



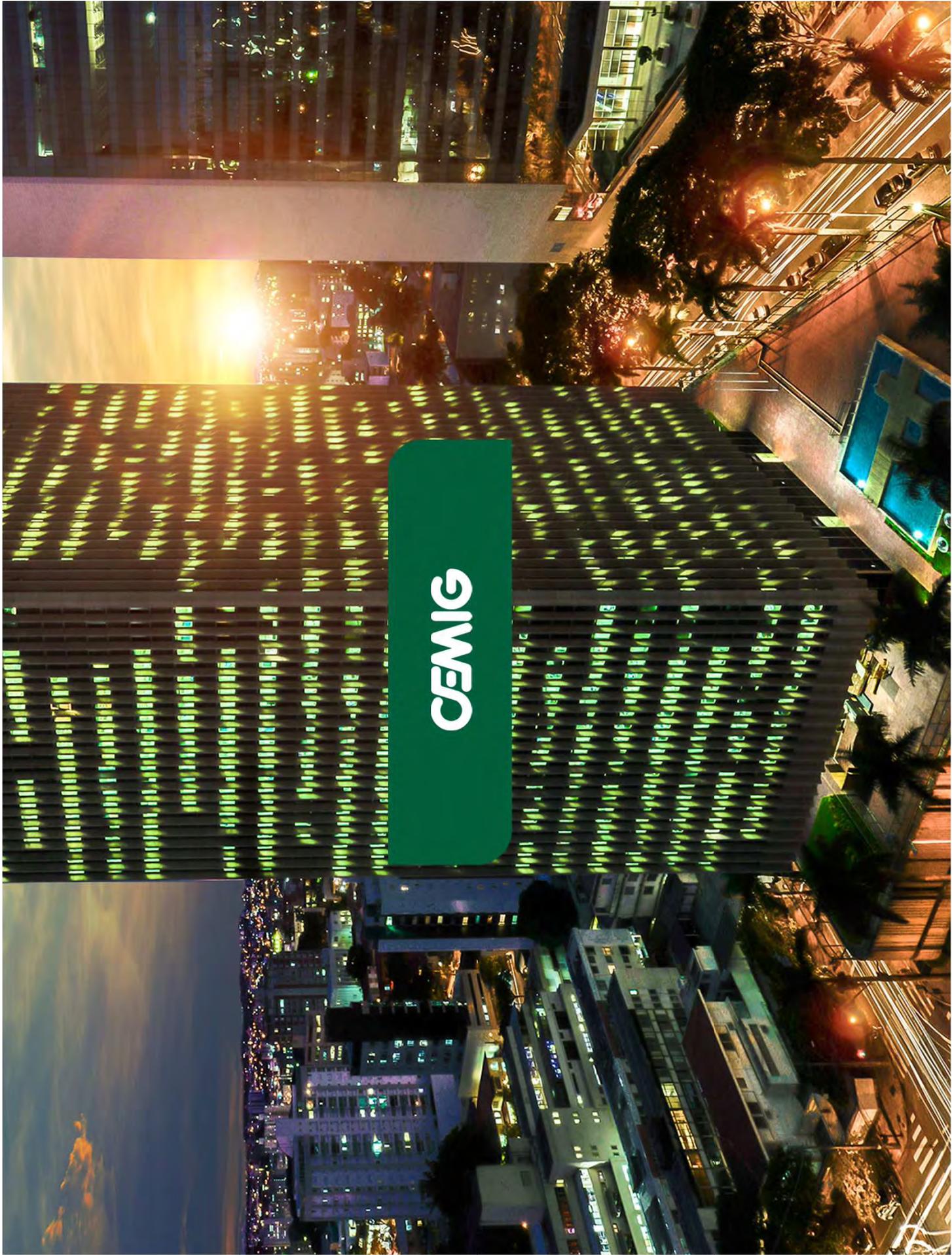
# Situação dos investimentos em energias renováveis em Minas Gerais, incluindo as demandas futuras

27 de Março de 2017

**CEMIG**

# Agenda

- Atuação da Cemig
- Parque gerador
- Investimentos em energia renovável
- Geração Distribuída
- Programa de Eficiência Energética – PEE
- Pesquisa e Desenvolvimento – P&D



CEMIG

# Atuação da Cemig

-  Geração
-  Geração em construção
-  Transmissão
-  Transmissão em construção
-  Distribuição
-  Clientes Livres da Cemig
-  Compra de energia
-  Geração eólica
-  Distribuição de gás natural
-  Telecomunicação



# Parque gerador

PARQUE GERADOR CEMIG								
Fonte	Capacidade instalada Cemig MW				Geração líquida - MWh			
	2014	%	2015	%	2014	%	2015	%
Hidráulica	6.950	96,8	7.233	97,4	25.110.028	95,4	18.609.916	98,0
Térmica - óleo combustível	131	1,8	131	1,8	742.967	2,8	167.645	0,9
Térmica - gases de processo	53	0,7	13	0,2	327.339	1,2	53.975	0,3
Eólica	49	0,7	49	0,7	142.909	0,5	158.003	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>7.182</b>	<b>100</b>	<b>7.426</b>	<b>100</b>	<b>26.323.243</b>	<b>100</b>	<b>18.989.539</b>	<b>100</b>

Os dados acima se referem a Cemig GT e consórcios, Aliança Energia e subsidiárias integrais 

An aerial night view of a city. A prominent skyscraper in the center is illuminated with a grid of green and yellow lights. To the right, another building is lit up. In the foreground, a swimming pool is visible, surrounded by palm trees and a parking area. The sky is dark with some clouds, and the city lights create a vibrant scene.

# INVESTIMENTOS EM ENERGIA RENOVÁVEL

# Projeto Ampliação de PCHs

É uma iniciativa estratégica da Cemig que visa à obtenção de ganhos de potência instalada e energia das PCHs do seu parque gerador, com base no melhor aproveitamento do potencial hidráulico.

**2014:** foram aprovadas pela Companhia as ampliações de três PCHs: Salto do Paraopeba, pertencente à Horizontes Energia S.A.; Poço Fundo, pertencente à Cemig GT; e Paraúna, usina pertencente à União, sob a administração da Cemig GT. As três usinas ampliadas permitem um ganho de potência instalada da ordem de 50MW.

**2015:** foram iniciados os estudos para aprovação regulatória e para subsidiar a contratação das obras das usinas de Salto do Paraopeba, Poço Fundo e Paraúna; e iniciaram as análises de novo grupo de usinas a serem ampliadas.

**2016:** foram protocolados na Aneel os estudos das três PCHS, que se encontram em análise pela agência reguladora.

**2017:** contratações de estudos de ampliação do novo grupo de PCHs, que representa um incremento de potência instalada da ordem de 40MW.



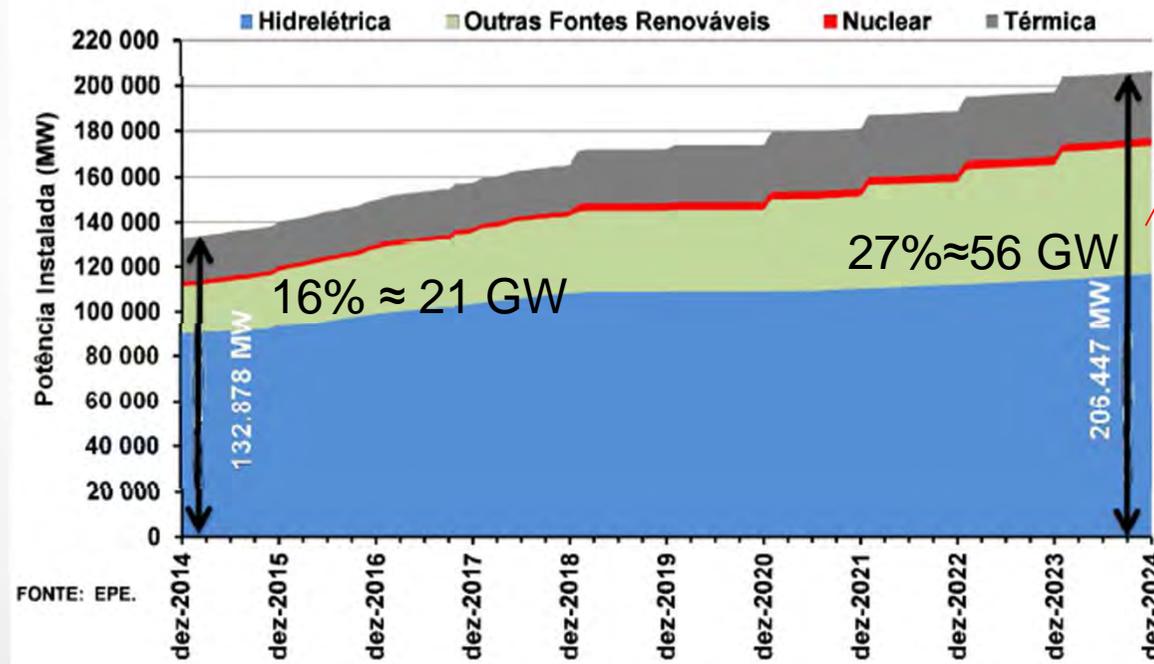
# GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

# Geração Distribuída e o Setor Elétrico

No período de 2014-2024:

- Investimentos de R\$ 220 bilhões;
- haverá um crescimento da participação das fontes renováveis de 16% para 27% na matriz elétrica brasileira;
- acréscimo de 55% de capacidade instalada, ou seja, acréscimo de 7 mil MW/ano.

*O Plano Decenal de Expansão da Energia – PDE -deve levar em conta as questões da Mudança do Clima .*



Fonte: PDE 2024 – EPE/MME

Novo estudo será publicado em 2017.

Biomassa  
Eólica  
PCH  
Solar



**GD!**

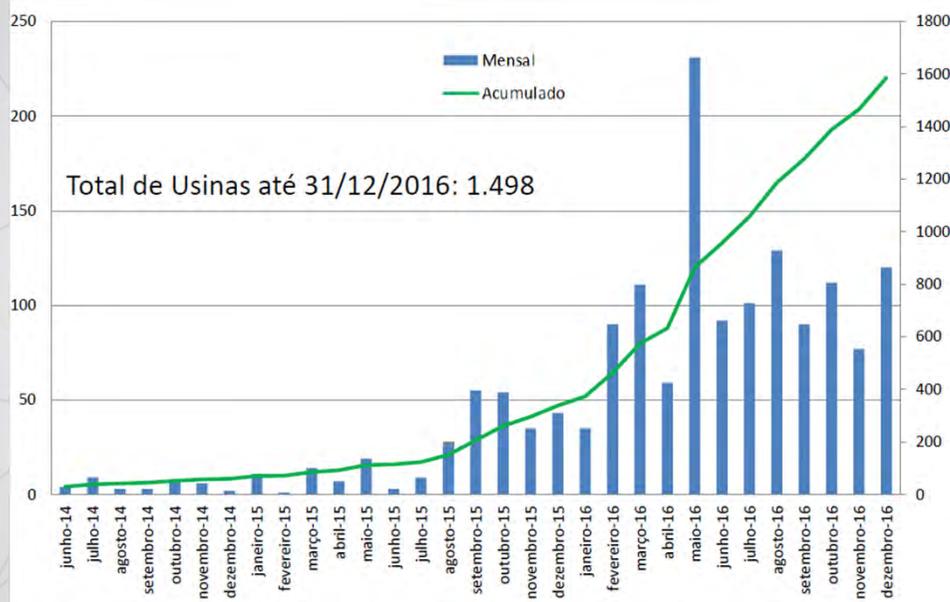
Estimativa FV  
GD 2024  
(ANEEL):  
1,2 Milhão UC  
4,5 GW



**2%**  
**DA MATRIZ!**

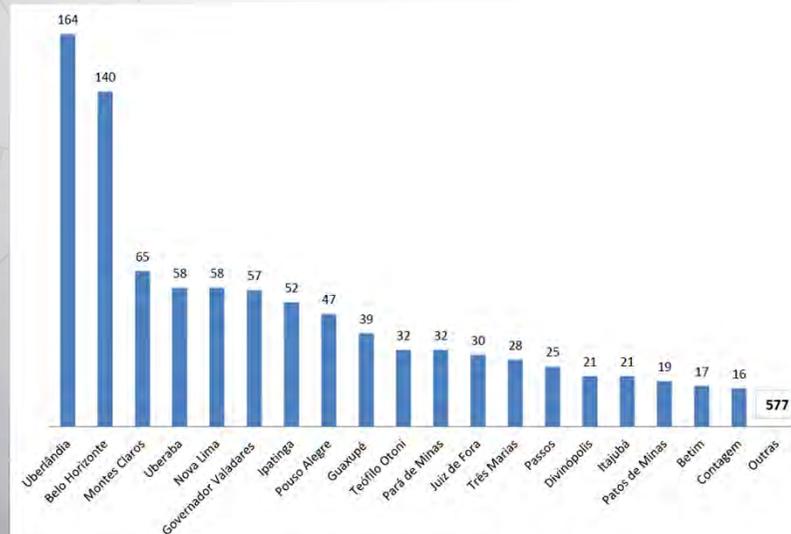
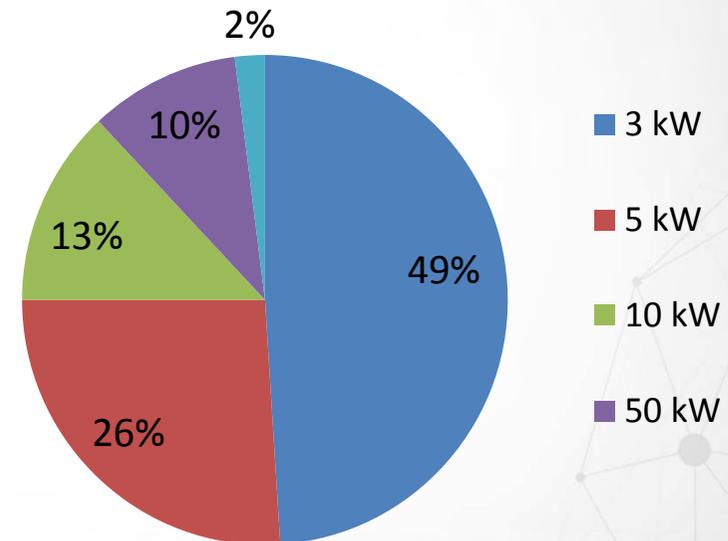
# Geração Distribuída em Minas Gerais

Conexão de GD, segundo Resolução da Aneel 687/2015



Conexão por fonte: 99% de FV

Faixa de potência (kW)



Dados de conexão de GD no Brasil (Aneel): [LINK](#).

Site da Cemig para Geração Distribuída:

[http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/corporativo/paginas/micro\\_minigeracao.aspx](http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/corporativo/paginas/micro_minigeracao.aspx)

[GeracaoDistribuida@cemig.com.br](mailto:GeracaoDistribuida@cemig.com.br)

# Iniciativas em GD

## Usina Solar Fotovoltaica do Mineirão

- Potencia: 1,42 MWp
- Produção média de energia: 1.600 MWh/ano
- Abastecimento de aproximadamente 1.200 residências

IRRADIÂNCIA 539,00  $\text{W/m}^2$



Um empreendimento em parceria com o Banco alemão KfW com recursos aproximados de R\$ 14 milhões.



## Desafios para a GD

Eólica: financiamento, sustentabilidade da cadeia produtiva, regulação, logística de transportes, tributação, mercado livre, inovação, O&M e capacitação.

*Sandro Yamamoto, ABEEólica*

Solar: incentivos fiscais e tributários para a tecnologia e cadeia produtiva; financiamentos.

*Rodrigo Savaia, ABSolar*

GD: Gestão eficiente de todo processo; Modernização e automação de redes – *Smartgrids* ; leilões regionais e/ou por fonte; impacto na rede x alterações no setor elétrico; posicionamento quanto a tecnologias disruptivas (baterias e outras tecnologias).

*Alexandre Heringer, Efficientia*

## P&D e PEE

A Lei 9.991/2000 impõe limites mínimos de investimentos em P&D e PEE – Programa de Eficiência Energética da seguinte forma:

FINALIDADE	DISTRIBUIDORAS	GERADORAS E TRANSMISSORAS
<b>Programa de Eficiência Energética (PEE)</b>	0,25%	-
<b>Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D)</b>	0,30%	0,4%
Fundo Nac. de Desen. Científico e Tecnológico (FNDCT)	0,30%	0,4%
Ministério de Minas e Energia (MME)	0,15%	0,2%
<b>TOTAL (% da ROL das Concessionárias)</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>

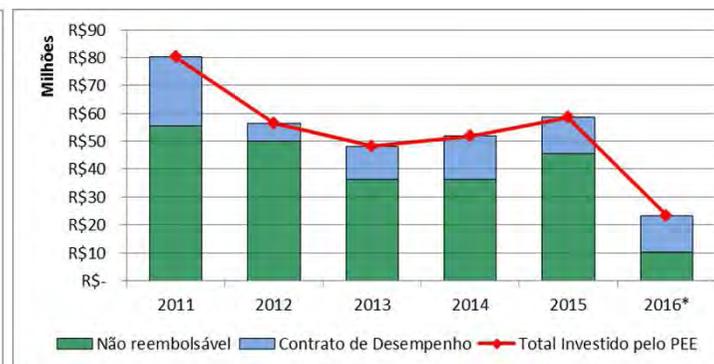
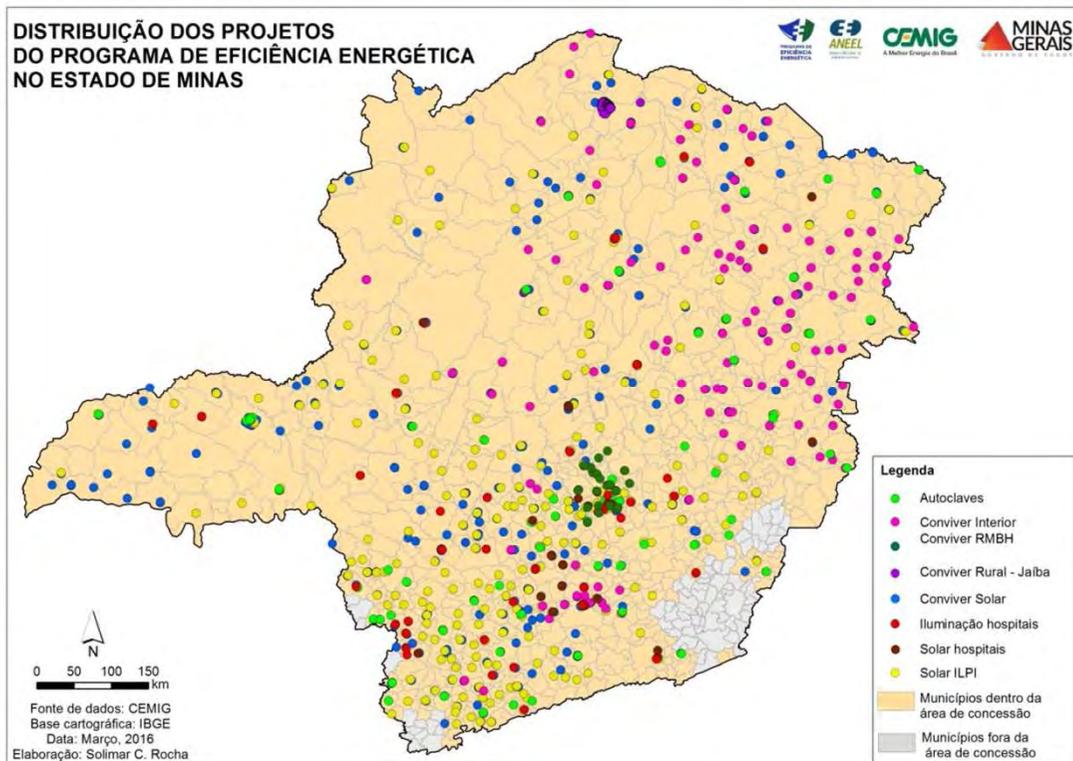
Valor da obrigação legal de P&D (anual): R\$40 Milhões

Valor da obrigação legal do PEE (anual): R\$40 Milhões



# PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PEE

# RESULTADOS DO PEE CEMIG



Em 2016, foram disponibilizados R\$ 35 milhões para a sociedade através da Chamada Pública.

Foram investidos desde 1998 mais de R\$ 585 milhões em projetos não reembolsáveis e Contratos de Desempenho dentro do Programa de Eficiência Energética da CEMIG

**Alguns Clientes dos Contratos de Desempenho Energético**

# O PEE HOJE – ANO 2017



**R\$ 14 milhões em projetos aprovados nos seguintes segmentos:**

- Comércio e Serviços
- Indústria
- Poder Público
- Serviço Público

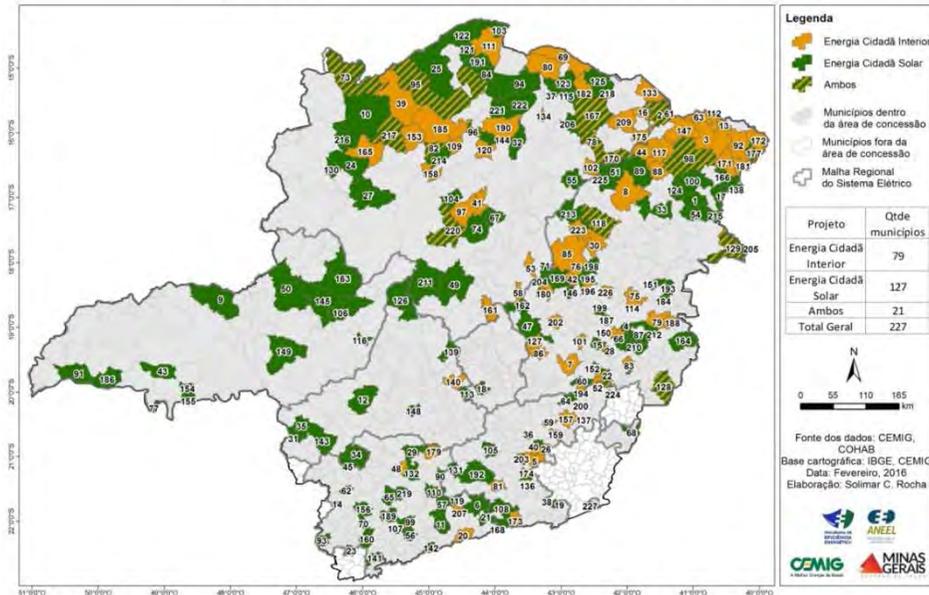


**Cemig Troca Seu Motor oferece bônus para troca de motores antigos por novos**

- Até 40% de bônus na compra
- Micro e pequena empresa
- Pequeno produtor rural

## Projeto Energia Cidadã

Municípios a serem contemplados - Projeto Energia Cidadã Interior e Solar



**R\$ 40 milhões a serem investidos em comunidades de baixa renda em todo o estado de MG.**

# PRÓXIMOS PASSOS - PROJETOS DO PEE

## Atuação em Escolas



# PRÓXIMOS PROJETOS DO PEE

## Solar 1.0 – Projeto Piloto

Projeto piloto para desenvolvimento de sistemas fotovoltaico com aquecimento aplicável ao baixa renda (por exemplo para comunidades onde os telhados são irregulares, não sendo aplicável a tecnologia tradicional)

## Sistema de Soluções para Saneamento – S3

Sistema de gerenciamento para empresas de saneamento (serão 6 cidades)



# PESQUISA E DESENVOLVIMENTO – P&D

# Programa de P&D Cemig

TEMA	PROJETOS	R\$	(%)
Fontes Alternativas	84	189.068.354	32%
Gestão regulação e mercado	30	50.183.939	9%
Gestão de Bacias e Planejamento Energético	29	25.210.961	4%
Manutenção do sistema elétrico	66	59.082.119	10%
Medição, Faturamento e Perdas Comerciais	13	6.880.216	1%
Meio ambiente	55	63.745.851	11%
Novas Configurações e Topologias	21	15.055.593	3%
Novos Equipamentos e Materiais	48	62.115.844	11%
Operação do Sistema Elétrico	49	32.510.507	6%
Planejamento Elétrico e Energético da Expansão	30	41.961.928	7%
Segurança Patrimonial e Pessoal	6	3.387.415	1%
Supervisão, Controle e Automação	31	33.625.048	6%
Outros	26	2.853.157	0%
<b>TOTAL</b>	<b>488</b>	<b>585.680.933</b>	<b>100%</b>

\*Valores pré-aprovados para investimentos, não incluso valores de contrapartida

\*Não estão incluso projetos estratégicos e de gestão

Dados de investimento no período de 2000-2014.

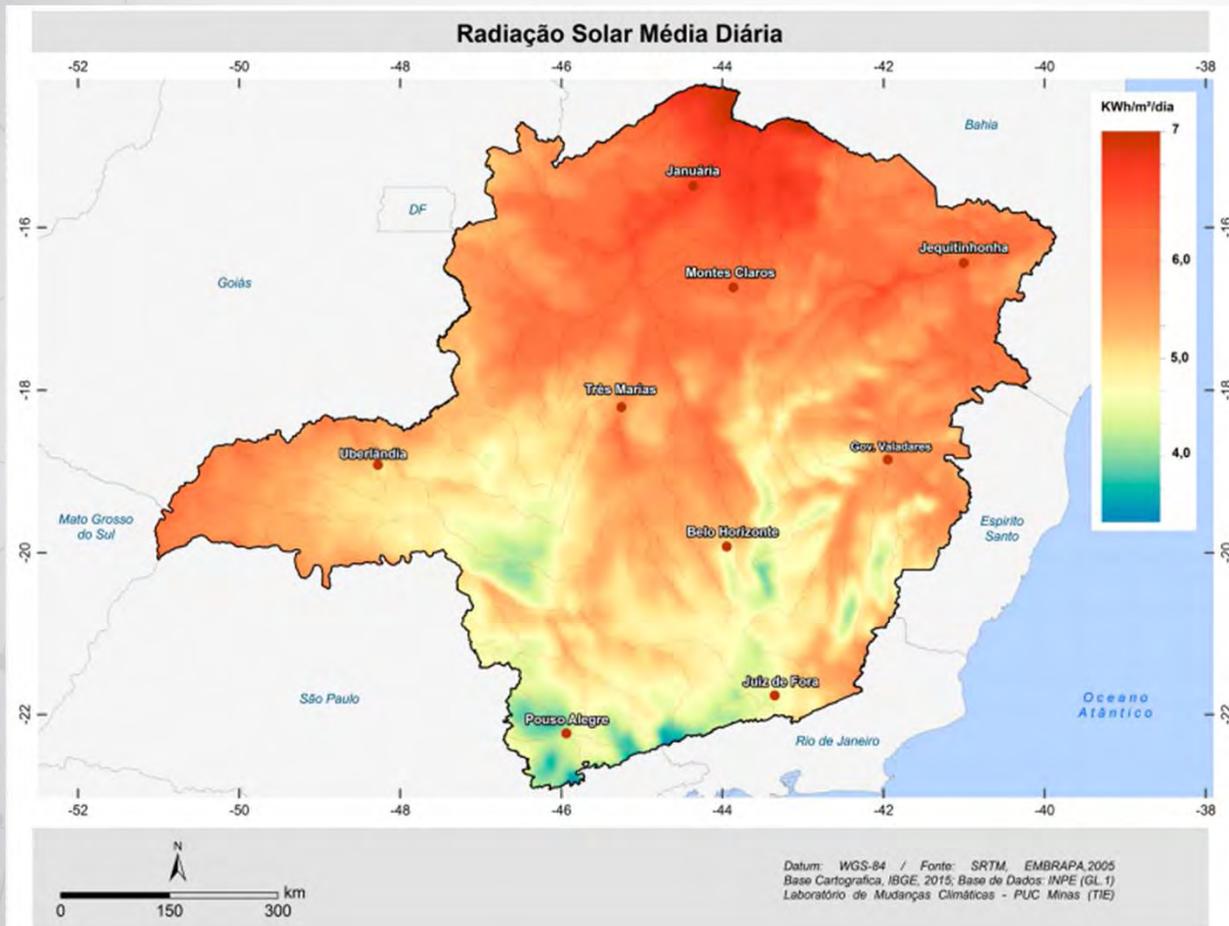
## Principais Resultados Obtidos



Mas os resultados vão muito além do tangível!

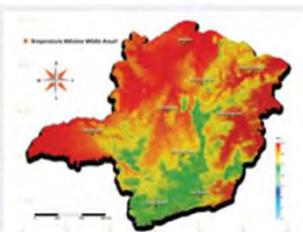
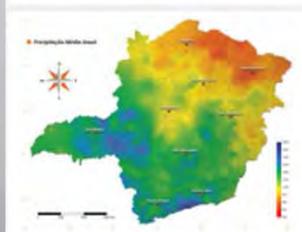
Destaque para desenvolvimento de Tecnologias em GD!

# Atlas Solarimétrico de Minas Gerais



Em MG:  
média anual de 1354 kWh/kWp  
0,79 de rendimento global médio

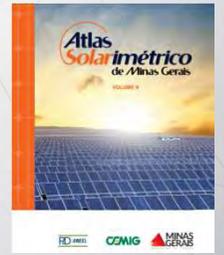
P&D Atlas Solarimétrico: R\$2,8 milhões



EXPEDIENTE: Campanha Energética de Minas Gerais - CEMIG  
Elaboração dentro do Projeto de P&D Camis/Anel nº 070408  
Coordenação do Projeto na Terra Verde:  
• Rubem Januário dos Reis  
• Chiquinho Tibia  
Coordenação do Projeto na Cemig:  
• Cláudia Homero Ferreira da Silva  
Equipe Técnica:  
• Luis Guilherme Monteiro Oliveira  
• João Francisco de Azevedo  
• Daniel Pereira Guimarães  
• Márcia Amami Silveira Alves  
• Douglas Salazar dos Reis  
• Naum Fraldrich  
• Eliza M.S. Barbosa  
• Olga de Castro Vilela  
• Verônica W. B. Azevedo

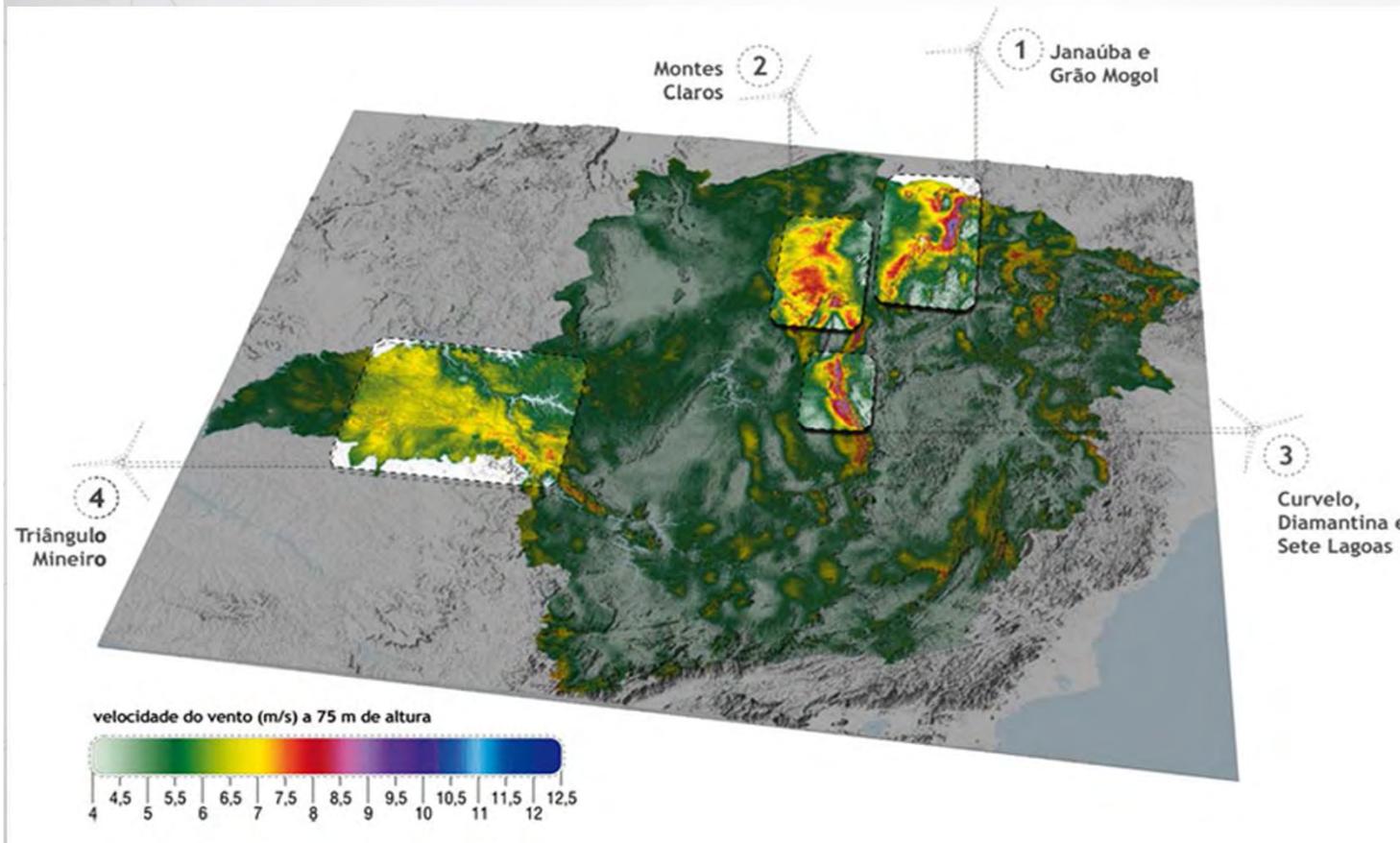


Atlas Solarimétrico de Minas Gerais



Disponível para download no [LINK](#).

# Atlas Eólico de Minas Gerais

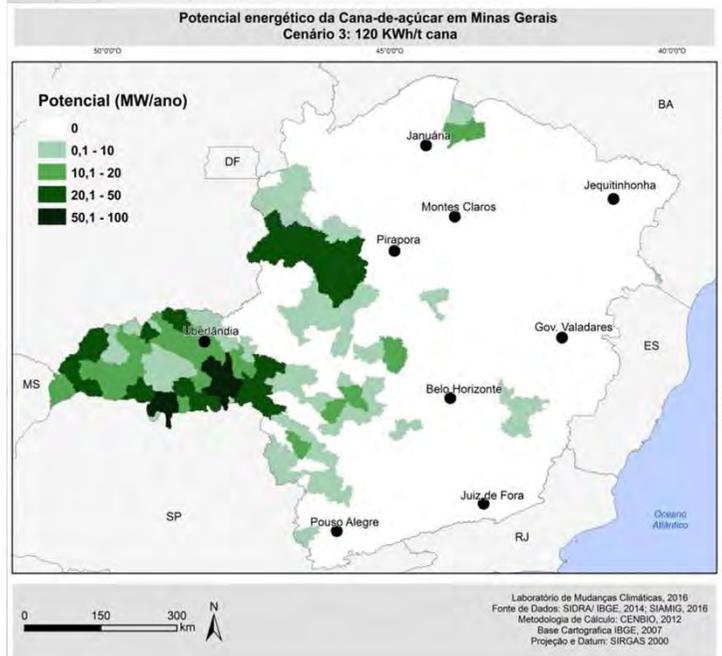
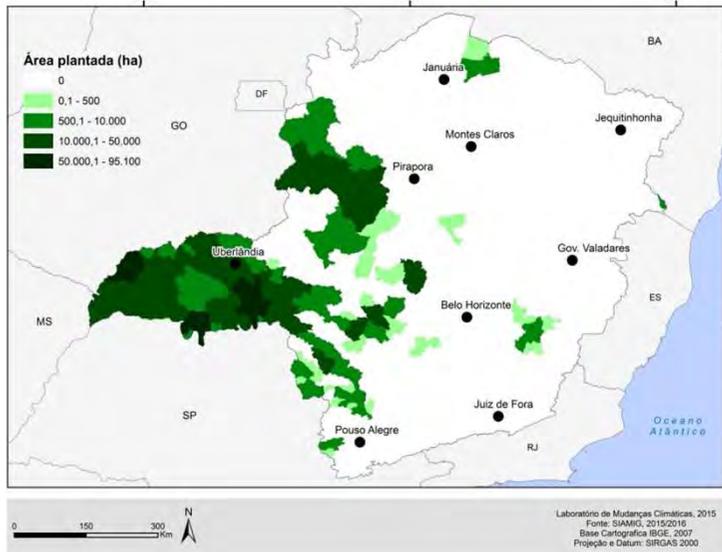


O Projeto de P&D D0234 tratou do desenvolvimento de aero geradores de pequeno porte adaptados a condição de vento interior.

P&D 234 (eólica): R\$1,3 milhão

Disponível para download no [LINK](#).

# Atlas de Biomassa de Minas Gerais



Este documento está previsto para Julho/2017 e estará disponível no site da Cemig.

P&D Atlas de Biomassa: R\$1,8 milhão

**Resultados Preliminares**

# Energia da Biomassa

## P&D 453 - SISTEMA DE PURIFICAÇÃO PARA BIOGÁS DE VINHAÇA

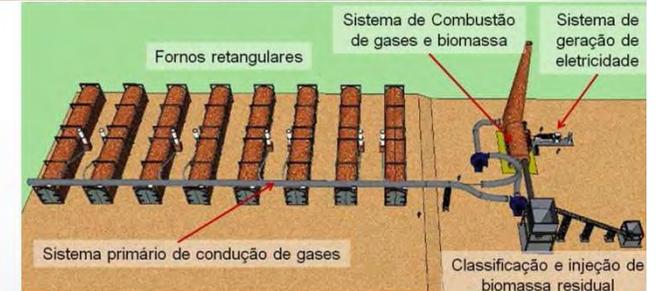
Desenvolvimento de gargalo tecnológico que viabiliza a utilização de biogás para a produção de eletricidade de fonte residual, juntamente com a consolidação tecnológica que permitirá ações concretas de eficiência energética.



Valor do Projeto: R\$ 1,3 Milhão

## P&D GT0358 - COGERAÇÃO USANDO GASES RESIDUAIS DA PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL

Aproveitamento de Energia da Biomassa, com potencial energético de 125 MW no estado de Minas Gerais, explorando uma alternativa, fazendo eficiência energética e estudando a Geração Distribuída.



Valor do Projeto: R\$ 8,6 Milhões

# GD, VE, Solar



## PROJETOS P&D CEMIG-ANEEL D308

*“Desenvolvimento e Sistema Integrado de Geração Fotovoltaica Distribuída com Armazenamento de Energia Interligados à Rede Elétrica de Distribuição”*

## PROJETOS P&D CEMIG-ANEEL D425

*“Desenvolvimento de Metodologia para Análise dos Impactos da Integração de Veículos Elétricos à Rede de Distribuição”*

## PROJETOS P&D CEMIG-ANEEL D298

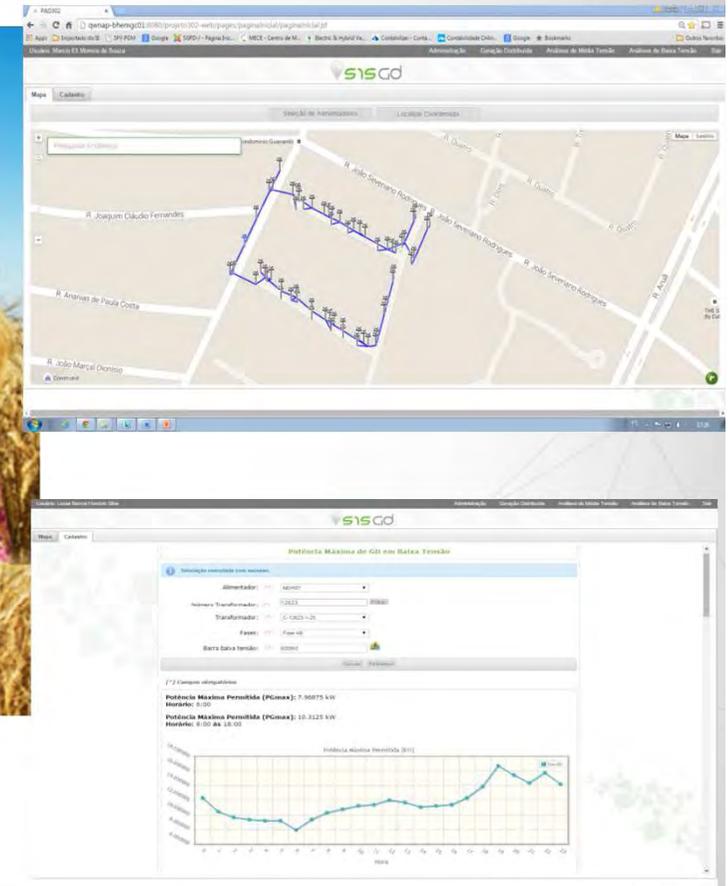
*“Desenvolvimento de Cabeças-de-série de Equipamentos com Alto Desempenho Elétrico e Térmico para Sistemas Fotovoltaicos Isolados”*



# P&D em Geração Distribuída

P&D D0302 - DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE SISTEMÁTICA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

## Sistema de Análise de Geração Distribuída – SISGD



Este projeto contribui para tornar mais ágil as conexões e acesso da GD ao Sistema.

**P&D com avaliação EXCELENTE pela ANEEL!**

# Armazenamento de Energia

PROJETO ESTRATÉGICO: “ARRANJOS TÉCNICOS E COMERCIAIS PARA A INSERÇÃO DE SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO”. CEMIG – CHAMADA ANEEL Nº 021/2016

<b>Classificação</b>	<b>Título da Proposta</b>	<b>Empresa/Entidade Proponente</b>
1	Desenvolvimento da Geração de Ponta em Centros de Carga com Usinas Hidráulicas Reversíveis em Reservatórios Existentes na Região Sudeste e Propostas de Adequação do Arcabouço Regulatório e Comercial do Setor Elétrico Brasileiro	Spec Engenharia Ltda - EPP
2	Arranjos técnicos e comerciais para a inserção de sistemas de armazenamento de energia em combinação com sistemas de geração distribuída nas redes de distribuição brasileiras	ALSOL Energias Renováveis
3	Análise de Arranjo Técnico e Comercial baseado em uma Planta Piloto de Sistema Distribuído de Armazenamento de Energia em Alimentador Crítico da Rede de Distribuição de 13,8 kV	Fitec

Projetos em formalização para execução a partir de 2017.

# Relatório Anual e de Sustentabilidade



Instrumento de gestão que visa dar maior transparência às atividades da Companhia

Fonte de informação para diversas outras publicações ISE/BM&FBovespa, Dow Jones Sustainability Index, Relatórios Aneel, CDP, ...



Elaborado segundo diretrizes gerais do GRI + diretrizes do suplemento setorial "Electric Utilities" e auditado por terceira parte



SGS ASSURANCE STATEMENT

[LINK](#)

OBRIGADO

