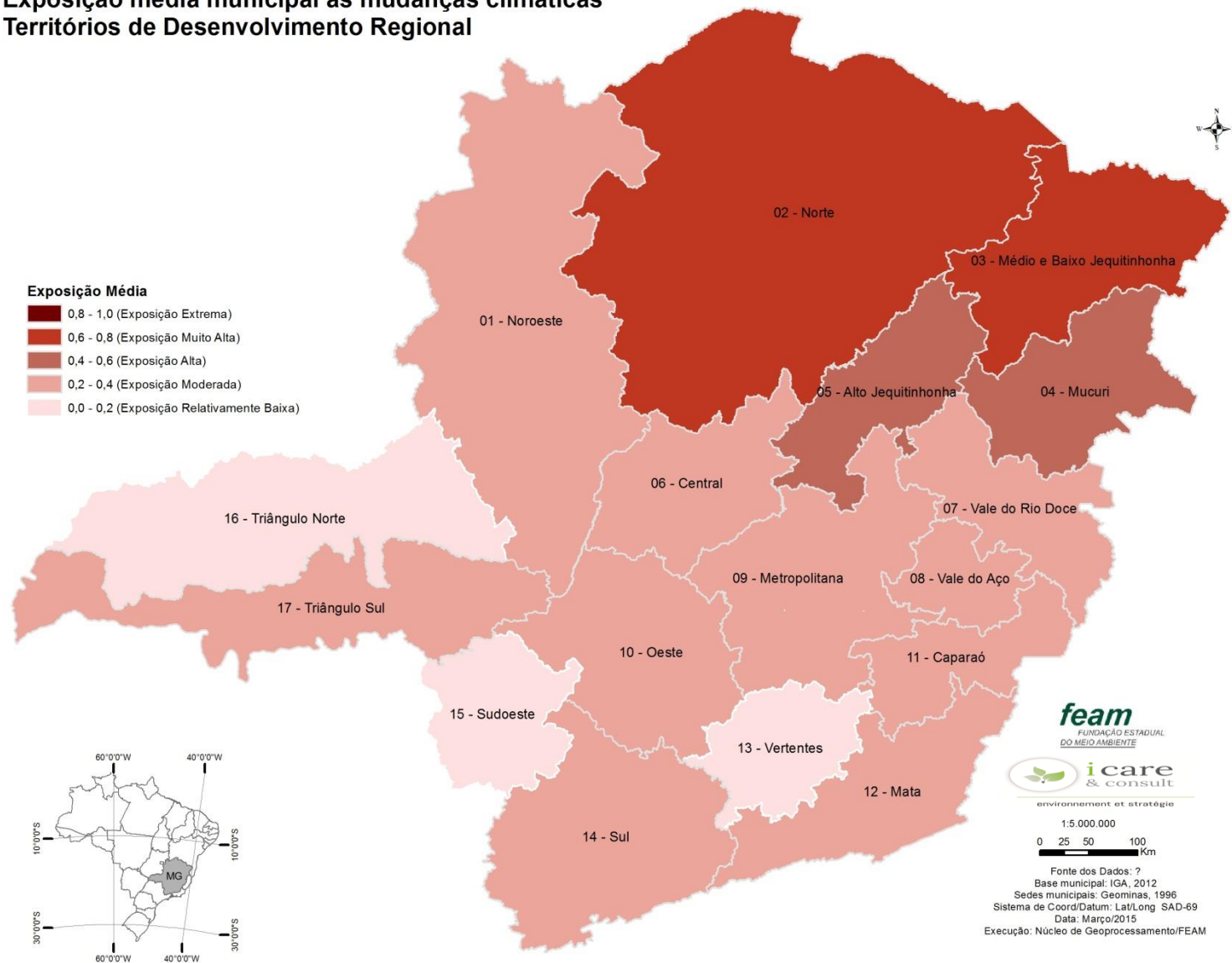
0 25 50 100 Km

Fonte dos Dados: Índice de Vulnerabilidade Municipal
Base municipal: IGA, 2015
Sedes municipais: Geominas, 1996
Sistema de Coord/Datum: Lat/Long SIRGAS2000
Data: Setembro/2015
Execução: Núcleo de Geoprocessamento/FEAM

Sensibilidade média municipal às mudanças climáticas - Territórios de Desenvolvimento Regional

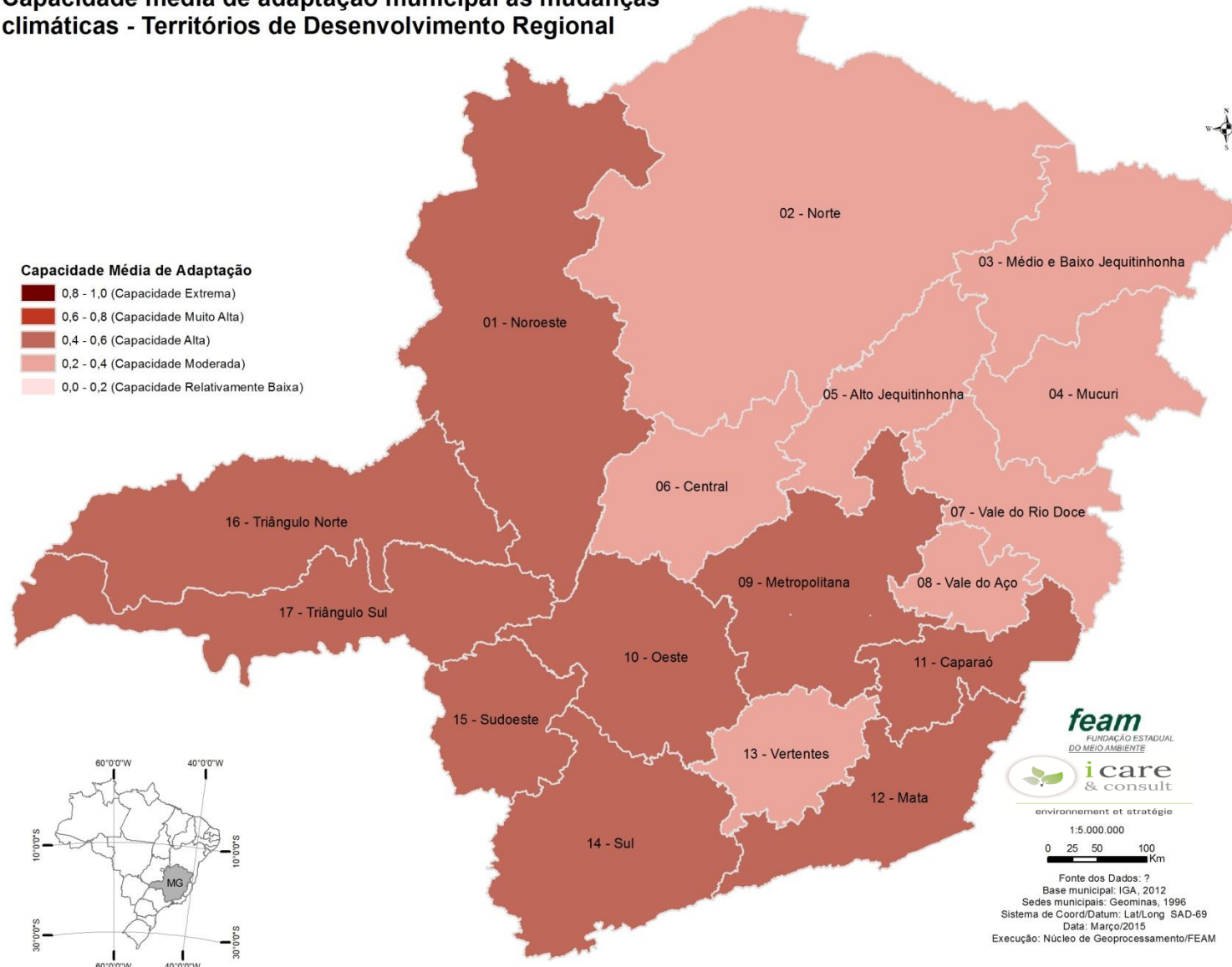


Exposição média municipal às mudanças climáticas Territórios de Desenvolvimento Regional

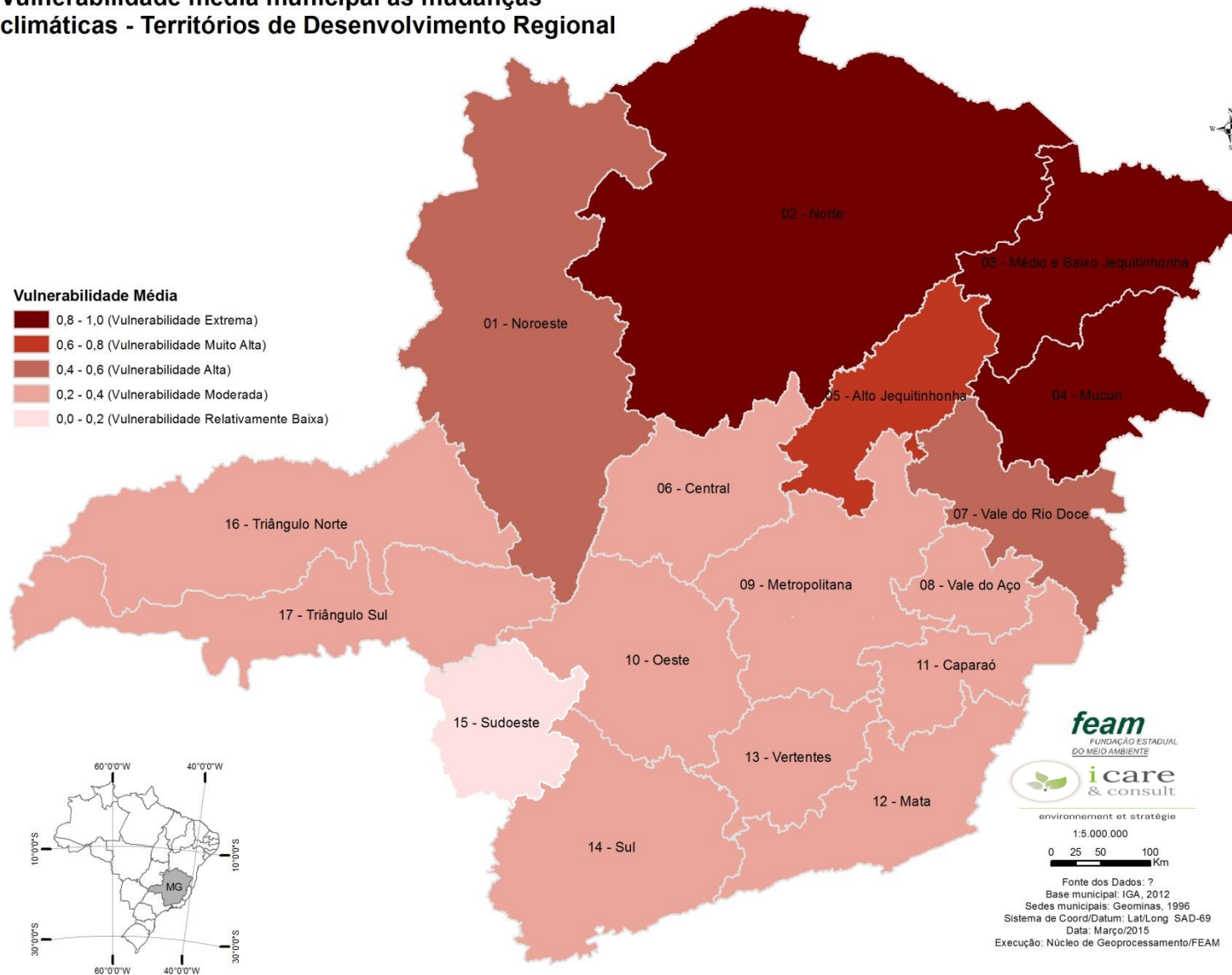


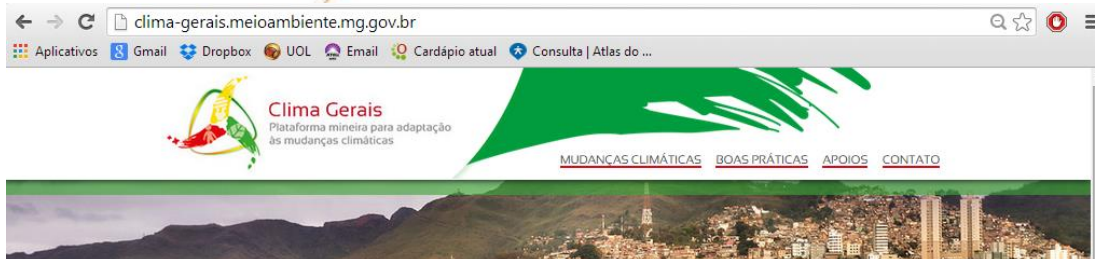
Capacidade de adaptação Territorial

Capacidade média de adaptação municipal às mudanças climáticas - Territórios de Desenvolvimento Regional

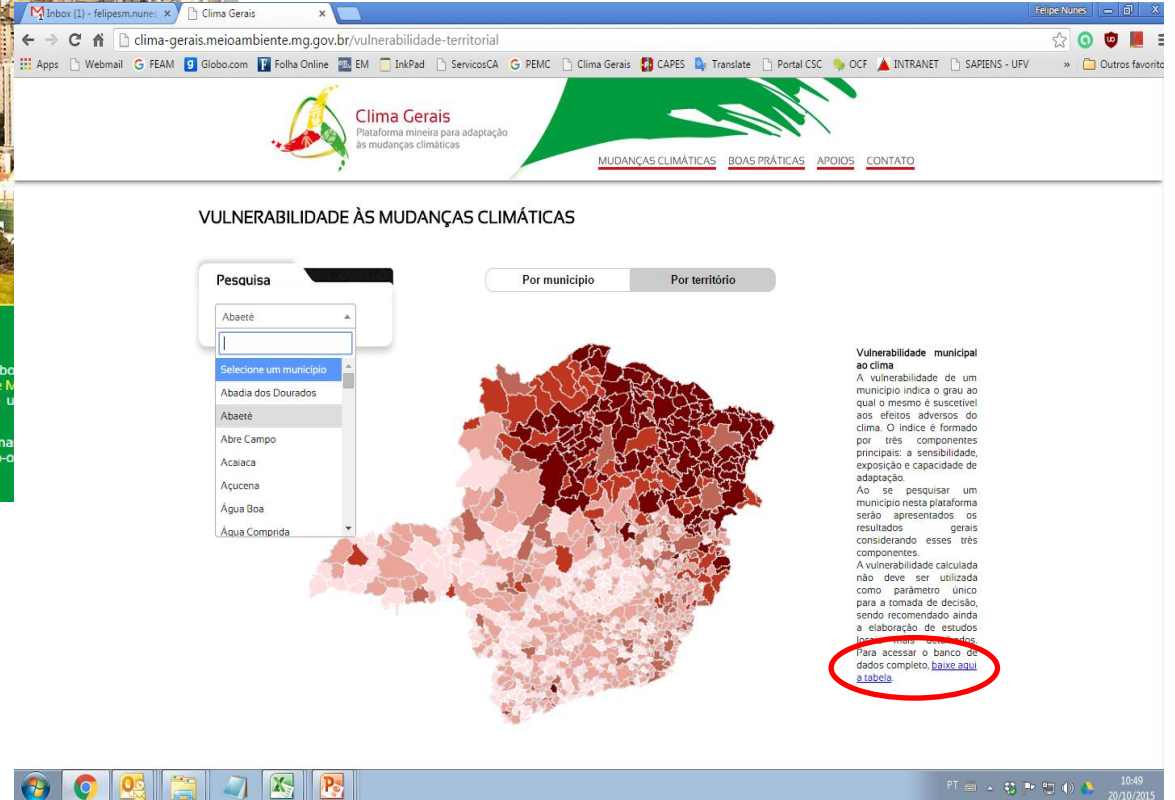


Vulnerabilidade média municipal às mudanças climáticas - Territórios de Desenvolvimento Regional





Pesquisa por município e Território de Desenvolvimento



Municípios Mineiros	Fatores econômicos						Fatores Sociais									
	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE					
136 Capetinga	0,138	0,523	40,50	0,622	40,2	0,490	53,330	1,000	0,000	0,000	10,284	0,897	2,571	0,330	0,835	0,815
137 Capim Branco	0,110	0,416	5,62	0,086	38,92	0,443	33,900	0,241	0,000	0,000	0	1,000	2,489	0,294	0,911	0,900

Transparência

Fonte dos dados

Municípios Mineiros	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE
136 Capetinga	0,138	0,523	40,50	0,622	40,2	0,490	53,330	1,000	0,000	0,000	10,284	0,897	2,571	0,330	0,835	0,815
137 Capim Branco	0,110	0,416	5,62	0,086	38,92	0,443	33,900	0,241	0,000	0,000	0	1,000	2,489	0,294	0,911	0,900

Para o cálculo do IMVC foram realizados os seguintes passos abaixo:

SELEÇÃO DA BASE DE DADOS

A seleção dos dados é uma etapa chave para a avaliação da vulnerabilidade municipal às mudanças climáticas, pois é necessário garantir a integridade e representatividade dos indicadores incluídos. Optou-se pela utilização de dados quantitativos oficiais constantes das bases estaduais e federais. Foram selecionados indicadores para composição de cada componente da vulnerabilidade (sensibilidade, exposição e capacidade de adaptação). Os indicadores podem ser visualizados na aba de "Base de dados"

CÁLCULO DOS ÍNDICES

Para fins de composição de um índice composto, cada indicador foi convertido em uma faixa que varia de 0 a 1 conforme a fórmula matemática abaixo:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Valor observado} - \text{Menor valor}}{\text{Maior valor} - \text{Menor valor}}$$

TRATAMENTO DOS DADOS

Os indicadores selecionados tiveram seus dados tratados pela metodologia de tratamento conhecida como "boxplot". Essa metodologia foi utilizada a fim de determinar valores para cada um dos indicadores e preservar a validade da transformação dos mesmos em índices. Ou seja, um limite máximo e mínimo foram definidos considerando os resultados de cada cidade. Os limites são ajustados considerando o intervalo interquartil (I), que é a diferença entre o 3º quartil (Q3) e o 1º quartil (Q1). A escolha se mostrou, pois essa técnica, ao contrário do uso do desvio padrão, é menos dependente da distribuição dos dados e valores "barridos" não influenciam os valores limites. Segue-se as equações utilizadas:

$$\text{Limite}_{\text{inferior}} = Q1 - 1,5 \times I$$

$$\text{Limite}_{\text{superior}} = Q3 + 1,5 \times I$$

No entanto, para valores que estavam fora dos limites naturais (valores negativos), os limites foram reajustados para números naturais.

CÁLCULO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE

A definição da vulnerabilidade dos municípios de Minas Gerais resulta da equação abaixo:

$$\text{Vulnerabilidade} = \frac{\text{Sensibilidade} \times \text{Exposição}}{\text{Capacidade de Adaptação}}$$

Mais especificamente, cada elemento da equação (Sensibilidade, Exposição e Capacidade de Adaptação) é composto pela média dos valores dos índices selecionados. A equação de Adaptação inversamente proporcional à vulnerabilidade devido às definições encontradas nos estudos do IPCC (IPCC, 2007).

INDICADORES DE SENSIBILIDADE	INDICADOR	UNID	Fonte	Ano referência	Descrição	Justificativa	Metodologia de Tratamento
PARTICIPAÇÃO DA AGRICULTURA NO VALOR ADICIONADO		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem da população que trabalha com agricultura familiar	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende da agricultura familiar para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem da população que trabalha com agricultura familiar	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende da agricultura familiar para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
RAZÃO DE DEPENDÊNCIA (DEPENDÊNCIA SOCIAL E SAÚDE)		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Índice que relaciona o número de dependentes com o número de pessoas em idade ativa	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Índice que relaciona o número de dependentes com o número de pessoas em idade ativa	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
TAXA MORTALIDADE INFANTIL		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Taxa de mortalidade de crianças menores de 5 anos	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Taxa de mortalidade de crianças menores de 5 anos	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA SUBTERRÂNEA POR TIPO DE REDE COLETORA		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem de população com acesso a rede de drenagem urbana subterrânea	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem de população com acesso a rede de drenagem urbana subterrânea	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem da população com acesso a sistema de esgoto sanitário	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem da população com acesso a sistema de esgoto sanitário	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
PROPOSIÇÃO DE INTERFERÊNCIAS POR VEICULAÇÃO HÍBRICA		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem de população com acesso a transporte público	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem de população com acesso a transporte público	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
GRAU DE URBANIZAÇÃO		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem da população residente em áreas urbanas	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot
		%	IBGE - Censo de 2000 e 2010	2010	Porcentagem da população residente em áreas urbanas	Este indicador é utilizado para avaliar a vulnerabilidade da população que depende de outras pessoas para sua subsistência	Este indicador foi tratado com o método boxplot

Acesso a todas as fórmulas

Detalhamento da metodologia

Metropolitano

GERAL

Número de municípios: 90

População 2010: 5.880.619 habitantes

Microterritórios: Belo Horizonte, Betim, Contagem, Guanhães, Itabira, João Monlevade, Nova Lima, ouro Preto, Sete Lagoas, Vespasiano

IMVC

Sensibilidade às Mudanças Climáticas: Média

Exposição às Mudanças Climáticas: Baixa

Capacidade de Adaptação às Mudanças Climáticas: Média

Sete Lagoas

VULNERABILIDADE MODERADA

SENSIBILIDADE ALTA
EXPOSIÇÃO MODERADA
CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO ALTA

Vulnerabilidade Moderada



Obrigado pela atenção

Newsletters periódicas



Mais informações nos sites:
pemc.meioambiente.mg.gov.br
clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br

Contato:

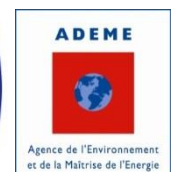
pemc@meioambiente.mg.gov.br
clima.gerais@meioambiente.mg.gov.br



feam
 FUNDAÇÃO ESTADUAL
 DO MEIO AMBIENTE



environnement et stratégie



COM O APOIO DE: