

**PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO
EM INSTALAÇÕES NUCLEARES
DO CICLO DO COMBUSTÍVEL**

CNEN
Comissão Nacional de
Energia Nuclear

Proteção contra Incêndio em Instalações Nucleares do Ciclo do Combustível

Resolução CNEN 03/97
Publicação: D.O.U. de 16/10/97

SUMÁRIO

CNEN-NE-2.04: “PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM INSTALAÇÕES NUCLEARES DO CICLO DO COMBUSTÍVEL”

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO	4
1.1 OBJETIVO	4
1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO.....	4
2. GENERALIDADES	4
2.1 INTERPRETAÇÕES	4
2.2 NORMAS COMPLEMENTARES	4
3. DEFINIÇÕES E SIGLAS	4
4. CRITÉRIO GERAL DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	6
5. REQUISITOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	7
5.1 PREVENÇÃO DE INCÊNDIO	7
5.2 DETECÇÃO, ALARME E COMBATE A INCÊNDIO	8
5.3 CONFINAMENTO DE INCÊNDIO	11
5.4 ANÁLISE DE INCÊNDIO	12
5.5 PLANO PRELIMINAR DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (<i>PPPI</i>).....	13
5.6 PLANO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (<i>PPI</i>)	14
5.7 GARANTIA DA QUALIDADE	15
5.8 VIAS DE ACESSO E DE ESCAPE	16
5.9 SISTEMAS DE VENTILAÇÃO	17
5.10 SISTEMAS ELÉTRICOS	17
5.11 SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO	17
5.12 BRIGADAS DE INCÊNDIO	17
ANEXO I - EXTENSÕES DAS VIAS DE ESCAPE	20
COMISSÃO DE ESTUDO	21

PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM INSTALAÇÕES NUCLEARES DO CICLO DO COMBUSTÍVEL

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 OBJETIVO

1.1.1 O objetivo desta Norma é estabelecer o critério e os requisitos para a *proteção contra incêndio* durante os estágios de projeto, construção, comissionamento, operação, e modificações eventuais das *instalações nucleares do ciclo do combustível*, exceto as de reprocessamento.

1.1.2 O critério e os requisitos prescritos nesta Norma visam prevenir a ocorrência, neutralizar a ação e minimizar os efeitos do incêndio sobre o *material nuclear* e/ou tóxico presente nas *instalações nucleares do ciclo do combustível*, a fim de se evitar, ou limitar aos níveis mais baixos possíveis os efeitos de radiações ionizantes ou substâncias tóxicas sobre as pessoas e o meio ambiente.

1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma aplica-se integralmente a todos os *itens* e dependências das *instalações*, durante os estágios de projeto, construção, comissionamento, operação e modificações dessas *instalações*.

2. GENERALIDADES

2.1 INTERPRETAÇÕES

2.1.1 Qualquer dúvida que possa surgir com referência às disposições desta Norma será dirimida pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

2.1.2 A CNEN pode, através de Resolução, substituir e/ou acrescentar requisitos aos constantes desta Norma, conforme considerar apropriado ou necessário.

2.2 NORMAS COMPLEMENTARES

Esta Norma deve ser aplicada em conjunto com as seguintes Normas da CNEN:

- a) CNEN-NE - 1.04: "Licenciamento de *Instalações Nucleares*";
- b) CNEN-NE - 1.18: "Conservação Preventiva em Usinas Nucleoelétricas"

3. DEFINIÇÕES E SIGLAS

1. **ABT** - Auto Bomba Tanque.
2. **Análise de Incêndio (AI)** - Análise feita para cada *zona de avaliação* na qual deve-se determinar os parâmetros e características do incêndio, visando verificar a adequacidade do projeto de *PI*, ou estabelecer as modificações necessárias.
3. **Área de aplicação** - Área considerada ao se dimensionar um *sistema de chuveiros de água*.
4. **Área de construção** - Área onde atua uma equipe da construção de uma *instalação*. Pode ser uma elevação, um edifício, ou toda a *instalação*.
5. **Área de incêndio** (ou simplesmente **área**) - Espaço resultante da subdivisão do prédio por *barreiras corta-fogo* ou separação física determinada pela *AI*.

6. **Barreiras corta-fogo** (ou simplesmente **barreiras**) - Dispositivos ou elementos tais como laje, parede, placa, manta, calha, porta, selo e registro corta-fogo confeccionados com materiais que possuam características de *resistência ao fogo*.
7. **Brigada de incêndio da construção** (ou simplesmente **brigada da construção**)- Grupo formado, para desempenhar as atividades de combate a incêndio na *unidade* em construção e no canteiro de obras.
8. **Brigada de incêndio da unidade** (ou simplesmente **brigada da unidade**)- Grupo formado, para desempenhar a atividade de *proteção contra incêndio*, nas dependências da *unidade*.
9. **Brigada de incêndio da instalação** (ou simplesmente **brigada da instalação**)- Grupo com treinamento intensivo em *proteção contra incêndio*, que entra em ação no interior da *unidade* em construção, quando solicitado pela *brigada da construção*, ou da *unidade* em operação quando solicitado pela *brigada da unidade*.
10. **Carga de incêndio**- Somatório do poder calorífico, por unidade de área de todos os materiais combustíveis situados, permanente ou transitoriamente, em uma determinada *zona de avaliação*.
11. **CNEN**- Comissão Nacional de Energia Nuclear.
12. **Controles administrativos**- Medidas relativas à organização, e à gerência tais como instruções, procedimentos, verificações, auditorias, inspeções ou comunicações.
13. **Duração do incêndio postulado**- Tempo total previsto para que toda a *carga de incêndio* de uma *zona de avaliação* seja consumida, quando sob o efeito do *incêndio postulado* para a *zona de avaliação*.
14. **Emergência**- Situação anormal que a partir de um determinado momento, foge ao controle planejado e pretendido pela *requerente* ou *operadora*, demandando medidas especiais para retomada da normalidade.
15. **Exercício simulado de incêndio (ESI)**- É o exercício de combate a um incêndio simulado em área e horário pré determinado.
16. **Incêndio postulado**- Incêndio considerado como de ocorrência possível em uma determinada *Zona de avaliação*.
17. **Instalação nuclear do ciclo do combustível** (ou simplesmente **instalação**)- Conjunto das *unidades* na qual o *material nuclear* é produzido, processado, manuseado ou estocado, excetuando-se para os efeitos desta norma as *instalações* de reprocessamento e de reatores nucleares.
18. **Item**- Termo geral que abrange qualquer estrutura, sistema, componente, peça ou material.
19. **LT**- Licença de Trabalho.
20. **Material nuclear**- Qualquer material fértil ou físsil especial que trata o artigo 2º da Lei 4.118 de 27/08/62.
21. **Operadora** - Organização detentora de autorização para operação de uma *instalação*.
22. **PI - Proteção contra incêndio** - Conjunto de atividades e itens relacionados com prevenção, detecção, alarme, combate, confinamento e minimização de danos de incêndio.
23. **PPI** - Plano de Proteção contra incêndio
24. **PPPI** - Plano Preliminar de Proteção contra incêndio.
25. **Requerente** - Pessoa jurídica autorizada na forma da Lei a requerer à **CNEN** a Licença de Construção e/ou a Autorização para Operação de uma *instalação* ou *unidade* do ciclo do combustível.

26. **Resistência ao fogo** - É o tempo no qual uma *barreira corta fogo*, mantém suas funções durante um *incêndio postulado*.
27. **Retardante à chama** - material que embora combustível, possui uma determinada resistência à propagação da chama, sem entretanto, ser considerado uma *barreira corta-fogo*.
28. **RFAS**- Relatório Final de Análise de Segurança.
29. **Zona classe "A"** - atribuído à *zona de avaliação*, em virtude desta possuir uma *carga de incêndio* de até 1.250 MJ/m².
30. **Zona classe "B"**- atribuído à *zona de e avaliação*, em virtude desta possuir uma *carga de incêndio*, entre 1.250 e 2500 MJ/m².
31. **Zona classe "C"**- atribuído à *zona de avaliação*, em virtude desta possuir uma *carga de incêndio*, acima de 2500 MJ/m².
32. **RPAS** - Relatório Preliminar de Análise de Segurança.
33. **Sala de Controle** - Sala ou conjunto de salas contendo todos os controles e instrumentação necessários para operação segura da *unidade* ou *instalação*.
34. **Sistemas de chuveiros de água contra incêndio** (ou simplesmente **chuveiros de água**)- Sistemas fixos compostos de tubulações, chuveiros ou bicos nebulizadores de água, válvula de alarme ou detetora de fluxo, rede de abastecimento e reserva técnica de água de incêndio.
35. **Sistemas de segurança** - Sistemas componentes da *instalação*, cujas funções tem por finalidade garantir em quaisquer condições, o desligamento seguro da *unidade* ou limitar as conseqüências de ocorrências operacionais previstas em condições de acidente.
36. **Temperatura do incêndio postulado** - Temperatura máxima a ser atingida no interior da *zona de avaliação* durante o *incêndio postulado*.
37. **Trabalhos a quente** - Atividades nas quais são utilizadas ou produzidos focos de aquecimento, tais como: chama, arco elétrico, brasas ou centelha.
38. **Unidade** - Prédio ou edificação pertencente à uma *instalação*. Pode ser nuclear ou não.
39. **Zona de avaliação** - Espaço físico considerado para fins de *análise de incêndio*, pelo fato de possuir características específicas. Pode coincidir com uma *área de incêndio* ou ser uma subdivisão desta.

4. CRITÉRIO GERAL DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

4.1 Deve ser aplicado na *proteção contra incêndio* das *instalações* o critério de proteção em profundidade, nos seguintes níveis:

- a) prevenção de incêndio;
- b) rápida detecção e pronto combate a qualquer princípio de incêndio que venha a ocorrer, bem como limitação dos seus danos; e
- c) confinamento do incêndio, através de *áreas de incêndio* e/ou *barreiras corta-fogo*.

4.1.1 Na análise do balanceamento dos níveis de *proteção contra incêndio*, referidos em 4.1, deve ser observado o seguinte:

- a) não considerar qualquer nível isoladamente como perfeito, completo e suficiente;
- b) considerar que cada nível necessita atender aos seus requisitos específicos;

- c) O reforço de um nível poderá compensar a deficiência de outro, desde que demonstrado na *AI*.

5. REQUISITOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

5.1 PREVENÇÃO DE INCÊNDIO

Devem ser estabelecidos os seguintes requisitos de prevenção de incêndio, na forma de *controles administrativos*:

- a) proibir o armazenamento de materiais inflamáveis ou de fácil combustão nas *zonas de avaliação* dos edifícios da *instalação*; exceto aqueles que sejam absolutamente necessários para atividades de construção, montagem, operação e manutenção da instalação, os quais devem ser limitados e controlados.
- b) controlar a remoção de materiais inflamáveis ou de fácil combustão resultantes de atividades de manutenção ao final do trabalho ou ao término do turno, o que acontecer primeiro;
- c) controlar a presença de embalagens constituídas de material inflamável ou de fácil combustão nas *zonas de avaliação* dos edifícios da *instalação*, providenciando para que equipamentos e componentes só sejam desembalados em locais seguros, ou quando isso não for possível, as embalagens vazias sejam prontamente removidas das *zonas de avaliação* internas;
- d) controlar todas as *licenças de trabalho (LT)* para as *zonas* internas da *instalação*, para identificar possíveis riscos de incêndio, tais como, manuseio ou utilização de material inflamável ou de fácil combustão transitório e/ou *trabalhos a quente*, bem como implementar as medidas de *PI* aplicáveis a cada caso;
- e) proibir a utilização de chamas por ocasião de pesquisa da estanqueidade de *barreiras corta-fogo*;
- f) controlar as atividades de manutenção dos sistemas de detecção, alarme, extinção, iluminação de emergência e comunicação, bem como as violações de *barreiras corta-fogo* estabelecendo um constante serviço de patrulhamento para prevenção contra incêndio nas *zonas* em que estes sistemas ou *barreiras* estiverem inoperantes;
- g) controlar as vias de acesso e de escape para que não sejam obstruídas, bem como para que as *portas corta-fogo*, que por razões de Proteção Física sejam mantidas trancadas, possam ser prontamente abertas, para passagem dos membros das *brigadas* e/ou evacuação dos edifícios, em caso de incêndio na *instalação*;
- h) numerar as janelas e *portas corta-fogo* e colocar avisos para que sejam mantidas fechadas. Aquelas que necessitem ficar abertas devem possuir dispositivo automático de liberação em caso de incêndio;
- i) manter desobstruídas as *portas corta-fogo* dotando-as de dispositivos mecânicos que assegurem o seu perfeito fechamento quando liberadas;
- j) manter vigilância permanente dos membros das *brigadas* como parte das atividades rotineiras de prevenção contra incêndio nos prédios em construção, no canteiro ou nos edifícios da *instalação*, no sentido de garantir o cumprimento dos requisitos de prevenção contra incêndio constantes desta subseção;
- k) realizar mensalmente inspeções de Conservação Preventiva (Housekeeping) relacionadas com a prevenção contra incêndio nas dependências dos prédios em construção e do canteiro, ou dos edifícios da *instalação*;
- l) manter disponíveis, no interior da *instalação*, máscaras para respiração do tipo pressão positiva, para os operadores da *sala de controle*, operadores de área ou local e membros das brigadas;
- m) verificar, periodicamente, o alinhamento das válvulas dos sistemas fixos de incêndio, controlar as alterações que forem feitas nesses sistemas para manutenção e providenciar para que o alinhamento operacional seja restabelecido após o término dos trabalhos;
- n) refazer a *AI* de qualquer *zona de avaliação* sempre que houver modificação de projeto ou mudanças de ocupação naquela *zona*.

5.2 DETECÇÃO, ALARME E COMBATE A INCÊNDIO

5.2.1 Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio

5.2.1.1 Todas as *unidades* devem possuir sistemas automáticos de detecção e alarme de incêndio.

5.2.1.2 Os sistemas de detecção e de alarme devem possuir um sinal visual junto a cada detetor, para ser identificado quando da sua atuação, e alarmes audiovisuais em painéis em locais permanentemente assistidos para se identificar o local de onde se originou o alarme. O som do alarme de incêndio deve ser diferente dos sons dos demais alarmes ali existentes.

5.2.1.3 A *instalação* deve dispor de um sistema de acionamento das brigadas com recurso para divulgar, para cada um dos seus membros, o local do incêndio.

5.2.1.4 A *instalação* deve dispor de um sistema de alarme para evacuação de cada um de seus edifícios.

5.2.1.5 Os sistemas de detecção e alarme de incêndio devem estar conectados a um sistema alternativo de alimentação por bateria.

5.2.2 Sistemas de água para Combate a Incêndio

5.2.2.1 Quando for necessário um sistema automático de extinção de incêndio, devem ser usados *chuveiros de água*, sempre que possível.

5.2.2.2 Nos locais onde forem usados sistemas de água para combate a incêndio, os equipamentos que não puderem ser molhados devem ser protegidos.

5.2.2.3 O sistema de água de incêndio não deve ser empregado em *zonas de avaliação* onde a possibilidade de criticidade nuclear ou de reações químicas impedirem o seu uso.

5.2.2.4 Na sede da *brigada da instalação* deve haver pelo menos um caminhão, do tipo auto-bomba-tanque (ABT), permanentemente abastecido, para a eventualidade de colapso no sistema fixo de água para incêndio da *instalação*.

5.2.2.5 Nas *zonas de avaliação* em que haja risco de contaminação radioativa, o sistema de drenagem deve ter recurso para drenar a água utilizada no combate a incêndio para local onde possa ser monitorada e tratada antes da sua liberação para o meio ambiente.

5.2.2.6 As mangueiras de incêndio devem ser testadas periodicamente, devendo ser mantidos os registros dos testes durante a vida de cada mangueira, da seguinte maneira:

- a) por ocasião da aquisição, a 20 bar.
- b) a cada três anos, aquelas que sejam mantidas em almoxarifados ou instaladas em locais abrigados, a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho.
- c) anualmente, as instaladas em caixas de incêndio externas, a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho.

5.2.2.7 A rede de distribuição deve ser arranjada, sempre que possível, em forma de anéis, de modo a poder ser isolada em setor da rede, sem se bloquear os demais setores.

5.2.2.8 O sistema de água de incêndio pode ser único para mais de uma *instalação*.

5.2.2.9 A rede de água de incêndio deve ser independente do sistema de água industrial e do de água para uso sanitário da *instalação*.

5.2.2.10 O sistema de água de incêndio da *instalação* deve ser dimensionado para prover água durante sessenta minutos para operação dos *chuveiros de água* instalados na *área de aplicação* com maior demanda de água, mais 1900 litros/minuto, durante trinta minutos, para operação dos hidrantes.

5.2.2.11 No sistema de água de incêndio, quando necessário, o uso de bombas hidráulicas para se conseguir pressão e vazão adequadas deve haver um número de bombas tal que seja garantidos os 100% da capacidade nominal de bombeamento do sistema, assumindo-se a falha de uma das bombas ou a perda de energia elétrica externa.

5.2.2.12 Deve haver alarme que indique a entrada em funcionamento da bomba de incêndio em locais permanentemente assistidos pelo pessoal da operação ou segurança.

5.2.2.13 A reserva técnica da água de incêndio deve ter capacidade para prover a água necessária para atender a subseção 5.2.2.10.

5.2.2.14 É permitido o uso de reservatórios comuns de água para incêndio, para serviço e para uso sanitário, desde que a reserva técnica para incêndio seja garantida através do posicionamento da saída da água para outros fins acima do nível superior da água para incêndio.

5.2.2.15 O anel externo da rede de água de incêndio de cada *instalação* deve dispor de hidrantes duplos com saídas de 2 1/2" distanciados no máximo a cada 75 metros, tendo ao lado as respectivas caixas de incêndio externas com esguichos de jato reguláveis, mangueiras e chaves de engate "STORZ" de 38 mm (1 1/2") de diâmetro, em quantidade suficiente para cobrir toda a parte externa da *instalação* onde haja risco de incêndio. Podem ser utilizadas mangueiras de 63 mm (2 1/2") como extensão para os hidrantes desde que pelo menos a última seção na extremidade de cada linha de mangueira tenha diâmetro de 38 mm (1 1/2").

5.2.2.16 Nos locais onde forem instalados sistemas de *chuveiros de água* deve ser providenciada a proteção adequada de cada componente sujeito a danos provocados pela água em forma de gotas, bem como ser provido um sistema de drenagem, compatível com a vazão prevista para os *chuveiros de água* e hidrantes instalados.

5.2.2.17 O dispositivo de controle do acionamento de sistemas de *chuveiros de água* deve ser instalado pelo lado de fora da *zona de avaliação* a ser protegida.

5.2.2.18 Os quadros de alarmes com indicação de atuação do sistema de *chuveiros de água* devem estar em locais permanentemente assistidos.

5.2.2.19 Quando o sistema de água de incêndio estiver debitando com sua vazão máxima, a pressão mínima aceitável para água no hidrante em posição mais desfavorável deve ser de 4,6 bar.

5.2.2.20 A rede de água de incêndio no interior dos edifícios da *instalação* deve ser projetada e executada de maneira a que:

- a) qualquer ponto das *zonas de avaliação*, em extensão e em altura, deve ser alcançado por jato de água, originário de linha de mangueira com, no máximo, 30 metros ;
- b) cada ponto a ser coberto esteja, no máximo, a 10 metros dos esguichos, quando as mangueiras estiverem esticadas;
- c) ao lado dos hidrantes internos estejam disponíveis as respectivas caixas de incêndio, equipadas com esguichos de jato reguláveis, mangueiras com engate "STORZ" de 38 mm (1 1/2").
- d) os hidrantes internos devem ser dotados de sinalização vertical e horizontal.
- e) na AI deve postular a perda do hidrante mais próximo da zona em *avaliação*.

5.2.3 Sistemas Fixos de Gás para Incêndio

5.2.3.1 Os sistemas fixos de gás para combate a incêndio devem ser instalados em *zonas de avaliação* onde haja grande concentração de material combustível e não seja viável a instalação de *chuveiros de água*.

5.2.3.2 Os sistemas de gás devem dispor de sistema de retardo de acionamento e de alarme audiovisual a serem atuados no interior da *zona de avaliação* protegida pelo sistema, antes do disparo do gás.

5.2.3.3 O dispositivo de controle do acionamento do sistema de gás deve ser instalado pelo lado de fora da *zona de avaliação* a ser protegida.

5.2.3.4 Os sistemas de gás não devem ser instalados no interior dos locais onde haja necessidade da permanência de operadores por ocasião de *emergências*.

5.2.4 Extintores de Incêndio Portáteis e sobre Rodas.

5.2.4.1 Os extintores de incêndio a serem instalados nas *zonas de avaliação* onde haja material combustível devem ser adequados às classes de incêndio previstas para cada caso, da seguinte forma:

- a) extintores tipo água-gás ou água pressurizada com capacidade mínima de 10 litros correspondente a uma unidade extintora, para incêndio classe "A";
- b) extintores tipo espuma com capacidade mínima de 10 litros correspondentes a uma unidade extintora, para incêndios classes "A" e "B";
- c) extintores tipo gás carbônico com capacidade mínima de 6 quilogramas correspondentes a uma unidade extintora para incêndios classes "B" e "C";
- d) extintores tipo pó químico seco, PQS, com capacidade mínima de 4 quilogramas, correspondentes a uma unidade extintora, para incêndios classe "B" e "C", podendo ser usado na chama do incêndio classe "A" e o rescaldo feito com água;
- e) extintores tipo pó químico especial, PQE, com capacidade mínima de 4 quilogramas, correspondentes a uma unidade extintora, para incêndio classe "D".

5.2.4.2 A quantidade de extintores em cada *zona de avaliação* da *instalação* deve ser compatível com a classe da zona para cada caso, da seguinte forma:

- a) na *zona classe "A"* uma unidade extintora para cada 250 m² sendo a locação dos extintores:
 - 1) em *zonas* desabitadas, todos concentrados junto às portas de entrada; ou
 - 2) em *zonas* habitadas, distribuídos de maneira a que o operador alcance um extintor sem percorrer mais de 15m;
- b) na *zona classe "B"* uma unidade extintora para cada 150 m², sendo a locação dos extintores:
 - 1) em *zonas* desabitadas, todos concentrados junto às portas de entrada; ou
 - 2) em *zonas* habitadas, distribuídos de maneira a que o operador alcance um extintor sem percorrer mais de 10m;
- c) na *zona classe "C"* uma unidade extintora para cada 100 m², sendo a locação dos extintores:
 - 1) em *zonas* desabitadas, todos concentrados junto às portas de entrada; ou
 - 2) em *zonas* habitadas, distribuídos de maneira a que o operador alcance um extintor sem percorrer mais de 5m.

5.2.4.3 Os extintores devem ser submetidos aos seguintes testes e verificações:

- a) extintores tipos água e espuma:
 - 1) mensalmente - verificar o acesso ao extintor, se o lacre, o pino de segurança, o mangotinho e o bico estão perfeitos e se o manômetro indicador de pressão interna (quando instalado) está em "normal";
 - 2) semestralmente - testar o peso da ampola de gás (quando instalada) substituindo-se quando houver diferença de 10% para menos do seu peso normal;
 - 3) anualmente - descarregar e recarregar o extintor;
 - 4) a cada cinco anos - submeter a carcaça do extintor e a ampola de gás (quando instalada) a teste hidrostático e fazer a revisão geral do extintor, inclusive sua pintura.
- c) extintores tipo gás:

- 1) mensalmente - verificar o acesso ao extintor e se o lacre, o pino de segurança, o mangotinho e o difusor estão perfeitos;
 - 2) semestralmente - testar o peso do extintor completo e confrontá-lo com o registro em sua válvula. Se o extintor estiver com menos de 90% de sua carga normal, deverá ser descarregado, inspecionado e recarregado;
 - 3) a cada cinco anos - submeter a carcaça do extintor a teste hidrostático e fazer a revisão geral do extintor, inclusive sua pintura;
- d) extintores tipo pó químico (PQS ou PQE):
- 1) mensalmente - verificar o acesso ao extintor, se o lacre, o pino de segurança, o orifício da válvula de descarga, o mangotinho e o bico estão perfeitos e se o manômetro indicador de pressão interna (quando instalado) está em "normal";
 - 2) semestralmente - testar o peso da ampola de gás (quando instalada) substituindo-a quando houver diferença de 10% para menos do seu peso normal;
 - 3) anualmente - verificar o estado do pó, substituindo-o caso apresente umidade ou esteja empedrado;
 - 4) a cada três anos - descarregar e recarregar o extintor;
 - 5) a cada cinco anos - submeter a carcaça do extintor e a ampola de gás (quando instalada) a teste hidrostático e fazer a revisão do extintor, inclusive sua pintura.

5.2.4.4 Todas as verificações, manutenções e testes feitos nos extintores semestralmente e a cada um, três e cinco anos devem ser registrados na etiqueta e no registro de manutenção dos extintores.

5.2.4.5 Cada extintor deve:

- a) ser instalado, preferencialmente, próximo da caixa de incêndio e/ou do acesso para as zonas que está protegendo;
- b) sempre que possível, estar a uma altura próxima da qual será utilizado, jamais com qualquer de suas partes acima de 1,60m do piso.

5.2.4.6 O ponto de locação de cada extintor deve:

- a) estar sinalizado e numerado;
- b) ter livre acesso;
- c) ter demarcada e igualmente livre uma área com um quadrado de 1 metro de lado no piso abaixo do extintor.

5.3 CONFINAMENTO DE INCÊNDIO

5.3.1 Durante a fase de projeto da *instalação*, a fim de se assegurar o confinamento do incêndio, os edifícios devem ser divididos internamente em *áreas de incêndio*.

5.3.2 As lajes, paredes e *barreiras corta-fogo* que constituem os limites de cada *área de incêndio* da *instalação* devem possuir *resistência ao fogo* no mínimo igual ao determinado pelas *análises de incêndio de zonas de avaliação* que compõem a *área* ou que estão adjacentes a esta.

5.3.3 Se no cálculo da duração do *incêndio postulado* for encontrado um valor maior do que 3 (três) horas e se não houver alternativa para diminuição desse valor, deverão ser adotadas *barreiras* de, no mínimo, 3 (três) horas.

5.3.4 Nos pontos em que as lajes e paredes corta-fogo que limitam as *áreas de incêndio* contiverem aberturas, devem ser instaladas *barreiras corta-fogo*, tais como, portas, registros ou selos corta-fogo, no mínimo com a mesma *resistência ao fogo* requerida para as respectivas lajes e paredes penetradas.

5.3.5 As *zonas de avaliação* que contenham *materiais nucleares* devem constituir, isoladamente ou em conjunto, uma *área de incêndio*.

5.3.6 As *zonas de avaliação* com uma das seguintes ocupações devem constituir *áreas de incêndio* específicas:

- a) salas com concentração de painéis elétricos ou de instrumentação e controle que pertençam a *sistemas de segurança da instalação*;
- b) grande concentração de cabos elétricos;
- c) inflamáveis;
- d) quaisquer outros tipos de combustíveis líquidos ou sólidos de fácil combustão;
- e) escadas que constituam vias de escape.

5.3.7 Nas *zonas de avaliação* onde houver componentes que contenham líquidos combustíveis, devem ser levantados diques em torno desses componentes, com capacidade, no mínimo, para 110% do inventário líquido.

5.3.8 Em casos onde for comprovadamente inviável a instalação de algumas das *áreas de incêndio* referidas em 5.3.5 e 5.3.6, medidas compensatórias deverão ser adotadas para proteger o *material nuclear* e o material combustível, desde que aceitas pela *CNEN*.

5.4 ANÁLISE DE INCÊNDIO

5.4.1 Na *análise de incêndio (AI)*, pode ser postulado que não ocorrerão incêndios simultâneos nas *instalações*.

5.4.2 A *AI* deve conter:

- a) descrição geral das características da *unidade* e instalações nela existentes, informando o número de pavimentos, tipo de construção e ocupação principal das mesmas;
- b) plantas baixas de cada elevação ou pavimento do edifício, detalhando:
 - 1) os limites das *zonas de avaliação* e das *áreas de incêndio* indicando os dispositivos de fechamento das aberturas das *áreas*.
 - 2) as características e o conteúdo das *zonas de avaliação*, fazendo constar do desenho de cada uma, quando aplicável:
 - nome e número;
 - área do piso;
 - valor de *carga de incêndio* total existente;
 - classificação da zona;
 - valores da duração e da *temperatura do incêndio postulado*, calculados através de metodologia aprovada pela *CNEN*;
 - localização e características do *material nuclear* e/ou tóxico presente permanente ou temporariamente;
 - localização e definição dos tipos de materiais inflamáveis ou de fácil combustão, presentes permanente ou temporariamente.
 - localização e características das fontes de ignição e de aquecimento;
 - localização e definição dos tipos de equipamentos e componentes importantes para o processo da *instalação*, ressaltando os *itens* que desempenham funções de segurança;
 - localização dos quadros e painéis que alimentam os equipamentos e os circuitos elétricos instalados na *zona de avaliação*.
- c) descrição da configuração e da propagação do *incêndio postulado*, ou seja, das hipóteses como o incêndio pode ter início e de que formas ele pode se propagar no interior da *zona de avaliação*, bem como das possibilidades de:
 - 1) o fogo atingir direta ou indiretamente algum *sistema de segurança*, *material nuclear* e/ou tóxico e, caso afirmativo, quais são as medidas de proteção a serem implementadas para minimizar as conseqüências do incêndio sobre o pessoal e/ou meio ambiente; e
 - 2) o incêndio passar para uma *zona de avaliação* vizinha e, caso afirmativo, quais são as conseqüências advindas desse fato, principalmente na hipótese de haver *material nuclear* e/ou tóxico na outra *zona de avaliação*.

- d) avaliação quanto à rapidez da resposta e quanto à necessidade e a eficiência do desempenho dos recursos passivos e ativos de *PI*, bem como de contenção e drenagem da água utilizada no combate ao incêndio, em função da classificação da zona e dos valores da duração e da *temperatura do incêndio postulado*, bem como das suas possíveis evoluções;
- e) previsão dos riscos de explosões durante o *incêndio postulado*, bem como das precauções a serem tomadas para se evitar que ocorram;
- f) cálculo dos níveis de radiação e das taxas de exposição previstos para cada *zona de avaliação* com *material nuclear*, na eventualidade de ocorrer o *incêndio postulado*, bem como apresentação das medidas de radioproteção que devam ser adotadas na ocasião;
- g) consideração dos efeitos tóxicos, poluentes e corrosivos da fumaça e outros produtos da combustão, durante e após o *incêndio postulado*, sobre o *material nuclear* e/ou tóxico, eventualmente presentes na *zona de avaliação*, bem como das medidas de proteção a serem implementadas para minimizar as conseqüências do incêndio sobre o pessoal e/ou o meio ambiente.

5.5 PLANO PRELIMINAR DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (*PPPI*)

5.5.1 O *PPPI* aplica-se à fase de construção, incluindo o Canteiro de Obras e demais dependências de cada *unidade* da *instalação*.

5.5.2 O *PPPI* deve ser enviado à *CNEN*, para avaliação, como parte integrante do Relatório Preliminar de Análise de Segurança (*RPAS*), conforme Norma *CNEN-NE-1.04* "Licenciamento de *Instalações Nucleares*".

5.5.3 O *PPPI* deve conter:

- a) plantas baixas das elevações dos edifícios, da *instalação* e do canteiro de obras, previstos para as etapas da construção, contendo, quando aplicável:
 - 1) a identificação das salas (nome e/ou número);
 - 2) a localização numerada dos hidrantes provisórios e respectivas caixas de incêndio, dos sistemas fixos de extinção, bem como dos extintores de incêndio, com a identificação da capacidade e do agente extintor de cada um;
 - 3) as vias de acesso e de escape.
- b) descrição dos seguintes sistemas de *PI* utilizados durante a construção:
 - 1) acionamento das brigadas;
 - 2) detecção e alarme; e
 - 3) extinção de incêndio;
- c) procedimentos para a execução das seguintes atividades de *PI*, designando as responsabilidades funcionais pela sua execução:
 - 1) divulgação de princípio de incêndio;
 - 2) composição da brigada de incêndio;
 - 3) acionamento da brigada de incêndio;
 - 4) atualização das plantas baixas citadas na alínea a) ;
 - 5) manutenção de sistemas e materiais de *PI*;
 - 6) realização de inspeções periódicas de conservação preventiva, de acordo com a Norma *CNEN-NE-1.18* "Conservação Preventiva em Usinas Nucleoelétricas";
 - 7) realização de inspeções periódicas nos sistemas e materiais de *PI*;

- 8) treinamento inicial em *PI* de todo o pessoal que for trabalhar na *instalação*, durante a fase de construção e retreinamento periódico do pessoal da brigada;
- 9) implementação dos *controles administrativos de PI*; e
- 10) combate a incêndio.

5.5.4 O *requerente* deve designar com relação ao *PPPI* as responsabilidades funcionais pelas seguintes atividades: elaboração, implementação e inspeção da implementação.

5.5.4.1 O responsável pela implementação do *PPPI* deve ter autoridade para exigir, das áreas envolvidas, o cumprimento dos requisitos desse Plano, bem como dispor de uma equipe de auxiliares constituída de representantes do *requerente* e dos contratados.

5.5.4.2 O responsável pela inspeção da implementação do *PPPI* não pode ser hierarquicamente subordinado à Chefia da Obra e deve conduzir auditorias na organização responsável pela execução do *PPPI*, bem como reavaliar periodicamente a eficácia desse Plano no contexto da segurança da *instalação* no estágio de construção.

5.6 PLANO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (*PPI*)

5.6.1 O *PPI* deve ser enviado à *CNEN*, para apreciação e aprovação, como parte do Relatório Final de Análise de Segurança (*RFAS*), conforme Norma *CNEN-NE-1.04* "Licenciamento de *Instalações Nucleares*".

5.6.1.1 Os textos das *análises de incêndio (AI)* das *unidades da instalação* devem ser enviados à *CNEN*, juntamente com o *PPI*, como subsídio para apreciação do plano. As plantas baixas da *AI* (subseção 5.4.2 - b) devem fazer parte integrante do *PPI* (subseção 5.6.2 - b).

5.6.2 O *PPI* aplicável à totalidade dos edifícios e demais dependências das *instalações*, durante o estágio de operação, deve conter, no mínimo, o seguinte:

- a) descrição detalhada de cada um dos seguintes sistemas, recursos e equipamentos definitivos de *PI* da *instalação nuclear*:
 - 1) sistemas de detecção e alarme de incêndio;
 - 2) sistemas de acionamento das brigadas de incêndio;
 - 3) sistemas de água para incêndio;
 - 4) sistemas fixos de extinção de incêndio;
 - 5) sistemas móveis e portáteis de extinção de incêndio;
 - 6) viaturas especializadas, material de resgate e equipamentos de proteção individual;
 - 7) sistemas de iluminação de emergência;
 - 8) dispositivos de confinamento, registros, portas e selos de penetração corta-fogo;
 - 9) recursos dos sistemas de ventilação aplicáveis à *proteção contra incêndio*;
 - 10) sistemas de comunicação utilizáveis na *proteção contra incêndio*.
- b) plantas baixas das várias elevações de todos os edifícios da *instalação* elaborados na *AI* (subseção 5.4.2).
- c) plantas baixas das várias elevações de todos os edifícios da *instalação* com as respectivas vias de escape.
- d) designação funcional das pessoas para executarem as seguintes atividades de *PI*, definindo a quem devem se reportar:
 - 1) divulgar a ocorrência do incêndio;
 - 2) compor a *brigada da unidade* ; devem ser definidas as atribuições de cada membro em caso de incêndio;

- 3) compor a *brigada da instalação*, devendo ser definida a maneira como essa brigada deverá atuar no interior da *unidade* quando chamada para combater incêndio, principalmente no que se refere à coordenação das ações conjuntas com a *brigada da unidade*.
 - 4) acionar a *brigada da instalação* ou da *unidade*;
 - 5) executar a manutenção do material de *PI*, devendo ser estabelecidos, por escrito, os procedimentos ou as instruções e as periodicidades a serem seguidas na manutenção das máscaras contra gases, dos detetores e alarmes de incêndios, dos sistemas de iluminação e de ventilação de emergência, dos selos, dos registros e das portas corta-fogo, dos outros tipos de *barreiras*, dos sistemas fixos de água e de gás para incêndio, dos esguichos e mangueiras, dos extintores, das viaturas, bombas portáteis e outros equipamentos das brigadas, bem como dos sistemas de comunicação a serem utilizados em caso de incêndio;
 - 6) conduzir inspeções e/ou testes no material de *PI* mencionado em 5), principalmente quanto à sua disponibilidade e ao seu estado de conservação e operação;
 - 7) conduzir as inspeções de Conservação Preventiva (Housekeeping) no que se refere à *proteção contra incêndio*;
 - 8) encaminhar os relatórios das inspeções acima referidas aos responsáveis pelos setores onde foram constatadas não conformidades e cobrar as ações corretivas;
 - 9) treinar inicialmente em *PI* todo o pessoal que for trabalhar na fase de operação da *unidade* e retreinar periodicamente os componentes da *brigada da unidade* ou da *instalação*;
 - 10) implementar os *controles administrativos* de *PI*.
- e) procedimentos ou instruções para os membros das brigadas seguirem por ocasião do combate a incêndio; e
- f) *controles administrativos* de *PI* para a fase de operação de cada *unidade* da *instalação*.

5.6.3 O *requerente* deve designar com relação ao *PPI* as responsabilidades funcionais pelas seguintes atividades: elaboração, implementação e inspeção da implementação.

5.6.3.1 O responsável pela elaboração do *PPI* deve elaborar o *PPI* com base no projeto dos sistemas e nos recursos e equipamentos definitivos de *prteção contra incêndio* da *instalação*.

5.6.3.2 O responsável pela implementação do *PPI* deve ter autoridade para exigir das áreas envolvidas o cumprimento dos requisitos desse plano.

5.6.3.3 O responsável pela inspeção da implementação do *PPI* não pode ser hierarquicamente subordinado à chefia da *instalação* e deve conduzir auditorias nas organizações responsáveis pela execução do *PPI*, bem como reavaliar periodicamente a eficácia do plano no contexto da segurança da *instalação* na fase de operação.

5.7 GARANTIA DA QUALIDADE

A fim de assegurar que as diretrizes estabelecidas nesta Norma sejam atendidas para os sistemas de *proteção contra incêndio*, em níveis e métodos compatíveis com os requisitos técnicos e de qualidade estabelecidos nos documentos de projeto, devem ser aplicados os requisitos de garantia da qualidade, através do cumprimento do que se segue:

5.7.1 Todas as atividades previstas no *PPPI* e no *PPI*, devem ser descritas através de documentos tais como procedimentos, instruções e desenhos e devem ser executadas de acordo com esses documentos.

5.7.2 Devem ser estabelecidas medidas que assegurem que os critérios e requisitos desta Norma sejam incluídos tanto nos documentos de projeto, quanto naqueles de aquisição de *itens* ou serviços. Desvios em relação a esses critérios e requisitos devem ser controlados.

5.7.3 Devem ser estabelecidas medidas que assegurem que materiais, equipamentos e serviços utilizados na *instalação*, estejam de acordo com os documentos de aquisição.

5.7.4 Os *itens* e serviços, que afetam a *PI da instalação*, devem ser submetidos a um programa de inspeções e de testes, conforme apropriado, para verificar a conformidade dos mesmos com as especificações de projeto e procedimentos de execução, e para se assegurar a disponibilidade e performance dos diversos fatores que afetam a eficiência dos *PPPI* e *PPI*. Devem, ainda, ser estabelecidas medidas que controlem a situação dos *itens* em relação aos testes e inspeções.

5.7.5 Devem ser estabelecidas medidas que permitam controlar os *itens* não-conformes, prevenindo o seu uso ou instalação inadvertidos.

5.7.6 Devem ser estabelecidas medidas para assegurar que condições adversas à *PI da instalação*, tais como falhas, mau-funcionamento, deficiências, equipamentos defeituosos, material combustível não-controlado e outras não-conformidades, sejam prontamente detectadas, relatadas e corrigidas, bem como identificadas as razões dessas falhas para evitar a sua recorrência.

5.7.7 Devem ser preparados e mantidos registros que forneçam evidências objetivas do atendimento aos requisitos relacionados acima, para as atividades cobertas pelos *PPPI* e *PPI*.

5.7.8 Devem ser conduzidas auditorias documentadas, para verificar o atendimento aos diversos aspectos do *PPPI* e *PPI*, incluindo, atividades de projeto, de aquisição, de inspeções e testes, de treinamento e atuação das brigadas de incêndio, de controle de não-conformidades, de ações corretivas e outras que estejam cobertas pelos referidos planos.

5.8 VIAS DE ACESSO E DE ESCAPE

5.8.1 Devem ser previstas vias de acesso para que os membros das brigadas de incêndio possam chegar o mais rápido possível ao local do incêndio, bem como, vias de escape para que os demais ocupantes possam sair, em tempo adequado, e com segurança, da edificação, ou da *área de incêndio* onde estiver ocorrendo o incêndio.

5.8.2 As vias de escape devem ser projetadas de acordo com as seguintes especificações:

- a) as distâncias máximas a serem percorridas pela pessoas no momento da evacuação da edificação, ou da *área de incêndio*, devem ser dimensionadas considerando-se os tipos de construção e de ocupação, o número de saídas e o fato de existir, ou não, sistema de *chuveiros de água* na *área* evacuada, de acordo com os requisitos constantes da tabela do anexo;
- b) as portas de saídas de emergência da sala ou da *área*, a ser evacuada e que tenha a capacidade para mais de 50 (cinquenta) ocupantes, devem abrir no sentido da saída, ou seja, para fora;
- c) todo o caminho a ser percorrido deve ser devidamente sinalizado, de modo a permitir que qualquer pessoa, que não conheça a *instalação*, possa encontrar com facilidade a porta de saída final; onde necessário, deve haver iluminação de emergência;
- d) todo o percurso deve ser mantido livre de qualquer obstrução; as portas de saída de emergência devem estar permanentemente destrancadas e desbloqueadas de dentro para fora;
- e) quando previsto na *análise de incêndio* que a *área* será rapidamente inundada de fumaça e/ou outros gases tóxicos, devem ser previstas ventilação ou exaustão forçadas no local;
- f) quando a porta de saída de emergência de uma *área* com material radioativo ou tóxico tiver a possibilidade de vir a ficar bloqueada em caso de incêndio, deve ser instalada uma outra saída de emergência em local que permita uma rápida e segura saída.

5.9 SISTEMAS DE VENTILAÇÃO

5.9.1 Nos sistemas de ventilação que possuam filtros confeccionados com material combustível, devem ser instalados sistemas de detecção e extinção de incêndio ou os filtros devem estar em *áreas de incêndio* ou enclausurados por *barreiras corta-fogo*.

5.9.2 Nas *zonas de avaliação* em que haja risco de contaminação radioativa ou química, o sistema de ventilação deve ter recurso para monitorar e tratar a fumaça e os gases resultantes de incêndio, antes de sua liberação para o meio ambiente. Quando não for viável o tratamento da fumaça e dos gases, estes devem ser confinados, ou liberados sob controle, conforme as Normas aplicáveis.

5.9.3 As *zonas de avaliação* onde possam haver a presença de gases ou vapores explosivos, devem dispor de sistema de ventilação natural ou forçada, que mantenha a concentração desses gases ou vapores abaixo dos seus limites inferiores de explosividade.

5.10 SISTEMAS ELÉTRICOS

5.10.1 As bandejas que suportam os cabos elétricos não devem ser combustíveis.

5.10.2 Os cabos elétricos, eletrodutos e tubos flexíveis devem atender às especificações de retardante à chama.

5.10.3 Nas zonas onde haja grande concentração de cabos elétricos em bandejas não protegidas por barreiras e onde pontos que não possam ser alcançados diretamente pela água proveniente de esguicho de mangueira de incêndio, devem ser instalados sistemas fixos de combate a incêndio, que cubram aqueles pontos.

5.10.4 Os transformadores isolados e resfriados por líquido combustível, localizados em zonas de avaliação internas, devem ser instalados em áreas de incêndio específicas e possuir dique ou sistema de drenagem independente que assegure a retirada do líquido combustível para local afastado e seguro contra fogo.

5.11 SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

5.11.1 Cada instalação deve possuir os seguintes sistemas de comunicação disponíveis para serem utilizados pelas brigadas:

- a) sistema redundante entre a sede da brigada da instalação e a sala de controle ou os locais onde estão situados os painéis dos sistemas de detecção e alarme.
- b) sistema rádio entre a sede da brigada da instalação e cada uma de suas viaturas e equipes da brigada.

5.11.2 Pelo menos uma das redundâncias mencionadas na alínea a) da subseção 5.11.1 deve dispor de recurso para funcionar em caso de perda de energia elétrica externa.

5.11.3 Todos os tipos e canais de sistemas de comunicação das brigadas devem ser testados, no mínimo, uma vez por turno.

5.12 BRIGADAS DE INCÊNDIO

5.12.1 BRIGADA DA CONSTRUÇÃO

5.12.1.1 A brigada da construção, em cada turno, durante a fase de construção, deve ser composta de, no mínimo, 5 componentes por área de construção, sendo apoiada pela Proteção Física e Segurança Industrial.

5.12.1.2 O programa de treinamento da brigada da construção deve constar, para cada turno, de:

- a) anualmente: treinamento ou retreinamento teórico-prático de prevenção e combate a incêndio e de utilização dos sistemas e equipamentos de PI disponíveis na obra, bem como exercícios de combate a fogo real em campo aberto e em área confinada.
- b) semestralmente: exercício simulado de incêndio - ESI

5.12.1.3 O programa anual de treinamento deve ser submetido à CNEN .

5.12.1.4 Todo treinamento deve ser ministrado e avaliado por grupos distintos compostos de pessoal qualificado. Os treinamentos considerados não satisfatórios devem ser repetidos no prazo de 30 dias.

5.12.1.5 Deve ser feito um registro individual do treinamento, recebido pelos membros da brigada da construção.

5.12.2 BRIGADA DA UNIDADE

5.12.2.1 A brigada da unidade, em cada turno, deve ser composta, sempre que possível, por no mínimo, 5 componentes, sendo liderada por um elemento da área de operação e contar, com apoio de um técnico em radioproteção, nas áreas que contenham material nuclear.

5.12.2.2 O programa de treinamento da brigada da unidade deve constar, para cada turno de:

- a) anualmente: treinamento ou retreinamento teórico-prático de prevenção e combate a incêndio e de utilização de sistemas e equipamentos disponíveis da instalação, bem como exercícios de combate a fogo real em campo aberto e em área confinada;
- b) quadrimestralmente: exercício simulado de incêndio - ESI, sendo pelo menos um por ano, por componente, em áreas que contenham material nuclear e ou tóxico e um fora do horário do expediente normal, quando aplicável. Cada membro da brigada deve participar de, pelo menos, dois ESI's por ano.

5.12.2.3 Para instalações nucleares que não possuem brigada da instalação, a periodicidade descrita em 5.12.2.2.a) deve ser reduzida à metade.

5.12.2.4 O programa anual de treinamento da brigada da unidade deve ser submetido à CNEN .

5.12.2.5 Todo treinamento deve ser ministrado e avaliado por grupos distintos compostos de pessoal qualificado. Os treinamentos considerados não satisfatórios devem ser repetidos no prazo de 30 dias.

5.12.2.6 Deve ser feito um registro individual do treinamento, recebido pelos membros da brigada.

5.12.3 BRIGADA DA INSTALAÇÃO

5.12.3.1 A *brigada da instalação* é requerida para todas as *instalações* nucleares, exceto as de mineração e beneficiamento de minério , devendo estar apta a entrar em ação 3 (três) meses antes do recebimento de qualquer *material nuclear e/ou tóxico*.

5.12.3.2 A *brigada da instalação* deve constar, por turno, de, no mínimo, 5 (cinco) componentes sendo 3 (três) deles bombeiros profissionais.

5.12.3.3 Em caso de incêndio, o líder da *brigada da instalação* reporta-se e segue a orientação do coordenador de *emergência*, designado no *PPI*, porém, deve comandar diretamente as atividades dos bombeiros presentes no local.

5.12.3.4 O programa de treinamento da *brigada da instalação* deve constar, para cada turno, de

- a) mensalmente: exercícios de combate a fogo real, em campo aberto e em área confinada;

- b) bimestralmente: treinamento teórico/prático de equipamentos de sistemas de *PI* disponíveis em toda a *instalação*, bem como familiarização com todas as dependências da mesma;
- c) anualmente: curso de atualização em *Proteção Contra Incêndio*, medidas de radioproteção e procedimentos adotados em áreas controladas;
- d) participação em todos os *exercícios simulados de incêndio - ESI's* programados para as *brigadas da construção* ou da *unidade*.

5.12.3.5 O programa anual de treinamento da *brigada da instalação* deve ser submetido à *CNEN*.

5.12.3.6 Todo treinamento deve ser ministrado e avaliado por grupos distintos compostos de pessoal qualificado. Os treinamentos considerados não satisfatórios devem ser repetidos no prazo de 30 dias.

5.12.3.7 Deve ser feito um registro individual do treinamento, recebido pelos membros da *brigada da instalação*.

5.12.3.8 Anualmente, todos os bombeiros profissionais devem ser submetidos a exames médicos, a fim de avaliar suas capacidades de executarem trabalhos extenuantes sob condições adversas.

5.12.4 As *instalações* de mineração e beneficiamento de minério que não possuem uma *brigada da instalação* devem formalizar um convênio com o Corpo de Bombeiros Estadual, descrevendo todas as ações, treinamentos, meios de comunicação, equipamentos e responsabilidades para um efetivo apoio às atividades de combate a incêndio na *instalação*.

ANEXO I

EXTENSÕES DAS VIAS DE ESCAPE

TIPO DE CONSTRUÇÃO	TIPO DE OCUPAÇÃO	DISTANCIA MÁXIMA PERCORRIDA (m)			
		sem chuveiros de água		com chuveiros de água	
		saída única	mais de uma saída	saída única	mais de uma saída
Edificações construídas em material de fácil propagação do fogo e/ou com piso em material combustível	1 a 10	10	20	25	35
Edificações construídas em material combustível, mas retardante ao fogo e/ou estrutura resistente ao fogo, mas com condições que permitam a fácil propagação vertical e horizontal do fogo	1 a 10	20	30	35	45
Edificações com estrutura resistente ao fogo e com bom isolamento interno entre compartimentos e pavimentos	2, 4 e 10	30	40	45	55
	1, 3, 5 e 6	40	50	55	65
	7, 8 e 9	10	30	10	30

Tipos de Ocupação

1. Industrial e depósitos com *zonas classes A e B*
2. Industrial e Depósitos com *zona classe C*
3. Laboratórios com *zonas classes A e B*
4. Laboratórios com *zona classe C*
5. Sala de controle e equipamentos elétricos
6. Galerias e porão de cabos
7. Áreas com risco de explosão
8. Áreas com risco de vazamentos de gases tóxicos e UF₆
9. Áreas de purificação de urânio que utilizam solventes combustíveis
10. Áreas com *materiais nucleares* e materiais combustíveis

COMISSÃO DE ESTUDO

Presidente:	Luiz Ferreira/Wilson Melo da Silva Filho	CNEN
Membros:	José Antonio Barreto de Carvalho	CNEN
	Custódio Carvalho Alves	CNEN
	Nelson Luiz Dias Ferreira	COPESP
	Estanislau Pamplona V. Peixoto	COPESP
	José Roberto Gonçalves Machado	COPESP
	Javier Marcondes Torrico	INB
	José Antônio Garcia	INB
	José Roberto Rodrigues	INB
	João Regis dos Santos	IEN
	Ricardo Alberto Neto Ferreira	CDTN
	Marcos Sodré Ground	CNEN
Secretária:	Sonia Maria Coutinho Cardoso	CNEN