



LAENA

CENTRO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO
DE SEGURANÇA DO TRABALHO

NORMA REGULAMENTADORA - 14



NR - 14

NR - 14

NR - 14

INTRODUÇÃO

A NR 14 estabelece regras de segurança para a instalação, operação e manutenção de fornos industriais, garantindo a proteção dos trabalhadores e das instalações.

Os fornos industriais são amplamente utilizados em processos de fusão, aquecimento e tratamento térmico, operando em altas temperaturas e com risco elevado de incêndios, explosões e queimaduras.

O cumprimento da NR 14 reduz os riscos de acidentes e melhora a eficiência dos equipamentos, garantindo um ambiente de trabalho mais seguro.

CENTRO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO
DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Importância

- ◆ Benefícios do cumprimento da NR 14:
 - ✓ Redução do número de acidentes com queimaduras e explosões;
 - ✓ Aumento da vida útil dos equipamentos devido à manutenção preventiva;
 - ✓ Melhoria na eficiência energética dos fornos, reduzindo custos operacionais;
 - ✓ Ambiente de trabalho mais seguro e produtivo para os operadores.
- 📌 Exemplo real: Em 2021, uma explosão em um forno industrial de uma cerâmica em Minas Gerais foi causada pelo acúmulo de gases inflamáveis sem ventilação adequada, resultando em graves ferimentos em trabalhadores.

Objetivo

A NR 14 tem como objetivo principal garantir a segurança dos trabalhadores e das instalações que utilizam fornos industriais, minimizando riscos de incêndios, explosões e queimaduras térmicas.

◆ Principais diretrizes da NR 14:

- ✓ Prevenir incêndios e explosões através de sistemas de controle térmico;
- ✓ Exigir ventilação eficiente e exaustão de gases tóxicos;
- ✓ Determinar procedimentos seguros para operação e manutenção;
- ✓ Garantir que os operadores de fornos tenham treinamento adequado.

📌 Dado importante: Estudos indicam que 40% dos acidentes em fornos industriais estão relacionados à falta de manutenção preventiva e falhas operacionais.

Aplicabilidade

◆ Setores obrigados a seguir a NR 13:

✓ 1. Indústrias Químicas e Petroquímicas

✓ Operação de caldeiras para geração de vapor em processos químicos;

✓ Armazenamento de gases inflamáveis sob pressão;

✓ Uso de vasos de pressão para reatores químicos.

📌 Exemplo prático: Refinarias de petróleo utilizam tanques pressurizados para armazenar derivados do petróleo, necessitando de inspeções constantes.

Aplicabilidade

◆ Setores obrigados a seguir a NR 14:

✓ 1. Indústrias Metalúrgicas e Siderúrgicas

✓ Uso de fornos de fusão para derretimento de metais como ferro e alumínio;

✓ Risco de temperaturas extremas e contato com metais incandescentes.

📌 Exemplo prático: Uma fábrica que funde aço em fornos de indução deve adotar EPIs resistentes ao calor e realizar inspeções frequentes para evitar vazamentos de metal líquido.

CENTRO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO
DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Aplicabilidade

✓ 2. Indústrias Cerâmicas e Vidreiras

- ✓ Uso de fornos de alta temperatura para fabricação de cerâmicas e vidros;
- ✓ Controle rigoroso da ventilação para eliminar gases tóxicos liberados no processo.

📌 Exemplo prático: Em uma fábrica de telhas cerâmicas, a NR 14 exige que os fornos tenham sistemas automáticos de desligamento para evitar superaquecimento e incêndios.

.

Aplicabilidade

✓ 3. Indústrias Alimentícias

✓ Uso de fornos industriais para panificação, torrefação de grãos e secagem de alimentos;

✓ Riscos de incêndios por acúmulo de gordura e combustíveis inflamáveis.

📌 Exemplo prático: Em uma padaria industrial, o forno deve ser limpo regularmente para evitar acúmulo de resíduos combustíveis que possam causar incêndios.

Equipamentos

✓ 1. Fornos a Gás

São fornos que utilizam GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) ou GN (Gás Natural) como fonte de calor para processos industriais.

◆ Riscos específicos dos fornos a gás:

⚠ Vazamento de gás – Pode levar a explosões e incêndios;

⚠ Combustão incompleta – Pode gerar monóxido de carbono (CO), um gás tóxico;

⚠ Superaquecimento – Pode causar deformação estrutural e falhas no equipamento.

◆ Regras de segurança para fornos a gás:

✓ Ventilação eficiente para evitar o acúmulo de gases inflamáveis;

✓ Teste de vazamento periódico para prevenir acidentes;

✓ Instalação de sensores de gás para detecção precoce de vazamentos.

📌 Exemplo prático: Em uma padaria industrial, os fornos a gás devem ter válvulas de segurança e sistema de desligamento automático para evitar vazamentos.

Equipamentos

✓ 1. Forno a gás



Equipamentos

✓ 2. Fornos Elétricos

Utilizam resistências elétricas ou indução magnética para gerar calor. São comuns em indústrias de alimentos, laboratórios e metalurgia.

◆ Riscos específicos dos fornos elétricos:

⚠ Curto-circuitos e sobrecarga elétrica, podendo causar incêndios;

⚠ Queimaduras por contato com superfícies superaquecidas;

⚠ Descargas elétricas caso a fiação esteja danificada ou sem aterramento adequado.

◆ Regras de segurança para fornos elétricos:

✓ Inspeção periódica da fiação e componentes elétricos;

✓ Uso de disjuntores de proteção para evitar sobrecargas;

✓ Aterramento correto do equipamento para evitar choques elétricos.

📌 Exemplo prático: Em indústrias de fundição, os fornos de indução elétrica são utilizados para derreter metais, exigindo controle rigoroso da potência e da temperatura.

Equipamentos

✓ 2. forno elétrico



CENTRO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO
DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Equipamentos

✓ 3. Fornos a Carvão

Utilizam carvão mineral ou vegetal como combustível, sendo comuns em cerâmicas, siderúrgicas e indústrias de vidro.

◆ Riscos específicos dos fornos a carvão:

⚠ Liberação de monóxido de carbono (CO), podendo intoxicar os trabalhadores;

⚠ Acúmulo de fuligem e resíduos inflamáveis, aumentando o risco de incêndios;

⚠ Descontrole da combustão, podendo gerar superaquecimento e falha estrutural.

◆ Regras de segurança para fornos a carvão:

✓ Exaustão eficiente para remover gases tóxicos;

✓ Armazenamento seguro do carvão, evitando contato com fontes de ignição;

✓ Treinamento dos operadores para controle da combustão e manutenção.

📌 Exemplo prático: Em uma indústria cerâmica, fornos a carvão são usados para cozimento de telhas e tijolos, exigindo monitoramento contínuo da temperatura e exaustão dos gases.

Equipamentos

✓ 3. forno a carvão



Equipamentos

✓ 4. Fornos Industriais de Fundição
São usados em siderúrgicas, metalúrgicas e indústrias de transformação para derreter metais como ferro, aço, alumínio e cobre.

◆ Riscos específicos dos fornos de fundição:

⚠ Temperaturas extremamente altas, podendo causar queimaduras severas;

⚠ Projeção de metais líquidos, podendo atingir os trabalhadores;

⚠ Inalação de vapores metálicos tóxicos, afetando a saúde respiratória.

◆ Regras de segurança para fornos de fundição:

✓ Uso obrigatório de EPIs térmicos, como aventais e luvas resistentes ao calor;

✓ Instalação de barreiras de proteção para evitar contato direto com o metal líquido;

✓ Ventilação adequada para remover vapores metálicos e reduzir riscos à saúde.

📌 Exemplo prático: Em uma usina siderúrgica, fornos de fundição são usados para derreter ferro-gusa, exigindo barreiras de segurança e equipamentos de proteção térmica.

Equipamentos

✓ 4. forno de fundição



Boas práticas

✓ 1. Monitoramento Contínuo de Temperatura

O controle adequado da temperatura evita sobreaquecimento, falhas estruturais e incêndios.

✓ Utilizar sensores de temperatura e alarmes automáticos para detectar variações perigosas;

✓ Monitorar a temperatura do ambiente ao redor do forno, evitando superaquecimento de estruturas próximas;

✓ Manter registros das temperaturas operacionais, garantindo que os limites de segurança sejam respeitados.

📌 Exemplo prático: Em uma indústria de vidro, sensores de calor detectaram um aumento anormal da temperatura em um forno de fusão, permitindo a intervenção antes que ocorresse um incêndio.

Boas práticas

✓ 2. Evitar Sobrecarga do Forno

O excesso de material dentro do forno pode comprometer a eficiência do aquecimento, causar superaquecimento ou danos estruturais.

✓ Seguir as especificações do fabricante sobre a capacidade máxima do forno;

✓ Distribuir uniformemente os materiais dentro da câmara do forno para evitar concentração de calor;

✓ Evitar o uso de materiais não permitidos, que podem liberar gases tóxicos ou causar reações químicas inesperadas.

📌 Exemplo prático: Em uma indústria metalúrgica, um operador sobrecarregou um forno de fusão, causando um derramamento de metal líquido e provocando queimaduras graves em um trabalhador.

Boas práticas

✓ 3. Nunca Abrir as Portas do Forno Sem Resfriamento Adequado

Abrir as portas do forno sem resfriamento adequado pode resultar em choque térmico, projeção de materiais e queimaduras graves.

✓ Esperar o tempo de resfriamento recomendado antes de abrir a porta do forno;

✓ Utilizar equipamentos de proteção térmica, como luvas e viseiras, ao acessar o interior do forno;

✓ Garantir que o forno tenha um sistema de resfriamento eficiente antes da abertura manual.

📌 Exemplo prático: Em uma fábrica de cerâmica, um trabalhador abriu a porta de um forno ainda quente, resultando na emissão de vapores superaquecidos, causando queimaduras de terceiro grau.

Boas práticas

✓ 4. Inspeção e Manutenção Regular dos Equipamentos

A falta de manutenção pode causar falhas estruturais, vazamentos de gases inflamáveis e superaquecimento, aumentando o risco de incêndios e explosões.

✓ Realizar inspeções periódicas nos queimadores, resistências e tubulações do forno;

✓ Verificar o funcionamento de válvulas de segurança e sensores térmicos;

✓ Manter a limpeza interna do forno para evitar acúmulo de resíduos que possam obstruir a circulação de calor.

📌 Exemplo prático: Em uma fábrica de alimentos, um forno que não passou por manutenção periódica apresentou fissuras internas, resultando na liberação de gás e risco de explosão.

Boas práticas

✓ 5. Uso Correto de EPIs e Medidas de Segurança

Os trabalhadores que operam fornos industriais devem utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) apropriados para evitar queimaduras, inalação de gases e contato com superfícies quentes.

✓ Luvas térmicas e roupas resistentes ao calor, protegendo contra queimaduras;

✓ Óculos de proteção contra radiação térmica, evitando danos aos olhos;

✓ Máscaras para filtrar gases tóxicos e vapores quentes liberados pelo forno.

📌 Exemplo prático: Em uma indústria de siderurgia, um trabalhador sem roupa térmica adequada sofreu queimaduras graves ao ser atingido por uma faísca de metal fundido.

Boas práticas

✓ 6. Ventilação Adequada e Controle de Gases

Fornos que operam com combustíveis como gás ou carvão podem gerar gases tóxicos, aumentando os riscos de intoxicação e explosões.

✓ Garantir que o forno tenha um sistema de exaustão eficiente, eliminando gases tóxicos;

✓ Manter o ambiente ventilado, reduzindo a concentração de vapores e calor;

✓ Utilizar detectores de gás para identificar vazamentos antes que se tornem um risco.

📌 Exemplo prático: Em uma fábrica de cerâmica, um vazamento de monóxido de carbono (CO) dentro do forno industrial causou intoxicação de funcionários, pois o sistema de exaustão não estava funcionando corretamente.

Boas práticas

✓ 7. Plano de Emergência e Treinamento dos Trabalhadores

Todos os trabalhadores que operam fornos industriais devem conhecer os procedimentos de emergência em caso de incêndios, explosões ou vazamentos de gás.

✓ Realizar treinamentos periódicos sobre prevenção de acidentes e combate a incêndios;

✓ Manter extintores de incêndio apropriados próximos aos fornos, como extintores de CO₂ e pó químico seco;

✓ Definir rotas de fuga e pontos de encontro em caso de emergência.

📌 Exemplo prático: Em uma fábrica de vidro, um vazamento de gás foi rapidamente controlado porque os funcionários haviam passado por treinamento de emergência e souberam agir corretamente.

Medidas emergenciais

📌 O que Fazer em Caso de Incêndio em Fornos Industriais?

Os incêndios em fornos industriais podem se espalhar rapidamente, tornando essencial uma resposta imediata para minimizar danos e proteger vidas.

◆ Passos para agir em caso de incêndio:

✅ Acionar imediatamente o alarme de incêndio e avisar a brigada de emergência;

✅ Interromper a alimentação de combustível ou energia elétrica do forno;

✅ Isolar a área, impedindo que trabalhadores se aproximem da zona de risco;

✅ Utilizar extintores apropriados para conter o fogo (ver seção abaixo);

✅ Se necessário, evacuar a área seguindo o plano de fuga;

✅ Chamar os bombeiros, caso o fogo não seja controlado rapidamente.

📌 Exemplo prático: Se um forno a gás pegar fogo, a primeira ação deve ser fechar o registro de gás, evitando que as chamas se espalhem.

CONCLUSÃO

A operação segura de fornos industriais depende da adoção de boas práticas para evitar acidentes, como monitoramento de temperatura, controle de carga, resfriamento adequado e uso de EPIs.

✓ A NR 14 estabelece diretrizes que, se seguidas corretamente, garantem um ambiente de trabalho seguro e produtivo.

📌 Dica Extra: Empresas devem investir em treinamentos periódicos e inspeções preventivas para garantir a segurança dos trabalhadores e a eficiência dos fornos industriais.