



Plano de Energia
e Mudanças Climáticas
de Minas Gerais

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

Com o apoio de :

feam
FUNDAÇÃO ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE





© 2014 Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM
É permitida a reprodução desde que seja citada a fonte.

Governo do Estado de Minas Gerais

Alberto Pinto Coelho - Governador

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD

Alceu José Torres Marques - Secretário

Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM

Zuleika Stela Chiacchio Torquetti - Presidente

Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento - DPED

Janaina Maria Franca dos Anjos - Diretora

Gerência de Energia e Mudanças Climáticas - GEMUC

Felipe Santos de Miranda Nunes – Gerente

Abílio César Soares de Azevedo – Analista Ambiental

Andréa Brandão Andrade – Analista Ambiental

Cibele Mally de Souza – Analista Ambiental

Larissa Assunção Oliveira Santos – Analista Ambiental

Morjana Moreira dos Anjos – Analista Ambiental

Rosângela Mattioli Silva – Analista Ambiental

Wilson Pereira Barbosa Filho – Analista Ambiental

Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais/França

Presidência: Daniel Percheron, Presidente

Emmanuel Cau, Vice-Présidente Planejamento Territorial, Meio Ambiente e Plano Clima

Majdouline Sbai, Vice-Présidente Cidadania, Relações Internacionais e Cooperação Descentralizada

Direção do Meio Ambiente: Bertrand Lafolie, Chefe de Serviço

Direção Parcerias Internacionais: Sandra Fernandes

Agência Francesa de Meio Ambiente e Gestão de Energia

Presidente: François Loos

Diretor da Ação Internacional: Dominique Campana

Gerente de Projeto Brasil: Cécile Martin-Phipps

EnvirOconsult

Presidente Diretor: Olivier Decherf

Diretor Técnico: Léo Genin

Chefe do Projeto: Charlotte Raymond

Corpo Técnico: Alexandre Florentin

Victor Pires Gonçalves





Ficha catalográfica elaborada pelo Núcleo de Documentação Ambiental do Sisema.

F981p Fundação Estadual do Meio Ambiente.
Plano de energia e mudanças climáticas de Minas Gerais: setor energia / Fundação Estadual do Meio Ambiente; com apoio de Agência Francesa do Meio Ambiente e da Gestão de Energia, Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais. --- Belo Horizonte: FEAM, 2014.
42 p. il.

1. Mudanças climáticas - mitigação. 2. Análise setorial. 3. Setor energético. 4. Consumo de energia. 5. Emissões de GEE. 6. Planejamento - Minas Gerais. I. Fundação Estadual do Meio Ambiente. II. Agência Francesa do Meio Ambiente e da Gestão de Energia. III. Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais (França). IV. Título.

CDU: 551.588.7(815.1)



Conteúdo do documento

Este documento apresenta a estratégia, diretrizes e ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa para o setor de Energia no âmbito do Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC). De maneira sucinta são abordados o contexto do setor, a evolução das emissões e remoções de gases de efeito estufa no estado de Minas Gerais, cenários e potenciais de desenvolvimento de energias renováveis e eficiência energética, assim como o planejamento estratégico, as iniciativas de mitigação em andamento e o conjunto de ações prioritárias identificadas no processo participativo para redução da intensidade de carbono considerando o período 2015-2030. As ações setoriais apresentadas neste documento não contemplam o uso da energia nos subsetores transportes e industrial, que foram tratadas separadamente nos documentos “Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais: Setor Indústria” e “Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais: Setor Transportes”.

Elaboração do documento

Este documento foi elaborado a partir dos estudos que compõem o diagnóstico e os cenários do PEMC, das discussões das Oficinas Institucionais e Regionais durante o processo participativo, do Plano Decenal de Energia, do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais, do Balanço Energético do Estado de Minas Gerais, entre outros dados bibliográficos e estimativas próprias da equipe de elaboração do PEMC.

As ações do setor de energia foram definidas após discussões sobre redução da demanda, eficiência energética e troca de fonte / geração descentralizada. Foram priorizadas as ações que representavam um maior potencial de eficiência energética e escalonamento, e as quais o Estado possui maior governança e poder de interferência.

Participaram dos encontros representantes de associações, autoridades e governos locais como Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE); Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES); Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (INDI); Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG); Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (SINDUSCON - MG); Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG); Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE).



Sumário

1 - INTRODUÇÃO	8
2 – CONTEXTO	10
3 - EMISSÕES DE GEE	12
4 - CENÁRIOS	14
5 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E INICIATIVAS EM ANDAMENTO	22
6 - POTENCIAL DE MITIGAÇÃO	23
7 - PORTFÓLIO DE AÇÕES SETORIAIS.....	24
ANEXO I - Lista de Iniciativas do Setor de Energia definidas pelo PMDI	33
ANEXO II - Lista de Iniciativas do Setor de Energia definidas pelo PPAG	34
ANEXO III - Cronograma das ações.....	37



Lista de Figuras

Figura 1 – Distribuição do consumo de energia final do setor de energia em 2011 em Minas Gerais (BEEMG, 2012).....	11
Figura 2 - Balanço Energético de Minas Gerais em 2011 (segundo BEEMG 2012, op.cit.).....	11
Figura 3 - Distribuição por fonte da produção energética primária em Minas Gerais (conforme BEEMG 2012, op.cit.)	12
Figura 4 - Participação dos setores nas emissões de GEE de Minas Gerais	13
Figura 5 – Evolução de consumo de energia por subsetor – Energia, cenário BAU.....	15
Figura 6 – Evolução das emissões de GEE por subsetor – Energia, cenário BAU.....	16
Figura 7 – Evolução do consumo por fonte (com lenha) - subsetor Residencial, BAU	17
Figura 8 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Serviços, BAU.	18
Figura 9 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Agropecuária, BAU.	19
Figura 10 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Energético, BAU.	20
Figura 11 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Transporte, BAU.....	21
Figura 12 – Emissões evitadas com ações propostas (acumulado 2015-2030).	22

Lista de Tabelas

Tabela 1: Resumo das metas 2020 dos planos setoriais consolidados.....	9
Tabela 2 - Distribuição das emissões no setor de energia em 2010 (Fonte: FEAM 2012, op.cit)	13



1 - INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas provocadas pelo crescente aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) já são uma realidade e seus impactos e custos estão cada vez mais condicionados ao nível de adaptação local, bem como ao grau de transição para a economia de baixo carbono dos territórios¹.

Para o estado de Minas Gerais, além dos danos e prejuízos decorrentes de eventos climáticos extremos já sentidos (cerca de 12,8 bilhões de reais contabilizados desde 2008 por episódios de seca e fortes chuvas)², estima-se de forma conservadora, que se nada for feito, os custos dos impactos decorrentes das mudanças climáticas para a economia estadual podem alcançar, nas próximas décadas, cerca de R\$ 450 bilhões sem considerarmos os impactos de eventos extremos¹.

Diante da magnitude dessas ameaças, o Estado tem como estratégia prioritária a elaboração e implementação do Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC)³. O PEMC é uma política pública transversal de médio-longo prazo (2020-2030), construída por meio de um processo participativo⁴, que tem como objetivos principais promover a transição para a economia de baixo carbono, reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas no território mineiro e articular com coerência as diferentes iniciativas já desenvolvidas e planejadas, dentro de uma estratégia territorial integrada.

Em função da transversalidade inerente ao tema, o PEMC prevê a adoção de estratégias, diretrizes e ações setoriais de mitigação considerando os setores **Energia; Agricultura, Florestas e outros Usos do Solo (AFOLU); Transportes; Indústria e Resíduos**, além das ações propostas de adaptação e recursos naturais.

Cabe destacar que no cenário nacional, o Brasil possui, desde 2009, a Política Nacional sobre Mudança do Clima⁵ que estabelece a meta de redução das emissões de GEE do Brasil entre 36,1% e 38,9% até 2020, em comparação com o cenário de

¹ Fundação Estadual do Meio Ambiente. Avaliação de impactos de mudanças climáticas sobre a economia mineira: relatório resumo. Belo Horizonte: FEAM, 2011

² Plano de Emergência Pluviométrica 2014/2015 e Plano de Convivência com a Seca /2014 – Defesa Civil, Gabinete Militar do Governador do Estado de Minas Gerais.

³ Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2011-2030

⁴ Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais: Diretrizes para o processo participativo

⁵ Lei nº 12.187 de dezembro de 2009, Decreto nº 7.390 de dezembro de 2010



referência, ou seja, reduzir entre 1.168 e 1.259 MtCO₂e (milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente).

Para consecução da meta, o País desenvolveu, em 2012 e 2013, planos de mitigação e adaptação setoriais, com estabelecimento de metas de redução e planos de ação com horizonte até 2020 (Tabela 1). Entretanto, essas metas se referem a todo o território brasileiro, não havendo distinção clara quanto à localização geográfica (estados) das reduções a serem alcançadas.

Tabela 1: Resumo das metas 2020 dos planos setoriais consolidados

PLANOS SETORIAIS CONSOLIDADOS	META DE MITIGAÇÃO 2020 (MTCO ₂ E)
Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm	564
Plano de Agricultura de Baixo Carbono - Plano ABC	Entre 133,9 e 162,9
Plano Decenal de Energia - PDE	105 (2019)
Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado - PPCerrado	104
Plano Indústria	16,22
Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação da Mudança do Clima - PSTM	6,7
Plano de Mineração de Baixa Emissão de Carbono - PMBC	Entre 0,739 e 2,718
Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima	Não se aplica

Nota: se encontra em fase de elaboração o Plano de Redução de emissões da Siderurgia

Ao se analisar a estratégia nacional de mitigação percebe-se que grande parte do compromisso de corte nas emissões brasileiras depende, em ordem de importância, de reduções significativas no desmatamento, transição para uma agricultura de baixo carbono e mitigação das emissões no setor Energia (aumento da participação de fontes renováveis e eficiência energética).

Apesar do Plano Decenal de Energia apresentar ações para redução de emissões de GEE nacionalmente, constata-se um aumento das emissões do setor de Energia e da intensidade de carbono da economia⁶, o que indica que os esforços para ampliação e desenvolvimento das fontes renováveis e eficiência energética ainda não foram

⁶ PwC, 2014. Two degrees of separation: ambition and reality Low Carbon Economy Index 2014



capazes de superar a crescente dependência do consumo de combustíveis fósseis⁷. Dessa forma, há grande potencial de redução de emissões de GEE no setor de Energia a ser explorado, principalmente com relação ao uso eficiente da energia e aumento da participação das fontes renováveis na matriz energética.

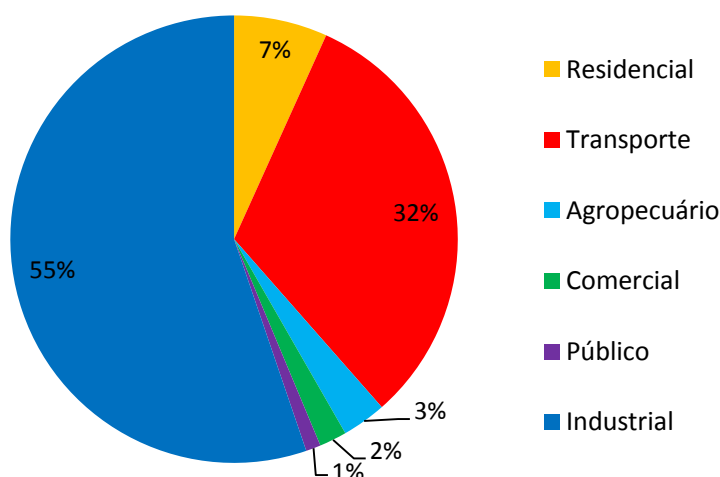
No contexto estadual, o setor de Energia ocupa posição de destaque em função da parcela de contribuição para as emissões de GEE, relevante potencial de eficiência energética, disponibilidade de fontes renováveis e ampliação das iniciativas já existentes como o Programa Mineiro de Energias Renováveis.

Nesse sentido, o PEMC visa estabelecer uma estratégia setorial com diretrizes e ações específicas para o aumento da eficiência e segurança energética, redução da intensidade de carbono da economia mineira e geração de empregos “verdes”.

2 – CONTEXTO

Em 2011, a demanda energética primária de Minas Gerais chegou a 35,9 Mtep (milhões de toneladas equivalentes de petróleo), ou seja, o equivalente a 13,1% da demanda brasileira total.⁸ No período 1978-2011, essa demanda aumentou em média 2,5% por ano. No mesmo período, a taxa era de 2,9% para o Brasil.

Em Minas Gerais o setor industrial é o maior consumidor de energia, seguido pelos subsectores de transporte e residencial, conforme visto na Figura 1.



⁷ Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais: Potencial de Energias Renováveis: Volume I – Contexto, energia eólica e solar. Acesso em pemc.meioambiente.mg.gov.br

⁸ 26º Balanço Energético do estado de Minas Gerais, CEMIG, 2011.



Figura 1 – Distribuição do consumo de energia final do setor de energia em 2011 em Minas Gerais (BEEMG, 2012).

O consumo industrial se divide em lenha e derivados (28,4%), energia hidráulica (13,4%), carvão mineral e derivados (21%), petróleo, gás natural e derivados (17,8%), derivados de cana-de-açúcar (16,8%) e outras fontes (2,6%). É interessante observar que 91,4% da energia proveniente de lenha e derivados foram consumidos pelo setor industrial, sendo os restantes 8,6% divididos entre os subsetores residencial, agropecuário, comercial e público e perdas. O subsetor industrial consumiu 37% a mais de energia do que em 2000.

O subsetor de transportes é o segundo maior consumidor de energia, sendo 53% representado pelo diesel e 25% pela gasolina (antes da mistura com o etanol). Esse subsetor consumiu 67% a mais de energia em relação ao ano de 2000.

Minas Gerais importou o equivalente a 60,1% da demanda de energia de seu território em 2010, ou seja, 21,6 Mtep (Figura 2). Esse desequilíbrio estrutural se deve, sobretudo, às importações de carvão mineral e de petróleo e derivados, o que sinaliza uma dependência de energias fósseis não produzidas internamente e uma alta vulnerabilidade energética (disponibilidade dos recursos e preços internacionais).

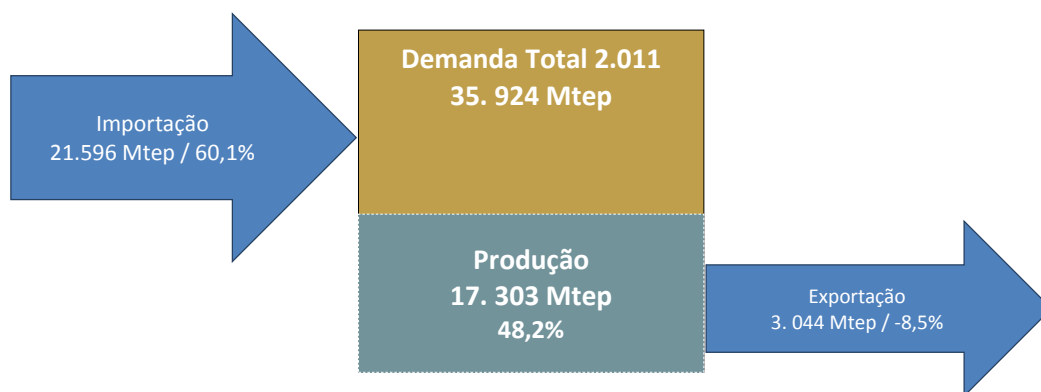


Figura 2 - Balanço Energético de Minas Gerais em 2011 (segundo BEEMG 2012, op.cit.)

Como as energias primárias fósseis (carvão, gás, petróleo) são importadas, o total da produção energética primária do território é de origem renovável, conforme pode ser observado na Figura 3.

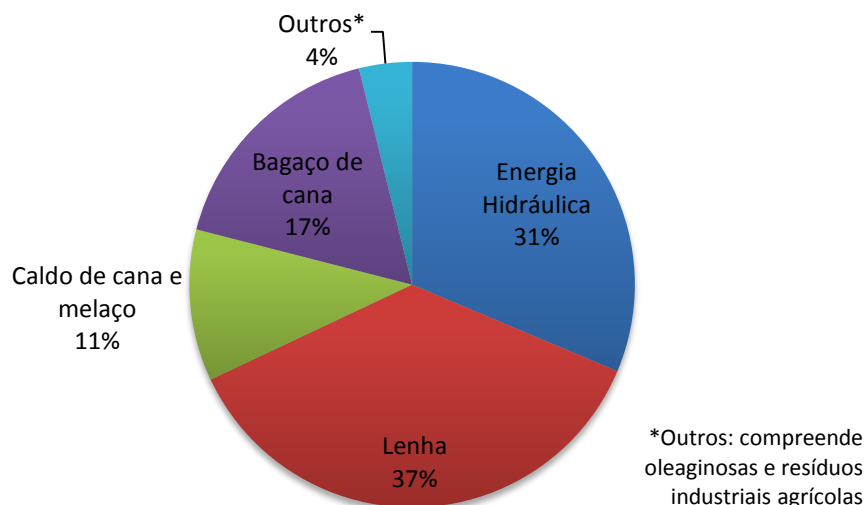


Figura 3 - Distribuição por fonte da produção energética primária em Minas Gerais (conforme BEEMG 2012, op.cit.)

O território de Minas Gerais comporta, além disso, muitas refinarias, que transformam petróleo bruto (importado), oleaginosos, caldo e melaço de cana-de-açúcar (produzidos no estado), dentre outros, em combustíveis consumidos ou exportados.

3 - EMISSÕES DE GEE

O Brasil emite em 2010, cerca de 1,25 bilhões de tCO₂e⁹, sendo o setor energético responsável pela emissão de 399 milhões de tCO₂e (32%). Para o setor energia são contabilizadas as emissões devido à queima de combustíveis e emissões fugitivas.

Cabe ressaltar que entre 1990 e 2010, as emissões cresceram cerca de 108%, média de 5,4% ao ano. O subsetor de transportes é o que possui maior emissão no país, sendo o modal rodoviário responsável pela emissão de cerca de 90% dos gases de efeito estufa. Em 2010, Minas Gerais emitiu 123,4 milhões de tCO₂e¹⁰, sendo que

⁹ Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil, 2013 - Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED/MCTI).

¹⁰ Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais - Ano base 2010 - FEAM



44,4 milhões de tCO₂e foram provenientes do setor de energia (36%) (Figura 4). A subdivisão das emissões no setor de Energia pode ser vista pela Figura 4.

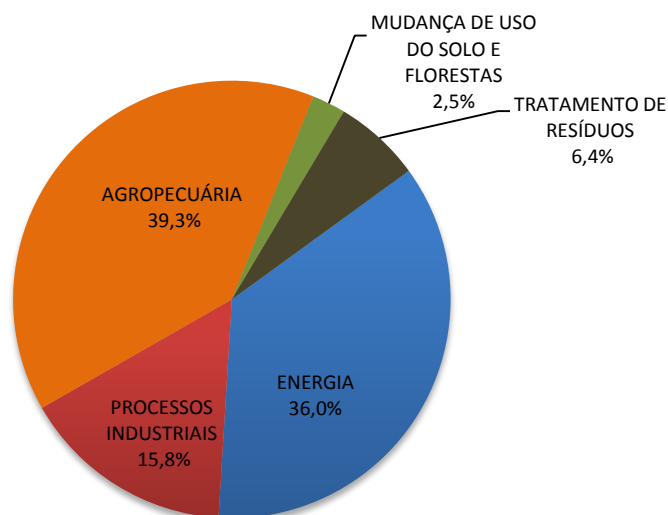


Figura 4 - Participação dos setores nas emissões de GEE de Minas Gerais

Tabela 2 - Distribuição das emissões no setor de energia em 2010 (Fonte: FEAM 2012, op.cit)

Setor/Ano	2010	
Energia Total	44.401	100%
<i>Energético</i>	1.539,8	3,5%
<i>Subsetor Industrial</i>	17.141,4	38,6%
<i>Subsetor Transporte</i>	21.011,4	47,3%
<i>Subsetor Residencial</i>	2.281,4	5,1%
<i>Subsetor Agropecuária</i>	1.896,5	4,3%
<i>Subsetor Comercial</i>	365,3	0,8%
<i>Subsetor Público</i>	165,3	0,4%

Seguindo a tendência nacional, o subsetor de transporte apresenta o maior nível de emissão no estado e o modal rodoviário é o principal responsável (94% do total).



4 - CENÁRIOS

O combate às mudanças climáticas no setor Energia exige um planejamento de médio e longo prazo. Dessa forma, é fundamental a elaboração de cenários de evolução das emissões de GEE, a fim de apoiar a tomada de decisão governamental quanto à definição de metas e ações custo-efetivas para mitigação das emissões e gestão de riscos.

Apesar das incertezas intrínsecas que caracterizam todo exercício de projeção, é importante explorar diferentes cenários possíveis para o nível estadual de emissões de GEE visando, também, um melhor entendimento das opções de mitigação disponíveis e futuras análises de custos e benefícios das medidas de mitigação a serem adotadas.

Não se trata aqui de um exercício de determinação probabilística de uma trajetória socioeconômica. Os métodos utilizados para geração das projeções de emissões de GEE são simples, robustos e baseados nos dados de atividade/fontes de emissão buscando representar um cenário tecnicamente explícito.

A abordagem adotada do PEMC de Minas Gerais baseia-se na construção de três cenários hipotéticos até 2030:

1. **Um cenário de referência ou *Business-As-Usual* (BAU)**, que projeta as tendências passadas para simular como as emissões poderiam evoluir se nada se alterasse no futuro (se nada for feito para enfrentamento das mudanças climáticas). Serve como base ou referência para os outros cenários.
2. **Um cenário de contribuição federal (FED)** baseado no compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima (UNFCCC) de redução de emissões de GEE até 2020, construído aplicando-se proporcionalmente para o estado de Minas Gerais os objetivos de redução de emissões líquidas de GEE previstos no Plano Nacional e Planos Setoriais sobre Mudança do Clima¹¹. Conforme estimativas realizadas, excluindo-se o setor da Mudança de Uso da Terra e Floresta, estes objetivos representam uma redução

¹¹<http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima>



entre 9,5% e 11,9% das emissões de GEE em comparação com a tendência para 2020 no estado.

3. **Um cenário mineiro de baixa intensidade de carbono (BIC)**, considerando as ações estaduais adicionais de eficiência energética e redução (ou remoção) de GEE, visando promover de forma mais ambiciosa, rápida e robusta a transição para uma economia de baixo carbono.

Cenário BAU

O setor Energia considera o consumo energético dos seguintes setores: Residencial, Público e Comercial, Transportes, Indústria, Agropecuária e Energético. Cada setor é dividido em subsetores, cujo consumo por fonte de energia é conhecido. Na Figura 5 é apresentada a evolução do consumo de energia dos seis subsetores. O gráfico permite destacar um forte aumento esperado de 35 Mtep para 61 Mtep (milhões de toneladas equivalentes de petróleo) entre 2010 e 2030. Isto se deve ao crescimento em todos os subsetores da Energia, em particular Comércio e Público com +4,6% por ano, +3,5% por ano para Transportes e +3,2% por ano para a Agropecuária ao longo do período 2010-2030.

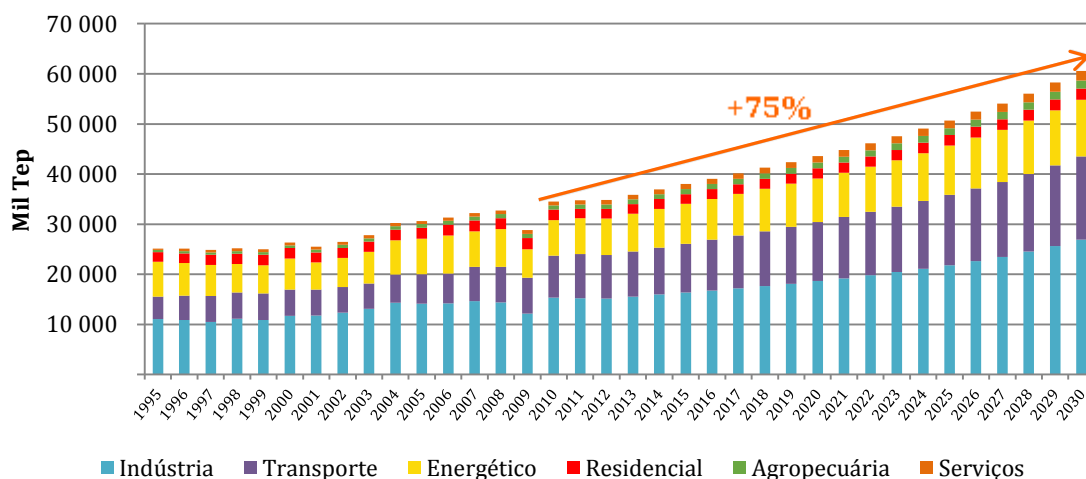


Figura 5 – Evolução de consumo de energia por subsetor – Energia, cenário BAU.

O subsetor que mais consome energia não é necessariamente aquele que mais emite. Por exemplo, o subsetor Energético, cujo consumo representava 21% em 2010, emite 3,5% das emissões totais. Por outro lado, o subsetor de Transportes, que inclui 24% do consumo total em 2010, emite 50% das emissões de GEE no território do estado.



Na Figura 6 é apresentada a evolução das emissões de GEE por subsetor. Ao longo do período 2010-2030, as projeções mostram que as emissões de GEE quase dobram (41,1 milhões de tCO₂e em 2010 e 76,8 milhões de tCO₂e em 2030). Essa evolução é mais destacada do que o consumo energético, com **aumento de 87%** no período 2010-2030 para emissões de GEE e **aumento de 75%** para o consumo de energia total. Este resultado indica um aumento da intensidade de carbono da matriz energética estadual, pois as emissões provenientes de combustíveis fósseis aumentam mais que o consumo de energia total.

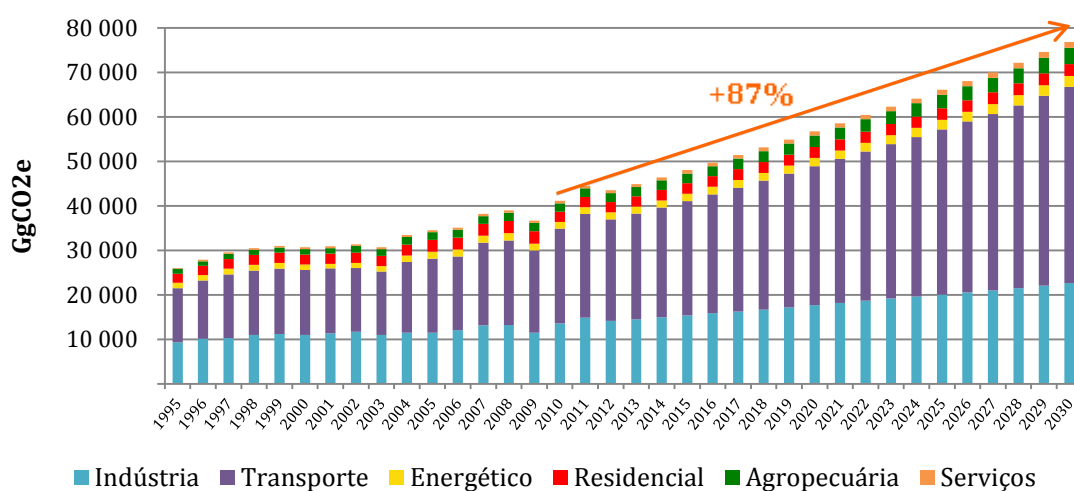


Figura 6 – Evolução das emissões de GEE por subsetor – Energia, cenário BAU

Os resultados por subsectores podem ser visualizados abaixo:

Residencial

Entre 2010 e 2030, a evolução do consumo de energia no setor residencial deve seguir em ascensão com um aumento de 0,3% por ano. No entanto, a evolução das emissões de GEE é ainda mais marcante, com um crescimento de 0,8% por ano. Na Figura 7 é apresentada a evolução de cada fonte de energia consumida pelo setor residencial.

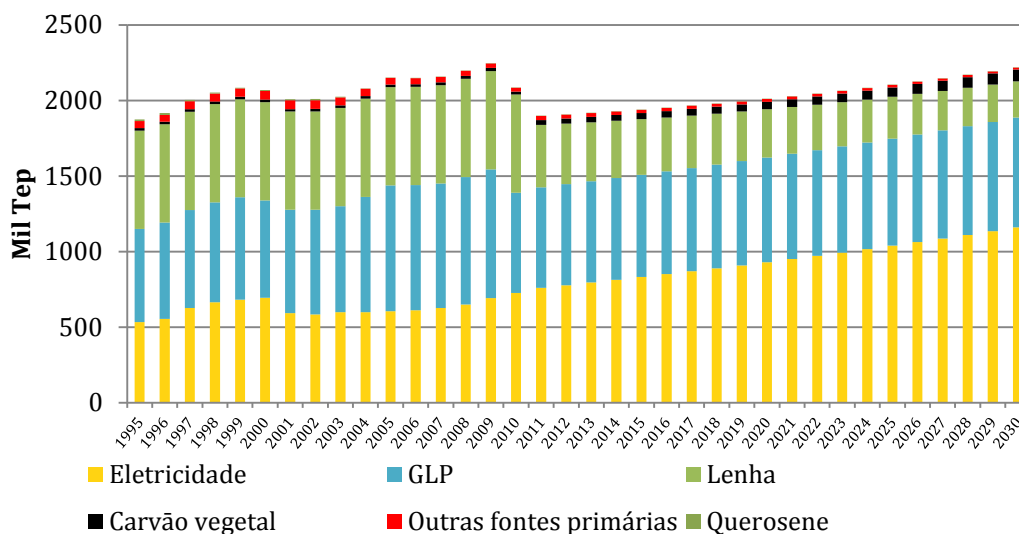


Figura 7 – Evolução do consumo por fonte (com lenha) - subsetor Residencial, BAU.

Serviços: Comercial e Público

O subsetor dos serviços representa 2% do consumo de energia no território mineiro e 1% das emissões de GEE em 2010, sendo o sexto maior consumidor no setor Energia. O subsetor dos serviços apresenta crescimento de 4,6% por ano e as emissões de GEE de 4,6% por ano, no período 2010-2030. O subsetor dos serviços engloba dois segmentos: Comercial e Público com respectivamente 65% e 35% do consumo em 2010. As projeções mostram um aumento do setor comercial atingindo 72% em 2030. Na Figura 8 é apresentada a evolução do consumo de energia do subsetor de serviços. Em 20 anos (2010-2030), o consumo aumenta cerca de 145%, atingindo 1.888 mil tep em 2030 contra 772 mil tep em 2010. Isto ocorre principalmente devido ao crescimento do consumo de eletricidade.

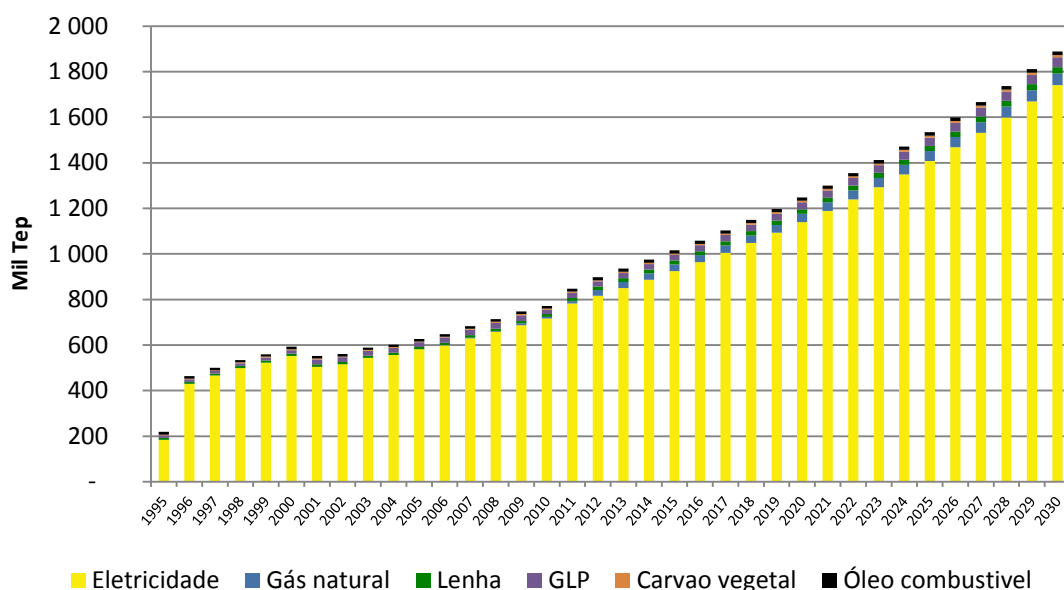


Figura 8 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Serviços, BAU.

Agropecuária

O subsetor representa 3% do consumo de energia no território mineiro e 4% das emissões de GEE em 2010. É o 5º maior consumidor no setor Energia. Em 20 anos (2010-2030), a evolução do consumo de energia do setor agropecuário apresenta ascensão com um aumento de 3,2% por ano. As emissões estão aumentando mais rapidamente do que o consumo, com uma evolução de 3,3% por ano durante o período 2010-2030. Na Figura 9 pode ser vista a evolução do consumo de energia por fonte energética. Ao longo do período 2010-2030, o consumo aumenta 86% atingindo 1.601 mil tep, em 2030, contra 856 mil tep em 2010. As principais fontes são o óleo diesel, que totalizou 66% em 2010, e a eletricidade com uma participação de 26%. De acordo com as projeções feitas, o mix de energia deste setor é mantido no tempo.

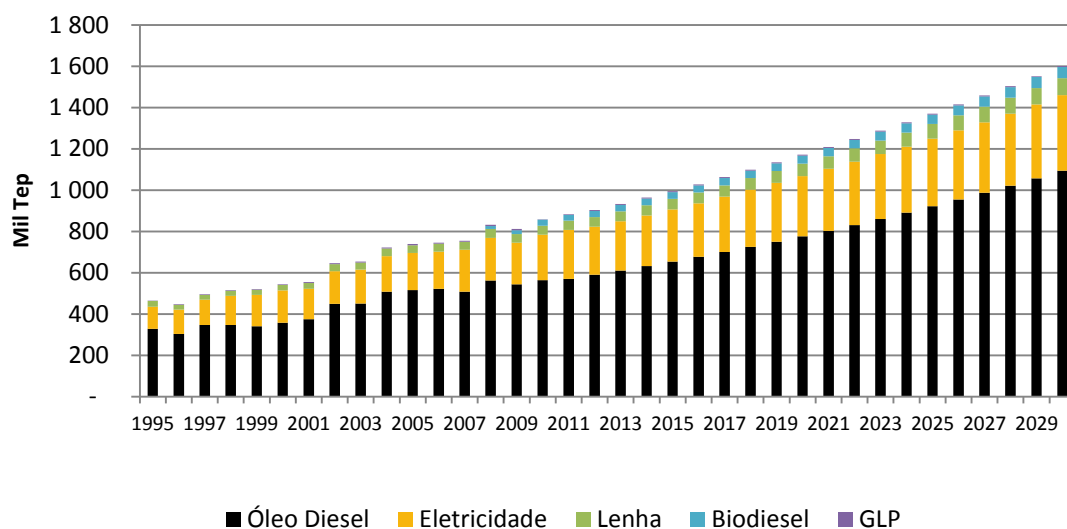


Figura 9 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Agropecuária, BAU.

Energético

O subsetor Energético representa 21% do consumo de energia no estado e 3% das emissões de GEE em 2010. Posiciona-se como o 3º maior consumidor no setor Energia. As projeções mostram um crescimento do consumo de 2,4% por ano durante o período 2010-2030. Ao contrário dos outros setores da Energia, a evolução das emissões de GEE é ligeiramente menor do que o consumo no mesmo período, com 2,3%. Na Figura 10 são apresentados os resultados do consumo por fonte para o subsetor energético. Em 20 anos (2010-2030), o consumo aumenta 60% e alcança 11 Mtep em 2030, contra 7 Mtep em 2010. As projeções mostram uma variação na estrutura da matriz energética deste subsetor. Em 2010, a lenha é a fonte dominante com uma parcela de 69%. Essa participação diminui para atingir 44% em 2030. Isso é associado ao crescimento de energias alternativas, como a do bagaço de cana (11% em 2010 e 21% em 2030), gás natural (3% em 2010 e 16% em 2030) ou mesmo o coque do carvão mineral (5% em 2010 e 8% em 2030).

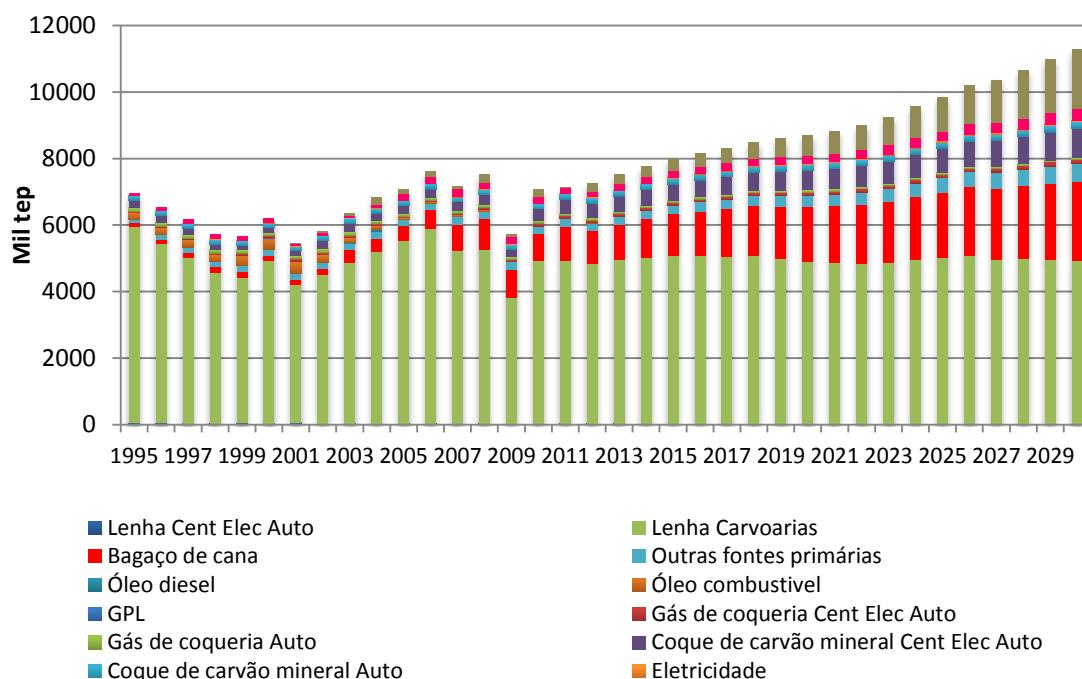


Figura 10 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Energético, BAU.

Transporte

O subsetor de transportes foi responsável por 24% do consumo de energia de Minas Gerais e 48% das emissões de GEE em 2010. É o 2º maior consumidor de energia. O consumo cresce a uma taxa de 3,5% ao ano para o período 2010-2030. A evolução das emissões de GEE é ainda maior neste setor, com taxa de 3,7% ao longo do período 2010-2030. Isto se deve às preferências atuais no mix de energia, ao diesel e à gasolina produzindo mais emissões de GEE do que o biodiesel e o etanol. Na Figura 11 é apresentada a evolução do consumo de energia do subsetor. Em 20 anos (2010-2030), o consumo quase dobra, atingindo 16.627 Mil tep em 2030, contra 8.403 Mil tep em 2010. O óleo diesel é o recurso energético mais consumido, com uma contribuição de 53% em 2010 e que aumenta para 60% em 2030.

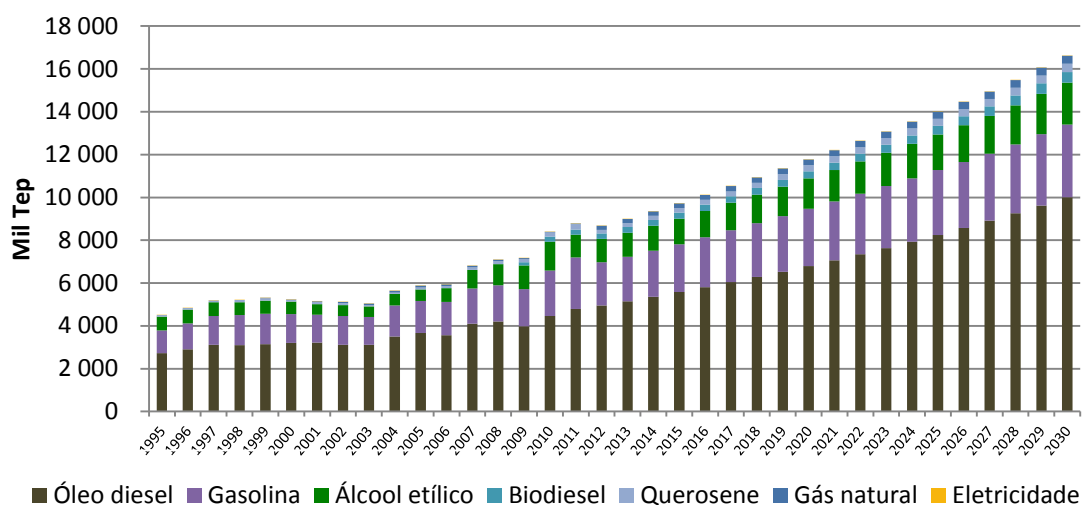


Figura 11 – Evolução do consumo por fonte - subsetor Transporte, BAU.

Industrial

Tratado no documento “Plano de Energia e Mudanças Climáticas: Setor Industrial”.

Cenário FED

O cenário de contribuição federal ou FED contabiliza a redução das emissões no estado a partir das ações federais definidas no compromisso voluntário do Brasil junto à UNFCCC (até 2020). O Plano Decenal de Energia traz uma meta de redução de 105 milhões de tCO₂e em relação ao cenário nacional de referência. Em função das diferenças nas premissas e hipóteses dos cenários nacional e mineiro, é necessário um esforço de compatibilização para se estimar o impacto no setor de Energia em Minas Gerais, o que será feito posteriormente pelo Observatório Clima e Energia de Minas Gerais no âmbito do PEMC em 2015¹².

Cenário BIC

As ações setoriais que serão explicitadas nas próximas seções foram estimadas de forma conservadora ao potencial redução das emissões no setor. O potencial de mitigação estimado total foi de cerca de 5,6 milhões de tCO₂e. A Figura 12 mostra as

¹² Centro de pesquisa, avaliação e monitoramento de emissões de gases de efeito estufa e políticas climáticas a ser instituído em 2015 no âmbito das ações transversais do Plano de Energia e Mudanças Climáticas (PEMC)

emissões evitadas com as ações propostas para o setor. Parte das ações identificadas não puderam ter estimativas consolidadas em função da ausência de dados, definições ou metodologias customizadas. Entretanto, isso deve ser realizado no âmbito do Observatório Clima e Energia de Minas Gerais em 2015.

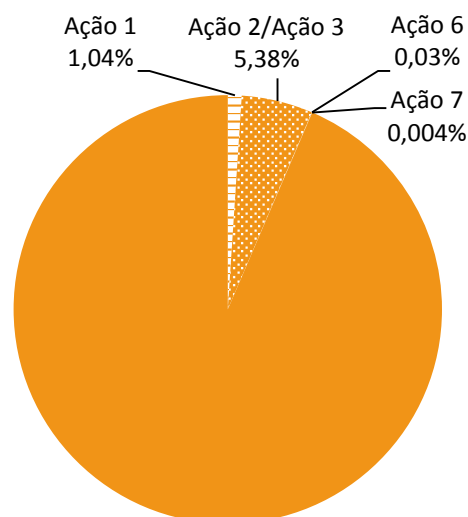


Figura 12 – Emissões evitadas com ações propostas (acumulado 2015-2030).

5 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS E INICIATIVAS EM ANDAMENTO

A estratégia de desenvolvimento e as diretrizes do estado de Minas Gerais que se relacionam com o setor de energia foram definidas previamente no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2011-2030 (PMDI).

Entretanto, uma avaliação à luz dos desafios impostos pelas mudanças climáticas revela diretrizes muito convergentes aos objetivos do PEMC, como:

- Atrair e estimular empresas produtoras de bioenergia e de bens ou serviços da economia de baixo carbono. Desenvolver programas de estímulo à eficiência energética.
- Expandir a produção de biocombustíveis no território mineiro (etanol, biodiesel, florestas energéticas).
- Ampliar a geração de energia, por meio de uma matriz energética diversificada, com vistas à redução de custos, ao aumento da eficiência energética e à sustentabilidade ambiental.

A lista completa das estratégias e diretrizes ligadas ao setor de energia pode ser visualizada no ANEXO I.



As principais iniciativas que tem ligação com o setor que estão em andamento ou foram executadas se encontram no Plano Plurianual de Ação Governamental 2012-2015 (PPAG).

Alguns programas estão relacionados a ações com relação à universalização, distribuição, geração e distribuição de energia elétrica, sendo de responsabilidade da Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG. Esses programas abrangem desde a construção de novas linhas de transmissão, até aumentar a geração de energia a partir da construção de hidrelétricas e/ou térmicas. Há também um programa para a expansão do mercado de gás natural.

Outros programas se relacionam com recursos hídricos, sob a responsabilidade do IGAM, para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos, assim como o desenvolvimento de atividades de educação, capacitação e pesquisa. Além de programas para o desenvolvimento energético do estado, com ações para a diversificação da matriz energética. Uma lista mais completa pode ser visualizada no ANEXO II.

6 - POTENCIAL DE MITIGAÇÃO

As oportunidades de mitigação no setor de energia estão relacionadas com as estratégias vistas no PMDI e PPAG no que tangem economia de baixo carbono, redução da poluição, e produção e uso de energias limpas. Já as ações setoriais específicas, definidas no processo participativo do PEMC, estão ligadas principalmente à:

1. **Eficiência Energética:** Redução do consumo de energia através de equipamentos mais eficientes e conscientização, conservação de energia por meio da inserção da arquitetura bioclimática nas edificações públicas e privadas.
2. **Pesquisas Científicas:** Aumentar o número de pesquisas que contribuam para geração e disseminação de conhecimento relativo à eficiência energética.
3. **Diversificação da matriz energética e sequestro de carbono:** Aumentar a inserção de fontes de energia renovável na matriz energética do estado, como por exemplo, ampliação do uso da energia solar e geração de energia proveniente de biocombustíveis.

De forma preliminar, para as ações dos setores residencial, público e serviços do portfólio de ações abaixo, o potencial de mitigação foi calculado com base no documento “Potencial de Eficiência Energética: Enfoque Setorial”. Esse correspondeu



a 4.736 mil tCO₂e até 2030, que é o cenário mais provável para os próximos anos, devido ao aumento do acionamento das termelétricas.

Para a ação 6 foi estimado um potencial de 23 mil tCO₂e, tomando como premissa que em até 2030 haverá substituição de 50% do querosene de aviação pelo bioquerosene. Já para ação 7, calculou-se um potencial 3.473 tCO₂e¹³ em um horizonte de 10 anos.

Os potenciais referentes às outras ações serão calculados pelo Observatório Clima e Energia de Minas Gerais em 2015. Ressalta-se que o potencial apresentado também deverá ser revisado, podendo esse ser significativamente maior.

7 - PORTFÓLIO DE AÇÕES SETORIAIS

As ações que compõem o presente portfólio foram definidas no âmbito do processo participativo de elaboração do PEMC, com envolvimento de diversos órgãos estaduais e atores não governamentais. Os critérios para identificação e priorização basearam-se em discussões técnicas que levaram em conta os planos, programas e projetos já existentes e os gargalos e oportunidades para aumento da eficiência e segurança energética, associada à redução da intensidade de carbono na economia mineira.

As ações propostas englobam oportunidades relacionadas à redução da demanda, eficiência energética, produção descentralizada e processos mais eficientes. Cabe destacar que as ações selecionadas não contemplam o uso da energia nos subsetores transportes e industrial, que foram tratadas separadamente nos documentos “Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais: Setor Indústria” e “Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais: Setor Transportes”. O cronograma proposto para cada ação pode ser encontrado no ANEXO III

¹³ Para esse cálculo utilizou-se o método de comparação por meio dos dados da planta de biometanização da UFMG.



Ação Setorial 1

TORNAR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA UM REQUISITO NAS LICITAÇÕES PARA COMPRA DE EQUIPAMENTOS E PRODUTOS NAS ENTIDADES PÚBLICAS.

Descrição: Tornar mandatório requisitos de eficiência energética nas licitações de equipamentos e produtos nas entidades públicas. Nesse sentido, a Administração Pública deve priorizar equipamentos que sejam certificados pelo Inmetro e que tenham o selo do Procel, que indica que esse é um equipamento mais eficiente e com menor impacto ambiental. Os critérios para eleição de um equipamento deverão ser instituídos por meio de um grupo de trabalho entre os responsáveis e o setor de compras a fim de ser regulamentado.

Justificativa: A busca pela eficiência energética nas edificações públicas tem um papel fundamental como política pública, tanto como efeito demonstrativo quanto como indutor do mercado. Mais importante ainda, mostra para a sociedade a coerência do governo entre o discurso e ação.

Metas: Reduzir o consumo de energia dos prédios público; definir a porcentagem de contribuição da ação para atingir o potencial de eficiência energética no setor público e serviços em 23%.

Etapas/Instrumentos: (I) Regulamentação; (II) Definição dos critérios a serem utilizados.

Indicadores de monitoramento: (I) Redução do consumo de energia.

Responsável: FEAM.

Parceiros: SEDE, SEPLAG e outros potenciais parceiros a serem identificados.

Orçamento previsto: A ser definido em 2015 na revisão do PPAG

Prazo: Início em 2015

Potencial acumulado de mitigação até 2030 (preliminar): 916 mil tCO₂e até 2030.

Ação Setorial 2

AMPLIAÇÃO DO USO DE TECNOLOGIAS DE AQUECIMENTO SOLAR E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA, BEM COMO DE PRODUTOS EFICIENTES E DE BAIXO CARBONO.

Descrição: Ampliar o uso da energia solar no estado por meio da intensificação do uso de aquecedores solares e sistemas de geração de energia fotovoltaica a fim de diversificar a matriz energética e aumentar a eficiência na utilização dos recursos disponíveis.

Nesse sentido, também são necessários incentivos para aquisição de produtos



que possuam baixo consumo de energia e uma cadeia de produção mais sustentável. Deverão ser contemplados os produtos que tiverem certificação e selos de eficiência energética, que deverão se tornar mais atrativos para o consumidor, a fim de estimular uma escolha mais consciente.

Para tornar a ação efetiva os parceiros deverão articular conjuntamente com o responsável quais incentivos fiscais, creditícios, tributários ou outros benefícios governamentais adicionais podem ser regulamentados, bem como conscientizar os consumidores a respeito da importância dessa ação. Também é necessário que o Estado invista no desenvolvimento de tecnologias para aumentar a eficiência e diminuir os custos.

Justificativa: O crescente aumento da demanda de energia faz com que seja necessária a diversificação da matriz energética no Estado, bem como tornar o uso da energia mais eficiente. O estado de Minas Gerais possui um excelente potencial para geração e aproveitamento da energia solar, o que permite o uso de tecnologias provenientes dessa fonte. Além disso, o uso de produtos eficientes e de baixo carbono permite economizar energia e reduzir emissões de gases de efeito estufa.

Metas: Diversificar a matriz energética do estado; definir a porcentagem de contribuição da ação para atingir o potencial de eficiência energética no setor residencial de 30% e público e serviços de 23%.

Etapas/Instrumentos: (I) Avaliação do impacto de Incentivos fiscais, creditícios, tributários ou benefícios governamentais adicionais; (II) Investimentos em P&D's estratégicos que viabilizem economicamente o uso dos produtos e tecnologias mais eficientes; (III) Conscientização da importância de escolher produtos mais eficientes; (IV) Análise de ciclo de vida para determinação do conteúdo de carbono; (V) Cartilhas e diretrizes.

Indicadores de monitoramento: (I) m² de telhados cobertos por painéis solares; (II) Quantidade de energia economizada; (III) Quantidade de produtos certificados.

Responsável: SEDE

Parceiros: BIOERG, CAIXA, BDMG, SEF, FEAM e outros potenciais parceiros a serem identificados.

Orçamento previsto: A ser definido em 2015 na revisão do PPAG

Prazo: Início em 2015 com atendimento às metas até 2030.

Potencial acumulado de mitigação até 2030 (preliminar): 4.736 mil tCO₂e até 2030.



Ação Setorial 3

INCENTIVAR A ADOÇÃO DE PADRÕES DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS NAS ESFERAS PÚBLICA E PRIVADA.

Descrição: O Estado deverá incentivar a construção sustentável dentro de seu território, para tanto, deverá dar o exemplo propondo metas de eficiência energética nas edificações para prédios públicos novos e antigos, embasadas nas normas e padrões disponíveis.

O incentivo poderá se estender para as edificações dos outros setores, como indústria, residencial e serviços. Nesse aspecto, o principal foco de trabalho será viabilizar financeiramente a adoção de um padrão de construção sustentável por meio de incentivos fiscais e benefícios para o construtor.

Justificativa: Adoção de uma política de conservação de energia em edificações é fundamental, uma vez que permite diminuir o uso da energia primária, necessária para propiciar um mesmo nível de consumo de energia útil. Possibilita ainda a construção de um estilo de desenvolvimento que implique uma menor energia demandada, por meio do emprego de soluções alternativas e de novas tecnologias.

Metas: Aumentar o número de construções sustentáveis, definir a porcentagem de contribuição da ação para atingir o potencial de eficiência energética dos setores residencial em 30%, e público e serviços em 23%.

Etapas/Instrumentos: (I) Normas da ABNT e PROCEL; (II) Guias de construções sustentáveis; (III) Capacitação; (IV) Novas tecnologias; (V) Regulamentação; (VI) Incentivos fiscais e financeiros; (VII) Disseminação e divulgação; (VIII) Diagnóstico sobre energia nas edificações.

Indicadores de monitoramento: (I) Número de edificações que adotaram o padrão de construção sustentável voluntariamente; (II) Quantidade de edifícios classificados com A, B, C, D, E, F; (III) Números de edificações públicas que cumpriram as metas obrigatórias.

Responsável: FEAM

Parceiros: DEOP/SETOP, COHAB, SEDE SECTES, SINDUSCON, CEMIG, SICEPOT, CAIXA, BDMG e outros potenciais parceiros a serem identificados.

Orçamento previsto: A ser definido em 2015 na revisão do PPAG

Prazo: Início em 2015.

Potencial acumulado de mitigação até 2030 (preliminar): 4.736 mil tCO₂e até 2030.



Ação Setorial 4

CENTRO ESTADUAL DE EXCELÊNCIA EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Descrição: Instituir um centro de excelência em eficiência energética para disseminação de ações e informações sobre o tema. O objetivo será promover o uso eficiente da energia, reduzir as perdas energéticas nas diversas atividades socioeconômicas, bem como apoiar a transição para uma economia de baixo carbono. Para tanto, deverá haver uma articulação entre governo, empresas, indústrias e universidades a fim de desenvolver um trabalho de forma integrada, abordando todos os aspectos necessários para tornar as ações efetivas, operacionais, e viáveis economicamente.

Justificativa: Durante a realização das reuniões do Grupo de Trabalho do setor de energia constatou-se que existem diversos estudos e programas disponíveis ou em andamento na área de eficiência energética. Entretanto, esses não são feitos de forma articulada, e por isso muitas vezes não são implementados. Dessa forma, um Centro Estadual de Eficiência Energética surgiu como uma forma de concentrar estudos, trabalhos e expertises em um ambiente, e assim facilitar a operacionalização de ações e posteriormente ampliar a implementação das mesmas.

Metas: Aumentar a adoção de ações de eficiência energética no estado; criação de um Centro de Excelência em Eficiência Energética

Instrumentos: (I) Articulação entre os atores envolvidos; (II) Parcerias para desenvolvimento de projetos; (III) Capacitação de profissionais e municípios; (IV) Divulgação e disseminação; (V) P&D&I.

Indicadores de monitoramento: (I) Nº de projetos em desenvolvimento; (II) Nível de articulação entre os atores; (III) Quantidade da demanda evitada no estado.

Responsáveis: FEAM e SECTES.

Parceiros: SEDE, UNIVERSIDADES, FIEMG, CEMIG, INDI e outros potenciais parceiros a serem identificados.

Orçamento previsto: A ser definido em 2015 na revisão do PPAG

Prazo: Estruturação em 2015 e implementação em 2016.

Potencial acumulado de mitigação até 2030 (preliminar): Não se aplica.



Ação Setorial 5

FORTALECIMENTO DO PROGRAMA ENERGIAS DE MINAS

Descrição: O Programa Energias de Minas promove e incentiva a inserção de novos empreendimentos no estado que consumam e produzam energia elétrica a partir de fontes renováveis. Além de outros incentivos, ele concede tratamento tributário diferenciado para a realização de investimentos na geração de energia elétrica a partir das fontes solar, eólica, biomassa, biogás e hidráulica de PCHs e CGHs. Os incentivos são concedidos na aquisição de peças, componentes e equipamentos, nos investimentos em obras de construção civil e na infraestrutura de conexão e transmissão para interligação dos empreendimentos de geração de energia renovável. Também recebe o benefício fiscal à comercialização, em Minas Gerais, de energia elétrica produzida a partir das fontes solar, eólica, biogás, biomassa de reflorestamento, biomassa de resíduos urbanos, biomassa de resíduos animais ou hidráulica de CGHs. O art. 4º do Decreto 46.296/2013 prevê tratamento prioritário aos empreendimentos de geração de energia renovável para solicitações de acesso ao sistema, em processos de regularização ambiental e na celebração de contratos de compra de energia.

Justificativa: Um dos gargalos do Programa é o baixo número de projetos de geração de energia a partir de resíduos urbanos e biogás em desenvolvimento ou em implantação, apesar do grande potencial destas fontes de energia elétrica no estado. Portanto, é fundamental a articulação entre SEDE, SEDRU E FEAM para fomentar a utilização de resíduos urbanos para a geração de energia elétrica, além da divulgação do incentivo dado por meio do programa, bem como do potencial para a geração de energia elétrica a partir desse recurso. Outra oportunidade está relacionada à criação de regras específicas no licenciamento ambiental a fim de priorizar a regularização de empreendimentos geradores de energia renovável. O foco está na geração de energia elétrica a partir de resíduos urbanos e biogás, pois foi considerado que as outras fontes já estão suficientemente desenvolvidas ou a caminho de desenvolvimento no Estado de Minas Gerais.

Metas: (i) Aumentar o número de projetos de geração de energia a partir de resíduos e biogás, (ii) Criação de regras específicas para processos de licenciamento ambiental de fontes energéticas renováveis.

Etapas/Instrumentos: (i) Fomento e divulgação pelo Plano de Energia e Mudanças Climáticas, assim como pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos e através de apoio institucional para a elaboração dos planos de resíduo sólidos municipais. (ii) Divulgação durante a Semana Mineira de Redução de Resíduos, através de um painel. (iii) Incentivo para a criação de consórcios entre municípios (iv) Grupo de trabalho institucional para estudar a criação de regras específicas para a priorização de empreendimentos com foco na geração de energia a partir de fontes renováveis.



Indicadores: Participação de energia alternativa contemplada no programa na matriz elétrica mineira.

Responsável: SEDE

Parceiros: FEAM, SEDRU, SEMAD e outros potenciais parceiros a serem identificados.

Orçamento previsto: A ser definido em 2015 na revisão do PPAG

Prazo: 2015

Potencial acumulado de mitigação até 2030 (preliminar): O potencial de redução de emissões para a geração de energia a partir de resíduos sólidos e biogás será definido após consolidação dos dados sob a responsabilidade do Observatório Clima e Energia de Minas Gerais, pois depende do número de projetos que se beneficiarão com o Programa Energias de Minas.

Ação Setorial 6

CRIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE INCENTIVOS PARA A PRODUÇÃO BIOQUEROSENE DE AVIAÇÃO E ETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO

Descrição: Para desenvolver uma economia de baixo carbono no estado são necessários incentivos para aumentar a atratividade econômica. A criação de um programa para desenvolver a economia mineira no setor de biocombustíveis é pertinente devido às refinarias já existentes que podem se adequar ao refino da biomassa, assim como as características geográficas favoráveis e grande disponibilidade de matérias-primas para a produção da biomassa. Iniciativas governamentais estão em andamento para desenvolver uma cadeia de valor integrada de bioquerosene para aviação e já existe um Memorando de Entendimento entre *stakeholders* da agricultura, aviação, logística, instituições de pesquisa, entre outros, para promover parcerias estratégicas para o seu desenvolvimento no estado de Minas Gerais, consolidando cada vez mais as ações da já estabelecida Plataforma Mineira de Bioquerosene. Nesse sentido, a inclusão de incentivos à produção do etanol de segunda geração* também é estratégica para o desenvolvimento de biocombustíveis avançados. Portanto, propõe-se a criação de um programa semelhante ao Programa Energias de Minas, específico para biocombustíveis, com incentivos fiscais, creditícios e tratamento tributário diferenciado, como por exemplo, redução do ICMS, a fim de atrair empreendedores para o estado.

Justificativa: A criação de um programa de incentivos específico para produção e comercialização de biocombustíveis avançados é uma grande oportunidade, pois tem potencial de atrair investimentos de empreendedores, tornando Minas Gerais polo de produção de novos tipos de biocombustível.

Metas: (i) Regulamentação por meio de Decreto Estadual (ii) Atrair investimento



de novas empresas interessadas na produção de novos biocombustíveis.

Etapas/Instrumentos: (i) Estudos sobre os tipos de biocombustíveis contemplados, (ii) Decreto Estadual instituindo o Programa, (iii) Divulgação.

Indicadores: Participação dos biocombustíveis contemplados no programa, na matriz energética total.

Responsável: SEDE

Parceiros: SECTES, INDI, SEAPA, FEAM, SIAMIG, SEMAD, IEF e outros potenciais parceiros a serem identificados.

Orçamento previsto: A ser definido em 2015 na revisão do PPAG

Prazo: Início em 2015

Potencial acumulado de mitigação até 2030 (preliminar): 23.173 tCO₂ de emissões evitadas, considerando a substituição gradual de bioquerosene até atingir 50% em 2030 de querosene de aviação por bioquerosene. Já o potencial de redução de emissões para o etanol 2G será estimado após consolidação dos dados sob a responsabilidade do Observatório e Energia de Minas Gerais.

Outras informações: É importante estabelecer se o programa será para todo tipo de etanol ou somente para o etanol de segunda geração.

*A primeira usina comercial de Etanol de 2G pertence à empresa GranBio e está localizada em São Miguel dos Campos, Alagoas. Possui a capacidade de produção de 82 milhões de litros por ano. A construção da usina foi financiada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), no valor de 300 milhões de reais.

Ação Setorial 7

TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS E GERAÇÃO DE ENERGIA NA CIDADE ADMINISTRATIVA

Descrição: Visando uma economia de baixo carbono para o estado de Minas Gerais, a implantação de tecnologias com baixa emissão na Cidade Administrativa (CAMG) é uma proposta para a integração temática de resíduos, água e energia. Nesse sentido, objetiva-se a implantação de um projeto nos moldes do Projeto Quarteirão 10 localizado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que surgiu a partir de um edital da FAPEMIG/FEAM. A FEAM deverá prestar apoio técnico na análise de viabilidade para a implantação de tecnologias de baixo carbono na Cidade Administrativa de Minas Gerais, a partir de dados gerados por meio dos protótipos já existentes na UFMG. Como por exemplo, uma planta de metanização para o tratamento de resíduos orgânicos e geração de energia elétrica, que possui a capacidade de 0,5 a 1 tonelada de resíduo por dia (semelhante à geração de resíduos orgânicos da CAMG) estimada em



aproximadamente 0,6 toneladas por dia.

Justificativa: Grande potencial na Cidade Administrativa para o tratamento de resíduos, geração de energia e aproveitamento de água. Exemplaridade para municípios integrarem tratamento de resíduos, água e geração de energia.

Metas: Implementação de um modelo de aproveitamento energético de resíduos na Cidade Administrativa.

Etapas/Instrumentos: (i) Estudo de análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental comparativo para diferentes tecnologias (ii) Projeto Técnico (iii) Fomento das linhas de financiamento da AFD/BDMG.

Indicadores: Geração de energia/tonelada de resíduo orgânico; percentual de tratamento de resíduos da CAMG

Responsável: FEAM

Parceiros: UFMG, CAMG e outros potenciais parceiros a serem identificados.

Orçamento previsto: A ser definido em 2015 na revisão do PPAG

Prazo: Início em 2015

Potencial acumulado de mitigação até 2030 (preliminar): A CAMG gerando 0,6 toneladas/dia produzirá de 60 a 72 Nm³ de biogás e gerará de 120 a 144 kW/dia. Considerando a vida útil do projeto, 15 anos, as emissões evitadas serão de cerca de 3.473 tCO₂.



ANEXO I - Lista de Iniciativas do Setor de Energia definidas pelo PMDI

A estratégia de desenvolvimento do Estado até 2030 é explicitada no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado – PMDI 2011–2030. São 11 Redes de Desenvolvimento Integrado – cujo objetivo é o de proporcionar um comportamento cooperativo e integrado entre agentes e instituições em torno de grandes escolhas para o futuro de Minas, de acordo com a capacidade de integração das ações de Governo e de agregação de valor para a sociedade. As estratégias e diretrizes de desenvolvimento ligadas ao Setor Resíduos e Efluentes podem ser vistas abaixo:

1. Incentivar a produção de pesquisas científicas que contribuam para a geração de conhecimento vinculado aos novos paradigmas ambientais, notadamente os relacionados à economia de baixo carbono, redução da poluição e produção e uso de energias limpas e conservação da biodiversidade.
2. Atrair e estimular empresas produtoras de bioenergia e de bens ou serviços da economia de baixo carbono. Desenvolver programas de estímulo à eficiência energética.
3. Expandir a produção de biocombustíveis no território mineiro (etanol, biodiesel, florestas energéticas).
4. Ampliar a geração de energia, por meio de uma matriz energética diversificada, com vistas à redução de custos, ao aumento da eficiência energética e à sustentabilidade ambiental.
5. Ampliar a oferta de gás natural canalizado por meio da construção de novos gasodutos e da saturação de redes de distribuição nas cidades, a fim de abranger todas as regiões do Estado.



ANEXO II - Lista de Iniciativas do Setor de Energia definidas pelo PPAG

O Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) representa um importante instrumento gerencial, na medida em que contribui para o aperfeiçoamento contínuo da formulação e da gestão dos programas que integram o Plano e os Orçamentos Anuais. As iniciativas abaixo são relacionadas ao setor de energia que se encontram no PPAG 2012-2015:

1. **Programa 0262 – DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO, CAPACITAÇÃO E PESQUISA APLICADA EM AGUAS.**

Unidade responsável: Fundação Centro Internacional de Educação, Capacitação e Pesquisa Aplicada em Águas.

Objetivo: Educar, capacitar, formar recursos humanos e realizar pesquisas para a defesa e preservação do meio ambiente, relativos à gestão dos recursos hídricos, transformando assim a comunidade numa fonte de difusão e promoção de ações preservacionistas.

Orçamento Programado: 4.213.898

Orçamento Executado: 4.382.066,09

2. **Programa 0113 - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS**

Unidade Responsável: INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS

Objetivo: Viabilizar a Política Estadual de Recursos Hídricos por meio de ações voltadas para recuperação e preservação da quantidade e da qualidade das águas em Minas Gerais, promover e otimizar a infraestrutura hídrica, bem como atuar no fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

Orçamento Programado: 56.916.919,00

Orçamento Executado: 13.963.920,65

3. **Programa 0250 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Unidade Responsável: CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A.

Objetivo: Aumentar a extensão em quilômetros (Km) de linhas de transmissão, a capacidade instalada de subestações em MVA (mega volt ampere), o número de novos consumidores ligados e o aumento da venda de energia,



bem como atender aos requisitos do contrato de concessão e do órgão regulador Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Orçamento Programado: 972.674.000

Orçamento Executado: 793.731.000

4. **Programa 0289 - UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ENERGIA ELÉTRICA NO CAMPO**

Unidade Responsável: CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A.

Objetivo: Universalizar o acesso dos domicílios, centros comunitários de produção e escolas do meio rural à eletricidade.

Orçamento Programado: 1.000.000

Orçamento Executado: 50.000.000

5. **Programa 0247 - GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Unidade Responsável: CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A.

Objetivo: Aumentar a capacidade instalada de geração com a construção de novas usinas hidrelétricas e/ou térmicas, atendendo os requisitos institucionais de planejamento e operação.

Orçamento Programado: 275.199.000

Orçamento Executado: 407.465.000

6. **Programa 0248 - TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Unidade Responsável: CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A.

Objetivo: Aumentar as instalações em quilômetros (km) de linhas de transmissão, a capacidade instalada de subestação em megavoltampère (MVA) para promover o desenvolvimento econômico e social do Estado e atender os requisitos institucionais de planejamento e operação.

Orçamento Programado: 32.630.000

Orçamento Executado: 49.146.000

7. **Programa 0054 - ENERGIA PARA O DESENVOLVIMENTO**

Unidade Responsável: SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Objetivo: Diversificar a matriz energética em Minas Gerais, ampliando sua sustentabilidade ambiental.

Orçamento Programado: 20.159.586

Orçamento Executado: 15.468.718

8. **Programa 0104 - AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O SETOR ENERGÉTICO DO ESTADO**



Unidade Responsável: SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Objetivo: Definir e apoiar ações estratégicas para o setor, com o objetivo de viabilizar o desenvolvimento energético sustentável do Estado, apresentando informações sobre a oferta e demanda de energia, as tendências e possibilidades de uso de fontes alternativas de energia, com vista a uma matriz energética mais limpa.

Orçamento Programado: 77.000

Orçamento Executado: 8.421

9. Programa - 0287 - EXPANSÃO DO MERCADO DA GASMIG EM MINAS GERAIS

Unidade Responsável: COMPANHIA DE GÁS DE MINAS GERAIS

Objetivo: Recuperar o mercado de GNV; Entrar definitivamente no segmento residencial; Efetivar negócios viabilizando aos nossos clientes novas soluções a partir do gás natural, tais como cogeração, a climatização e a geração distribuída.

Orçamento Programado: 6.388.496

Orçamento Executado: 17.626.113

10. Programa 0252 - NOVOS INVESTIMENTOS EM USINAS, SUBESTAÇÕES E LINHAS DE TRANSMISSÃO.

Unidade Responsável: CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A.

Objetivo: Aumentar a capacidade instalada de geração e transmissão por meio dos novos investimentos em usinas, subestações e linhas de transmissão.

Orçamento Programado: 36.861.000

Orçamento Executado: 0

ANEXO III - Cronograma das ações

Ação Setorial 1: Tornar a eficiência energética um requisito nas licitações para compra de equipamentos e produtos nas entidades públicas.

Ano		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Instrumentos	Regulamentação	■											
	Definição dos critérios a serem utilizados.		■										

Ação Setorial 2: Ampliação do uso de tecnologias de aquecimento solar e geração de energia fotovoltaica, bem como de produtos eficientes e de baixo carbono.

Ano		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Semestre		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Instrumentos	Avaliação para regulamentação de incentivos fiscais para redução do valor final dos produtos												
	Investimentos em P&D's estratégicos que viabilizem economicamente o uso dos produtos e tecnologias												
	Conscientização da importância de escolher produtos mais eficientes												
	Análise de ciclo de vida para determinação do conteúdo de carbono												
	Cartilhas e diretrizes												

Ação Setorial 3: Incentivar a adoção de padrões de construções sustentáveis nas esferas pública e privada.

Ano		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Semestre		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Instrumentos	Normas da ABNT e PROCEL												
	Guias de construções sustentáveis												
	Capacitação												
	Novas tecnologias												
	Regulamentação												
	Avaliação para regulamentação de incentivos fiscais e financeiros												
	Divulgação												
	Diagnóstico sobre energia nas edificações												

Ação Setorial 4: Centro Estadual de Excelência em Eficiência Energética

Ano		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Semestre		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Instrumentos	Articulação entre os atores envolvidos												
	Parcerias para desenvolvimento de projetos												
	Capacitação de profissionais e municípios												
	Divulgação												
	P&D&I												

Ação Setorial 5: Fortalecimento do Programa Energias de Minas

Ano		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Semestre		2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	
Instrumentos	Fomento e divulgação pelo PEMC, assim como pelo PERS e através de apoio institucional para a elaboração dos planos de resíduo sólidos municipais.														
	Divulgação durante a Semana Mineira de Redução de Resíduos, através de um painel.														
	Incentivos para a criação de consórcios entre municípios														
	Estudar a criação de regras específicas para a priorização na regularização ambiental.														

Ação Setorial 6: Criação de um programa de incentivos fiscais para a produção bioquerosene de aviação e etanol de segunda geração

Ano		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Semestre		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Instrumentos	Estudos sobre os tipos de biocombustíveis contemplados	■											
	Decreto do programa		■										
	Divulgação do programa		■										

Ação Setorial 7: Tratamento de resíduos orgânicos e geração de energia na Cidade Administrativa

Ano		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Semestre		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Instrumentos	Estudo de análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental comparativo para diferentes tecnologias.	■											
	Projeto técnico		■										
	Fomento das linhas de financiamento da AFD/BDMG.			■	■								