

# *Seminário*

## *Perspectivas da Energia Nuclear no Brasil*

*Alexandre Gromann de Araujo Góes, D.Sc.*  
*Coordenador-Geral de Reatores (CGRC)*  
*Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear*

*Sofitel Rio de Janeiro, Rio de Janeiro*  
*12 de Setembro de 2014*

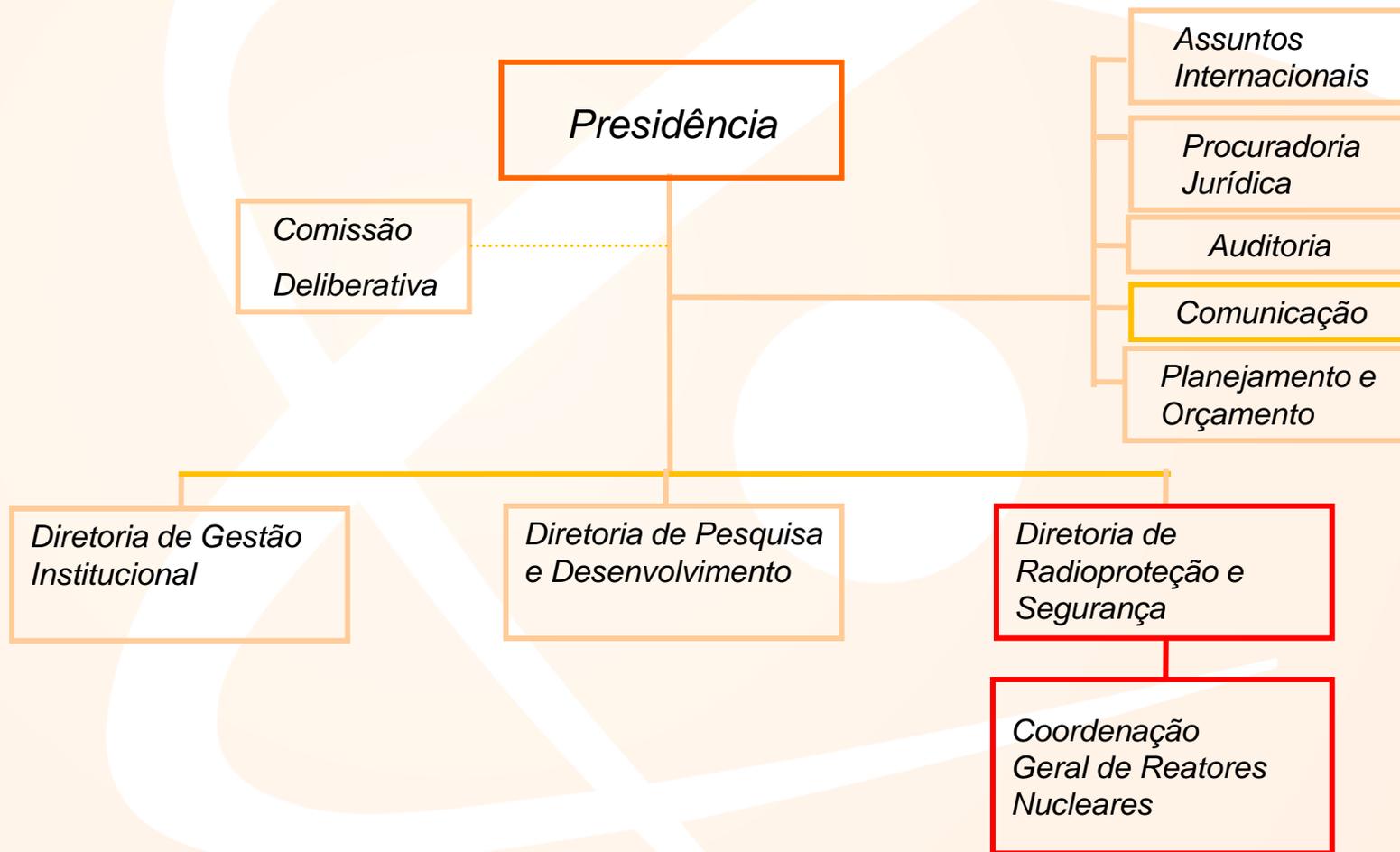
*A Atividade de Regulação de Reatores Nucleares  
Processo de Licenciamento Pós-Fukushima  
Uma Visão Prospectiva*

*Painel 3: Desenvolvimento da Energia Nuclear em Nível Mundial  
e Evoluções da Segurança Pós-Fukushima*

# **Escopo:**

- ✓ *Estrutura Organizacional*
- ✓ *Missão*
- ✓ *Base Legal*
- ✓ *Objetivo da Regulação e Licenciamento Nucleares*
- ✓ *Atribuição do Órgão Regulador*
- ✓ *Licenciamento de Instalações Nucleares*
- ✓ *Normas Aplicáveis*
- ✓ *Recursos Humanos*
- ✓ *Acidente de Fukushima*
- ✓ *Visão de Futuro*
- ✓ *Aspectos Regulatórios Relacionados com o Futuro Energético e a Geração Nuclear*
- ✓ *Conclusão*

# Estrutura Organizacional



## ***Missão:***

*Garantir o uso seguro e pacífico da energia nuclear, desenvolver e disponibilizar tecnologias nuclear e correlatas, visando o bem estar da população.*

## **Base Legal:**

### **Constituição: Art. 21 Inciso XXIII e Art. 177**

*É monopólio do ESTADO a pesquisa, a lavra, o enriquecimento, o reprocessamento a industrialização e o comércio de minérios nucleares e seus derivados.*

### **Constituição: Art. 21 Inciso XXIII alínea a)**

*Toda atividade referente à energia nuclear em território nacional somente será admitida para fins pacíficos e mediante aprovação do congresso nacional.*

## **Base Legal:**

### **Constituição: Art. 225 Parágrafo 1º Inciso V**

*O poder público deve controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente.*

### **Constituição: Art. 49 Inciso XVI**

*Compete ao Congresso Nacional a aprovação de iniciativa do Poder Executivo referentes a atividades nucleares.*

### **Constituição: Art. 225 Parágrafo 6º**

*As usinas que operem com reator nuclear deverão ter a sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.*

# **Objetivo da Regulação e Licenciamento Nuclear:**

- ✓ *Possibilitar que a população possa usufruir dos benefícios dos usos pacíficos da energia nuclear, assegurando a devida e necessária proteção aos trabalhadores, à população e ao meio ambiente, dos efeitos devidos à exposição às radiações ionizantes.*

# Atribuições do Órgão Regulador:

- ✓ *Emissão de regulamentos e normas*
- ✓ *Licenciamento de instalações nucleares*
  - ❖ *Reatores nucleares*
  - ❖ *Instalações do ciclo do combustível nuclear*
- ✓ *Licenciamento de instalações radiativas*
  - ❖ *Radioterapia e medicina nuclear*
  - ❖ *Indústria*
- ✓ *Licenciamento de depósitos de rejeitos radioativos*
- ✓ *Licenciamento de operadores de reator*
- ✓ *Certificação de supervisores de radioproteção*

# ***Licenciamento de Instalações Nucleares:***

- ✓ *Aprovação de Local (AL)*
  - ❖ *Relatório de Local (RL)*
- ✓ *Licença de Construção (LC)*
  - ❖ *Relatório Preliminar de Análise de Segurança (RPAS)*
- ✓ *Autorização Para o Uso de Material Nuclear (AUMAN)*
- ✓ *Autorização Para Operação Inicial (AOI)*
  - ❖ *Relatório Final de Análise de Segurança (RFAS)*
- ✓ *Autorização Para Operação Permanente (AOP)*
- ✓ *Autorização Para Descomissionamento*
  - ❖ *Plano de Descomissionamento*

## ***Normas Aplicáveis:***

- ✓ *A CNEN possui um conjunto de mais de 45 Normas em vigor.*
- ✓ *As Normas CNEN tem status de Regulamento Técnico, isto é, são compulsórias.*

# ***RH x Processos de Licenciamento:***

***1983: 66 técnicos***

- ❖ *1 reator de potência*
- ❖ *3 reatores de pesquisa*

***2014: 43 técnicos***

- ❖ *3 reatores de potência*
- ❖ *4 reatores de pesquisa*
- ❖ *Laboratório de Geração Nucleoelétrica (LABGENE)*
- ❖ *Reator Multipropósito Brasileiro (RMB)*
- ❖ *Estaleiro Naval (EN)*
- ❖ *Submarino Nuclear Brasileiro (SNB)*

***Idade Média = 53 anos***

# **Acidente de Fukushima**

- ✓ *Em 11 de março de 2011 ocorre o Acidente na Central Nuclear de Fukushima Daí-ichi.*
  
- ✓ *CNEN promove uma Ação Regulatória:*
  - ❖ *Em 13 de maio de 2011 a CNEN expediu o Ofício – CGRC 081/2011 Reavaliação da Análise de Segurança da CNAAA devido ao Acidente de Fukushima.*
  
  - ❖ *Norma CNEN NE 1.04 Licenciamento de Instalações Nucleares exige que os requisitos de segurança em usinas nucleares acompanhem o estado da arte .*

# Acidente de Fukushima

✓ *CNEN promove uma Ação Regulatória:*

- ❖ *Identificar as principais diferenças de projeto entre Fukushima e a CNAAA.*
- ❖ *Identificar possíveis eventos iniciadores externos (extremos) e internos com o potencial de poder causar uma falha de modo comum.*
- ❖ *Controle das concentrações de hidrogênio na contenção.*
- ❖ *Garantia de suprimento elétrico de energia de emergência.*

# **Acidente de Fukushima**

- ✓ *CNEN promove uma Ação Regulatória:*
  - ❖ *Sistema de água de serviço, cadeia de resfriamento.*
  - ❖ *Procedimentos para acidentes severos.*
  - ❖ *Acesso ao prédio do reator e a área controlada após a ocorrência de um acidente severo.*
  - ❖ *Atendimento a requisitos de station black-out.*
  - ❖ *Desenvolvimento de Análise Probabilística de Segurança Nível 1, 1+ e 2.*
  - ❖ *Avaliações de stress tests adicionais.*
  - ❖ *Planejamento de emergência.*

# Acidente de Fukushima

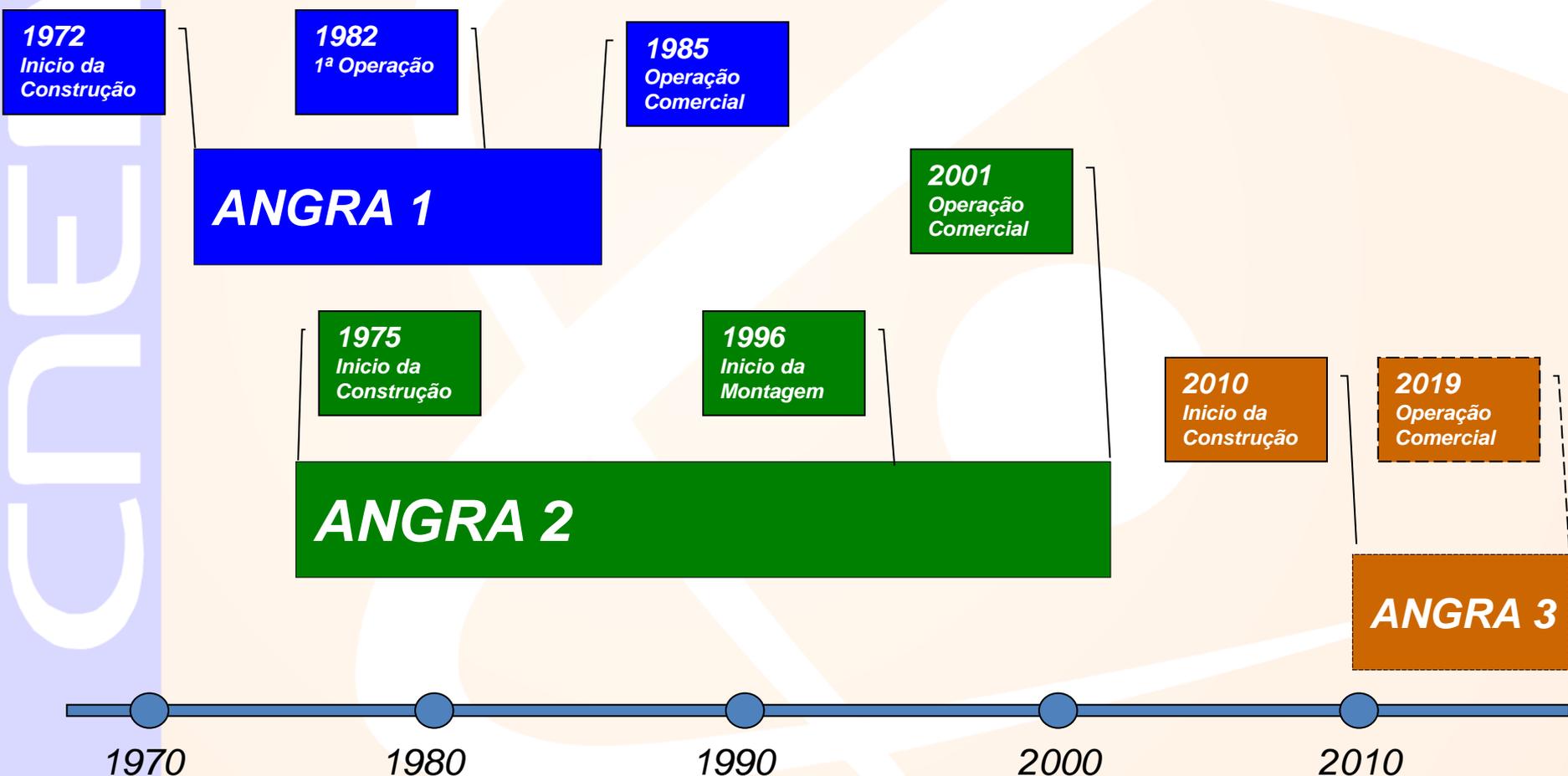
✓ *Conclusão:*

- ❖ *A Ação Regulatória requerida pela CNEN foi informada, bem como seus resultados apresentados nas Reuniões da Convenção de Segurança Nuclear da AIEA, Reuniões do Foroiberoamericano de Reguladores e Comissão Europeia.*
- ❖ *Deste modo o Brasil tem acompanhado as diferentes iniciativas em curso, tanto do ponto de vista cronológico, como do de evolução da análise de segurança, nos diversos países com programas nucleares.*

*Visão Prospectiva da  
Área de Regulação de Reatores Nucleares*

?

# Histórico - Cronologia de Licenciamento



CNEN

# Cenários x Contribuição da Geração Nuclear

**A) UTN 1, 2, ....., 8**

**B) UTN 1, 2, 3, 4, ....., 18**

**C) UTN 1, 2, 3, 4, 5, 6, ....., 23**

2014

2020

2030

2040

# **Cenários x Disponibilidade de Combustível**

**A) UTN 1, 2, ..., 8 (Caetité + Sta. Quitéria = S)**

**B) UTN 1, 2, ..., 18 (Caetité + Sta. Quitéria = IN), (NM = UTN 5)**

**C) UTN 1, 2, ....., 23 (C + S.Q = IN), (NM = UTN 10)**

2014

2020

2030

2040

## ***Cenários x Disponibilidade de RH Especializado (RHE)***

***A) UTN 1, 2, ..., 8 ( $C + S.Q = S$ ); ( $RHE = 43 + 13 + RHE$  Externos)***

***B) UTN 1, 2, ..., 18 ( $C + S.Q = IN$ ); ( $RHE = 43 + 49 + RHE$  Externos)***

***C) UTN 1, 2, ..., 23 ( $C + S.Q = IN$ ); ( $RHE = 43 + 49 + 22 + RHE$  Externos)***

2014

2020

2030

2040

***RHE Externos: Universidades + Organizações de Suporte Técnico***

# Cenários x Ações Técnicas / Políticas

**A) UTN 1, 2, ..., 8**

**B) UTN 1, 2, ..., 18**

**C) UTN 1, 2, ..., 23**

2014

2040

- ✓ *Dar visibilidade ao estudo que identifica 40 sítios propícios a construção de novas UTNs.*
- ✓ *Definição, à tempo, do(s) novos modelos de UTNs.*
- ✓ *Capacitar a INB para suprir as novas UTNs com combustível.*
- ✓ *Ação integrada para formação, capacitação básica de RH.*
- ✓ *Identificar a necessidade de desenvolver uma UTN nacional.*

# Cenários x Ações MCTI / CNEN / ANSN

**A) UTN 1, 2, ..., 8**

**B) UTN 1, 2, ..., 18**

**C) UTN 1, 2, ..., 23**

2014

2040

- ✓ *Concurso Público.*
- ✓ *Programa de Gestão e Manutenção do Conhecimento.*
- ✓ *Definição de Perfis e Competências de Reguladores.*
- ✓ *Criação da Agência Nacional de Segurança Nuclear (ANSN).*
- ✓ *Capacitação dos RH da ANSN.*

# Cenários x Ações de Governo

**A) UTN 1, 2, ..., 8**

**B) UTN 1, 2, ..., 18**

**C) UTN 1, 2, ..., 23**

2014

2040

- ✓ *Formulação de uma Política Nuclear Clara.*
- ✓ *Definição de um Programa Nuclear de Longo Prazo.*
- ✓ *Definição de Objetivos, Metas e Ações Estratégicas.*
- ✓ *Definição de Ações Interministeriais Integradas.*

# Conclusões

**A) UTN 1, 2, ..., 8**

**B) UTN 1, 2, ..., 18**

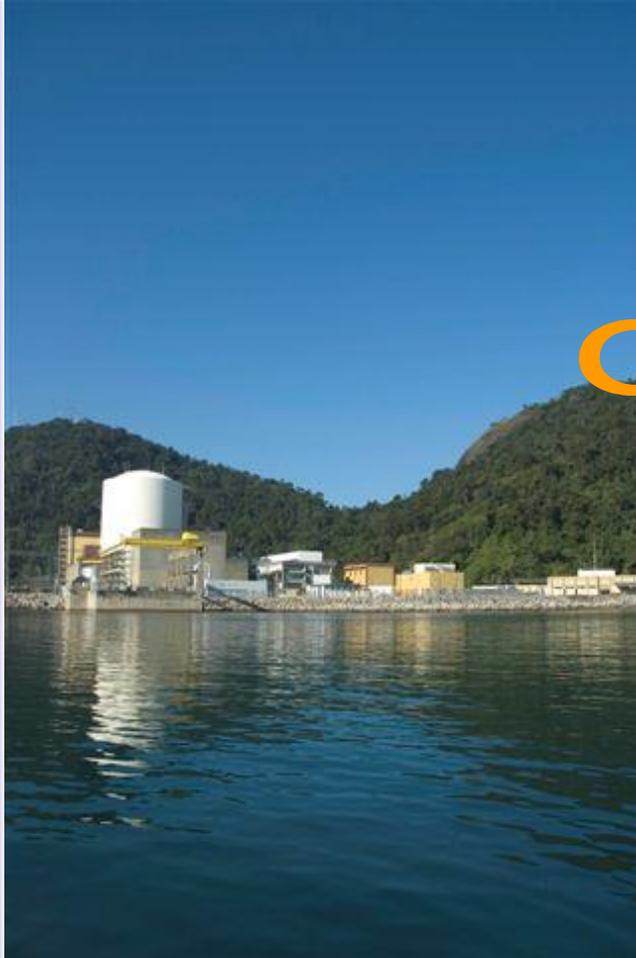
**C) UTN 1, 2, ..., 23**

2014

2040

✓ *A área de geração de energia carece claramente de uma definição de uma política nuclear e objetivos estratégicos desvinculados de interesses políticos, sustentados por metas, bem como ações integradas.*

CNEN



*Muito Obrigado!*  
*[www.cnem.gov.br](http://www.cnem.gov.br)*

*[cgrn@cnem.gov.br](mailto:cgrn@cnem.gov.br)*  
*[gromann@cnem.gov.br](mailto:gromann@cnem.gov.br)*