

ANS -LAS

**Segurança Física em
Reatores de Pesquisa**

Ruth Alves - 25/06/2013

ABEN – Associação Brasileira de Energia Nuclear

AGENDA

- **Objetivos da segurança**
- **Linhas de Defesa**
- **Áreas de Proteção Física**
- **Status Brasil**
- **Norma CNEN2.01**
- **Serviço de Proteção Física**

OBJETIVOS DA SEGURANÇA

A operação de reatores de pesquisa nuclear requer atenção para a segurança nuclear, para a segurança física e para as salvaguardas.

- Segurança nuclear (Safety) tem como objetivo a prevenção de acidentes que possam atingir o reator;
- Segurança física (securuty) visa prevenir atos intencionais que possam prejudicar a instalação nuclear ou resultar no roubo de materiais nucleares;
- Salvaguardas (safeguards) destinam-se a impedir o desvio de materiais nucleares para fins de armamento nuclear.

OBJETIVOS DA SEGURANÇA

- Atualmente a segurança física de instalações de pesquisa nuclear e sua vulnerabilidade a atos deliberados de terrorismo foi elevada a condição de segurança nacional, devido às consequências que podem derivar de um desvio.
- Medidas devem ser tomadas para:
 - proteger o reator de pesquisa contra o acesso não autorizado e a contra a sabotagem ;
 - proteger a instalação contra a remoção não autorizada de material físsil e/ou radioativo;
 - Garantir a eficácia dos sistemas de proteção física;
 - Adequar os procedimentos para o acesso ao site.

Todos os procedimentos devem ser claramente descritos e conhecidos do pessoal de segurança

LINHAS DE DEFESA (PREVENÇÃO)

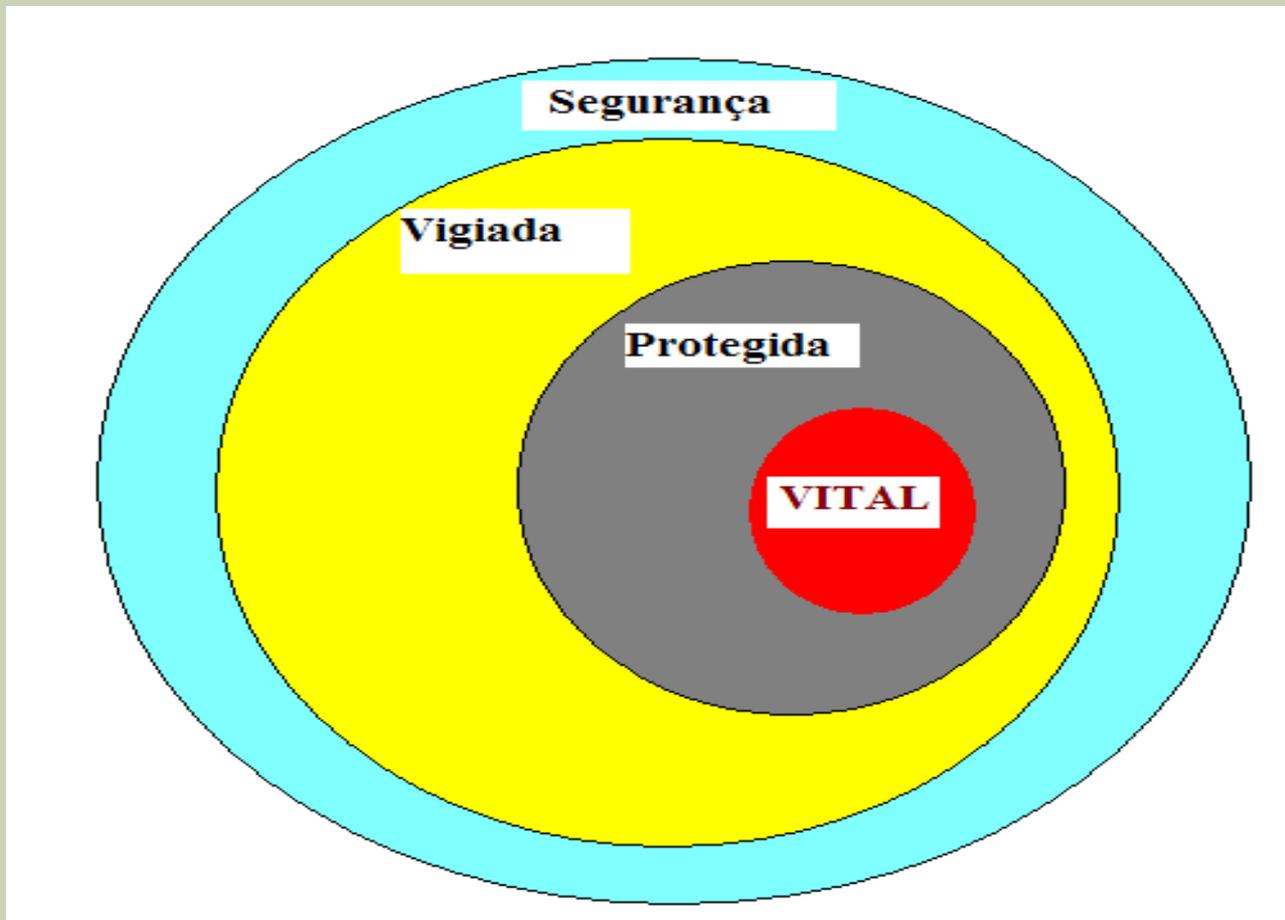
- A primeira linha de defesa para a segurança consiste em etapas de dissuasão que servem para desestimular o agressor de tentar um ataque. Por exemplo:
 - a dissuasão pode incluir a prevenção de acesso à informação necessária para um ataque, com destaque para as sanções penais aplicáveis a um potencial agressor;
 - o estabelecimento de sistemas de monitoramento e coleta de inteligência que permitem a interceptação precoce dos agressores.

LINHAS DE DEFESA

- A segunda linha de defesa é a implementação de um plano de segurança que impede o agressor de ser bem sucedido em um ataque ou que atrase o agressor por um período de tempo suficiente para permitir a chegada do apoio externo das forças policiais.

Esta segunda linha de defesa tem várias camadas.

ÁREAS PARA PROTEÇÃO FÍSICA



CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS PARA PROTEÇÃO FÍSICA

- **Área de Segurança** - área delimitada com vistas à proteção física de uma ou mais unidades operacionais, em grau de proteção apropriado à natureza da área: vigiada, protegida ou vital.
- **Área Vigiada** - área de segurança adjacente e exterior a uma ou mais áreas protegidas, mantida sob constante vigilância, cercada e demarcada com avisos e sinais adequados, que alertam se tratar de área de segurança com acesso controlado.

CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS PARA PROTEÇÃO FÍSICA

- **Área Protegida** - área de segurança mantida sob constante proteção, cercada por uma barreira física com número reduzido de acessos controlados e que envolve:
 - a) uma ou mais áreas vitais da mesma instalação nuclear; ou,
 - b) uma instalação nuclear desprovida de área vital.
- **Área Vital** - área de segurança necessariamente interna a uma área protegida, contendo equipamento vital e/ou material nuclear, no interior de uma estrutura cujas paredes, teto e piso, constituem barreira física.

Barreira Física - cercas, paredes ou muros, tetos e pisos possuindo características de construção e resistência compatíveis com a natureza da área de segurança correspondente de modo a impedir a intrusão na área delimitada.



TRIGA CDTN - Belo Horizonte

ÁREAS DE PROTEÇÃO

São dotadas de grau crescente de proteção física

■ Área Viguada

- Deve ser compatível com os planos de emergência
- Deve ser visualmente adequada (sem barreiras no campo de visão)
- Estar de acordo com as avaliações das ameaças à segurança

■ Área protegida

- É circunscrita pela área viguada
- Deve ser bem iluminada
- Não conter obstáculos à visão
- Seus pontos de acesso são protegidos e controlados



Reator EIA R1 IPEN -São Paulo

ÁREAS DE PROTEÇÃO

■ Área Vital

- Acesso limitado a um número reduzido de pessoas
- Barreiras físicas que detenham os não autorizados
- Resistência a penetração de objetos perigosos
- Janelas devem conter alarmes e grades engastadas
- Apenas uma entrada/saída(adequando as emergências)
- Equipamentos de controle/comando devem ficar protegidos (válvulas, chaves, etc.)
- Conter preferencialmente apenas um equipamento vital



Reator OPAL
(modelo para RMB)

ÁREAS DE PROTEÇÃO

- As instalações elétricas e hidráulicas devem ter sua proteção física compatível com o equipamento que alimentam e/ou controlam.
- O mesmo se aplica aos comandos e controles.
- Esses critérios se aplicam desde o projeto da instalação.

O Plano final de proteção física conterà os detalhes de projeto, localização e operação de dispositivos e de equipamentos de proteção física devendo ter classificação sigilosa.

STATUS BRASIL

O Brasil tem 4 reatores de pesquisa em operação

- 2 no IPEN - em São Paulo (MB-01 e IEA-R1)
- 1 no CDTN - Belo Horizonte (IPR-01/TRIGA)
- 1 no IEN - Rio de Janeiro (Argonauta)

Ciclotrons em:

- IEN - no Rio de Janeiro (RJ)
- CRCN - no Recife (PE)
- IPEN - em São Paulo

1 reator de pesquisa em construção

- RMB - Iperó (SP) - em construção

O RMB tem como referência o reator de pesquisas Opal, em operação desde 2007 na Austrália. O projeto deste reator foi da Invap da Argentina, com quem o Brasil tem acordo de cooperação.



Reator Argonauta - IEN Rio de Janeiro

Resumo dos Centros e algumas atividades



CRCN-NE
Ciclotron e laboratórios

CRCN-CO
laboratório

CDTN
1 reator e laboratório

IEN
1 reator ; laboratórios e ciclotron
IRD
laboratório

LAPOC
laboratório

IPEN
2 Reatores ; 2 ciclotrons e Laboratórios

Fonte: CNEN

PRINCIPAIS CENTROS DE PESQUISA



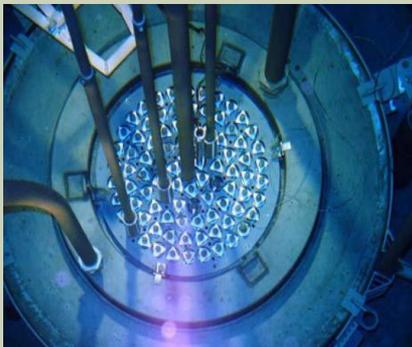
CDTN - Reator IPR 01



IEA - Reator Argonauta



IPEN - reatores MB-01 e IEA-R1



CDTN - reator IPR 01 - TRIGA



CRCN - Ciclotron



IPEN - reator IEA-R1



IPEN - reator MB-01 (tecn. CTMSP)

PROTEÇÃO FÍSICA DE UNIDADES OPERACIONAIS DA ÁREA NUCLEAR

No caso do Brasil :

Toda unidade operacional cujas atividades se relacionam com produção, utilização, processamento, reprocessamento, manuseio, transporte ou estocagem de materiais do interesse do Programa Nuclear Brasileiro está submetida às normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear, que é o órgão regulador nuclear do País.

→ Norma Técnica CNEN NE 2.01 (proteção Física de unidades operacionais da área nuclear.

<http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/mostra-norma.asp?op=201>

A norma técnica se aplica as:

- a) instalações nucleares em construção, manutenção ou operação;
- b) unidades de transporte de material nuclear, radioativo e de equipamento vital ou especificado;
- c) instalações industriais e os institutos ou instituições de ensino e pesquisa tecnológica relacionados.

PLANO FINAL DE PROTEÇÃO FÍSICA

- O Plano final de proteção física deve conter:
 - critérios de proteção física para a admissão de pessoal para trabalhar na fase de operação da instalação nuclear;
 - plantas e desenhos identificando a localização de equipamentos vitais e materiais nucleares;
 - descrição dos dispositivos de alarme e dos dispositivos de detecção de intrusão;
 - descrição dos sistemas de proteção de painéis, fiações, comunicações de segurança e demais sistemas de proteção física;
 - descrição da construção de barreiras físicas.

Apoio Suplementar

A unidade operacional, poderá solicitar apoio de organizações Militares das Forças Armadas, da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros, das repartições da Polícia Federal, da Polícia Civil Estadual e de outras Polícias, que tenham jurisdição na área em que a segurança se faz necessária, e de acordo com suas respectivas esferas de competência.

SERVIÇO DE PROTEÇÃO FÍSICA - SPF

O serviço de proteção física deve:

- ser dotado de centro de coordenação geral, com pessoal com treinamento específico, dispositivos, equipamentos e procedimentos escritos.
- ser mantida na instalação uma força de segurança durante as 24 horas do dia, com os integrantes comunicando-se, a intervalos predeterminados e não periódicos, entre si e com o centro de coordenação geral do SPF



SPF - Centro de coordenação geral

SERVIÇO DE PROTEÇÃO FÍSICA - SPF

Os Administradores da instalação deverão formular as diretrizes gerenciais aplicáveis ao SPF, entre outras, para:

- a seleção e emprego da força de segurança;
- o estabelecimento das ligações com a força de apoio, com o apoio suplementar e com a organização de defesa civil de sua área;
- o programa de treinamento;
- o sistema de registros;
- a exigência de relatórios;
- a investigação de violações;
- a vigilância e controle de acesso das áreas de segurança, incluindo medidas coercitivas e outras para evitar facilidades de acesso ou abuso de privilégios;
- busca e apreensão;
- a movimentação interna e transporte de material nuclear;
- as situações de emergência.



Coordenação de um sistema de proteção física - Exemplo de teste de emergência

VIGILÂNCIA E CONTROLE DE ACESSO

A vigilância e o controle de acesso deve ser:

- Suficiente para fazer respeitar as respectivas limitações de acesso estabelecidas pelos administradores.
- Capaz de impedir o acesso de pessoas não autorizadas

O controle de áreas protegidas deve ser realizado pela Força de segurança e/ou por dispositivos programados (p. ex. senhas de acesso) para admitir pessoal autorizado e impedir o acesso de pessoas, materiais e objetos não autorizados.



Controle de acesso digital



IPEN- Ciclotron

OTIMIZAÇÃO DA PROTEÇÃO

- O princípio da otimização da proteção, aplicável tanto para a segurança nuclear quanto para segurança física, é baseado na ideia de que os riscos da radiação devem ser mantidos tão baixos quanto razoavelmente possível (ALARA), considerando-se os fatores sociais e econômicos.
- Todos os riscos, incluindo os resultantes de atos maliciosos, devem ser avaliados e reavaliados usando uma abordagem gradual. A abordagem gradual consiste em analisar o risco com vista à definição de medidas adequadas e proporcionais.
- As medidas de proteção física do reator de pesquisa devem ser mantida em sigilo e, portanto, sua descrição é um documento separado.

CONCLUSÕES

- **Segurança Nuclear e Segurança Física (“Safety and security”)** servem a um objetivo comum – a proteção do público e do meio ambiente – e, tipicamente, refletem a filosofia de defesa em profundidade. Além disso, as características do projeto e da operação levam à uma melhoria da segurança como um todo.

Obrigada pela atenção

Ruth S. Alves

Associação Brasileira de Energia Nuclear

aben@aben.com.br

+5521 2266 0480