



**ABRADEE**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA

## **Seminário de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**

Visão das concessionárias de distribuição sobre as questões associadas à conexão de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica

**Nelson Fonseca Leite –Presidente**

**São Paulo, 24 de novembro de 2011**



ABRADEE

## **Projeto de P&D Cooperado Identificação:**

- a) Título do projeto:** Projeto Estratégico: Plano Nacional para Implantação de Redes Inteligentes
- b) Duração em meses:** 8 meses
- c) Segmento de pesquisa:** Geração, Transmissão e Distribuição de energia elétrica
- d) Tema de Investimento:** OU – Outro
- e) Sub-tema Investimento:** Rede Inteligente
- f) Fase da cadeia de inovação:** PA - Pesquisa Aplicada
- g) Tipo de Produto Principal para o Projeto:** CM - Conceito ou Metodologia

### **Descrição do Produto:**

*Desenvolver um Plano Nacional para migração tecnológica do setor elétrico do estágio atual para adoção do conceito de Redes Inteligentes, incluindo funcionalidades e requisitos, padronização das tecnologias, adequação da legislação e regulamentação, e um programa avançado de capacitação.*



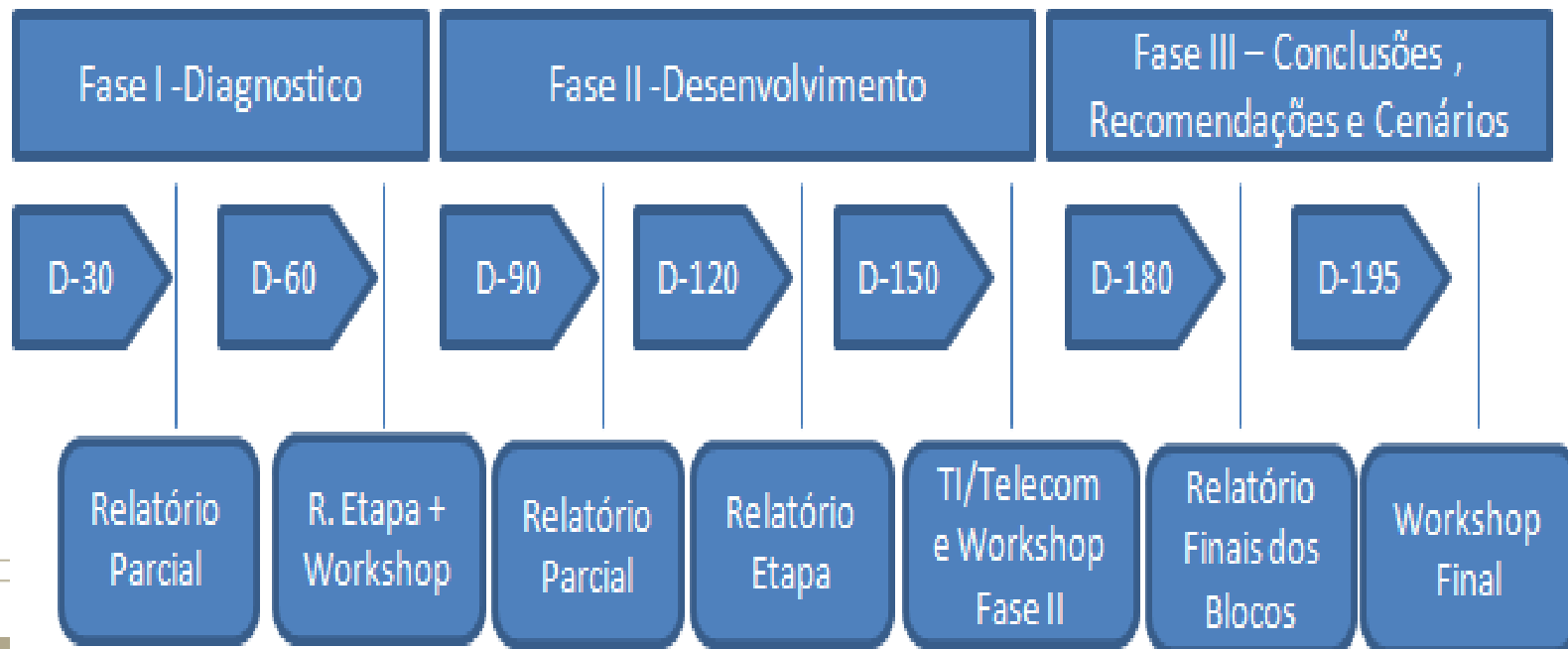
# Metodologia:

O projeto será desenvolvido em três fases:

**FASE I – DIAGNÓSTICO:** Fase de contextualização e avaliação do estágio atual

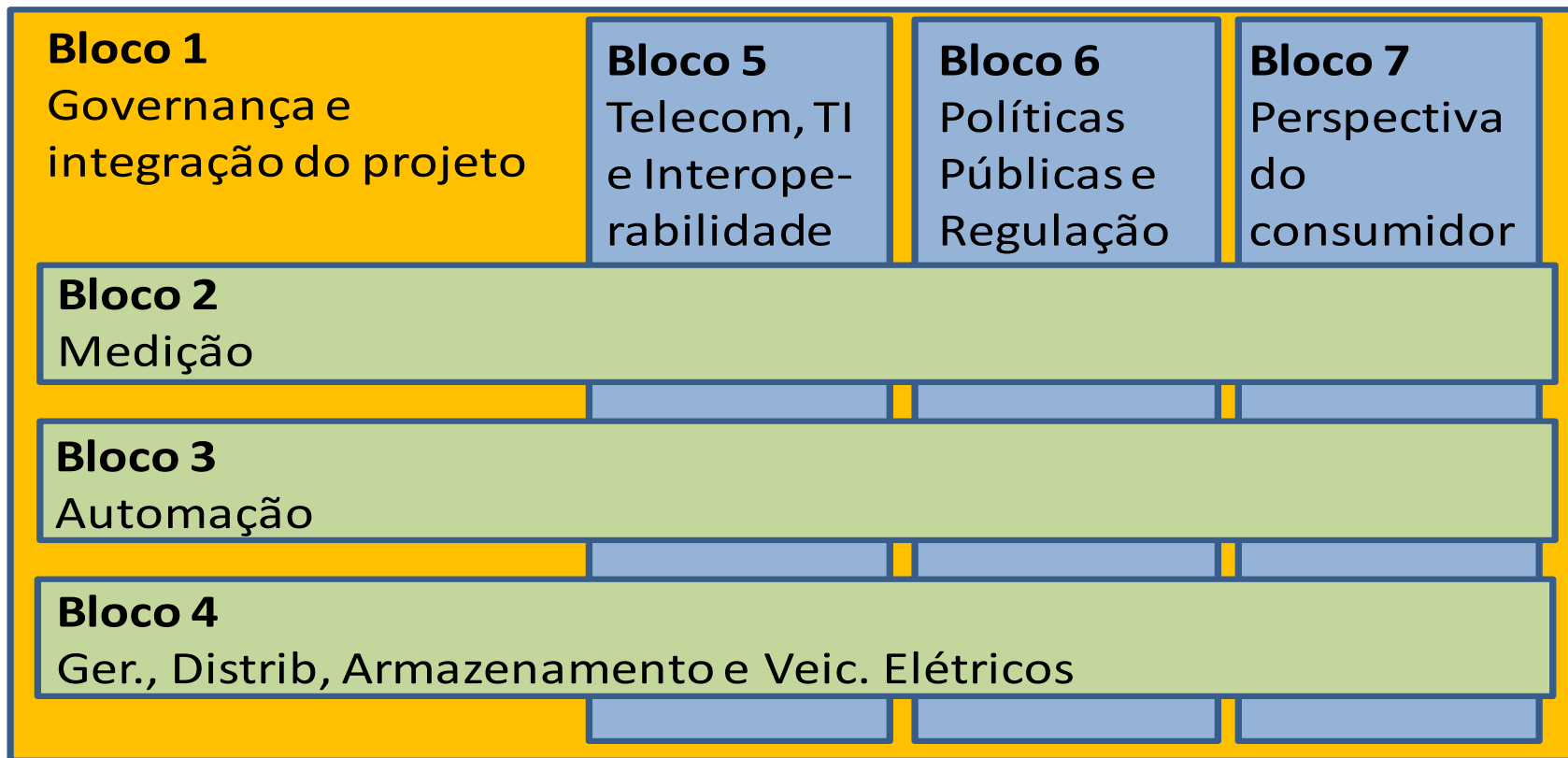
**FASE II – DESENVOLVIMENTO:** Fase de exploração de modelos, conceitos e funcionalidades

**FASE III - CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS:** Fase de definição de cenários e propostas para o Plano Nacional de Redes Inteligentes RI





## *Estrutura do Projeto:*



O projeto está estruturado em 7 Blocos de Pesquisa (BP) com metodologias próprias, mas completamente integradas entre si:



# Empresas e Entidades Participantes:

ABRADEE

## 37 Empresas Cooperadas com alocação de 81 Profissionais

1. AES ELETROPAULO
2. AES SUL
3. AMPLA
4. COELCE
5. BANDEIRANTE
6. ESCELSA
7. CEB
8. CEEE
9. CELESC
10. CELG
11. CELPE
12. COELBA
13. COSERN
14. CEMAR
15. CEMIG
16. LIGHT
17. COPEL
18. CPFL PAULISTA
19. CPFL PIRATININGA
20. RGE
21. ELEKTRO
22. ELETROBRAS AL
23. ELETROBRAS AM
24. ELETROBRAS PI
25. ELETROBRAS RO
26. ELFSM
27. ENERSUL
28. ENERGISA BO
29. ENERGISA MG
30. ENERGISA PB
31. ENERGISA SE
32. ENERGISA NF
33. CHESP
34. AES TIETÊ
35. TRACTEBEL
36. BAESA
37. ENERCAN

## 6 Entidades com alocação de 108 Profissionais

1. ABRADDEE – BP1 e BP7
2. KEMA – BP4
3. CPqD – BP5
4. LACTEC –BP3
5. USP – BP2
6. FGV – BP6

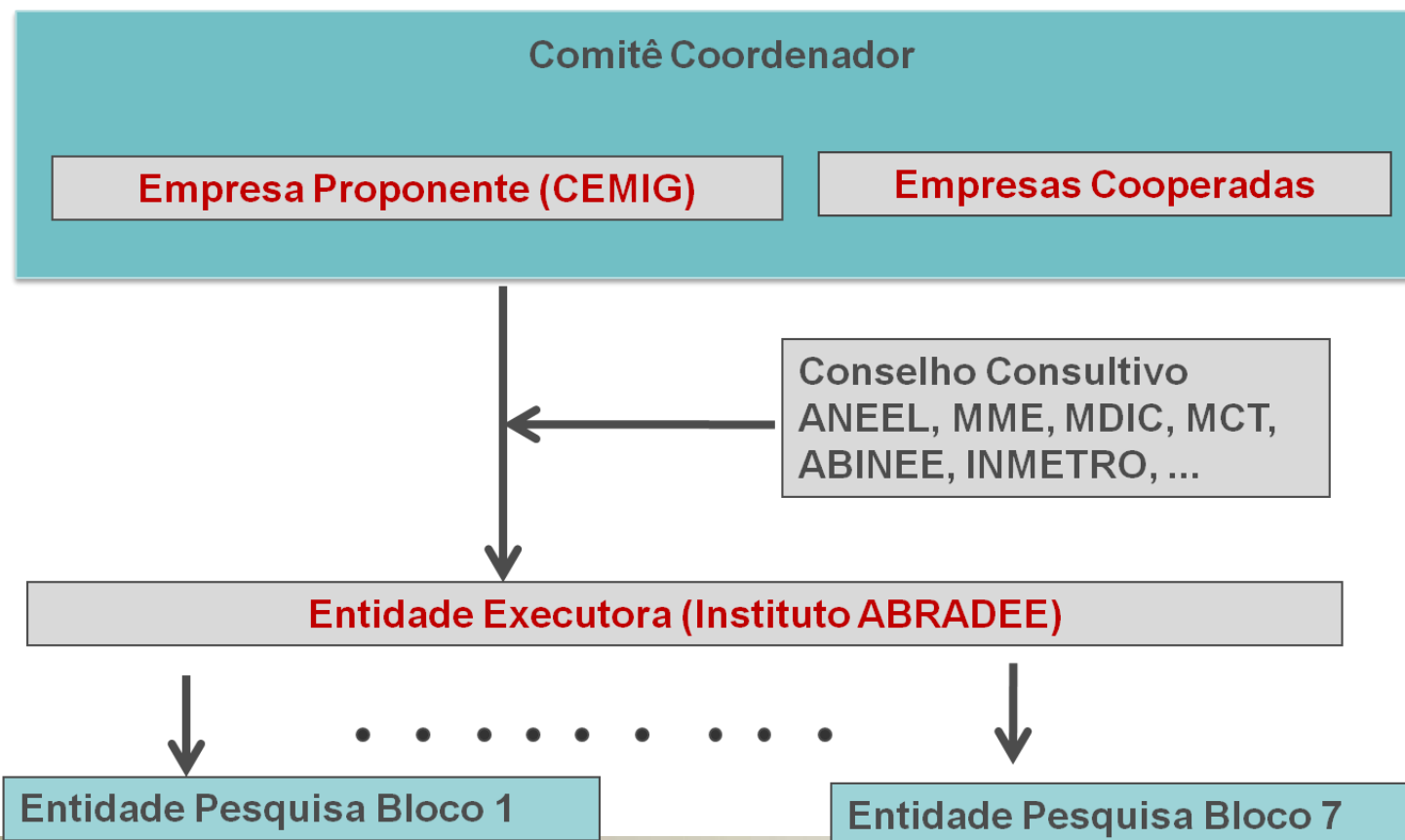
Empresa Proponente: CEMIG



# Síntese das características dos blocos de pesquisas:

ABRADEE

**BP1 – Governança e Integração do Projeto:** Definição de Motivadores para a implantação de Redes Elétricas Inteligentes no Brasil; Realização de Wokshops de integração dos projetos e agentes interessados; Integração, compatibilização e harmonização dos trabalhos desenvolvidos nos demais blocos; Consolidação do Relatório Final do Projeto.





# ***Detalhes do BP4 - Fontes de Geração e Sistemas de Armazenamento Distribuídas na Rede e Veículos Elétricos Plugáveis:***

1. Construir cenários de implantação de sistemas de geração e de armazenamento de energia distribuídos ao longo das redes de distribuição de energia do sistema brasileiro no horizonte de 30 anos com etapas intermediárias de 10 e 20 anos.
2. Nos cenários acima descritos será considerada a presença de veículos e híbridos elétricos plugáveis.
3. Elencar nos cenários acima descritos: as principais tecnologias envolvidas; os investimentos necessários; os impactos nos diversos segmentos do setor elétrico; os impactos na matriz energética; os impactos macro-econômicos; os resultados sociais; os gargalos na cadeia nacional de suprimento, considerando as tecnologias utilizadas
4. Elaborar recomendações visando ações futuras nos seguintes campos: o desenvolvimento de atividades de P&D e eficiência energética associadas; adequações da regulação e da legislação; desenvolvimento de um sistema nacional de padronização associado ao tema.
5. Dentre as potenciais fontes de geração distribuídas, serão consideradas aquelas tidas como cogeração;



ABRADEE

# Impactos da penetração da GD na rede

• A crescente penetração da Geração Distribuída na rede (BT e MT) trará diferentes impactos para a rede e, conseqüentemente para a concessionária em que a GD for instalada. Estes impactos envolverão:

- ✓ Confiabilidade
- ✓ Carga na Ponta
- ✓ Qualidade de Energia
- ✓ Perdas Técnicas
- ✓ Adiamento de Investimentos em T&D
- ✓ Novas Tecnologias
- ✓ Proteção



## Quais são os requisitos Técnicos?

- ✓ Estabilidade
- ✓ Controle da frequência
- ✓ Controle do fator de potência
- ✓ Fault ride through





ABRADEE

# Classificação dos impactos da GD na rede

Categoria de Impactos	GD			
	PV	Eólica	Biomassa	Microgrid
Confiabilidade	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Carga na ponta	Alto	Baixo	Médio	Alto
Qualidade de Energia	Médio	Médio	Médio	Médio
Perdas Técnicas	Médio	Baixa	Médio	Médio
Adiamento de investimentos em P&D	Baixo	Baixo	Alto	Alto
Novas Tecnologias	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Proteção	Médio	Médio	Baixo	Baixo

Tabela feita por especialistas, com sua experiência em projetos internacionais

<b>Impactos Positivos</b>	
<b>Impactos Negativos</b>	

Fonte: KEMA



# Funcionalidades da Geração Distribuída

Funcionalidades -BT
Status da Conexão (Ligado/Desligado)
Medição Bi-direcional
Monitoramento do Nível de Tensão
Monitoramento do Nível de Frequência
Monitoramento do Nível de Fator de Potência
Monitoramento do Nível de Qualidade de energia
Alimentação de Curto-circuito
Controle
Desconexão sob condições de falta de tensão no alimentador

Funcionalidades - MT
Status da Conexão (Ligado/Desligado)
Medição Bi-direcional
Monitoramento do Nível de Tensão
Monitoramento do Nível de Frequência
Monitoramento do Nível de Fator de Potência
Monitoramento do Nível de Qualidade de energia
Alimentação de Curto-circuito
Controle
Ride-trough
Despacho de Potência

Fonte: IEEE\_Standard\_1547-2003.  
**Estágios de penetração :**  
 >=250 kva por ponto de conexão  
 >=50% da carga do alimentador

## 1. Tipo de Gerador

- a) Baseado em inversor: tecnologias que geram em CC (eólica,solar)
- b) Baseado em máquinas girantes: tecnologia que gera em CA (biomassa)

## 2. Categoria do Gerador

Categoria 1: menor do que 10 kW – Unidades residenciais (tipicamente eólica,solar)

Categoria 2: entre 10 e 100 kW - Unidades residenciais/comerciais (tipicamente eólica,solar)

Categoria 3: entre 100kW e 1 MW }  
 Categoria 4: entre 1 e 5 MW }  
 Grandes unidades (tipicamente eólica, solar e biomassa)

### Definição de “Ride-trough”

- Para a GD: Capacidade da GD se manter operando mesmo em situações adversas (ex. Curto-circuito) fora de sua área influência.

- Para o Alimentador: Capacidade do sistema se manter operando mesmo em situações adversas (Ex. Curto-circuito) em pontos próximos dos equipamentos de GD. Neste caso o alimentador deve ser capaz de isolar a falha e manter a parte não afetada do alimentador energizado (*self-healing*).



## Ponto de Atenção

- Regras de interligação bem definidas são essenciais para viabilizar a participação da FV na rede



# Conclusões

- ✓ Novo modelo de negócio
- ✓ Mudança de processos
- ✓ Necessidade de definição de políticas públicas
- ✓ Ainda é incerto como as Distribuidoras irão capturar valor implementando as novas tecnologias
- ✓ A chave do sucesso dependerá do modelo regulatório a ser adotado:
  - Quem pagará a conta?
  - Qual a depreciação dos ativos?
- ✓ As distribuidoras devem se preparar:
  - Organizando seus processos
  - Aprimorando suas capacidades
  - tendo reserva de capital



ABRADEE

Muito Obrigado pela Atenção!

Nelson Fonseca Leite

Presidente

E-mail: [nelson@abradee.org.br](mailto:nelson@abradee.org.br)

Tel.: 55 61 3326 1312 Fax.: 55 61 3031 9327

ABRADEE - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica

Visite nosso Site : <http://www.abradee.org.br>