



Projeto Cidades do Futuro Convênio D423 – Cemig D

[Tadeu Batista](#)
[Coordenador Projeto Cidades do Futuro](#)
tbatista@cemig.com.br

cidadesdofuturo@cemig.com.br
www.cemig.com.br/smartgrid
facebook.com/cemig.energia
twitter@cemig_energia



Grupo Cemig e Cemig Distribuição

Redes Inteligentes - Abordagem da Cemig D

O Projeto Cidades do Futuro

Algumas Conclusões

PROJETO



Relacionamento com Clientes e Comunicação Empresarial



CEMIG



O Grupo Cemig



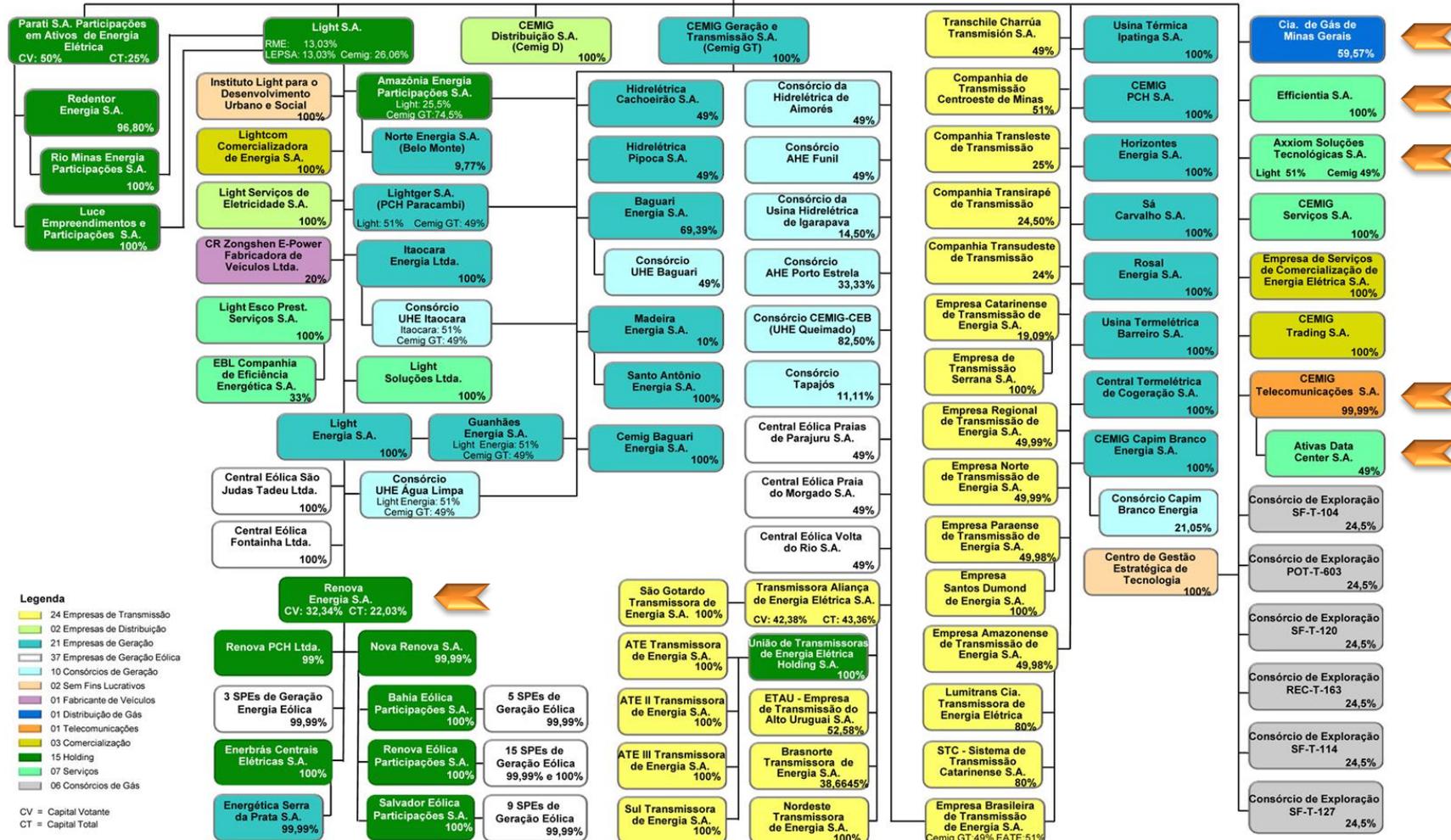
CEMIG

GRUPO CEMIG

114 Sociedades e 16 Consórcios

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS

Posição em 30 de novembro de 2012



Legenda

- 24 Empresas de Transmissão
- 02 Empresas de Distribuição
- 21 Empresas de Geração
- 37 Empresas de Geração Eólica
- 10 Consórcios de Geração
- 02 Sem Fins Lucrativos
- 01 Fabricante de Veículos
- 01 Distribuição de Gás
- 01 Telecomunicações
- 03 Comercialização
- 15 Holding
- 07 Serviços
- 06 Consórcios de Gás

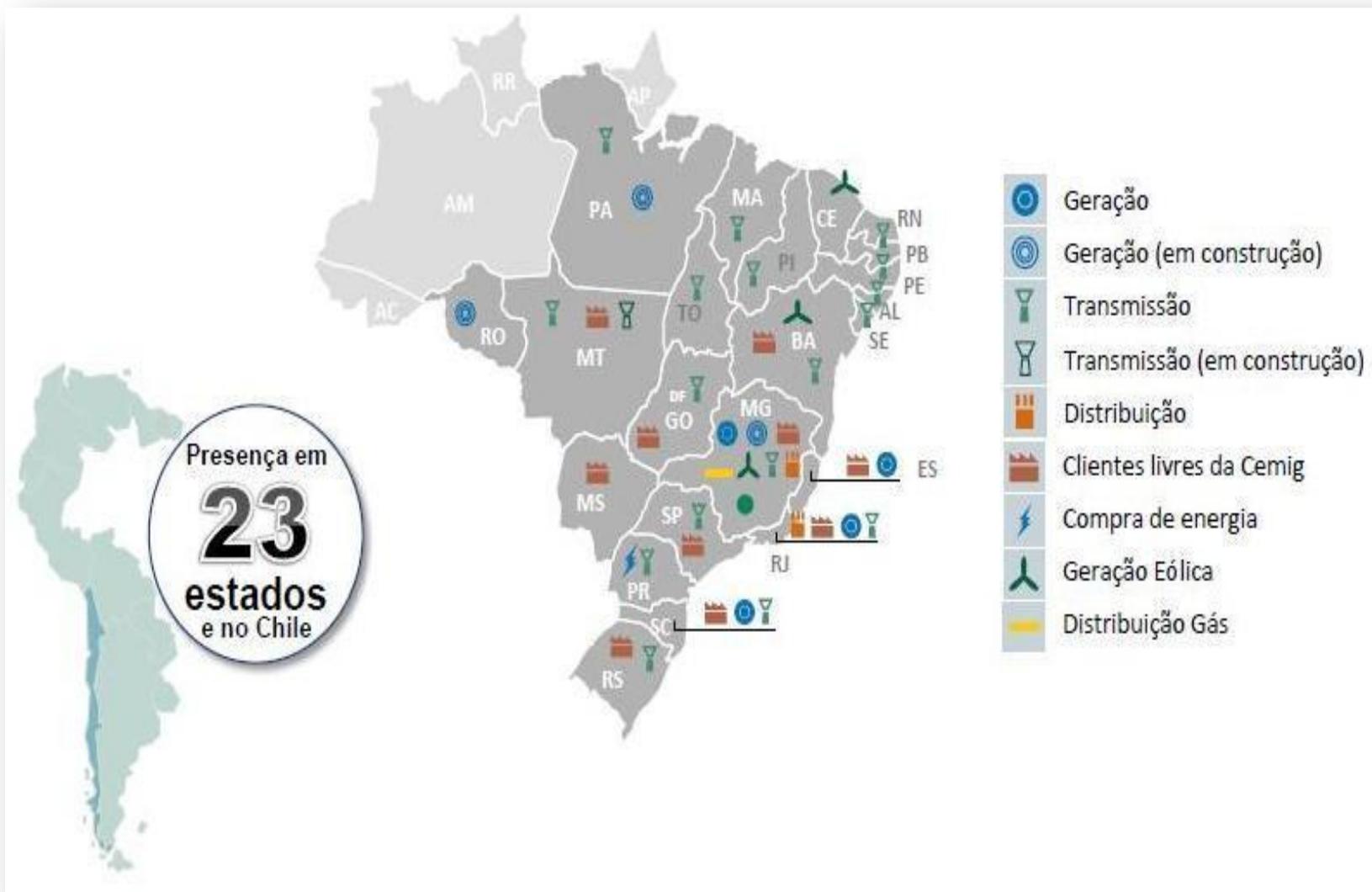
CV = Capital Votante
CT = Capital Total

O Grupo Cemig

- Maior rede de distribuição de energia elétrica da América do Sul e uma das quatro maiores do mundo 485.046 km
- Maior distribuidora do Brasil (número de consumidores, energia transportada e extensão de rede), com 12% do mercado
- Maior fornecedora de energia para clientes livres do País, com 25% do mercado
- 3º maior grupo gerador do Brasil (capacidade instalada) – 6.925 GW – com 7% do mercado
- 3º maior grupo transmissor do Brasil* – 10.060 km, com 13% do mercado

*Com inclusão da Taesa , TBE e Abengoa

O Grupo Cemig



Cemig Distribuição em Minas Gerais

- Número de consumidores: ~8,0 milhões em MG
- Número de localidades atendidas: 5.415
- Linhas urbanas: ~98 mil km
- Linhas rurais: ~360 mil km
- Linhas de distribuição AT: ~17 mil km

Reconhecimento



Selecionada, pelo 12º ano consecutivo, para compor a carteira do Dow Jones Sustainability World Index. A Cemig continua sendo a única empresa do setor elétrico na América Latina a fazer parte desse Índice, desde 2000, quando foi anunciada a primeira edição.



É uma das três empresas brasileiras e a única do segmento elétrico da América Latina que integra o seletor grupo do Índice Global Dow, promovido pela Dow Jones Indexes.



Selecionada, pela 7ª vez consecutiva, como componente do Índice de Sustentabilidade da Bovespa e se mantém desde sua criação.

Reconhecimento



Selecionado pelo segundo ano para compor o Índice Carbono Eficiente – ICO2 da BM&Fbovespa/BNDES, que leva em consideração as emissões de Gases de Efeito Estufa das empresas.



Única empresa do setor de utilities do Brasil a receber o título Prime (B-) pela agência alemã Oekom Research pela segunda vez consecutiva.



Pela transparência de suas demonstrações financeiras, a Cemig venceu o Prêmio Anefac-Fipecafi-Serasa – Troféu Transparência 2011, na categoria *Empresas de Capital aberto com faturamento acima de R\$ 8 bilhões*



Rede Inteligente como Evolução Técnica e Social



CEMIG

EFICIÊNCIA OPERACIONAL

REDUÇÃO DE PERDAS

MOTIVADORES
DIFERENCIADOS

ELETRODOMÉSTICOS
INTELIGENTES

TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO

TELECOM

INTEROPERABILIDADE

AUTOMAÇÃO
DISTRIBUIÇÃO

HAN, NAN, FAN, LAN, MAN E WAN

DATA CENTER

VEÍCULOS ELÉTRICOS

AMI

SEGURANÇA
CIBERNÉTICA

PRIVACIDADE
DE DADOS

MICROGERAÇÃO

PORTAL
CONSUMIDORES

REGULAÇÃO

CIDADES INTELIGENTES

POLÍTICA PÚBLICA

VEÍCULOS ELÉTRICOS

RENOVÁVEIS

MODICIDADE TARIFÁRIA

EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA

COMPARTILHAMENTO
DE INFRAESTRUTURA

REDUÇÃO DE CO2

Como a Cemig está abordando o Tema



- Validar, em escala adequada e representativa, os produtos, serviços e soluções inovadoras aderentes à arquitetura das redes inteligentes de energia – RI
- Analisar a viabilidade técnica e econômica da cadeia de valor RI
- Identificar a aceitação pelo consumidor por meio de pesquisas e desenvolvimento de aplicações de interação com os clientes visando seu engajamento e participação



- Implementar prova de conceito visando a elaboração de modelo de referência para implantação da arquitetura RI na Cemig
- Contribuir para o Processo de Transformação da Concessionária com a implementação da arquitetura de redes inteligentes de energia
- Criar massa crítica de RI envolvendo o público interno e os diversos agentes do setor
- Gerência do P&D Estratégico em Redes Inteligentes (Aneel, Abradee, Aptel, Concessionárias e contratados)

Parceiros e Padrinhos

Coordenação: iABRADEE, CEMIG

Suporte: P&D ANEEL

Apoio: aptel

Medição LACTEC, AES Eletropaulo	TI, Telecom, Interop. CPQ, CPFL ENERGIA
Automação enera, USP, ELEKTRO	Políticas Públicas FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, Eletrobras
GD, VE, Armaz. KEMA, Light	Perspectiva do Consumidor INNOVARE, CEMIG, iABRADEE

Aplicações e Fontes de Recursos

Estratégia e
Transformação
Empresarial

Infraestrutura
Avançada de Medição -
AMI

Automação da
Distribuição

Relacionamento com
Consumidor e
Comunicação

Privacidade de Dados e
Testes de Invasão

Telecomunicações

Tecnologia da
Informação

Geração Distribuída

Automação Residencial

Mobilidade Elétrica



Como a Cemig está abordando o Tema



- Lançamento do programa
- Definição de área geográfica para suportar os P&Ds, PoC e demais iniciativas

- Assinatura de acordo com USTDA
- Início das RFI
- Início das RFP
- Pesquisa de campo junto aos consumidores

- Implantação da infraestrutura de telecomunicações, equipamentos e sensores desenvolvidos nos P&Ds e de mercado
- Implantação dos sistemas AMI, Automação de Redes, Geração Distribuída, Desenvolvimento e implantação de ferramentas de Relacionamento com o Consumidor e Partes Interessadas

4T/2009

2010

2011

2012

2013

2014...20XX

- Planejamento e estruturação de projetos
- Novembro: Assinatura dos primeiros contratos de P&D

- Integração de sistemas desenvolvidos e legado (MDM, GIS, SGD), Pen Test e Privacidade de Dados
- Testes laboratoriais e de campo da arquitetura técnica e relacionamento com consumidores frente aos novos equipamentos
- Implantação de programas de eficiência energética
- Testes de tarifação horária em BT

- Mobilidade Elétrica e Automação Residencial (eletrodomésticos e tomadas inteligentes)
- Avaliação das Métricas
- Avaliação Econômico-Financeira
- Modelo de Roll Out
- Integração com P&Ds e Iniciativas
- Capacitação
- Subsídios à Regulação

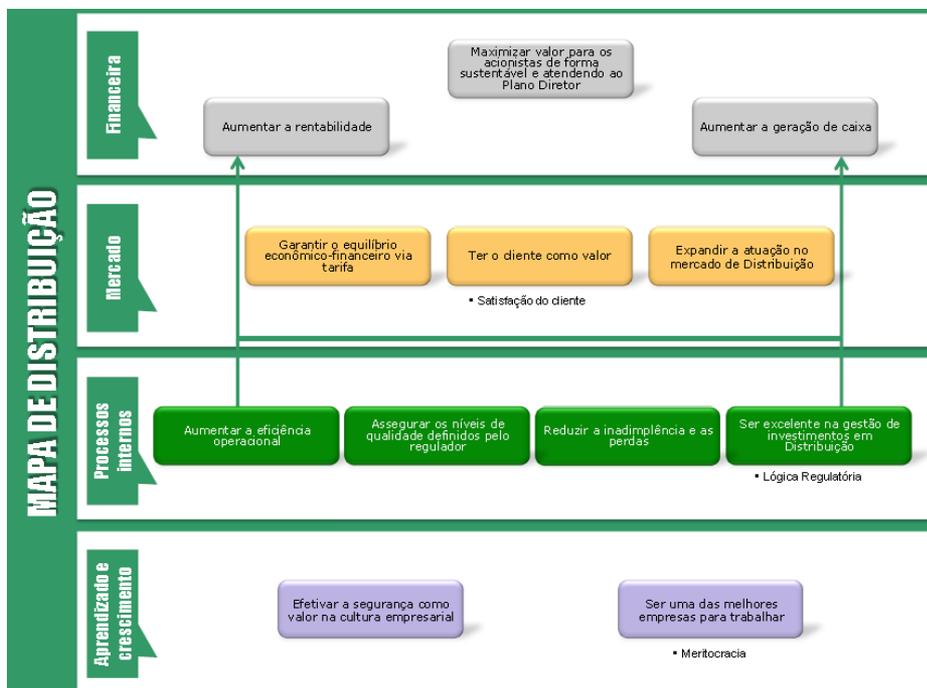
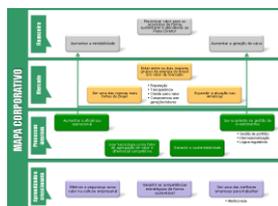
Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - Estratégia



Destaques por Frente de Trabalho



- Métricas
- Indicadores estratégicos e de processos
- Avaliação Econômico-Financeira



Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - Estratégia

Destaques por Frente de Trabalho

Impacto: Processos X Produtos

Estratégia e Transformação Empresarial	Infraestrutura	Processos		Produtos						
		Planejamento da Comercialização e Marketing	Compra de Energia	Planejamento, Estudos e Projetos da Expansão da Distribuição.	Operação da Distribuição	Manutenção da Distribuição	Serviços de Distribuição	Proteção da Receita e Faturamento	Relacionamento Comercial	
							X	X	X	
							X	X	X	
							X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	-	
					X	X	X	X	X	
					X	X	X	X	-	
					X	X	X	X	X	
					X	X	X	X	-	
					X		X			
		X		X				X	X	
		X		X	X	X	X	X	-	
		X	X	X	X	X		X	-	
		X			X			X	X	



Medidores Inteligentes



Dispositivos de Automação



Pontos de Acesso a Equipes de Campo

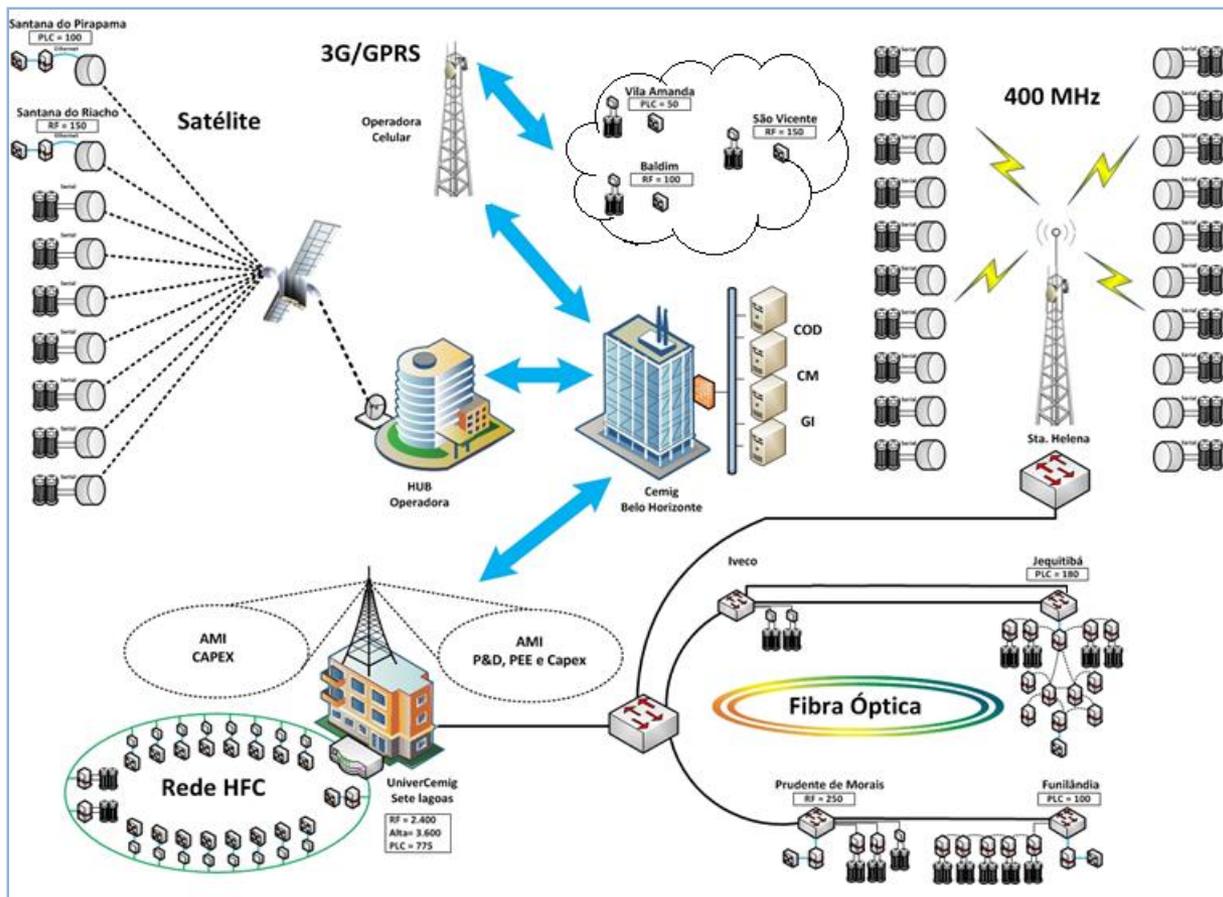


Geração Distribuída



Portal e Aplicativos para o Consumidor

Infraestrutura Adotada para o Projeto de Redes Inteligentes



Telecomunicações da PoC

Última milha em RF e PLC

Diversidade de mídias para o backhaul: rádio, fibra óptica, satélite e GPRS

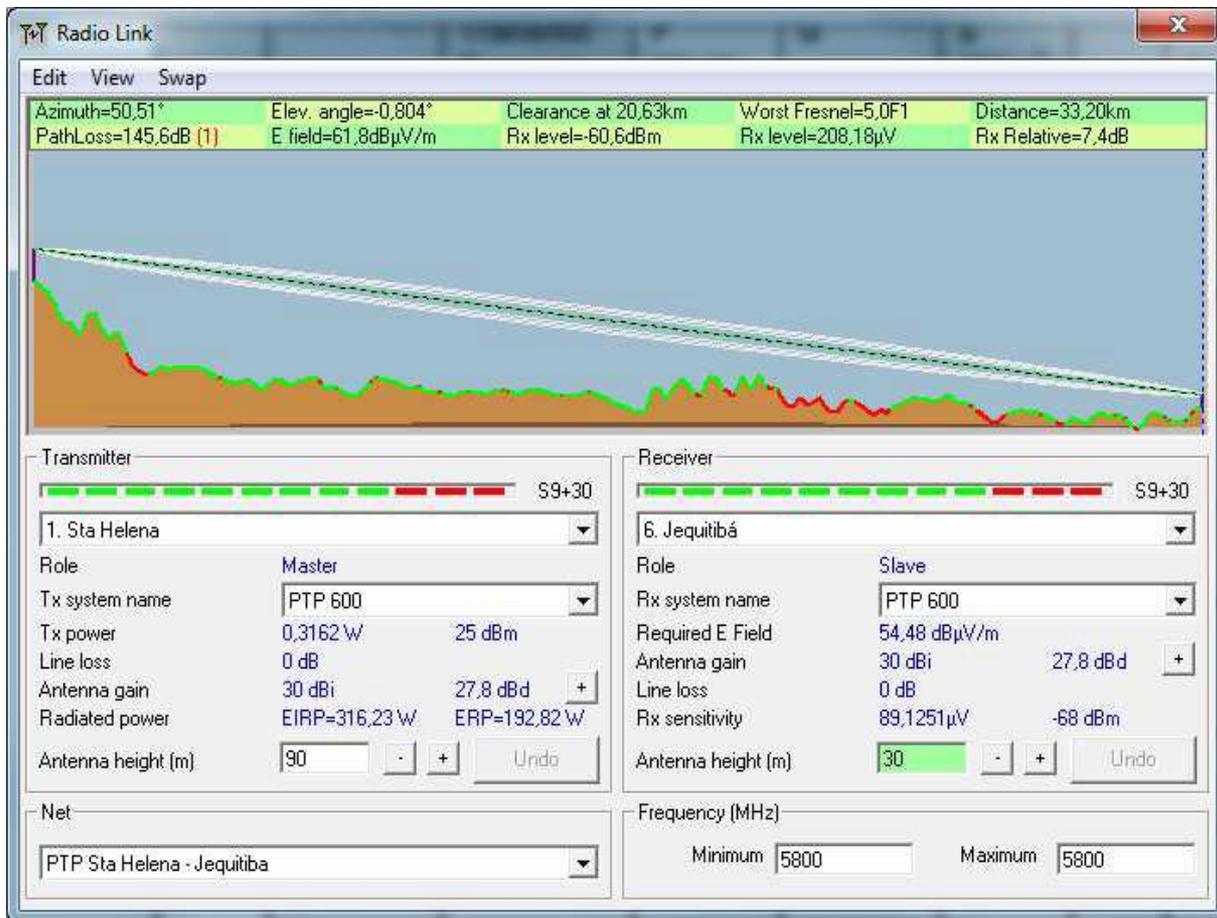
Suporte à automação da medição, automação de redes e serviços de campo

RFPs finalizadas

Gestão da rede em aplicativo computacional dedicado

Desenvolvimento de equipamentos

Infraestrutura Adotada para o Projeto de Redes Inteligentes



Resumo dos Equipamentos

8.000 Medidores Inteligentes +
 140 Medidores para Balanço Energético + Rede de Telecom última milha associada

30 Religadores

7 Bancos de Capacitores Automatizados

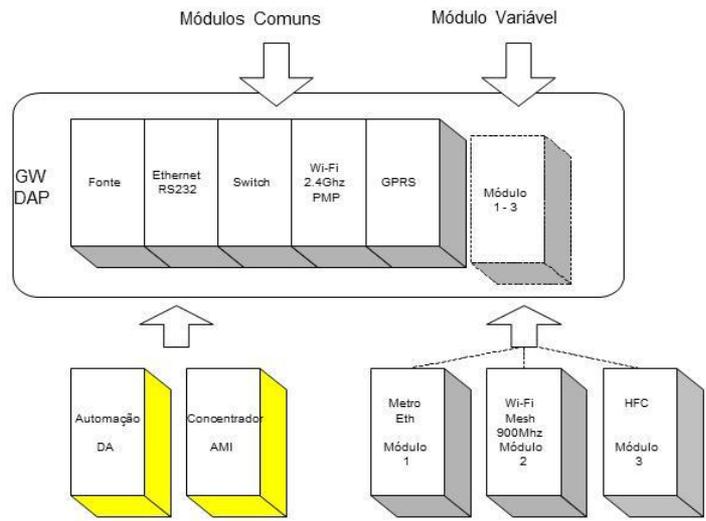
11 Reguladores de Tensão

3 Medidores de Média Tensão

11 sensores de temperatura

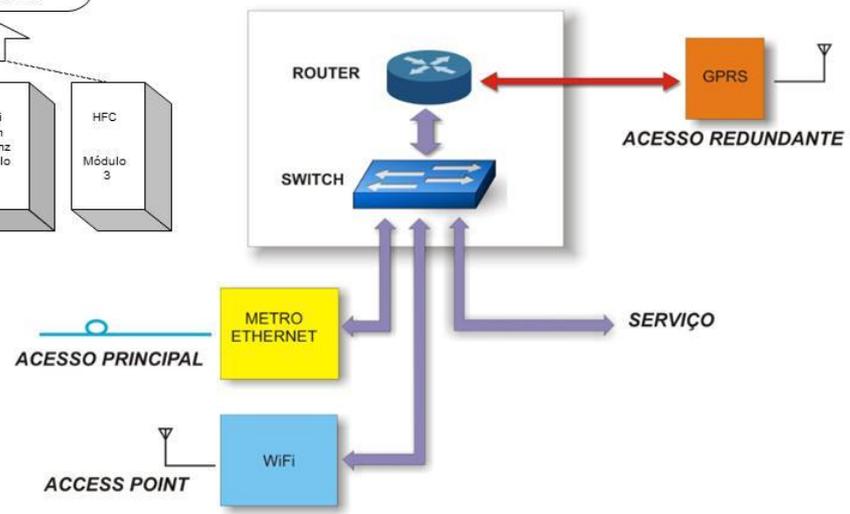
38 Gateways para acesso Wi-Fi

Gateways



Arquitetura do Gateway

Exemplo do Gateway – Metro Ethernet



Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - AMI

Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação



Informações Gerais

Cidade de Sete Lagoas

Alimentador 06 da SE Sete Lagoas 1

Pregão vencido pela Landis + Gyr

Instalação: Serviço de Campo Cemig

Tecnologias: *RF Mesh* última milha e *Zigbee* para *HAN*

Possibilidade de aplicação de TB na BT

Dados integrados ao Centro de Medição

Primeira Aquisição – Principais Itens

3.800 medidores de energia para BT e 140 conjuntos de transformadores e módulos de comunicação

Roteadores para transmitir os dados de medição até a UniverCemig e um Concentrador de dados

Software de gestão para integração com o sistema do Centro de Medição (PR) – MECE da Senergy

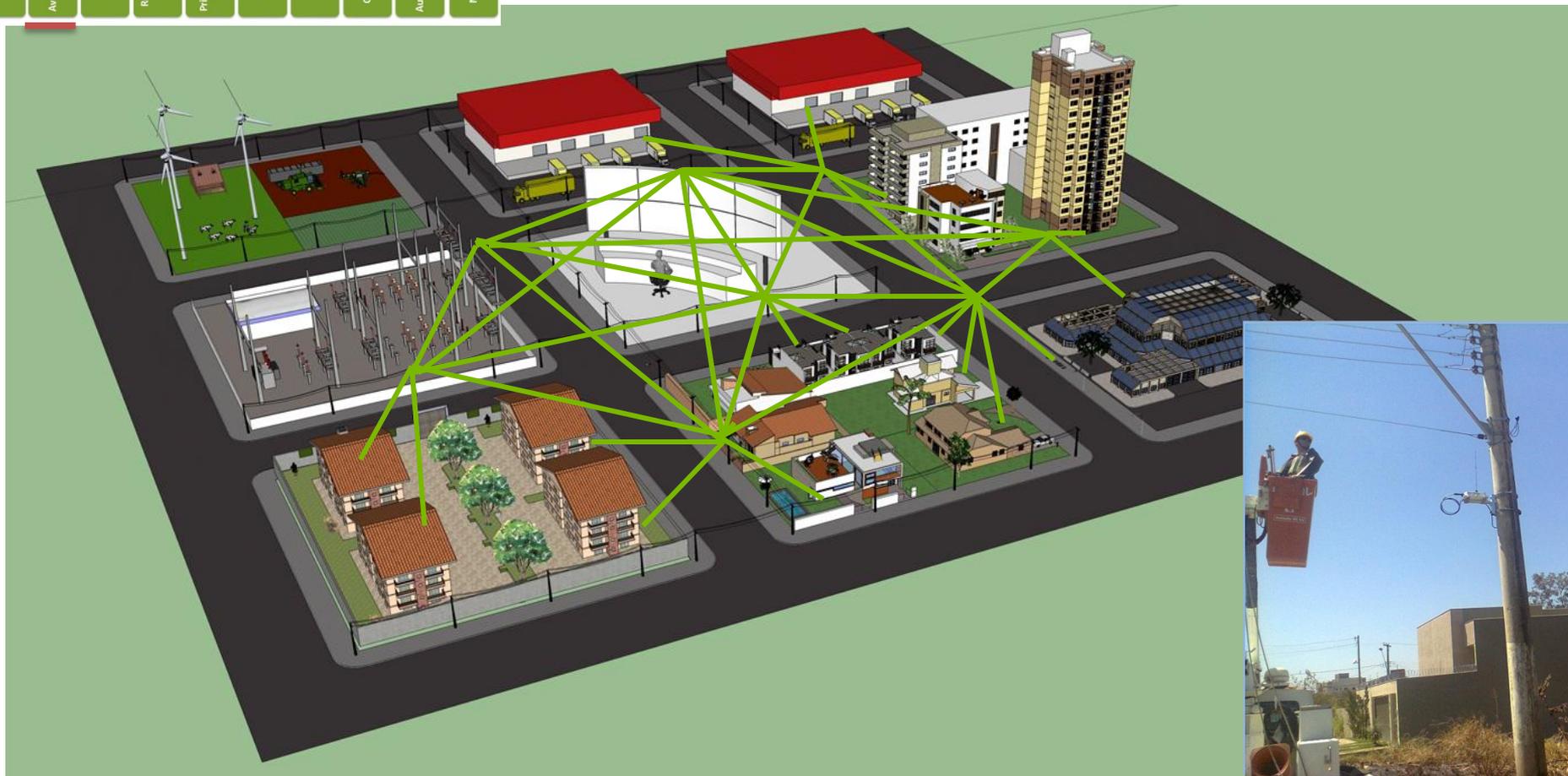
Treinamento e acompanhamento da instalação

Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - AMI



Destaques por Frente de Trabalho

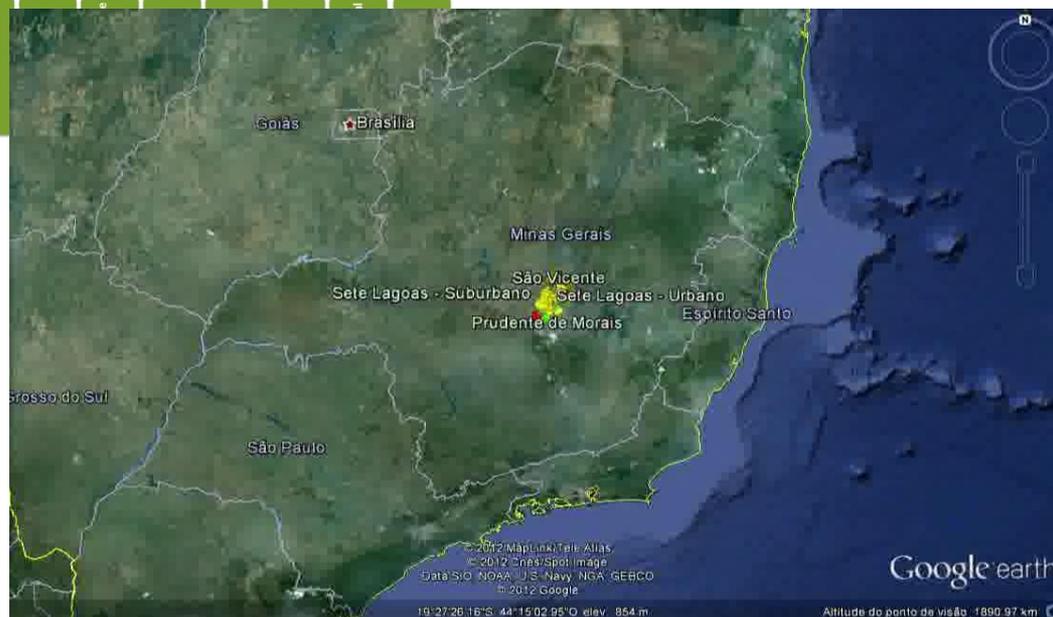
- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação
- Privacidade de Dados e Testes de Invasão
- Telecomunicações
- Tecnologia da Informação
- Geração Distribuída
- Automação Residencial
- Mobilidade Elétrica



Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - AMI

Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição



Informações Gerais

Região de Sete Lagoas: Sete Lagoas, Prudente de Moraes, Baldim, Jequitibá, Funilândia, São Vicente, Vila Amanda, Santana do Riacho e Santana de Pirapama

Instalação: Serviço de Campo Cemig

Tecnologia: *RF Mesh* (3.050) e PLC (1.225)

Dados integrados ao Centro de Medição

Próximas Aquisições – Principais Itens

~ 4.275 medidores de energia para BT e módulos de comunicação

Roteadores para transmitir os dados de medição até a UniverCemig e Concentradores de dados

Software de gestão para integração com o sistema do Centro de Medição (PR) – MECE da Senergy

Treinamento e acompanhamento da instalação

Resultados (Cidades do Futuro)



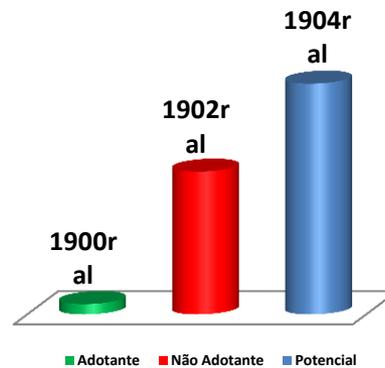
Estratégia e Transformação Empresarial

1. Estratégia

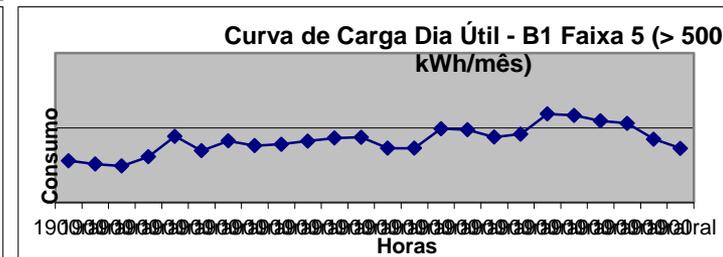
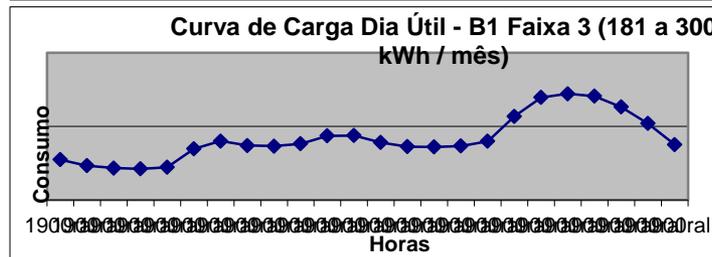
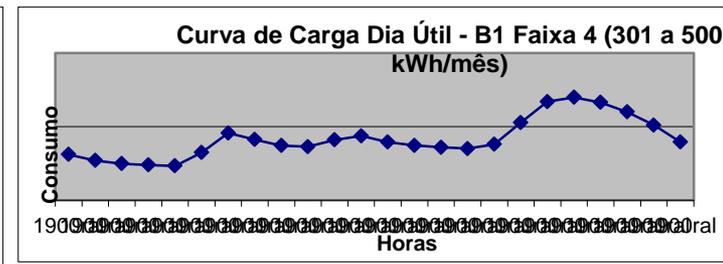
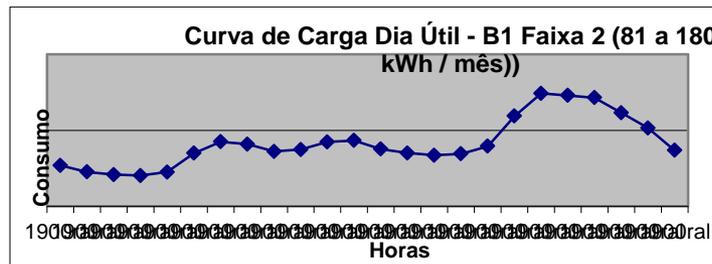
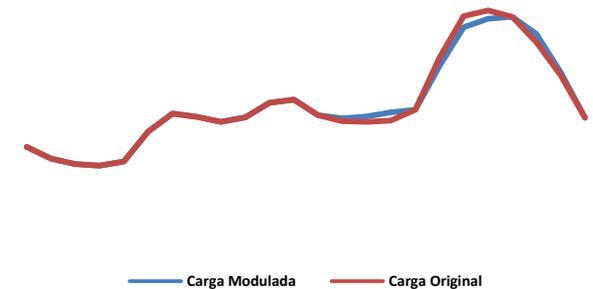
- a) Definidos indicadores
- b) Modelos de cálculos
- c) Fórmula do indicador
- d) Impacto na estratégia

2. Ganhos

- a) Planejamento compra e venda de energia



Curva de Carga



Resultados (Cidades do Futuro)

Geração Distribuída



Vista frontal dos painéis superpostos ao telhado – Água norte da Casa fraldário.



Vista frontal do escritório principal do Asilo Vila Vicentina.

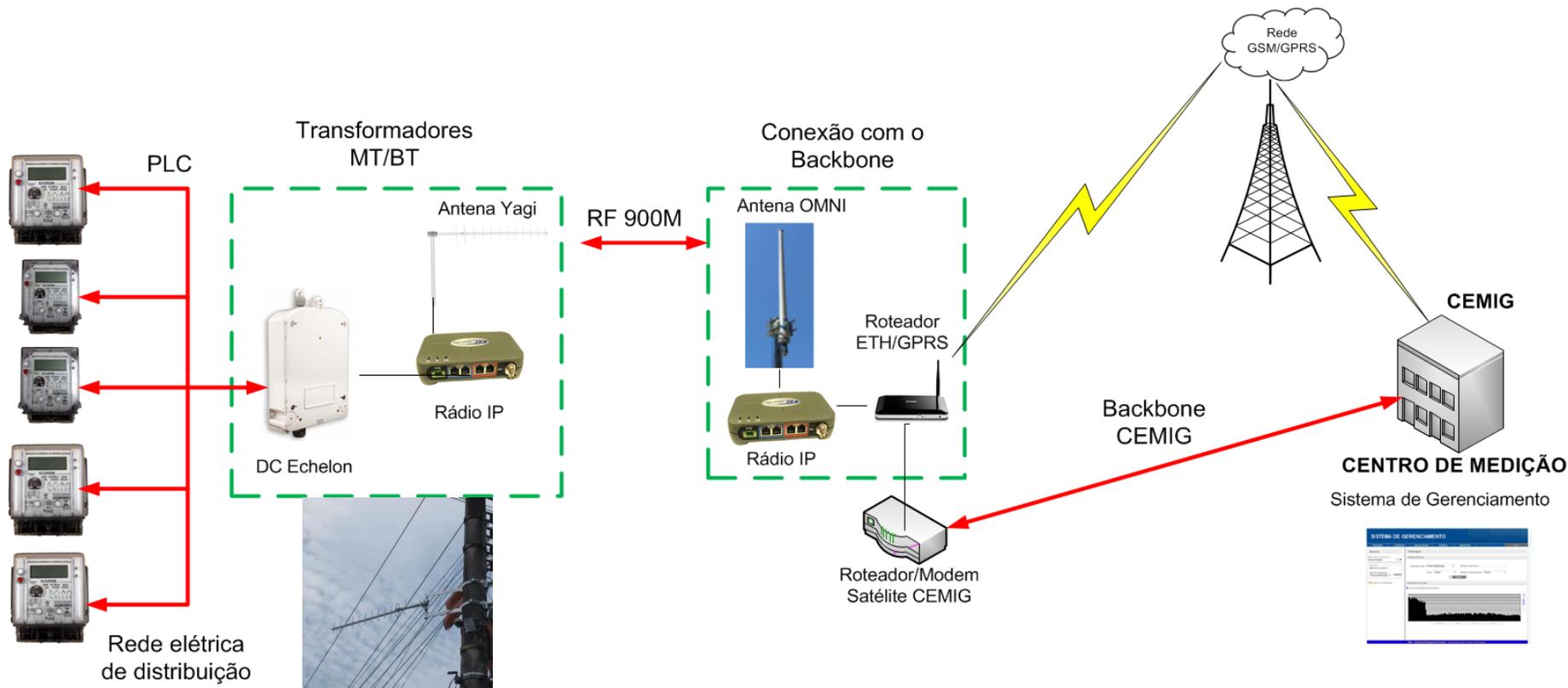


Vista do campo gerador sobre o telhado do Prédio 2 da UNIFEMM.

Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - AMI

Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação
- Privacidade de Dados e Testes de Invasão
- Telecomunicações
- Tecnologia da Informação
- Geração Distribuída
- Automação Residencial
- Mobilidade Elétrica



Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - AMI

Destaques por Frente de Trabalho



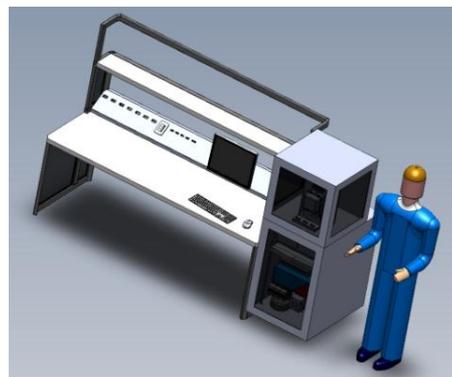
- Novas licitações para crescimento da base instalada de AMI
- Pesquisa e Desenvolvimento em medição *multi-utility* com compartilhamento de infraestrutura
- Integração ao Centro de Medição

Smart Meter
Eletricidade



Água

Gás

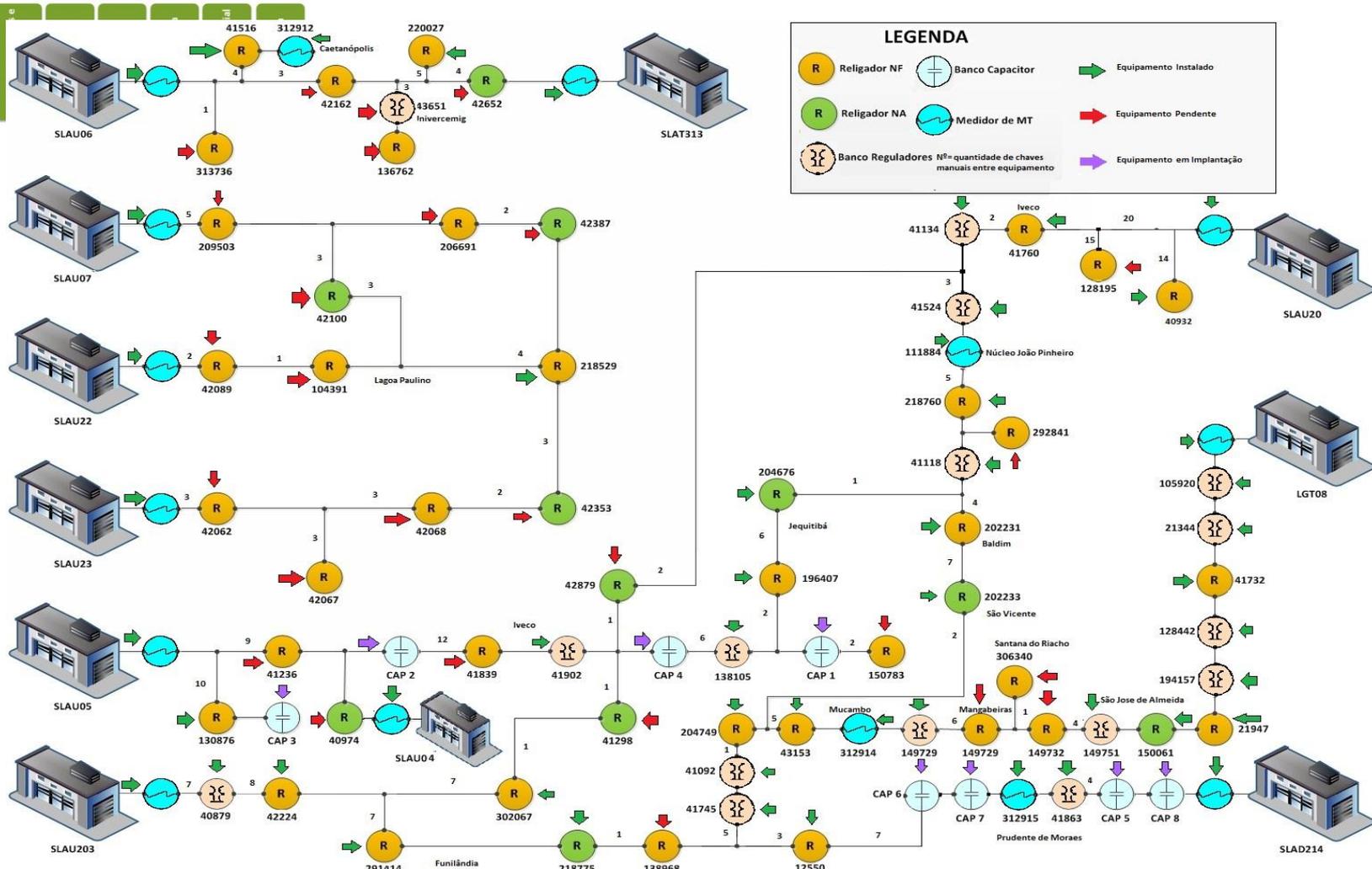


Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - DA



Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação



Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto - DA



Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação
- Privacidade de Dados e Testes de Invasão
- Telecomunicações
- Tecnologia da Informação
- Geração Distribuída
- Automação Residencial
- Mobilidade Elétrica

⇒ *Fault Location, Isolation and Supply Restoration (FLISR - Localização de faltas, isolamento e restabelecimento do serviço)*

⇒ Controle Volt-Var

⇒ Monitoramento de temperatura em transformadores de distribuição

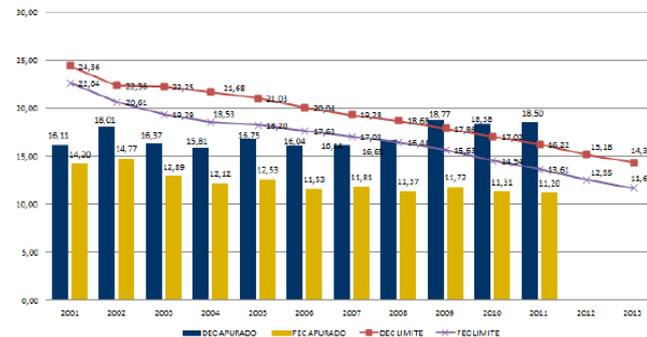
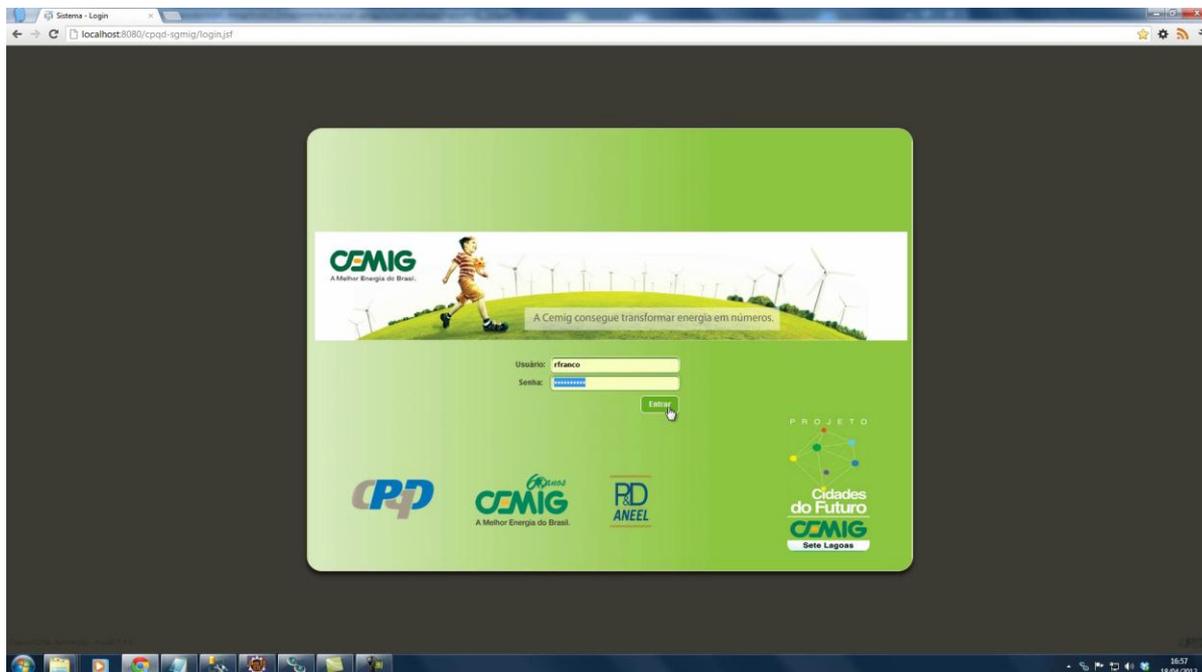


Gráfico 1 - Qualidade do Serviço - DEC / FEC Brasil 2001 a 2011
Fonte: SRD/ANEEL.



Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto – Clientes



Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação
- Privacidade de Dados e Testes de Invasão
- Telecomunicações
- Tecnologia da Informação
- Geração Distribuída
- Automação Residencial
- Mobilidade Elétrica

⇒ Pesquisas de campo e levantamentos junto aos canais de comunicação da Cemig possibilitam o desenvolvimento de novos serviços, produtos e comunicação diferenciados de acordo com o perfil dos clientes

⇒ Site do projeto na Internet <http://www.cemig.com.br/smartgrid>.

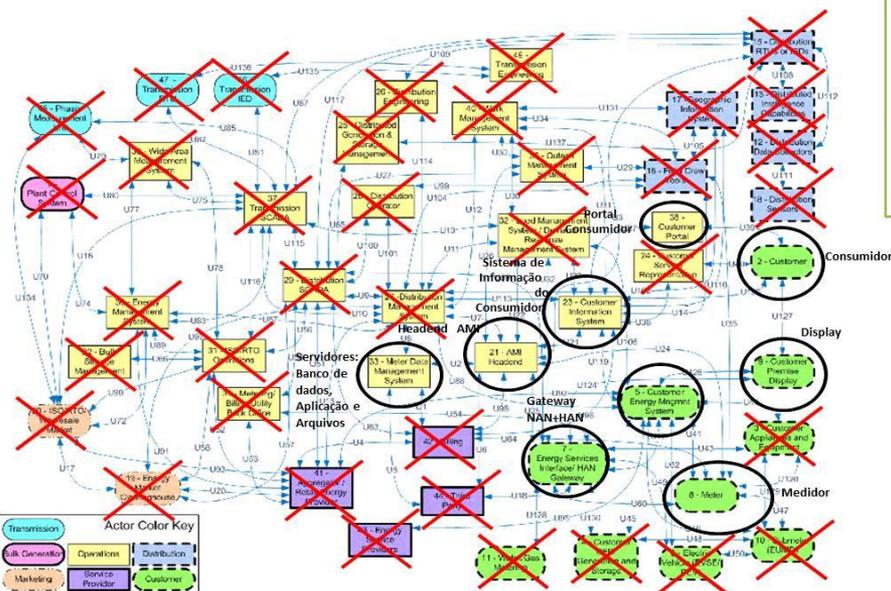


Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto

Privacidade de dados e Testes de Invasão



Destaques por Frente de Trabalho



Definição de Política de Privacidade deve considerar

- ✓ Arcabouço Legal
- ✓ Conceitos e Necessidades dos Serviços e Negócios
- ✓ Processos de Segurança da Concessionária

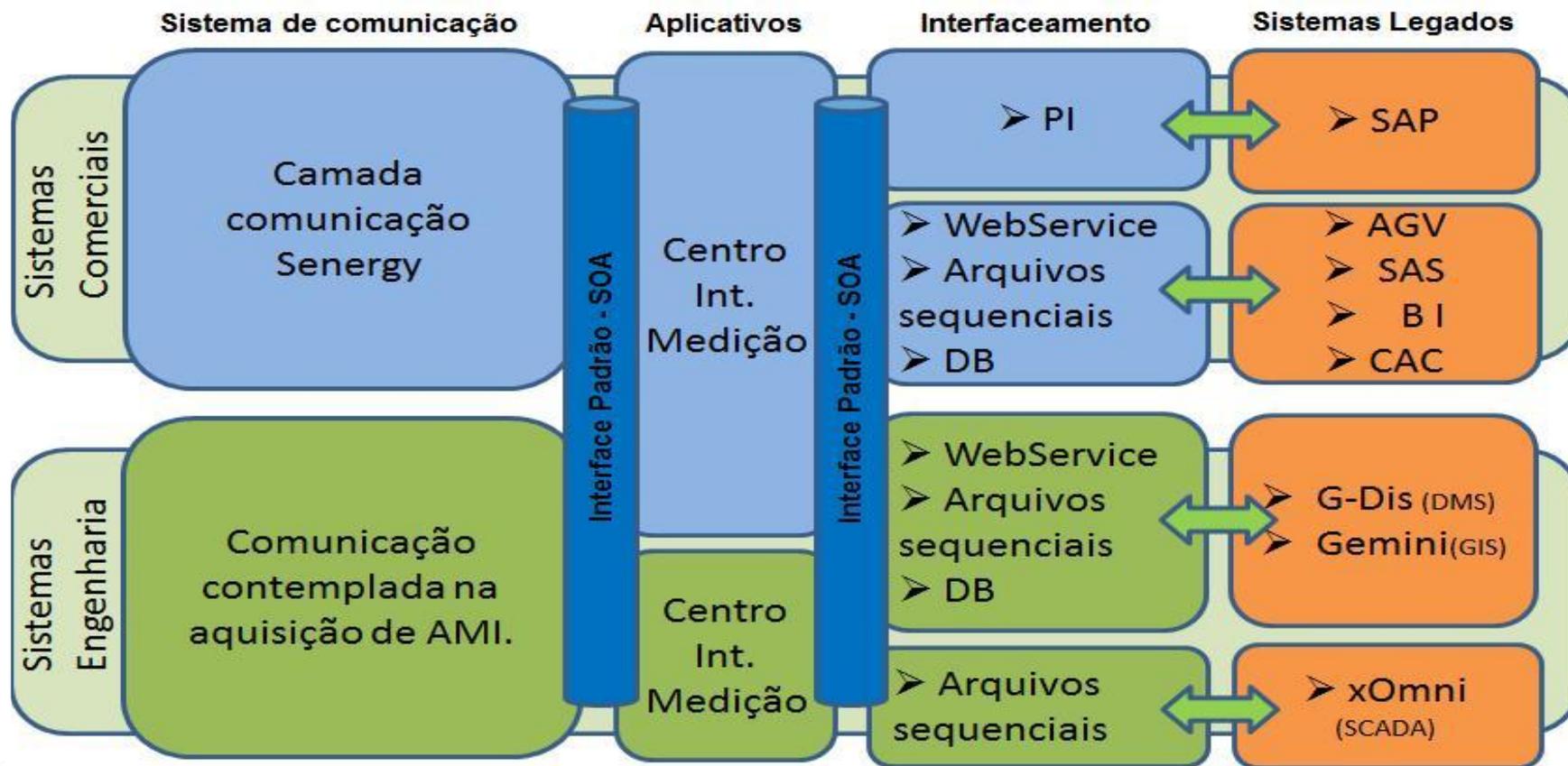
- Constituição Brasileira
- Código de Defesa do Consumidor
- Leis e Regulamentações do Setor de Energia Elétrica
- Requisitos e Conceitos Dos Serviços e Negócios
- Política de Segurança da Cemig

Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto – TI

Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação
- Privacidade de Dados e Testes de Invasão
- Telecomunicações
- Tecnologia da Informação
- Geração Distribuída
- Automação Residencial
- Mobilidade Elétrica

Diagrama de interfaces - TI

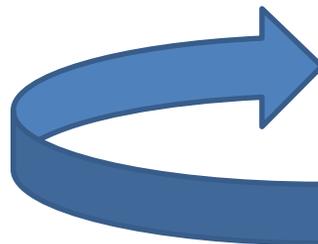


Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto – TI

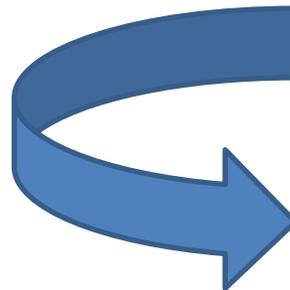
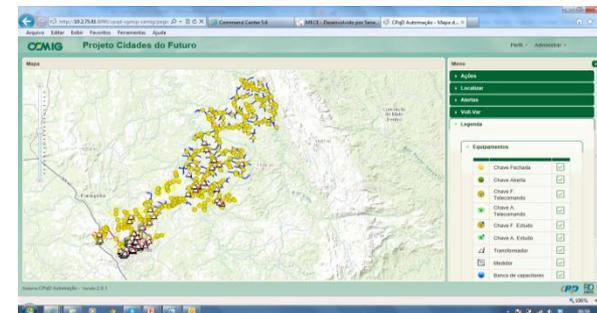


Destaques por Frente de Trabalho

- Estratégia e Transformação Empresarial
- Infraestrutura Avançada de Medição - AMI
- Automação da Distribuição
- Relacionamento com Consumidor e Comunicação
- Privacidade de Dados e Testes de Invasão
- Telecomunicações
- Tecnologia da Informação
- Geração Distribuída
- Automação Residencial
- Mobilidade Elétrica



- Suporte às funcionalidades das redes inteligentes
- Topologia computacional integrada ao MDM
- Desenvolvimento de interfaces com legado para suporte aos processos da Distribuição
- Implantação e povoamento do portal Web



Destaques das Realizações e do Andamento do Projeto-Geração Distribuída



Destaques por Frente de Trabalho

Estratégia e Transformação Empresarial	Infraestrutura Avançada de Medição - AMI	Automação da Distribuição	Relacionamento com Consumidor e Comunicação	Privacidade de Dados e Testes de Invasão	Telecomunicações	Tecnologia da Informação	<u>Geração Distribuída</u>	Automação Residencial	Mobilidade Elétrica
--	--	---------------------------	---	--	------------------	--------------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------

Caro consumidor,

Sua casa foi pré-selecionada para mais um projeto-teste da Cemig. Você já recebeu o medidor inteligente, que testa a medição de energia com a nova tecnologia das redes inteligentes. Agora, a Cemig oferece a você, sem custos, a oportunidade de testar a geração de energia em sua casa.

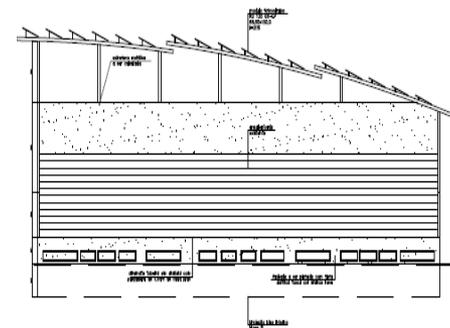
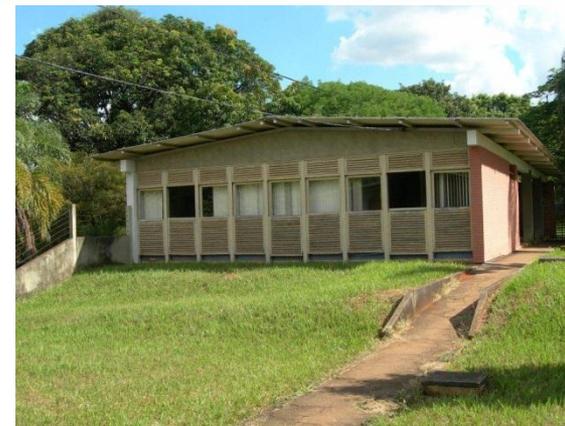
A geração distribuída, que é a energia gerada nas próprias unidades consumidoras, já é realidade em vários países no mundo e o Brasil está estudando a viabilidade de implantação e seus efeitos. O Governo Federal iniciou um estudo sobre esse tema e irá implantar a geração distribuída produzida por painéis fotovoltaicos em 120 residências por todo o Brasil. Sete Lagoas foi escolhida para receber os 20 sistemas da Cemig e convidamos você a fazer parte desse estudo.

Para dar mais informações sobre os estudos, critérios de seleção final e como participar, a Cemig fará uma reunião no dia 4 de abril, a partir das 19h30, no auditório da UniverCemig, Rua Rui Barbosa, 519 - Santa Helena.

Contamos com a sua presença!

Atenciosamente,

Diretoria Executiva



- Integração ao Projeto da Planta Solar Fotovoltaica de 3MW⁽¹⁾
- Planta solar fotovoltaica 50 kWp e armazenamento 100kWp
- Projeto 120 Telhados no Brasil (20 em Sete Lagoas)
- Microgeração distribuída em unidades consumidoras de baixa tensão
- Requisitos para a conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Baixa Tensão conforme Resolução ANEEL 482/2012

⁽¹⁾ Em implantação pela Superintendência de Tecnologia e Alternativas Energéticas

Parceria com Outros Programas



Projeto Conviver e utilização de AMI para alavancar ações e projetos de Eficiência Energética e Educação do Consumidor



Cemig nas Escolas



Energia Solar para Aquecimento de Água



Eficientização de Iluminação em Edifícios Públicos



Equacionamento e prevenção humana sob linhas de transmissão

➔ Universidade Corporativa Cemig - UniverCemig ⁽¹⁾

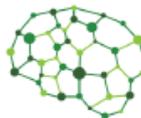
➔ Parceria com UFMG para especialização e mestrado
<http://www.ppgee.ufmg.br/cerie/>



ESTEJA UM PASSO À FRENTE!
SEJA UM PROFISSIONAL
TÃO INTELIGENTE QUANTO
AS NOVAS REDES

apoiado por:
Cidades do Futuro
CEMIG

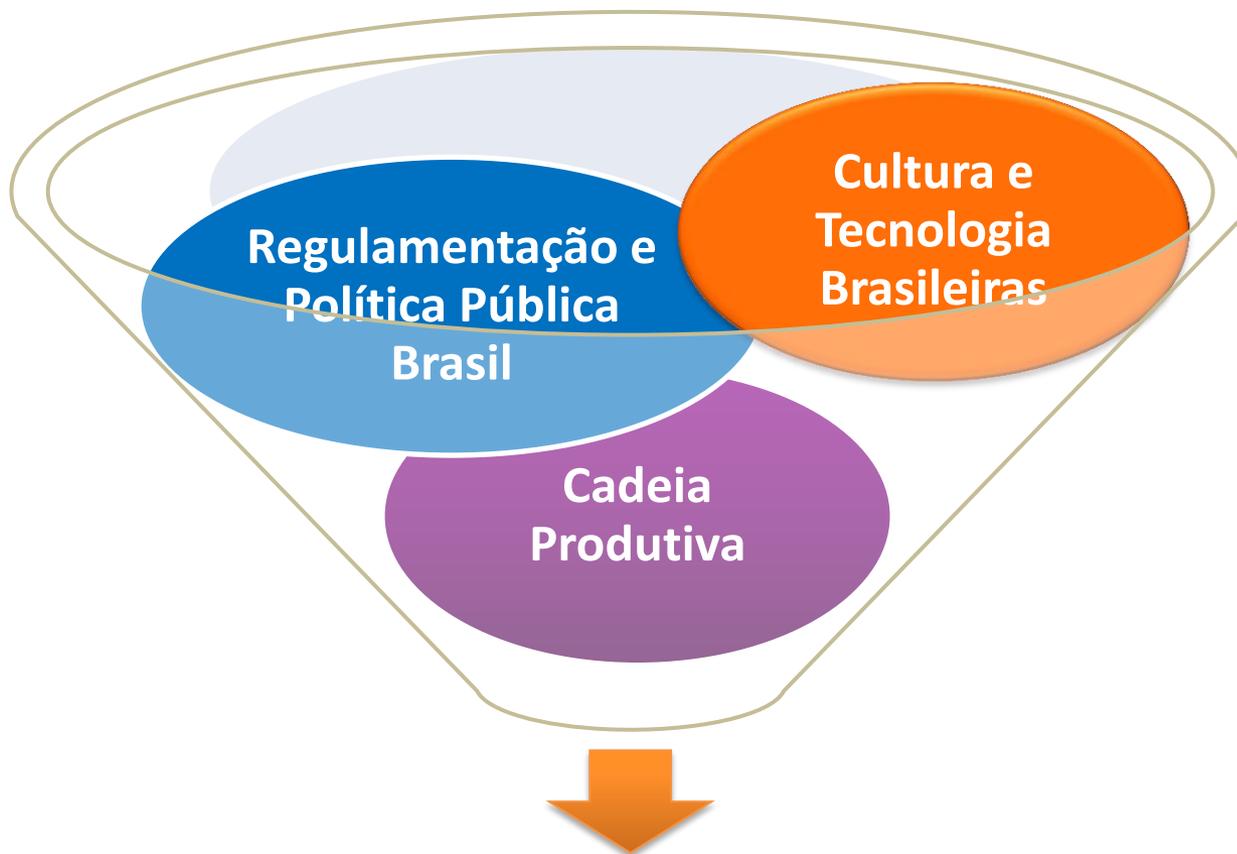
realização:
UFMG

 **CERIE**
Curso de Especialização em
Redes Inteligentes de Energia

O Curso de Especialização em Redes
Inteligentes de Energia (CERIE) visa:

(1) Gerida pela Superintendência de Recursos Humanos

- 1) A rede de telecomunicações assume uma posição ainda mais estratégica impactando diretamente os processos da distribuidora e o relacionamento com clientes
- 2) Complexidade aumentada das redes com a entrada da última milha e intensificação da automação das redes
- 3) Solução integrando AMI, automação de rede e serviço de campo
- 4) Necessidade de estruturação para gestão da rede de última milha, *backbone* e dos pontos de automação
- 5) Necessidade de adequação dos processos para operação e manutenção da rede de última milha, *backbone* e dos pontos de automação
- 6) Oportunidade para avaliação econômico-financeira de diversas tecnologias e do compartilhamento de infraestrutura
- 7) Solução integrada ao HW e SW legado
- 8) Integração das equipes do Grupo Cemig
- 9) Demanda capacitação das equipes de serviços de campo e centros de operação



Modelo de Redes Inteligentes para a Cemig

Principais Parceiros e Fornecedores

Ref.: Abr/2013



Grupo Cemig



Poder Público



Prefeitura de Sete Lagoas



AMI



Mobilidade Elétrica



PUC Minas



IVECO

Centros de Pesquisa



Consultoria



Capacitação



Smart Appliances





Projeto Cidades do Futuro Convênio D423 – Cemig D

[Tadeu Batista](#)
[Coordenador Projeto Cidades do Futuro](#)
tbatista@cemig.com.br

cidadesdofuturo@cemig.com.br
www.cemig.com.br/smartgrid
facebook.com/cemig.energia
[twitter@cemig_energia](https://twitter.com/cemig_energia)

