

PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS: RISCOS ELÉTRICOS

WORK SAFETY PROCEDURE IN CONFINED SPACES: ELECTRICAL RISKS

Anselmo Honório Corrêa Júnior¹
Guilherme Gonçalves Fonseca²
Alex Franco Ferreira³

RESUMO: Este artigo trata dos riscos elétricos presentes em espaços confinados, que possuem acesso restrito e não são projetados para ocupação contínua. O objetivo consiste em apresentar medidas preventivas baseadas nas diretrizes das normas NR-33 e NR-10, destacando a importância de métodos técnicos e do uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletiva (EPCs). A metodologia adotada foi uma pesquisa bibliográfica fundamentada em artigos científicos, normas técnicas e estudos de caso. Como resultado esperado, busca-se demonstrar que a aplicação rigorosa das normas pode reduzir significativamente os riscos elétricos nesses ambientes. Conclui-se que a atuação preventiva, aliada ao treinamento adequado e ao cumprimento das normas, é essencial para a preservação da integridade física dos trabalhadores.

Palavras-chave: Espaço Confinado. Riscos Elétricos. NR-33. NR-10. Segurança do Trabalho.

1876

ABSTRACT: This article deals with electrical hazards present in confined spaces, which have restricted access and are not specifically designed for continuous occupation. The objective is to present preventive measures based on the guidelines of standards NR-33 and NR-10, highlighting the importance of technical methods and the appropriate use of Personal Protective Equipment (PPE) and Collective Protective Equipment (CPE). The methodology adopted was a bibliographical research based on scientific articles, technical standards and case studies. As an expected result, it seeks to demonstrate that the strict application of the standards can significantly reduce electrical hazards in these environments. It is concluded that preventive action, combined with adequate training and compliance with standards, is essential for preserving the physical integrity of workers.

Keywords: Confined Space. Electrical Risks. NR-33. NR-10. Occupational Safety. Entry and Work Permit (PET). Electrical Installations Record (PIE). LOTO (Lockout/Tag). DDS (Daily Safety Dialogue).

¹Engenheiro Eletricista, discente do curso de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade de Vassouras.

²Engenheiro Eletricista, discente do curso de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade de Vassouras.

³Engenheiro Eletricista, docente do curso de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade de Vassouras.

INTRODUÇÃO

A realização de atividades em espaços confinados apresenta riscos significativos à segurança dos trabalhadores, especialmente quando envolvem eletricidade. Tais ambientes, por não serem projetados para ocupação contínua e por possuírem acesso restrito, demandam atenção redobrada e adoção de procedimentos rigorosos de segurança. As normas regulamentadoras NR-10 e NR-33 estabelecem os requisitos mínimos para a proteção dos trabalhadores que atuam nesses locais, com foco na prevenção de acidentes e na preservação da integridade física. (MTE 2022; MTE, 2023).

Este artigo tem como objetivo descrever os principais riscos elétricos presentes em espaços confinados, apresentar as regulamentações aplicáveis, os equipamentos de proteção recomendados e os procedimentos técnicos necessários para mitigar tais riscos.

A metodologia utilizada baseia-se em pesquisa bibliográfica fundamentada em normas técnicas, artigos científicos e estudos de caso que tratam da segurança do trabalho em espaços confinados com riscos elétricos. (MTE 2022; MTE, 2023)

ESPAÇOS CONFINADOS SEGUNDO A NR-33

Espaços confinados com risco elétrico exigem atenção redobrada e o cumprimento rigoroso das normas NR-10 e NR-33. A NR-10 trata da segurança em instalações e serviços com eletricidade, enquanto a NR-33 estabelece os requisitos mínimos para entrada e permanência em espaços confinados. A combinação dessas normas é essencial para garantir a integridade física dos trabalhadores e evitar acidentes de origem elétrica. (MTE 2022; MTE, 2023)

A NR-33 define espaço confinado como qualquer ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, e ventilação insuficiente para remover contaminantes ou fornecer oxigênio adequado. Esses locais representam riscos significativos à saúde e segurança dos trabalhadores, incluindo atmosferas explosivas, tóxicas ou com deficiência de oxigênio. (MTE 2022; MTE, 2023)

De acordo com o Guia Técnico da FUNDACENTRO (2021), a atuação segura nesses ambientes exige a implementação de medidas como a emissão de Permissão de Entrada e Trabalho (PET), monitoramento contínuo da atmosfera, ventilação forçada, supervisão externa e plano de resgate.

A norma estabelece a obrigatoriedade de treinamento específico para trabalhadores autorizados e supervisores, abordando riscos, procedimentos de emergência e uso de equipamentos.

A NBR 16577:2017 complementa a NR-33 ao detalhar procedimentos técnicos de controle de riscos, reforçando a importância do mapeamento prévio dos espaços, controle de acesso e uso de sistemas de comunicação. Dessa forma, a aplicação rigorosa da NR-33, aliada a boas práticas previstas em normas técnicas, é essencial para mitigar acidentes em espaços confinados. (ABNT, 2017)

RISCOS ELÉTRICOS SEGUNDO A NR-10

A NR-10 estabelece os requisitos e condições mínimas para garantir a segurança em instalações e serviços em eletricidade. Entre os principais riscos abordados pela norma estão os choques elétricos, queimaduras, arco elétrico, explosões e incêndios. Esses perigos tornam-se ainda mais críticos em espaços confinados, onde a mobilidade e a ventilação são limitadas, aumentando o potencial de lesões graves e fatais. (MTE, 2022)

Segundo a FUNDACENTRO (2021) e o PIE (GUNJI, 2025), a norma determina que todo serviço elétrico deve ser precedido por análise de risco, dez energização, bloqueio e sinalização, além do uso obrigatório de EPIs e EPCs específicos. A NR-10 também prevê o Prontuário das Instalações Elétricas (PIE) como documento obrigatório, contendo projetos, especificações e registros das instalações, devendo estar disponível aos trabalhadores.

A aplicação adequada da NR-10 reduz significativamente a probabilidade de acidentes elétricos e promove uma cultura de segurança nas organizações. (MTE, 2022)

INTERSEÇÃO ENTRE NR-10 E NR-33

A atuação em espaços confinados com instalações elétricas exige a aplicação integrada das normas NR-10 e NR-33. Ambas impõem requisitos técnicos, operacionais e organizacionais que se complementam. A NR-33 determina que toda entrada em espaço confinado seja precedida de PET, enquanto a NR-10 exige que a atividade elétrica seja realizada com a instalação desenergizada, sinalizada e com medidas de controle. (MTE, 2022; MTE, 2023)

Segundo a NBR 16577:2017 e o Guia Técnico da FUNDACENTRO (2021), é imprescindível que o plano de trabalho integre os requisitos das duas normas, assegurando o uso de EPIs isolantes, ferramentas apropriadas, sistema de ventilação e monitoramento

contínuo. A atuação do responsável técnico é essencial para validar os procedimentos e garantir que as medidas preventivas estejam devidamente implementadas.

ESTATÍSTICAS E CASOS REAIS DE ACIDENTES

De acordo com a Abracopel (2025), os acidentes com eletricidade e em espaços confinados continuam entre os mais letais no ambiente ocupacional. Em 2024, foram registrados mais de 1.077 acidentes com choque elétrico, com 759 mortes, apresentando alto índice de gravidade e fatalidade.

O Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2023) relata, por exemplo, um caso em que dois trabalhadores perderam a vida após entrar em um reservatório subterrâneo energizado, sem aplicação do sistema LOTO. A falta de PET, ausência de desenergização e de supervisão adequada foram apontadas como causas principais. Esses dados reforçam a necessidade de planejamento, capacitação e fiscalização rigorosa.

PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA

Os procedimentos técnicos de segurança consistem em um conjunto de ações que visam garantir a integridade física dos trabalhadores antes, durante e após a realização de atividades em espaços confinados com risco elétrico. Entre os principais procedimentos recomendados estão a elaboração da PET com a descrição da atividade e dos riscos, a verificação da ausência de tensão com equipamentos adequados, o bloqueio e etiquetagem (LOTO) das fontes de energia, a utilização de EPIs e EPCs específicos, a ventilação mecânica adequada, o monitoramento de gases, o treinamento das equipes envolvidas, a presença de supervisão e a definição de um plano de resgate. Tais ações são exigidas pelas NRs 10 e 33 e detalhadas na NBR 16577:2017. (FUNDACENTRO, 2021)

1879

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR)

A Análise Preliminar de Riscos (APR) é uma ferramenta preventiva prevista na NR-33 e recomendada na NBR 16577:2017. Consiste na identificação, avaliação e registro dos perigos potenciais antes do início das atividades. A APR deve considerar fatores como: tipo de energia presente, ambiente físico, presença de gases, iluminação, ventilação e número de trabalhadores envolvidos. (ABNT, 2017)

A FUNDACENTRO (2021) destaca que a APR deve ser elaborada pelo responsável técnico e comunicada a todos os envolvidos na atividade, integrando o conteúdo da PET e servindo como base para adoção de medidas preventivas.

PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO (PET)

A PET é um documento obrigatório para a execução de qualquer atividade em espaço confinado, conforme a NR-33. Ela deve conter informações como: identificação do local, equipe autorizada, riscos identificados, medidas de controle, equipamentos utilizados, data e hora de entrada e saída, além da assinatura do responsável técnico e da equipe. (FUNDACENTRO, 2021)

A PET deve estar acompanhada da APR e ser validada imediatamente antes do início das atividades. Sua validade está condicionada às condições seguras do ambiente e à integridade das medidas de controle. O descumprimento dessa exigência é um dos principais fatores em acidentes fatais, conforme dados do Observatório de SST (2023).

DESENERGIZAÇÃO E LOTO

A desenergização é uma exigência central da NR-10, sendo obrigatória sempre que possível. O procedimento LOTO (Lockout/Tagout) é utilizado para garantir que a fonte de energia permaneça desligada durante a atividade. Ele inclui o bloqueio físico do dispositivo e a colocação de etiquetas de advertência. (GUNJI, 2025)

Segundo GUNJI (2025), o LOTO deve ser realizado por trabalhador autorizado, com uso de chave exclusiva e registro formal. Em espaços confinados, a sua aplicação deve ser validada pelo supervisor da atividade e registrada na PET. A ausência desse procedimento já foi fator determinante em diversos acidentes fatais registrados em plantas industriais.

EPIS E EPCS RECOMENDADOS

A escolha dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCS) deve considerar o risco elétrico e o ambiente confinado. Entre os EPIs obrigatórios, estão as luvas isolantes de classe compatível com a atividade, as botas dielétricas, o capacete com jugular, os óculos de proteção, a máscara de ar forçado (quando aplicável) e o cinturão tipo paraquedista com talabarte. Entre os EPCS recomendados destacam-se a sinalização da área, o detector de tensão, os tapetes e mantas isolantes, o sistema de

ventilação mecânica e os equipamentos de resgate, como o tripé com sistema de içamento. Todos os equipamentos devem possuir Certificado de Aprovação (CA) válido, emitido pelo Ministério do Trabalho, e estar em perfeitas condições de uso. (MTE, 2022; MTE, 2023)

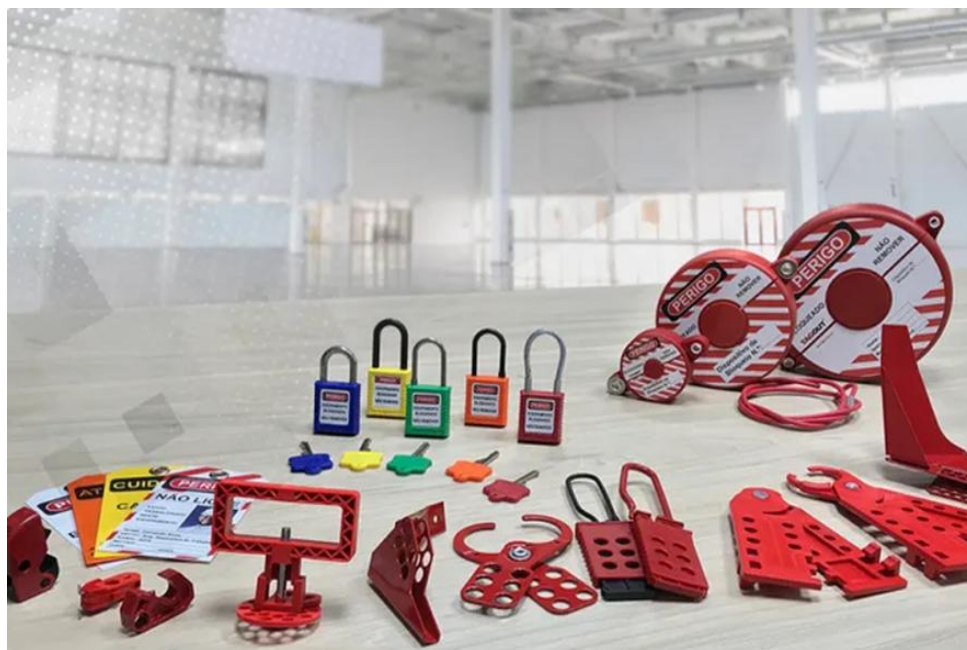
TIPOS DE LOTO

Para garantir a segurança em serviços com risco elétrico, especialmente em espaços confinados, a aplicação do sistema de bloqueio e etiquetagem – conhecido como LOTO (Lockout/Tagout) – é fundamental. Esse procedimento visa impedir o religamento acidental de fontes de energia durante a execução da atividade, protegendo os trabalhadores de choques elétricos e outros acidentes graves. A seguir, apresenta-se uma ilustração dos principais dispositivos utilizados no sistema LOTO, que variam de acordo com o tipo de equipamento e o método de bloqueio adotado.

Por exemplo:

Existem vários tipos de LOTO, podendo estes serem observados na Figura 1.

Figura 1: Tipos de LOTOS.



Fonte: Tagout, 2019

EQUIPAMENTOS PARA ESPAÇO CONFINADO

A realização de atividades em espaços confinados exige o uso de equipamentos específicos que garantam a proteção e a integridade física dos trabalhadores. Entre os principais

itens, destacam-se o cinto tipo paraquedista, o tripé de resgate com sistema de içamento, o medidor de gases, a ventilação forçada e os dispositivos de comunicação com a equipe externa. A figura a seguir ilustra a configuração básica desses equipamentos em uma operação simulada de acesso e permanência segura em espaço confinado, conforme orientações previstas na NR-33 e na NBR 16577:2017.

Também, existem vários tipos de equipamentos para espaço confinado, podendo estes serem observados na Figura 2.

Figura 2: Tipos de EQUIPAMENTOS PARA ESPAÇO CONFINADO.



Fonte: (CIATEC, 2025)

TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

A capacitação é um dos pilares da prevenção. A NR-10 exige treinamento de no mínimo 40 horas para trabalhadores que atuam com eletricidade, incluindo temas como riscos, normas técnicas, primeiros socorros e práticas seguras. (MTE, 2022)

A NR-33 determina capacitação teórica e prática para trabalhadores autorizados e supervisores de entrada, com carga horária mínima de 16 e 40 horas, respectivamente. Essa capacitação deve ser renovada a cada 12 meses e registrada documentalmente. (MTE, 2023)

Segundo o Guia Técnico da FUNDACENTRO (2021), o treinamento deve incluir simulações realistas, uso de equipamentos, conduta em emergência e operação segura em ambientes confinados com energia elétrica.

APLICAÇÃO PRÁTICA

A aplicação prática dos conceitos normativos ocorre diariamente em empresas que atuam em manutenção, obras civis e instalações industriais. Um exemplo comum é o trabalho em subestações subterrâneas, que exigem PET, análise de gases, bloqueio de energia e comunicação constante entre o trabalhador interno e o vigia externo.

A experiência de campo demonstra que o cumprimento rigoroso das NRs reduz drasticamente os acidentes. A integração entre o planejamento, capacitação e controle é fundamental para a execução segura das tarefas. (ABNT, 2017)

EXEMPLO SIMULADO DE PROCEDIMENTO

Em uma situação simulada de manutenção em uma câmara subterrânea de energia, os procedimentos aplicados incluíram a emissão da PET acompanhada de uma APR detalhada, a desenergização total da instalação com aplicação do sistema LOTO, a verificação da atmosfera interna por meio de detector multigás, a montagem do sistema de ventilação forçada, o uso completo dos EPIs exigidos, a presença de um supervisor externo e de um vigia com comunicação por rádio, e a execução da tarefa com comunicação constante entre todos os envolvidos. Esse exemplo reflete fielmente as exigências normativas e reforça a importância da prática alinhada à teoria. (MTE, 2022; MTE 2023)

1883

DESCRIÇÃO DA ATUAÇÃO DA EQUIPE

A equipe responsável pela realização de atividades em espaços confinados com risco elétrico deve ser composta, no mínimo, por um trabalhador autorizado, um supervisor de entrada, um vigia exclusivo para o monitoramento externo e um profissional habilitado como responsável técnico. Cada integrante da equipe deve conhecer suas funções, estar devidamente treinado e apto a responder em situações de emergência. A atuação coordenada entre os membros da equipe, conforme previsto na NR-33, é um fator determinante para o sucesso e a segurança da operação. (FUNDACENTRO, 2021)

DISCUSSÃO

A articulação entre normas regulamentadoras, práticas técnicas e comportamento seguro é essencial na prevenção de acidentes. A literatura técnica, os dados estatísticos e os casos analisados indicam que falhas na comunicação, na desenergização e na aplicação de

procedimentos são os principais fatores causadores de acidentes em espaços confinados com energia elétrica.

A integração entre setores de engenharia, segurança do trabalho e operação deve ser contínua e colaborativa. Investir em cultura de segurança, fiscalização interna e formação profissional reduz significativamente a probabilidade de ocorrências graves.

Estabelecer o DDS, Diálogo Diário de Segurança, como prática fundamental ativa para conscientização dos colaboradores sobre os riscos presentes no ambiente de trabalho e as medidas necessárias para preveni-los, oferecendo informações sobre os perigos existentes no local de trabalho com os serviços que envolvem procedimentos de segurança do trabalho em espaços confinados com riscos elétricos.

Utilizar como parte do planejamento preventivo, a aplicação de um checklist de segurança é uma medida eficaz para garantir que todas as etapas operacionais e exigências normativas sejam cumpridas antes da execução das atividades. Esse tipo de instrumento padroniza a verificação de requisitos críticos, como a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho (PET), o bloqueio das fontes de energia (LOTO), o uso adequado dos EPIs e EPCs e a presença de supervisão qualificada. Conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1: Checklist de segurança

Item de Verificação	Situação	Ação necessária
PET emitida e assinada	Sim/Não	Emitir nova PET se necessário
Equipamentos desenergizados e bloqueados (LOTO)	Sim/Não	Aplicar LOTO
EPIs utilizados corretamente	Sim/Não	Substituir ou fornecer EPI
Testes de detecção de tensão realizados	Sim/Não	Realizar testes antes do acesso
Supervisão presente e acompanhando atividade	Sim/Não	Designar supervisão imediata

Fonte: (MTE, 2025)

Executar sinalização de espaço confinado, permitindo a segurança do trabalhador, dependendo diretamente da correta utilização dos equipamentos de proteção individual e de proteção coletiva e do cumprimento dos procedimentos operacionais descritos na PET.

A seguir, a Figura 3 exemplifica uma situação prática de atuação em campo, onde é possível observar a presença do cinto tipo paraquedista, sistema de ventilação, capacete com jugular e a supervisão da atividade, conforme estabelece a NR-33. Esse tipo de operação exige coordenação, comunicação com o vigia externo e preparação prévia com base na análise de riscos.

Figura 3: Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados para supervisores de entrada



Fonte: (COTECAP, 2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada demonstrou que o cumprimento das normas NR-10 e NR-33, em conjunto com a NBR 16577:2017, é essencial para garantir a segurança em espaços confinados com risco elétrico. A aplicação prática dos procedimentos técnicos, o treinamento contínuo e a responsabilidade dos envolvidos são os principais fatores de prevenção.

Com base nos dados apresentados, recomenda-se o reforço da fiscalização, a valorização da capacitação profissional e a revisão constante dos protocolos internos. A segurança deve ser tratada como prioridade organizacional.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Norma Regulamentadora NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*. Atualizada em 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/nr-10-seguranca-em-instalacoes-e-servicos-em-eletricidade>. Acesso em: jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Norma Regulamentadora NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados*. Atualizada em 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/nr-33-seguranca-e-saude-em-espacos-confinados>. Acesso em: jul. 2025.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16577:2017 – *Espaços Confinados – Prevenção de Acidentes, Medidas de Controle e Gestão de Riscos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5419:2015 – *Proteção Contra Descargas Atmosféricas*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

FUNDACENTRO. *Guia Técnico de Espaços Confinados – NR-33*. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br>. Acesso em: jul. 2025.

OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. *Acidentes de trabalho em espaços confinados e com eletricidade – Relatório Técnico 2023*. São Paulo: SmartLab/Fundacentro/OIT, 2023. Disponível em: <https://smartlabbr.org>. Acesso em: jul. 2025.

GUNJI, Masatomo. *PIE – Prontuário das Instalações Elétricas*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/492_prontuario_nr10.pdf. Acesso em: jul. 2025.

MARTINHO, Edson; SOUZA, Danilo Ferreira de; MARTINHO, Meire Biudes; MORITA, Lia Hanna Martins; MAIONCHI, Daniela de Oliveira (Org.). *Anuário estatístico de acidentes de origem elétrica 2025 – Ano base 2024*. Salto-SP: Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade – Abracopel, 2025. Disponível em: <https://abracopel.org/wp-content/uploads/2025/03/Anuario-2025.pdf>. Acesso em: jul. 2025.

BALIANA, Isabella. Assuntos para DDS: 25 temas atuais para 2025. *Revista Quero*, 04 jun. 2025. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/assuntos-para-dds>. Acesso em: jul. 2025.

TAGOUT – Sistemas de Bloqueio. Aprenda a fazer um bloqueio eficaz. *Blog Tagout*, [s.l.], 2025. Disponível em: <https://www.tagout.com.br/blog/aprenda-a-fazer-um-bloqueio-eficaz/>. Acesso em: jul. 2025.

COTECAP – NORMA REGULAMENTADORA – 33. NR - 33. Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados para supervisores de entrada. *Blog Cotecap*, 2025. Disponível em: <https://cotecap.com.br/2020/03/31/nr-33-seguranca-e-saude-nos-trabalhos-em-espacos-confinados-para-supervisores-de-entrada/>. Acesso em: jul. 2025.

CIATEC LAB – EQUIPAMENTOS PARA ESPAÇO CONFINADO. *Ciatec*, 2025. Disponível em: <https://www.ciateclab.com.br/equipamentos-para-espaco-confinado>. Acesso em: jul. 2025.