

*Regulação Nuclear  
Licenciamento de Instalações Nucleares  
Reator Multipropósito Brasileiro (RMB)*

*Alexandre Gromann de Araujo Góes, D.Sc.  
Coordenação-Geral de Reatores e Ciclo Combustível (CGRC)  
Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)*

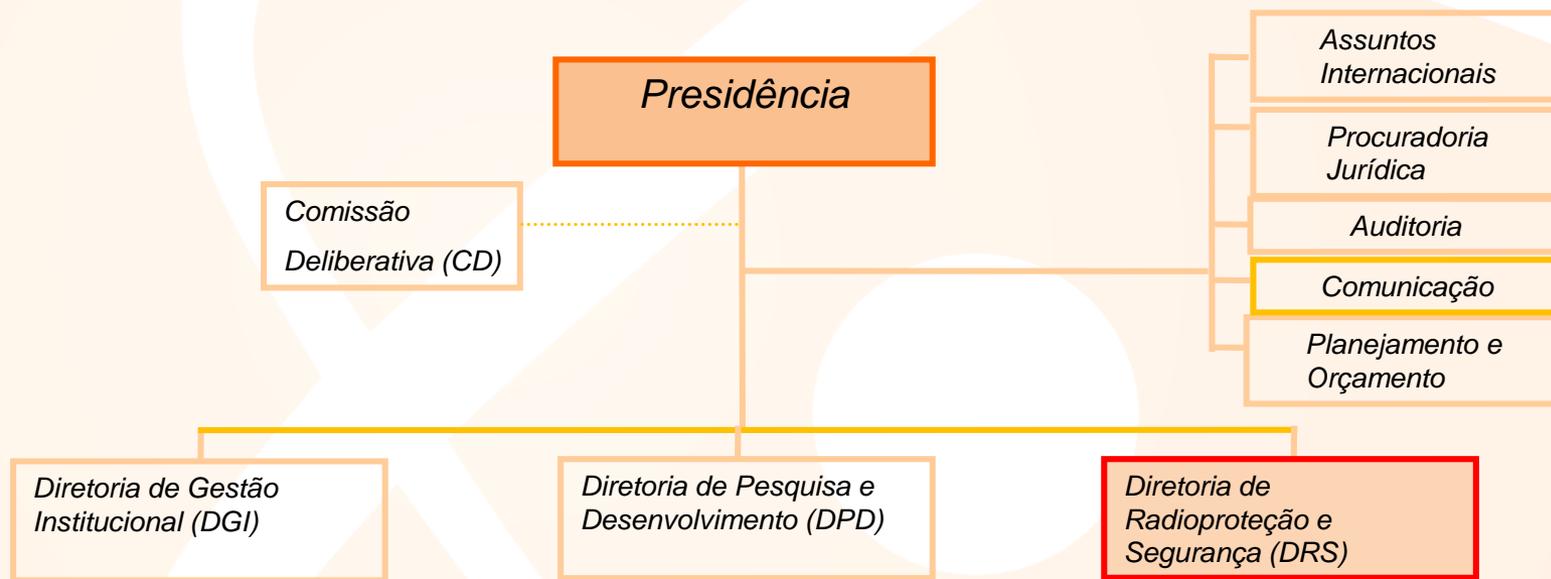
## **Escopo:**

- ✓ *Brasil: Organograma da Área Nuclear*
- ✓ *CNEN: Estrutura Organizacional, Missão*
- ✓ *Órgão Regulador: Estrutura Organizacional*
- ✓ *Arcabouço Legal, Normas, Normas Aplicáveis, Norma CNEN NN 1.04*
- ✓ *Licenciamento Nuclear, Etapas, Documentos, Licenciamento Nuclear x Licenciamento Ambiental*
- ✓ *Avaliação de Segurança, Processo, Metodologia*
- ✓ *Áreas de Competência, Atuação*
- ✓ *Conclusões*

# Brasil: Organograma da Área Nuclear



# CNEN: Estrutura Organizacional



## *CNEN*

### *CNEN: Missão*

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

✓ *Função da DRS – Órgão Regulador*

# Órgão Regulador: Estrutura Organizacional

## Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear

Coordenação-Geral de Reatores e Ciclo do Combustível

Coordenação-Geral de Medicina e Indústria

Coordenação de Reatores

Coordenação do Ciclo do Combustível

Coordenação de Salvaguardas

Laboratório de Poços de Caldas

Divisão de Matérias Primas

Divisão de Normas e Segurança Física

Divisão de Rejeitos

Divisão Técnica

Serviço de Avaliação de Segurança no Transporte

Distritos / Escritórios de Porto Alegre, Angra dos Reis, Resende, São Paulo, Iperó, Brasília, Fortaleza

Secretaria Geral

Assessoria Administrativa

Assessoria Técnica

## ***Arcabouço Legal***

- ✓ *Leis Federais*
- ✓ *Resoluções*
- ✓ *Normas da CNEN*
- ✓ *Normas do SIPRON*
- ✓ *Recomendações da AIEA*
- ✓ *Guias de Outras Organizações (GRS, NEA, USNRC)*

## **Normas CNEN**

- ✓ A CNEN possui um conjunto de mais de 50 normas em vigor.
- ✓ As Normas CNEN tem status de regulamento técnico e são compulsórias.
- ✓ O arcabouço normativo da CNEN está dividido em nove grupos.

# Arcabouço Normativo da CNEN



The image shows a screenshot of the CNEN website. On the left is a vertical navigation menu with the following items: Segurança, Licenciamento, Fiscalização e Controle, Autorizações, Certificações e Registro, Ensino e Pesquisa, Indústria, Matérias Primas e Minerais, Medicina, Requerimentos, Transporte de Material Radioativo, Registro de Venda de Radiofármaco, Metrologia das Radiações Ionizantes, Normas, Consulta Pública, Proteção Radiológica, Rejeitos Radioativos, Salvaguardas Nucleares, and Certificação. The 'Segurança' menu item is highlighted. The main content area has tabs for 'Principal', 'Segurança', and 'Pesquisa'. The 'Segurança' tab is active, showing a 'Normas' section. A blue arrow points from the top right towards the 'Normas em vigor' section. The 'Normas em vigor' section lists nine groups: Grupo 1 - Instalações Nucleares, Grupo 2 - Controle de Materiais Nucleares, Proteção Física e Proteção contra Incêndio, Grupo 3 - Proteção Radiológica, Grupo 4 - Materiais, Minérios e Minerais Nucleares, Grupo 5 - Transporte de Materiais Radioativos, Grupo 6 - Instalações Radiativas, Grupo 7 - Certificação e Registro de Pessoas, Grupo 8 - Rejeitos Radioativos, and Grupo 9 - Descomissionamento. Below this are links for 'Resumo das Normas (Português, Espanhol e Inglês)', 'Glossário de Segurança Nuclear (Português, Espanhol, Inglês)', 'Resoluções CNEN aprovadas em 2012', 'Normas em elaboração / revisão', and 'Consulta Pública'.

**Segurança**

Licenciamento, Fiscalização e Controle

Autorizações, Certificações e Registro

Ensino e Pesquisa

Indústria

Matérias Primas e Minerais

Medicina

Requerimentos

Transporte de Material Radioativo

Registro de Venda de Radiofármaco

Metrologia das Radiações Ionizantes

Normas

Consulta Pública

Proteção Radiológica

Rejeitos Radioativos

Salvaguardas Nucleares

**Certificação**

Principal **Segurança** Pesquisa

**Normas**

**Normas em vigor**

Grupo 1 - Instalações Nucleares

Grupo 2 - Controle de Materiais Nucleares, Proteção Física e Proteção contra Incêndio

Grupo 3 - Proteção Radiológica

Grupo 4 - Materiais, Minérios e Minerais Nucleares

Grupo 5 - Transporte de Materiais Radioativos

Grupo 6 - Instalações Radiativas

Grupo 7 - Certificação e Registro de Pessoas

Grupo 8 - Rejeitos Radioativos

Grupo 9 - Descomissionamento

**Resumo das Normas (Português, Espanhol e Inglês)**

**Glossário de Segurança Nuclear (Português, Espanhol, Inglês)**

**Resoluções CNEN aprovadas em 2012**

**Normas em elaboração / revisão**

**Consulta Pública**

## ***Normas Aplicáveis***

- NE 1.04 - **Licenciamento de Instalações Nucleares**
- NE 1.01 - Licenciamento de Operadores de Reatores Nucleares
- NN 1.16 - Garantia da Qualidade para Usinas Nucleoelétricas
- NE 1.12 - Qualificação de Órgãos de Supervisão Técnica Independente em Instalações Nucleares
- NE 1.14 - Relatórios de Operação de Usinas Nucleoelétricas
- NE 1.15 - Supervisão Técnica Independente em Atividades de Garantia de Qualidade

## ***Normas Aplicáveis***

- NE 1.17 - Qualificação de Pessoal e Certificação para Ensaio Não-Destrutivo em Itens de Instalações Nucleares
- **NE 1.22 - Programas de Meteorologia de Apoio a Usinas Nucleoelétricas**
- NE 1.26 - Segurança na Operação de Usinas Nucleoelétricas
- NE 2.01 - Proteção Física de Unidades Operacionais da Área Nuclear
- NE 2.03 - Proteção Contra Incêndio em Usinas Nucleoelétricas
- **NE 3.01 - Diretrizes Básicas de Radioproteção**

## ***Norma CNEN-NE 1.04***

Resolução CNEN 15/02, Dezembro / 2002

LICENCIAMENTO DE INSTALAÇÕES NUCLEARES

Resolução CNEN 11/84

Publicação: DOU 14.12.1984

Resolução CNEN 15/02

Publicação: DOU 12.12.2002

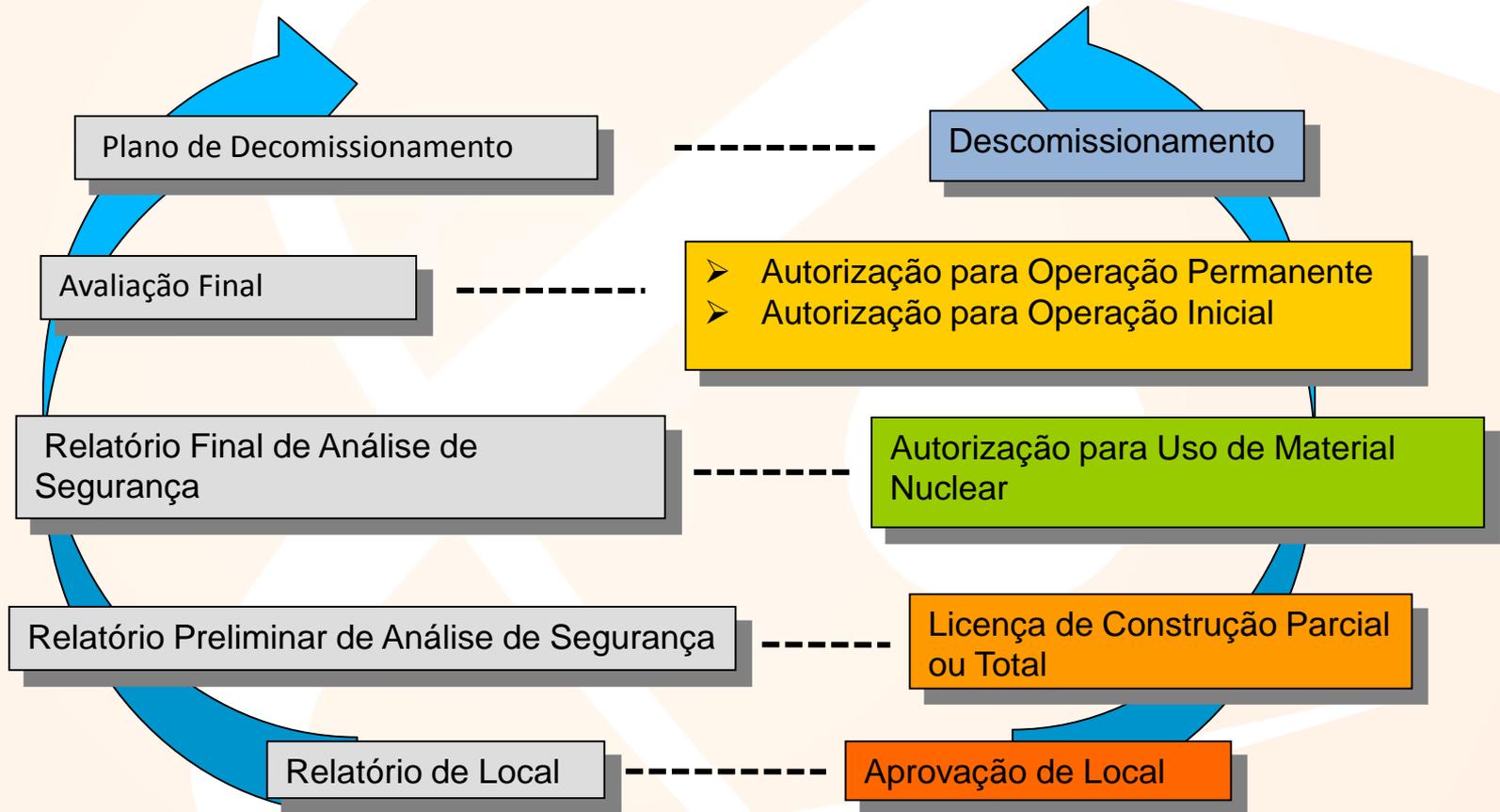
# **Licenciamento Nuclear**

*Objetivo Geral:*

*Proteger os trabalhadores, a sociedade e o meio ambiente, contra os danos radiológicos, pelo estabelecimento de um sistema de proteção ou defesa nas instalações nucleares.*

*É de competência da Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear (DRS/CNEN), órgão regulador, conduzir o processo de licenciamento de instalações nucleares, através de atividades de avaliação de segurança e fiscalização, visando garantir a construção e a operação destas instalações, em conformidade com padrões de segurança recomendados e aceitos nacional e internacionalmente.*

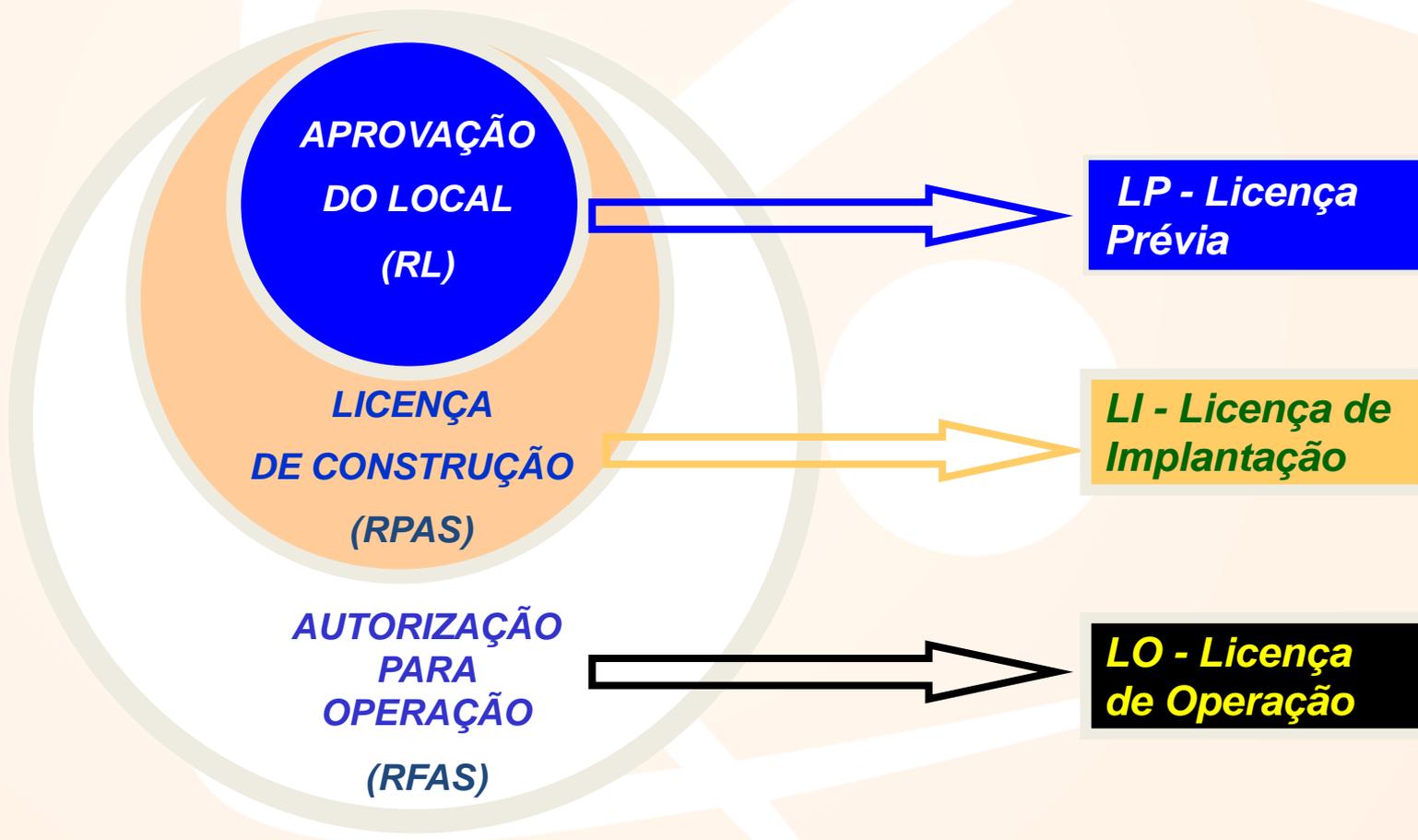
# Licenciamento Nuclear: Principais Etapas



## ***Licenciamento Nuclear: Documentos***

- ✓ *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*

# Licenciamento Nuclear x Licenciamento Ambiental



## **Avaliação de Segurança**

- ✓ Processo de identificação de Não-conformidades e geração de exigências?

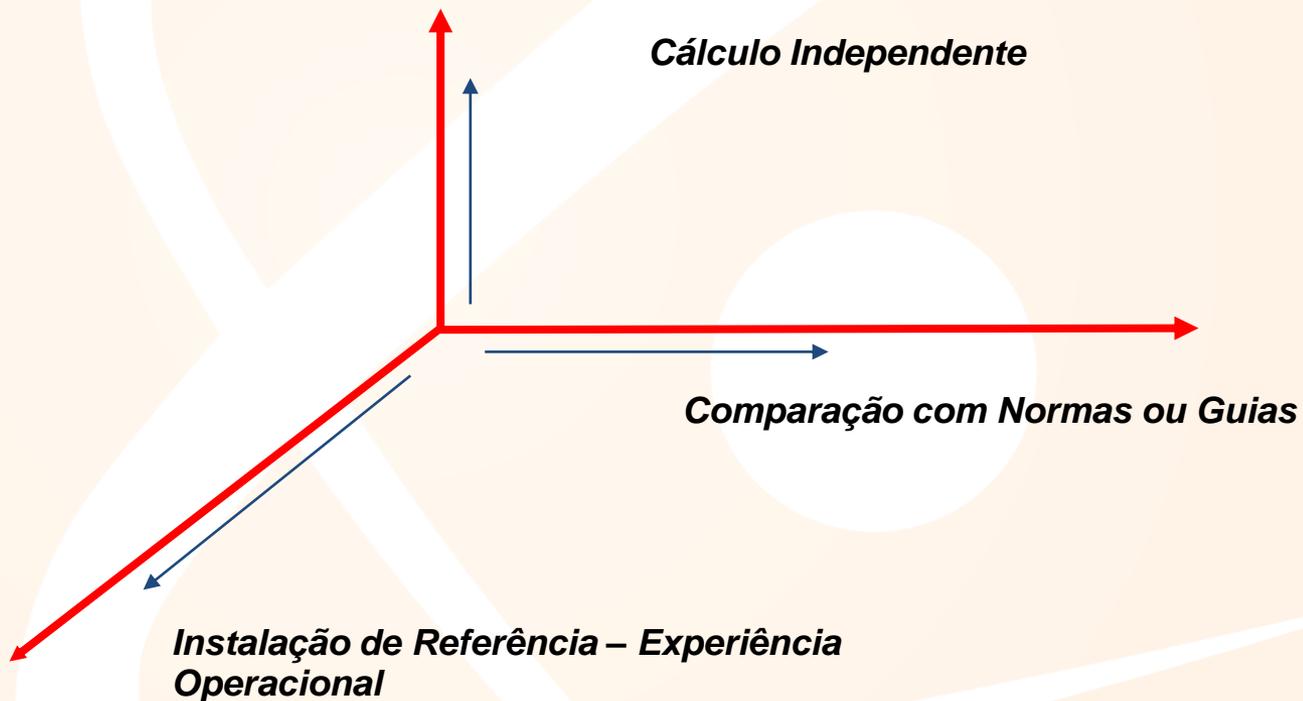
Sim!

- ✓ As exigências são a consequência da avaliação de segurança feita nos documentos de licenciamento ou das fiscalizações realizadas.

# Avaliação de Segurança - Processo



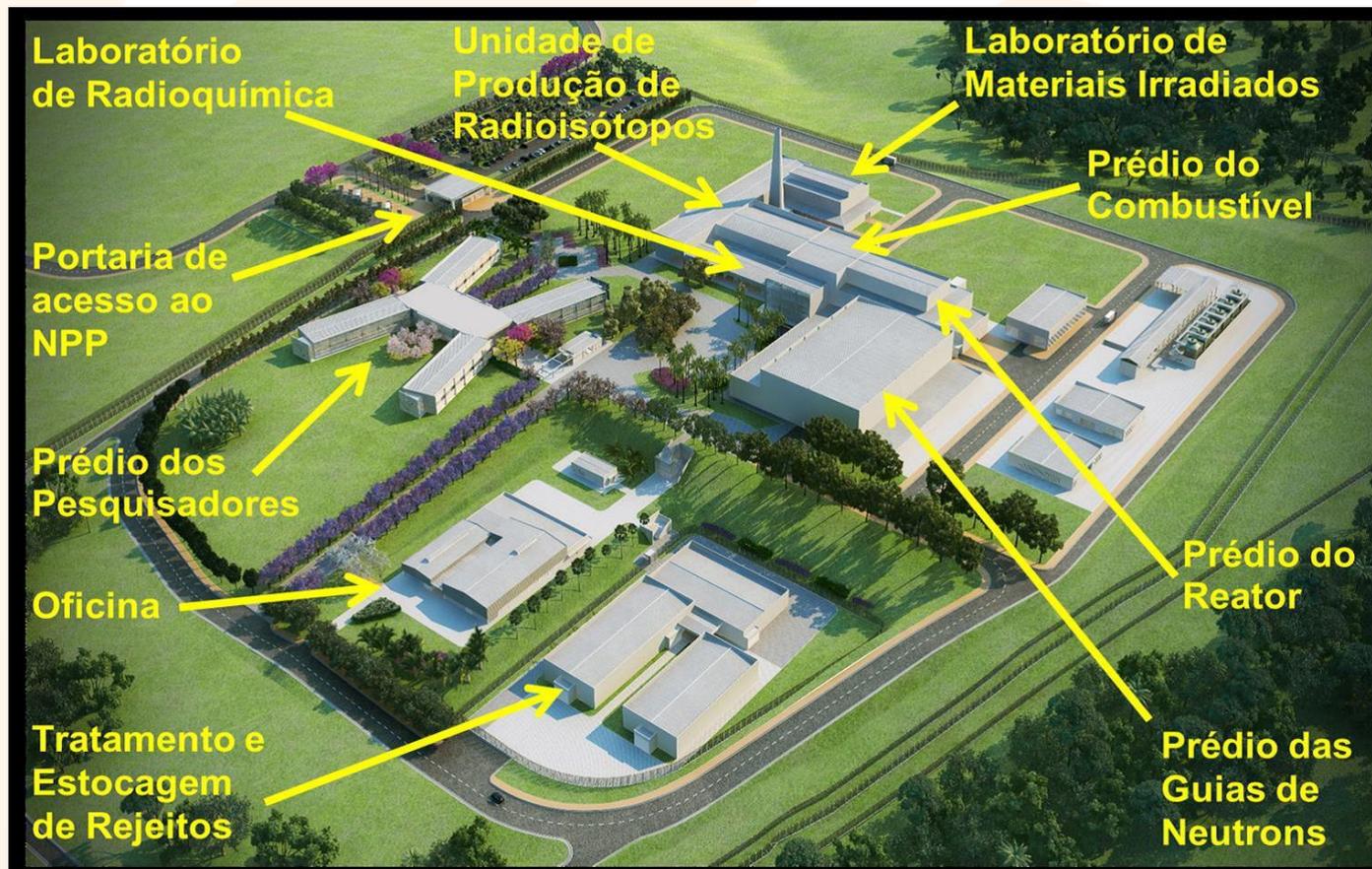
# ***Avaliação de Segurança - Metodologia***



## ***Avaliação de Segurança***

É de competência do órgão regulador (DRS/CNEN) conduzir o **processo de licenciamento** das instalações nucleares e radiológicas, através de atividades de **avaliação de segurança** e **fiscalização**, visando garantir a construção e a operação destas instalações, em conformidade com padrões de segurança recomendados e aceitos nacional e internacionalmente.

## ***Reator Multipropósito Brasileiro (RMB)***



## **Áreas de Competência, Atuação**

- ✓ Engenharia de Fatores Humanos
- ✓ Desempenho do Núcleo
- ✓ Termohidráulica e Análise de Acidentes
- ✓ Avaliação de Eventos
- ✓ Análise Probabilística de Segurança
- ✓ Engenharia Civil, Mecânica, Elétrica, Química, Materiais, Ambiental
- ✓ Análise de Tensões

## **Áreas de Competência, Atuação**

- ✓ Instrumentação e Controle
- ✓ Proteção Contra Incêndio
- ✓ Garantia da Qualidade
- ✓ Proteção Radiológica Ocupacional e Ambiental
- ✓ Geologia, Hidrogeologia, Meteorologia, Dispersão Atmosférica
- ✓ Planejamento de Emergência

## **Áreas de Competência, Atuação**

- ✓ Fiscalização da Aplicação de Normas, Cumprimento de Especificações Técnicas e Condução Segura da Operação
- ✓ Representação em Prefeituras, Ministério Público, etc.
- ✓ Avaliação de Relatórios de Eventos Significantes (RES)
- ✓ Publicação do Relatório Diário de Situação Operacional (RASO/RESOU)
- ✓ Acompanhamento de Missões da AIEA (OSART)
- ✓ Curso de Acesso a Usinas Nucleoelétricas
- ✓ Banca de Licenciamento de Operadores

## **Conclusão:**

### *O Reatores Multipropósito Brasileiro (RMB):*

- ✓ Empreendimento da CNEN / DPD / Institutos de Pesquisa
- ✓ Regulado e fiscalizado pela CNEN / DRS / Institutos de Pesquisa
- ✓ Reator tipo piscina aberta, 30MW
- ✓ Referência: Reator Nuclear OPAL de 20MW, Projetista INVAP
- ✓ Sítio conhecido
  - Produção de radioisótopos e radiofármacos: suprir demanda nacional
  - Irradiação e testes de combustíveis nucleares e materiais estruturais
  - Desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas

CNEN



Muito obrigado!

Coordenação-Geral de Reatores e Ciclo Combustível (CGRC/DRS/CNEN)

[gromann@cnen.gov.br](mailto:gromann@cnen.gov.br)

*International Joint Conference RADIO 2019*

*IPEN, São Paulo, São Paulo, SP*

*19 de setembro de 2019*