



CNEN

SEGURANÇA NUCLEAR

Laercio Vinhas

**Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear
Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN**

08/06/2011 Brasília

SEGURANÇA NUCLEAR

OBJETIVO DA REGULAÇÃO

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**

**COM RELAÇÃO AOS EFEITOS DEVIDOS À
EXPOSIÇÃO ÀS RADIAÇÕES IONIZANTES**

SEGURANÇA NUCLEAR

OBJETIVO DA REGULAÇÃO

AÇÕES PARA ATINGIR O OBJETIVO

- 1- Controlar a exposição das pessoas à radiação**
- 2- Controlar a liberação de material radioativo para o meio ambiente**
- 3- Diminuir a probabilidade de ocorrência de eventos que possam levar a perda de controle sobre o núcleo do reator nuclear, da reação em cadeia e de fontes radioativas**
- 4- Mitigar as consequências no caso de ocorrência de algum dos eventos mencionados**

SEGURANÇA NUCLEAR

PROJETISTA /LICENCIADO/OPERADOR

- **Relaciona todos os acidentes possíveis (acidentes postulados)**
- **Desenvolve equipamentos e sistemas para:**
 - **evitar os acidentes**
 - **diminuir a probabilidade de ocorrência do acidente**
 - **mitigar as consequências do acidente**
- **Realiza a análise de acidentes**

AUTORIDADE REGULADORA

- **Realiza a avaliação de segurança**
- **Emite as autorizações e licenças**

LICENCIAMENTO NUCLEAR

CONJUNTO DE PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA E FISCALIZAÇÃO EXECUTADOS DE MODO A ASSEGURAR QUE O OBJETIVO DA SEGURANÇA NUCLEAR SEJA ALCANÇADO E MANTIDO DURANTE TODA A VIDA DA INSTALAÇÃO DESDE O PROJETO ATÉ O DESCOMISSIONAMENTO, INCLUINDO A ESCOLHA DO LOCAL, A CONSTRUÇÃO E A OPERAÇÃO

TRATA-SE DE UMA ATIVIDADE REGULATÓRIA CONSTITUÍDA DE UM PROCESSO FORMAL DE TOMADA DE DECISÕES, ENVOLVENDO A EMISSÃO DE LICENÇAS, AUTORIZAÇÕES E CERTIFICAÇÕES, E SEU EVENTUAL CANCELAMENTO

Avaliação de segurança

- Consiste na verificação sistemática, independente, realizada pelo órgão regulador, como suporte ao processo de licenciamento.
- Tem por finalidade verificar se as informações enviadas pelo operador estão em conformidade com os requisitos estabelecidos nas normas, e outros documentos técnicos aceitos pelo regulador.
- Esse processo conduz à emissão de parecer técnico que subsidia tomadas de decisão sobre a aceitabilidade do projeto da instalação, estendendo-se à verificação, de que todos os riscos, foram considerados e se refletiram dos critérios e bases de projeto estabelecidos.

LICENCIAMENTO NUCLEAR INSTALAÇÕES NUCLEARES

- RELATÓRIO DE LOCAL (RL)
- **APROVAÇÃO DE LOCAL (AL)**
- RELATÓRIO PRELIMINAR DE ANÁLISE DE SEGURANÇA (RPAS)
- **LICENÇA DE CONSTRUÇÃO (LC)**
- RELATÓRIO FINAL DE ANÁLISE DE SEGURANÇA (RFAS)
- **AUTORIZAÇÃO PARA O USO DE MATERIAL NUCLEAR (AUMAN)**
- **AUTORIZAÇÃO PARA OPERAÇÃO INICIAL (AOI)**
- **AUTORIZAÇÃO PARA OPERAÇÃO PERMANENTE (AOP)**
- PLANO DE DESCOMISSIONAMENTO
- **AUTORIZAÇÃO PARA DESCOMISSIONAMENTO**

Áreas de Competência e 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, de Materiais, Ambiental**
- **Análise de Tensões**

Áreas de Competência e Atuação

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

INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA O PLANEJAMENTO DE EMERGÊNCIA

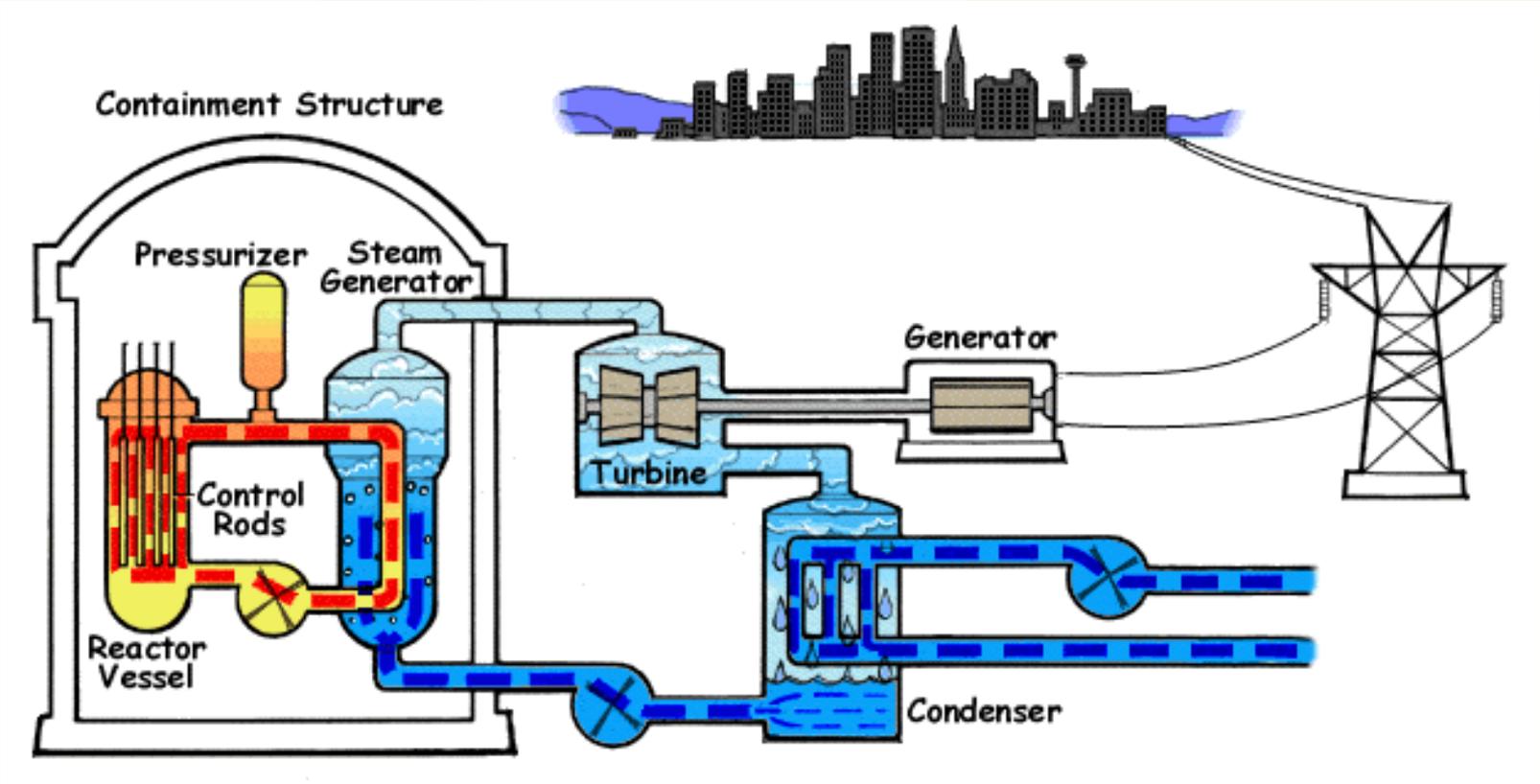
DEFINIÇÃO DO GRUPO CRÍTICO

- Demografia
 - Climatologia e Meteorologia
 - Fatores que influenciam a dispersão de material radioativo na atmosfera
 - Fatores que influenciam a dispersão de material radioativo nas águas superficiais e subterrâneas
 - Análise preliminar de acidentes
-
- **CÁLCULO DE DOSES**

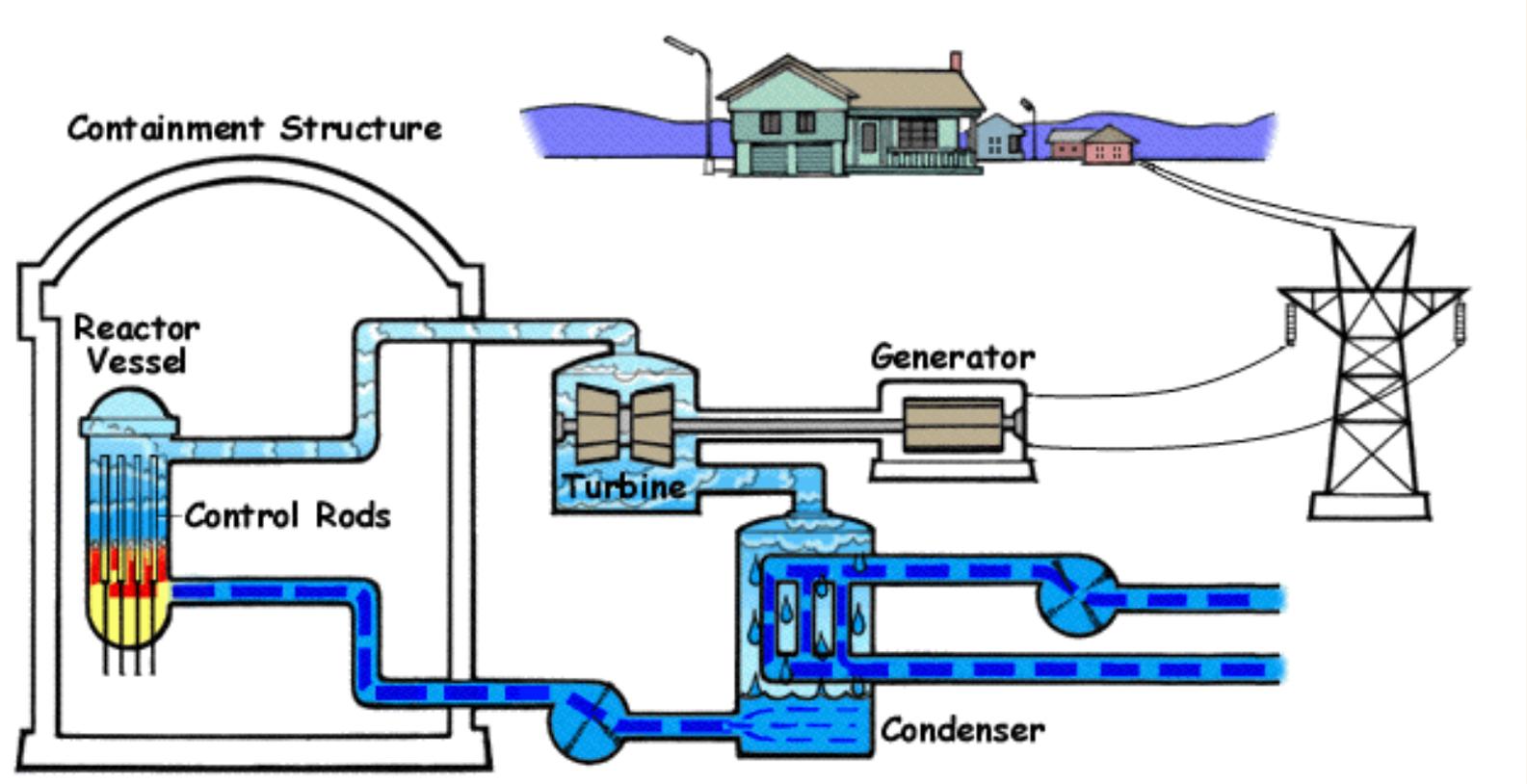




The Pressurized Water Reactor (PWR)



The Boiling Water Reactor (BWR)



SITUAÇÃO NO JAPÃO APÓS FUKUSHIMA QUANDO ÀS DOSES

SITUAÇÃO HOJE:

Nível equivalente à radiação natural (Bg) em 44 das 47 províncias

Nível acima do Bg (com tendência de queda): algumas localidades nas províncias de Ibaraki, Miyagi e Fukushima

Pior caso: Nível atual mantido durante um ano e pessoa ao ar livre 24 horas por dia

Ibaraki: abaixo de 1 mSv/ano

Miyagi: abaixo de 10 mSv/ano

Fukushima: acima de 10 mSv/ano (abrigagem)

SITUAÇÃO NO JAPÃO APÓS FUKUSHIMA QUANDO ÀS DOSES

SITUAÇÃO NO DIA MAIS CRÍTICO (15/03/2011)

Nível equivalente ao Bg: 36 das 47 províncias

Se o nível máximo medido nas demais províncias se mantivessem durante um ano e considerando o pior caso (pessoa ao ar livre 24 horas por dia)

Nagano: abaixo de 1 mSv/ano

**Yamagata, Gunma, Chiba, Tokyo, Kanagawa:
abaixo de 5 mSv/ano**

Miyagi: abaixo de 10 mSv/ano

Ibaraki, Tochigi, Saitama: abaixo de 15 mSv/ano

Fukushima: variando com a localidade (evacuação e/ou abrigagem)

TENDÊNCIA DE QUEDA

A partir do dia 17/03/2011, os níveis eram tais que mantidos durante uma ano, a dose anual estaria abaixo de 1 mSv para todas as províncias exceto Ibaraki, Miyagi e Tochigi que estariam abaixo do nível de intervenção (10 mSv/ano). A exceção seria Fukushima, com localidades abaixo e acima do nível de intervenção (evacuação e/ou abrigagem)

ACIDENTE NA CENTRAL DE FUKUSHIMA DAÍ-CHI

FATOS RELEVANTES

- POUCAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS DO ACIDENTE FORAM DIVULGADAS ATÉ AGORA**
- REATORES SUJEITOS A CONDIÇÕES EXTREMAS (TERREMOTO DE NÍVEL 9 SEGUIDO DE TSUNÂMI)**
- PERDA DA ENERGIA ELÉTRICA EXTERNA E DOS GERADORES A DIESEL (BLACKOUT), ALÉM DA PERDA DO SISTEMA DE BOMBEAMENTO DA ÁGUA DO MAR**
- FALHA NA REFRIGERAÇÃO DO NÚCLEO DOS REATORES E DAS PISCINAS DOS COMBUSTÍVEIS USADOS**

ACIDENTE NA CENTRAL DE FUKUSHIMA DAÍ-CHI

FATOS RELEVANTES

- OS PROBLEMAS NOS REATORES OCORRERAM EM SEQUÊNCIA. OS PROCEDIMENTOS ADOTADOS LEVARAM A DETERIOÇÃO SEMELHANTE NAS CONDIÇÕES DOS REATORES COM AS MESMAS CONSEQUÊNCIAS
- AS CENTRAIS DE ONAGAWA (A 110 KM) E DE FUKUSHIMA DAÍ-NI (A 10 KM) SOFRERAM OS MESMOS TERREMOTO E TSUNÂMI, COM O MESMO IMPACTO NAS ESTRUTURAS, ENTRETANTO CONSEGUIRAM LEVAR E MANTER OS REASTORES NA CONDIÇÃO DE DESLIGAMENTO SEGURO
- DESSE MODO, A HIPÓTESE DE QUE AS CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE TENHAM SIDO AGRAVADAS POR VÁRIOS FATORES:
 - PROCEDIMENTOS
 - GERENCIAMENTO
 - TOMADA DE DECISÃO

SEGURANÇA NUCLEAR PÓS-FUKUSHIMA

- **THREE MILE ISLAND**
DEFESA EM PROFUNDIDADE
- **CHERNOBIL**
CULTURA DE SEGURANÇA
CONVENÇÕES
PRONTA NOTIFICAÇÃO
AJUDA MÚTUA
SEGURANÇA NUCLEAR
- **FUKUSHIMA**
????????????????

SEGURANÇA NUCLEAR PÓS-FUKUSHIMA

- **FORTALECER A CULTURA DE SEGURANÇA**
- **ENFATIZAR A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO E TOMADA DE DECISÃO**
- **INTENSIFICAR A ANÁLISE DE ACIDENTES ALÉM DAQUELES DE BASE DE PROJETO**
- **ESTUDAR A DIVERSIFICAÇÃO DE MÉTODOS PARA ASSEGURAR O FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A CENTRAL**

SEGURANÇA NUCLEAR PÓS-FUKUSHIMA

- **ESTUDAR A DIVERSIFICAÇÃO DE MÉTODOS PARA ASSEGURAR A REFRIGERAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS NUCLEARES**
- **ESTUDAR CRITÉRIOS DE PROJETO PARA O CASO DE BLACKOUT NA CENTRAL**
- **INTENSIFICAR OS PROGRAMAS DE TREINAMENTO DOS OPERADORES, ENFATIZANDO TREINAMENTO PARA O CASO DE BLACKOUT E PERDA DA REFRIGERAÇÃO**

CONDIÇÕES PARA UM PROGRAMA NUCLEAR SUSTENTÁVEL

- **PROGRAMA DE LONGO PRAZO**
 - **PROGRAMA DE ESTADO E NÃO DE GOVERNO**
 - **PROGRAMA BASEADO EM INSTITUIÇÕES ESTÁVEIS E FORTES E NÃO EM PESSOAS**
 - **CONTINUIDADE**
- **ESTRATÉGICO vs ECONÔMICO**
 - **RECONHECENDO O CARÁTER ESTRATÉGICO, NÃO IGNORAR OS ASPECTOS ECONÔMICOS E COMERCIAIS**

CONDIÇÕES PARA UM PROGRAMA NUCLEAR SUSTENTÁVEL

- **SUSTENTABILIDADE DO PROGRAMA**
 - **ALOCAÇÃO DE RECURSOS EM NÍVEIS ADEQUADOS COM CONTINUIDADE**
 - **AMPLIAÇÃO DO QUADRO DE PESSOAL NAS VÁRIAS INSTITUIÇÕES**
 - **FORTE INVESTIMENTO NA FORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**
 - **FORTE INVESTIMENTO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO**
 - **FAVORECER O APARECIMENTO DE NOVAS LIDERANÇAS**
 - **ESTABELECEER PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO COMPETENTE E PROFISSIONAL COM A SOCIEDADE**
 - **ÓRGÃO REGULADOR INDEPENDENTE E FORTE**

MUITO OBRIGADO

**LAERCIO VINHAS
DRS – CNEN – MCT
BRASIL**

lavinhas@cnen.gov.br