

BÁSICO NR 19

 Cursoslivres



Fundamentos da NR 19 e Classificação dos Explosivos

Introdução à NR 19 e sua importância legal

A Norma Regulamentadora nº 19 (NR 19), estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), trata das condições de segurança e saúde no trabalho com explosivos. Esta norma é parte integrante das Normas Regulamentadoras instituídas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, e tem como objetivo principal garantir que o manuseio, armazenamento, transporte e utilização de explosivos no ambiente de trabalho ocorram de forma segura e controlada, protegendo a integridade física dos trabalhadores e prevenindo acidentes graves.

1. Histórico da NR 19

A NR 19 foi elaborada dentro do contexto da reformulação da legislação trabalhista brasileira voltada à segurança e saúde no trabalho, promovida a partir da década de 1970. Seu conteúdo inicial já reconhecia o alto grau de periculosidade das atividades envolvendo explosivos e buscava disciplinar práticas que até então eram executadas sem critérios técnicos uniformes.

Ao longo dos anos, a norma passou por revisões pontuais, sempre com o intuito de acompanhar o avanço tecnológico, alinhar-se a legislações correlatas (como o Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados - R-105, do Exército Brasileiro) e aprimorar os requisitos de segurança.

Ainda que não seja uma das normas mais extensas, sua importância é indiscutível, pois trata de produtos e operações que, quando mal administrados, oferecem altíssimo risco de fatalidade.

2. Finalidade da NR 19

A finalidade primordial da NR 19 é estabelecer diretrizes mínimas de segurança a serem observadas por empregadores e trabalhadores em atividades que envolvam a fabricação, armazenagem, manuseio, transporte e uso de explosivos. A norma visa:

- Proteger a vida e a saúde dos trabalhadores;
- Reduzir os riscos de acidentes relacionados à manipulação de explosivos;
- Estabelecer responsabilidades legais claras para empregadores e empregados;
- Harmonizar procedimentos com outras normas e legislações específicas;
- Promover uma cultura de prevenção e controle de riscos.

Além disso, a NR 19 serve como parâmetro técnico e jurídico para ações de fiscalização por parte da Inspeção do Trabalho, bem como para investigações de acidentes, perícias e processos judiciais relacionados à segurança do trabalho.

3. Conceitos Legais Básicos

A compreensão dos conceitos legais contidos na NR 19 é essencial para sua correta aplicação. Entre os principais termos abordados ou implicados pela norma, destacam-se:

- **Explosivo:** Substância ou mistura de substâncias que, sob determinadas condições, pode explodir por efeito de calor, choque, fricção ou outros estímulos. Os explosivos podem ser classificados como detonantes (alta velocidade de reação) ou deflagrantes (queimam de forma controlada).
- **Depósito de explosivos:** Local devidamente autorizado e construído segundo critérios técnicos para armazenar produtos explosivos, respeitando distância mínima de segurança, ventilação, sinalização e controle de acesso.
- **Manuseio:** Toda ação que envolva a movimentação, uso ou preparação de explosivos, devendo ser realizada por profissionais capacitados e autorizados.
- **Responsabilidade técnica:** Obrigatoriedade de que as atividades com explosivos estejam sob supervisão de profissional legalmente habilitado, como engenheiro de minas, químico ou técnico especializado, conforme exigência legal.

Esses conceitos são reforçados por outras normativas legais, como o Decreto nº 10.030/2019, que regulamenta a fiscalização de produtos controlados, e a Lei nº 10.826/2003 (Estatuto do Desarmamento), no que se refere a explosivos de uso restrito.

4. Campo de Aplicação

A NR 19 aplica-se a todos os estabelecimentos e atividades que envolvam explosivos, independentemente do ramo industrial. Isso inclui:

- Empresas de mineração e pedreiras;
- Fábricas de explosivos e munições;
- Obras de engenharia civil que utilizam explosivos (ex: túneis, implosões controladas);
- Empresas de segurança privada e transporte de valores, no caso de uso de explosivos em cofres ou dispositivos de defesa;
- Empresas especializadas em destruição de artefatos explosivos.

O campo de aplicação da norma também inclui as operações de recepção, guarda, fracionamento, preparo de cargas, destruição de resíduos e transporte de explosivos entre unidades produtivas ou para fins comerciais.

A NR 19 deve ser interpretada em consonância com outras normas de segurança, como a NR 10 (instalações elétricas), NR 20 (líquidos inflamáveis e combustíveis), NR 23 (prevenção de incêndios) e a NR 29 (segurança em portos, quando aplicável). Além disso, sua aplicação exige articulação com órgãos de controle externo, como o Exército Brasileiro, Polícia Federal, Corpo de Bombeiros e IBAMA, dependendo da atividade.

5. A importância legal e social da NR 19

A relevância da NR 19 transcende a esfera técnica, alcançando dimensões legais e sociais. Em termos legais, ela confere base normativa para a atuação da Auditoria Fiscal do Trabalho, que pode aplicar penalidades administrativas em caso de descumprimento, como multas e interdições.

Em termos civis e criminais, o descumprimento da norma pode configurar negligência ou imperícia, resultando em responsabilização por danos causados a trabalhadores e à coletividade.

Do ponto de vista social, a norma contribui para a preservação de vidas e da integridade física em ambientes de trabalho de altíssimo risco, além de fomentar uma cultura de prevenção que beneficia toda a cadeia produtiva. A conformidade com a NR 19 também agrega valor à imagem institucional das empresas, demonstrando compromisso com a legislação e com a segurança dos seus colaboradores.



Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 19 – Explosivos**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>.
- BRASIL. **Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **R-105 – Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados**.
- BRASIL. **Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019**. Regulamenta a fiscalização de produtos controlados.
- BRASIL. **Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003**. Estatuto do Desarmamento.
- SCHNEIDER, M. **Segurança e Saúde no Trabalho com Produtos Perigosos**. São Paulo: Atlas, 2016.
- MONTEIRO, M. C. **Segurança do Trabalho: teoria e prática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

Relação da NR 19 com Outras Normas Regulamentadoras e Legislações Complementares

A Norma Regulamentadora nº 19 (NR 19) trata especificamente da segurança nas atividades que envolvem **explosivos**, desde sua fabricação até o uso final. No entanto, para uma aplicação eficaz e segura, a NR 19 não deve ser interpretada de forma isolada. Ela se articula com diversas **outras normas regulamentadoras (NRs)**, bem como com **legislações complementares** em nível federal, como decretos, portarias e regulamentos de órgãos como o Exército Brasileiro, a Polícia Federal e a ANTT. Essa interconexão normativa é fundamental para garantir a **efetividade da prevenção de acidentes** e o **cumprimento das obrigações legais** por parte dos empregadores.

1. Articulação com outras Normas Regulamentadoras

a) NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

A NR 10 estabelece os requisitos e condições mínimas para garantir a segurança dos trabalhadores que atuam com eletricidade. Nas operações com explosivos, é fundamental **controlar fontes de ignição**, o que inclui o uso de equipamentos elétricos à prova de explosão em áreas classificadas, aterramentos adequados e proteção contra descargas atmosféricas. Assim, a aplicação simultânea da NR 10 e da NR 19 é essencial para evitar ignições acidentais em depósitos e áreas de preparo de cargas explosivas.

b) NR 20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis

A manipulação de explosivos muitas vezes ocorre em ambientes onde também há presença de **líquidos inflamáveis** (como solventes ou combustíveis). A NR 20 complementa a NR 19 ao tratar do armazenamento, manuseio e controle de atmosferas explosivas, sendo necessária a elaboração de projetos integrados de segurança que levem em consideração as duas normas.

c) NR 23 – Proteção contra Incêndios

A NR 23 estabelece medidas de prevenção e combate a incêndios em ambientes de trabalho. A relação com a NR 19 se dá principalmente na **obrigatoriedade de planos de emergência, sinalização de rotas de fuga**, instalação de sistemas de combate (como extintores adequados e hidrantes) e treinamento das equipes. Em áreas com explosivos, o risco de incêndio é amplificado e exige ações específicas.

d) NR 25 – Resíduos Industriais

A NR 25 estabelece os critérios para o gerenciamento de resíduos industriais. A destruição de resíduos explosivos e a disposição final de embalagens contaminadas devem seguir não apenas a NR 19, mas também as diretrizes da NR 25 e da legislação ambiental, garantindo a proteção do meio ambiente e a segurança dos trabalhadores.

e) NR 29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário

Para operações com explosivos em terminais portuários (como cargas de exportação/importação), a NR 29 se torna aplicável. Ela regulamenta as atividades no setor portuário e exige integração com as medidas específicas da NR 19, especialmente no tocante à movimentação, armazenagem temporária e sinalização de risco.

f) NR 1 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais

A nova NR 1, atualizada pela Portaria nº 6.730/2020, impõe a obrigatoriedade da elaboração do **Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)**. A NR 19 deve ser contemplada no inventário de riscos do PGR sempre que houver atividades com explosivos. O não cumprimento dos requisitos da NR 19 pode configurar falha grave no gerenciamento de riscos.

2. Legislações Complementares e Intervenientes

a) R-105 – Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados pelo Exército

O R-105, instituído pelo Decreto nº 10.030/2019, é a principal norma que regula o **controle e fiscalização de explosivos, acessórios e outros produtos perigosos** no Brasil. Toda empresa que lida com explosivos deve obter autorizações junto ao Exército Brasileiro, que fiscaliza desde a compra até o uso e destruição do material. O cumprimento da NR 19 é frequentemente verificado em auditorias militares.

b) Lei nº 10.826/2003 – Estatuto do Desarmamento

Embora tenha foco principal em armas de fogo, o Estatuto do Desarmamento também contempla a **regulação e controle de explosivos de uso civil e restrito**, delegando à Polícia Federal parte da responsabilidade pelo rastreamento, transporte e investigação de desvios. A articulação entre essa lei e a NR 19 se dá principalmente nas atividades de fiscalização e controle documental.

c) Resoluções da ANTT – Transporte Terrestre de Produtos Perigosos

O transporte de explosivos por rodovias deve obedecer às resoluções da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), especialmente a Resolução nº 5.947/2021, que trata da **classificação, embalagem, sinalização e documentação de produtos perigosos**. A NR 19, nesse contexto, exige que as empresas também observem essas normas externas para garantir o transporte seguro e legal.

d) Normas da ABNT

Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), como a **NBR 11476 (segurança em minas)** e a **NBR 11174 (explosivos industriais)**, são frequentemente utilizadas como referência para o detalhamento de medidas práticas previstas de forma geral na NR 19. Embora não tenham força de lei por si só, essas normas são citadas em projetos técnicos e podem ser exigidas por auditores como evidência de boas práticas.

e) Legislação Ambiental (CONAMA e IBAMA)

Atividades com explosivos têm implicações ambientais, sobretudo no que se refere a resíduos, poluição sonora, vibrações e contaminação do solo. O uso de explosivos em áreas próximas a unidades de conservação ou corpos hídricos, por exemplo, está sujeito à regulamentação do **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)** e requer licença ambiental específica emitida por órgãos como o **IBAMA** ou Secretarias Estaduais de Meio Ambiente.

3. Importância da Integração Normativa

A correta aplicação da NR 19 exige não apenas a leitura literal de seu texto, mas também a **compreensão sistêmica** das demais normas e legislações que interagem com ela. Em auditorias fiscais e processos judiciais, é comum que os peritos analisem o **conjunto de medidas adotadas pela empresa**, levando em conta todas as normativas pertinentes à atividade com explosivos.

Além disso, a gestão de segurança e saúde do trabalho moderna exige o desenvolvimento de **Sistemas de Gestão Integrados (SGIs)**, que atendam simultaneamente às exigências trabalhistas, ambientais, militares e de transporte. A ausência de integração pode gerar lacunas de segurança, conflitos legais ou até a paralisação de atividades.



Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 19 – Explosivos**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>
- BRASIL. **Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras (NRs).
- BRASIL. **Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019**. Regulamenta a fiscalização de produtos controlados (R-105).
- BRASIL. **Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003**. Estatuto do Desarmamento.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Resolução nº 5.947, de 08 de junho de 2021**.
- ABNT. **NBR 11174: Explosivos industriais – Terminologia**.
- ABNT. **NBR 11476: Segurança em minas – Requisitos para uso de explosivos**.
- CONAMA. Resoluções sobre licenciamento e impacto ambiental.
- SCHNEIDER, M. **Segurança e Saúde no Trabalho com Produtos Perigosos**. São Paulo: Atlas, 2016.
- MONTEIRO, M. C. **Segurança do Trabalho: teoria e prática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

Classificação e Tipos de Explosivos

A utilização de explosivos é uma prática recorrente em setores como mineração, construção civil, segurança, demolições controladas e atividades militares. Por seu elevado potencial destrutivo, a manipulação dessas substâncias requer conhecimentos técnicos sólidos e regulamentação rigorosa. A Norma Regulamentadora nº 19 (NR 19), do Ministério do Trabalho e Emprego, estabelece diretrizes básicas para o manuseio seguro dessas substâncias em ambientes laborais. Compreender a natureza dos explosivos, suas classificações e os riscos associados é essencial para a segurança ocupacional e a prevenção de acidentes.

1. Conceito Técnico de Explosivo

Tecnicamente, um **explosivo** é qualquer substância ou mistura de substâncias que, sob a ação de um estímulo externo (como calor, impacto, atrito ou faísca elétrica), é capaz de sofrer uma **reação química extremamente rápida e exotérmica**, liberando grandes volumes de gases e energia em forma de calor e pressão. Essa reação, quando confinada, pode causar rupturas violentas, projeções de fragmentos e ondas de choque.

A explosão difere da simples combustão por sua **velocidade de reação e volume de energia liberada**. As reações explosivas envolvem decomposição rápida das moléculas, sendo classificadas em duas formas principais:

- **Deflagração:** combustão muito rápida com propagação por condução térmica, característica de pólvoras e propelentes.

- **Detonação:** reação que se propaga por ondas de choque supersônicas, típica de dinamites e explosivos militares.

A compreensão do comportamento físico-químico dos explosivos é base para sua aplicação segura e eficaz, exigindo capacitação técnica adequada e controle rigoroso das condições ambientais de uso e armazenamento.

2. Explosivos de Uso Civil vs. Militar

A classificação quanto ao uso está relacionada às finalidades legais e operacionais dos explosivos. A legislação brasileira, em especial o **Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados (R-105)**, do Exército Brasileiro, distingue dois grandes grupos:

a) Explosivos de Uso Civil

São os explosivos empregados em atividades econômicas autorizadas, como mineração, perfuração de rochas, demolições controladas e construção de túneis. Exemplos comuns incluem:

- **Dinamites comerciais:** misturas baseadas em nitroglicerina, utilizadas em detonações controladas.
- **Nitrato-fuel (ANFO):** mistura de nitrato de amônio e óleo combustível.
- **Emulsões explosivas:** substâncias com alto desempenho e segurança no manuseio, utilizadas em mineração subterrânea.
- **Slurries (gelatinosos):** similares às emulsões, com excelente resistência à água.

Esses produtos são regulamentados pelo Exército Brasileiro, exigindo licenciamento, controle de estoque e transporte, além de responsabilidade técnica qualificada.

b) Explosivos de Uso Militar

Destinam-se a fins bélicos, treinamento das Forças Armadas ou operações policiais especiais. São mais potentes, sensíveis e letais. Exemplos incluem:

- **TNT (trinitrotolueno):** explosivo militar clássico, altamente estável.
- **RDX (ciclonita):** muito potente, usado em minas e granadas.
- **C4:** composto plástico à base de RDX, com alta eficiência destrutiva.
- **Nitrocelulose:** base de muitos propelentes balísticos.

A posse e manipulação desses materiais são restritas às Forças Armadas e órgãos autorizados, sob pena de infrações criminais e administrativas.

3. Classificação Segundo Risco e Aplicação

Além da distinção quanto ao uso, os explosivos podem ser classificados conforme seu **mecanismo de reação, nível de sensibilidade e finalidade técnica**, sendo os principais tipos:

a) Detonantes

Explosivos que detonam por **onda de choque supersônica**, com liberação abrupta de energia. São altamente brisantes e utilizados para fragmentação de rochas ou destruição de estruturas. Características:

- Alta velocidade de detonação (acima de 3.000 m/s).
- Elevada pressão de pico e potência.
- Necessitam de iniciadores como estopins ou espoletas.

Exemplos: TNT, RDX, emulsões, dinamites.

b) Deflagrantes

Explosivos que queimam rapidamente, propagando a reação por condução térmica. Não causam ondas de choque, sendo usados para propulsão (em foguetes, armas de fogo). Características:

- Velocidade de reação subsônica.
- Queima controlada com pressão progressiva.
- Baixa sensibilidade ao impacto.

Exemplos: pólvora negra, pólvora sem fumaça, propelentes sólidos.

c) Pólvoras

Subclasse dos deflagrantes, as pólvoras são históricas na utilização de explosivos e ainda amplamente empregadas. Existem três tipos principais:

- **Pólvora negra:** mistura de enxofre, carvão e nitrato de potássio. Inflamável, higroscópica e sensível ao atrito.
- **Pólvora sem fumaça:** à base de nitrocelulose, mais estável e eficiente.
- **Pólvora dupla base:** mistura de nitrocelulose e nitroglicerina, mais energética.

Utilizadas principalmente como propelentes em armamentos e fogos de artifício.

d) Dinamites

Explosivos detonantes à base de nitroglicerina absorvida em materiais porosos, geralmente estabilizados com nitrato de amônio. Possuem alta capacidade de fragmentação e são bastante utilizadas em obras civis e mineração.

Apesar de sua eficácia, as dinamites exigem condições rigorosas de armazenamento e manuseio, devido à sua sensibilidade ao calor e ao choque.

4. Considerações sobre Sensibilidade e Estabilidade

A classificação dos explosivos deve levar em conta também a **sensibilidade** ao impacto, calor, atrito e eletricidade estática. Explosivos muito sensíveis são mais perigosos, exigindo cuidados extremos. Já os insensíveis, como emulsões modernas, oferecem maior segurança no transporte e no armazenamento.

Outra variável relevante é a **estabilidade química**. Explosivos instáveis se degradam com o tempo, podendo gerar gases tóxicos, aumentar a sensibilidade ou mesmo explodir espontaneamente. Por isso, a correta rotatividade de estoque e os prazos de validade são fundamentais para prevenir acidentes.

5. Conclusão

A compreensão dos diferentes tipos e classificações de explosivos é indispensável para a segurança nas atividades que os envolvem. Conhecer suas características químicas, usos permitidos, sensibilidade e mecanismos de ação possibilita a escolha adequada para cada aplicação, além de permitir o cumprimento rigoroso das normas técnicas e legais. A NR 19, em conjunto com o R-105 do Exército e outras legislações específicas, constitui o arcabouço regulatório essencial para a gestão segura dessas substâncias no Brasil.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 19 – Explosivos**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **R-105 – Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados**, aprovado pelo Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019.
- MENDES, R.; FILGUEIRAS, A. **Segurança do Trabalho com Produtos Perigosos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- ABNT. **NBR 11476: Segurança em minas – Requisitos para uso de explosivos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012.
- CONCEIÇÃO, L. A. **Explosivos: fundamentos, tipos e aplicações**. Revista Brasileira de Engenharia de Minas, v. 3, n. 1, 2019.
- SILVA, D. M. **Química de Explosivos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

Riscos e Perigos Associados ao Uso de Explosivos

A utilização de explosivos em atividades industriais, civis e militares está associada a riscos elevados, que exigem controle rigoroso e gestão sistemática da segurança. Devido à natureza instável e altamente energética dessas substâncias, qualquer falha técnica, humana ou procedimental pode provocar eventos catastróficos. A Norma Regulamentadora nº 19 (NR 19), do Ministério do Trabalho e Emprego, busca reduzir esses riscos, estabelecendo requisitos mínimos de segurança para o manuseio, transporte, armazenamento e descarte de explosivos.

1. Perigos de Explosões Acidentais

Explosões acidentais são eventos violentos e repentinos causados pela **liberação instantânea de energia química**, com propagação de ondas de choque, calor, ruídos extremos e lançamento de fragmentos. Elas podem ocorrer devido a múltiplos fatores, como:

- **Erro humano:** negligência, imprudência ou desconhecimento técnico no manuseio do material.
- **Iniciação involuntária:** contato acidental com fontes de calor, faíscas, atrito, impactos ou corrente elétrica.
- **Armazenamento inadequado:** ausência de controle de temperatura, umidade, ventilação ou segregação de substâncias incompatíveis.
- **Transporte inseguro:** falhas na fixação da carga, uso de veículos não autorizados ou acidentes de trânsito.
- **Degradação do explosivo:** envelhecimento químico que aumenta sua instabilidade e sensibilidade.

Os efeitos de uma explosão acidental podem ser devastadores, incluindo perda de vidas, destruição de equipamentos, incêndios secundários, impactos ambientais e paralisação de atividades produtivas. Além disso, mesmo explosões de pequena magnitude podem provocar danos auditivos permanentes, traumas psicológicos e queimaduras graves.

2. Riscos Ocupacionais Associados ao Uso de Explosivos

O uso de explosivos está intrinsecamente relacionado a riscos ocupacionais que vão além da explosão em si. Dentre os principais perigos, destacam-se:

a) Calor

O calor excessivo, proveniente de faíscas, radiação solar ou equipamentos, pode atuar como fonte de ignição para materiais explosivos. Em depósitos e áreas de preparação, é fundamental controlar a temperatura ambiente, evitar superfícies aquecidas e utilizar sistemas de ventilação adequados.

b) Impacto

A colisão ou queda de objetos sobre cargas explosivas, principalmente aquelas mais sensíveis como espoletas e estopins, pode resultar em detonação acidental. O transporte deve ser realizado com amortecimento e contenção apropriada, e o manuseio deve ser feito com ferramentas não metálicas para evitar choques.

c) Eletricidade Estática

A eletricidade estática é um dos principais gatilhos de iniciação acidental, especialmente em ambientes secos ou com materiais plásticos. A NR 19 recomenda o uso de **aterramentos, calçados condutivos e vestimentas antiestáticas**, além da neutralização da carga elétrica em equipamentos e embalagens.

d) Atrito

Alguns explosivos são altamente sensíveis ao atrito, como a nitroglicerina. O simples arrastar de um recipiente ou a raspagem de uma ferramenta sobre o chão pode gerar energia suficiente para detonar o material. Por isso, é proibido utilizar ferramentas metálicas ou pontiagudas nas áreas de manuseio.

Além dos riscos físicos, há também riscos **químicos** (inalação de gases tóxicos), **psicológicos** (estresse crônico devido ao medo de acidentes) e **ergonômicos**, devido à manipulação manual de cargas pesadas ou delicadas.

3. Acidentes Comuns e Estatísticas

Os acidentes envolvendo explosivos não são frequentes em números absolutos, mas são **altamente letais e destrutivos**. No Brasil, os registros de acidentes com explosivos estão distribuídos entre a mineração, pedreiras, transporte rodoviário e obras de engenharia civil.

a) Acidentes comuns

1. **Detonações prematuras:** quando a carga explode antes do momento planejado, devido a falhas no sistema de iniciação ou à presença de calor/impacto.
2. **Falhas de armazenamento:** contaminação cruzada entre tipos de explosivos, ausência de segregação e umidade excessiva.
3. **Descarte inadequado:** queima ou destruição de resíduos de forma não controlada.
4. **Acidentes de transporte:** colisões, capotamentos ou incêndios de veículos transportando explosivos.

5. **Manipulação sem capacitação:** operadores despreparados utilizando explosivos ou acessórios sem conhecimento técnico ou uso de EPIs.

b) Estatísticas relevantes

Embora não haja um banco de dados exclusivo sobre acidentes com explosivos mantido pelo MTE, as seguintes fontes trazem dados importantes:

- Segundo o **Relatório Anual de Segurança e Saúde no Trabalho (RAISST)**, os acidentes com "materiais perigosos" representaram cerca de 4% dos acidentes fatais no setor de mineração nos últimos anos.
- Relatórios da **ANM (Agência Nacional de Mineração)** indicam que explosivos estão envolvidos em aproximadamente 20% dos acidentes graves em minas subterrâneas.
- Dados do **Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados do Exército (SFPC)** mostram que cerca de **300 irregularidades** com explosivos são registradas anualmente no país, muitas relacionadas ao transporte e armazenagem ilegal.
- Casos emblemáticos como o acidente em uma pedreira em Santo Antônio do Descoberto (GO), em 2015, e o vazamento de nitrato de amônio em São Francisco do Sul (SC), em 2013, demonstram o potencial destrutivo de falhas com explosivos ou precursores.

A maioria dos acidentes é evitável por meio de **capacitação técnica, sinalização adequada, inspeções regulares, protocolos de emergência e cumprimento das normas legais**, como a NR 19 e o R-105.

4. Prevenção e Controle de Riscos

A prevenção dos riscos associados ao uso de explosivos exige um **sistema de gestão integrado**, baseado nos seguintes pilares:

- **Análise de riscos detalhada** (como o PGR exigido pela NR 1);
- **Capacitação específica** para trabalhadores, com simulações e treinamentos regulares;
- **Uso correto de EPIs e EPCs**, conforme normas da NR 6 e NR 10;
- **Controle documental rigoroso** (fichas, licenças, notas fiscais, rastreabilidade);
- **Auditorias internas e externas** periódicas;
- **Plano de emergência e evacuação**, conforme exigido pela NR 23.

A segurança nas operações com explosivos depende não apenas de dispositivos físicos de proteção, mas da **consciência coletiva**, da **disciplina técnica** e da **cultura de segurança** presente em toda a organização.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 19 – Explosivos**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **R-105 – Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados**, aprovado pelo Decreto nº 10.030, de 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Boletim de Segurança Operacional em Mineração**. Brasília: ANM, 2023.
- MENDES, R.; FILGUEIRAS, A. **Segurança do Trabalho com Produtos Perigosos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- SCHNEIDER, M. **Gerenciamento de Riscos e Acidentes em Indústrias Perigosas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.
- CONCEIÇÃO, L. A. **Explosivos: fundamentos, tipos e aplicações**. Revista Brasileira de Engenharia de Minas, v. 3, n. 1, 2019.