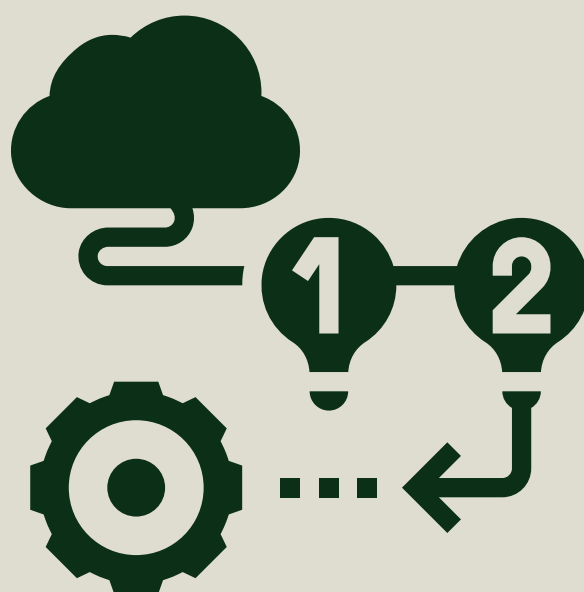


SEQUÊNCIA DIDÁTICA:



O BÁSICO SOBRE SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

**JOSÉ HERLANIS COSTA SOUZA
(AUTOR)**

**RODRIGO LUIZ NEVES BARROS
(COAUTOR)**

**DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
(BIBLIOTECA DO INSTITUTO FEDERAL DO RORAIMA - IFRR)**

S729s Souza, José Herlanis Costa.

Sequência didática: O básico sobre segurança em eletricidade / José Herlanis Costa Souza, Rodrigo Luiz Neves Barros.– Boa Vista, 2024.

49 p. : il. color.

Produto Educacional do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional - PROFEPT - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, *Campus* Boa Vista, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Formação humana integral. 2. Segurança no trabalho. 3. Norma regulamentadora. 4. Produto educacional. 5. Aprendizagem significativa. I. Barros, Rodrigo Luiz Neves. II. Título.

CDD – 378.013

Elaborada por Maria de Fátima Freire de Araújo - CRB 11/374

REALIZAÇÃO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima/ Campus Boa Vista – IFRR/CBV

Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT

José Herlanis Costa Souza – AUTOR



Mestre em Educação Profissional e Tecnológica -IFRR (2024) atuando na educação profissional desde 2013.

Especialista em Base Nacional Comum Curricular: Gestão, Docência e Inovação (Claretiano Centro Universitário) 2021. Graduação em Letras (Claretiano Centro Universitário) 2017.

Rodrigo Luiz Neves Barros – COAUTOR

Doutorado em Fitotecnia (UFRRJ) (2016). Mestrado em Fitotecnia (UFRRJ) (2013). Graduação em Engenharia Agrônômica (UFRRJ) (2011). Atualmente é professor do Instituto Federal de Roraima (IFRR).



SUMÁRIO

03. Apresentação

04. Introdução

05. Sequência didática

15. Considerações

16. Referências

17. APÊNDICE A – MATERIAL DE APOIO AO ESTUDANTE

APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional está vinculado à dissertação “A segurança no trabalho como fator do desenvolvimento integral do estudante de eletrotécnica do IFRR”.



A Sequência didática O básico de segurança: serviços com eletricidade. É pré-requisito para a conclusão do curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Campus Boa Vista, tem como objetivo levar os estudantes à reflexão das suas atitudes, não somente durante as práticas profissionais, mas durante todo o processo de aprendizagem no curso técnico e futuramente como profissional.

Este material visa abordar, conforme os princípios da aprendizagem significativa, sobre os conhecimentos mínimos de medidas de controle e sistemas preventivos destinados a garantir a segurança e a saúde dos futuros trabalhadores que direta ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

José Herlanis Costa Souza
Mestre ProfEPT

INTRODUÇÃO

De acordo com o que foi definido por Brasil (2019), compreende-se como Produto Educacional o resultado de um processo criativo gerado a partir de atividades de pesquisa. No âmbito dos Mestrados Profissionais na área de Ensino e Educação, tal como ocorre com o ProfEPT, a elaboração de um Produto Educacional é diretriz obrigatória, consistindo em um dos pré-requisitos para a concessão da titulação de Mestre ao estudante.

Diante dos dados obtidos na primeira e segunda fase da pesquisa, onde foi constatado que os estudantes apresentaram possuir pouco conhecimento sobre os riscos com eletricidade, percebeu-se a necessidade de elaborar uma sequência didática, com o objetivo de apresentar os conceitos de valorização dos riscos, propostos na NR10, aplicados às práticas em sala de aula e desenvolver o pensamento crítico e prevencionista nos estudantes, através da valorização dos riscos envolvidos nos serviços com eletricidade, sob a perspectiva teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, onde Moreira define aprendizagem significativa como:

um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica” (MOREIRA, 2011, p. 153)

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática é um “plano de ensino que organiza o conteúdo em uma série de etapas ou atividades bem estruturadas, com o objetivo de promover a aprendizagem de forma progressiva e eficiente”. Ela é comumente utilizada por educadores para guiar o processo de ensino-aprendizagem e garantir que os objetivos educacionais sejam alcançados de maneira coerente, tal como afirma Zabala “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos estudantes”.



"A sequência didática é uma organização sistemática de atividades de ensino que, com base no diagnóstico inicial, permite a adaptação e flexibilização do processo de ensino-aprendizagem, atendendo às necessidades e ritmos de aprendizagem dos estudantes." (Zabala, 2002)

Além disso pensando nos conteúdos para a organização dessa Sequência didática foram abordados os conceitos fundamentais desenvolvidos por Zabala, especialmente em relação ao ensino por competências e ao papel ativo do aluno no processo de aprendizagem.

Dessa forma é organizada e estruturada em unidades, módulos ou aulas, conforme a extensão do conteúdo.

Cada etapa de uma sequência didática deve ser claramente planejada, com início, meio e fim bem definidos, definindo também os recursos e materiais necessários para cada atividade, como livros, materiais de laboratório, recursos audiovisuais, acesso à internet, entre outros. Sendo assim, cabe destacar alguns desses exemplos de conjuntos de atividades apresentadas nas etapas a seguir:



ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL



Numa sequência didática, o diagnóstico inicial é fundamental para nortear as etapas dessa sequência, pois a avaliação diagnóstica objetiva identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o assunto a ser abordado na sequência didática. Isso ajudará a adaptar o ensino às necessidades individuais dos estudantes.

No caso dessa pesquisa foi realizada um questionário diagnóstico para levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre segurança em serviços de eletricidade.

ETAPA 2: ORGANIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Nessa etapa foram levantados os principais tópicos de interesse, pois a maioria dos estudantes não tinham conhecimento prévio sobre o tema Segurança em serviços com eletricidade e os poucos que tinham eram de pesquisas na internet.

Dessa forma surgiu a necessidade de além das aulas sequenciais sobre o tema elaborar material de apoio para a SD que seguiu a seguinte ordem lógica:

- 1 – Introdução à segurança com eletricidade;
- 2 – Riscos em instalações e serviços com eletricidade;
- 3 – Técnicas de análise de risco;
- 4 – Medidas de Controle do Risco Elétrico.

Com relação às atividades de aprendizagem, é importante descrever o que os estudantes realizarão em cada etapa da sequência. Essas atividades podem incluir: leitura de textos, debates, discussões em grupo, experimentos, pesquisas, produção de trabalhos escritos, apresentações orais, entre outras.

Assim, seguem as etapas da sequência didática elaborada a partir dos resultados da pesquisa.



AULA 1

INTRODUÇÃO À SEGURANÇA COM ELETRICIDADE

Tema: Introdução à Segurança com Eletricidade

Tempo: Uma aula de 45 minutos

Objetivo Geral: Conhecer o conceito de segurança em serviços com eletricidade.

Objetivos Específicos:

Diferenciar risco de perigo;

Entender que trabalho seguro depende da identificação dos riscos;

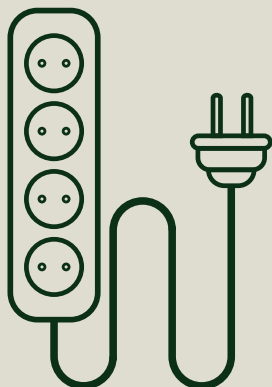
Entender que não basta ter conhecimento é preciso ter atitudes preventivas;

Conhecer os principais fatores de risco; Riscos mais comuns: o choque elétrico, arco elétrico e campo eletromagnético.

AULA 1 – DESENVOLVIMENTO

No início da aula entregar para os alunos uma cópia digital do material de apoio “O Básico de segurança: serviços com eletricidade”.

Ao lado QR-code para o material digital



O professor deve enfatizar que se a eletricidade não for utilizada corretamente proporciona grandes riscos ao patrimônio e, principalmente à saúde das pessoas ou animais. Apresentando as afirmações mais comuns como exemplos de “segurança doméstica com a eletricidade”, tais como “não ligue ou opere equipamentos elétricos com os pés molhados ou descalços” ou “evite o uso de benjamins ou T’s”.

AULA 1 – DESENVOLVIMENTO

Diante disso, o professor o apresentará a definição do que é risco e diferencia-lo de perigo. Logo em seguida, apresentar as atividades exercidas em instalações elétricas que envolvem a exposição aos mais variados riscos, e que é preciso conhecer, analisar, avaliar e controlar tais riscos.

A identificação desse risco assim como o conhecimento dos procedimentos de segurança no trabalho, equipamentos de proteção individual e coletiva.



Como forma de enfatizar a conscientização, o professor deve apresentar o conceito da atitude prevencionista: tenha sempre em mente que você e suas atitudes são o principal agente de segurança em trabalhos com eletricidade.

Seguindo, o professor deve realizar uma dinâmica de leitura com os estudantes, onde cada estudante deve realizar a leitura de uma parte do conteúdo da unidade 2 – Riscos em instalações e serviços com eletricidade.



Essa dinâmica de leitura proporciona avaliar a habilidade de leitura e interpretação do estudante, bem como se esse estudante apresenta algum tipo de dificuldade de falar em público, pois essas habilidades serão importantes para a execução da atividade final dessa sequência didática.



Uma importante característica da sequência didática é a integração curricular, onde é possível integrar o tema da sequência didática com outras disciplinas, criando uma abordagem multidisciplinar que amplie a compreensão dos estudantes sobre o assunto.

AULA 2

TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

Tema: Técnicas de Análise de Risco em serviços com Eletricidade

Tempo: Uma aula de 45 minutos

Objetivo Geral: Reconhecer o conceito de segurança em serviços com eletricidade.

Objetivos Específicos:

Demonstrar técnicas de análise de risco utilizadas em serviços com Eletricidade;

Enfatizar a necessidade de ter atitudes prevencionistas;

Desenvolver a necessidade da busca de soluções para o trabalho seguro.

AULA 2 – DESENVOLVIMENTO

No início da aula realizar perguntas sobre os assuntos anteriores com o intuito de que esses estudantes possam fazer uma correlação com os assuntos estudados nos próximos capítulos.

A revisão de estudos é uma ferramenta importante na avaliação de aprendizado. Ela permite que os estudantes aprofundem seus conhecimentos sobre um determinado tema e reforcem o que já aprenderam.



Ao iniciar as aulas com perguntas sobre conteúdos anteriores ou ao relacionar os novos conceitos com situações do dia a dia, como a segurança doméstica, você está facilitando essa aprendizagem significativa. Essa abordagem permite que os alunos compreendam melhor a importância dos temas abordados, conectando-os com suas próprias experiências.

Além disso, a revisão de estudos pode ajudar a identificar lacunas no conhecimento e áreas que precisam de maior atenção.

A partir das respostas retomar rapidamente sobre segurança em serviços de eletricidade e ainda sobre os riscos e perigos.



A retomada dos assuntos e o debate desses é um importante passo da etapa 3 de uma sequência didática abordada por Ausubel na aprendizagem significativa e que ocorre concomitantemente à etapa 2.

Seguindo o professor deve realizar uma dinâmica de leitura do material de apoio, onde cada estudante deve realizar a leitura de uma parte do conteúdo da unidade. Essa dinâmica de leitura reforça também o protagonismo do aluno na construção do conhecimento, pois esse assume o papel de leitor principal.

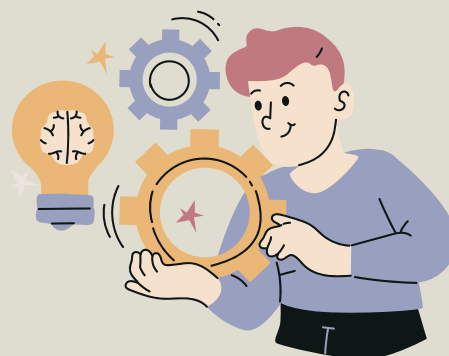
Porém é importante que o professor faça comentários relacionados ao tema lido fazendo o aluno a refletir e correlacionar os assuntos.



A sequência didática permite adaptação e flexibilidade no processo, permitindo fazer ajustes na sequência didática de acordo com o progresso e as necessidades dos estudantes. Cada turma é única, e a flexibilidade é essencial para atender às diversas habilidades e ritmos de aprendizagem (ZABALA, 1998).

ATIVIDADE PRÁTICA

Propor aos estudantes que identifiquem potenciais riscos em alguns ambientes, como laboratório ou sala de aula, aplicando as técnicas de análise de risco discutidas.



AULA 3:

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO PROCEDIMENTOS DE DESENERGIZAÇÃO

Tema: Medidas de Controle do Risco Elétrico Choque elétrico, procedimentos de desenergização

Tempo: Uma aula de 45 minutos

Objetivo Geral: Conhecer o conceito de segurança em serviços com eletricidade percebidos pelos alunos.

Objetivos Específicos: Entender o que é trabalho seguro; Entender que não basta ter conhecimento é preciso ter atitudes prevencionistas; Perceber a necessidade da busca de soluções para o trabalho seguro.

AULA 3 – DESENVOLVIMENTO

No início da aula realizar perguntas sobre os assuntos anteriores com o intuito de que esses estudantes possam fazer uma correlação com os assuntos estudados nos próximos capítulos. Seguindo o professor deve realizar uma dinâmica de leitura com os estudantes, onde cada estudante deve realizar a leitura de uma parte do conteúdo da unidade.

A leitura acompanhado do debate sobre o assunto é importante para protagonismo do aluno alinhando aos preceitos de Zabala onde sugere que o aluno deve ser o protagonista de sua aprendizagem, participando ativamente através de metodologias que promovam a reflexão e a autonomia.

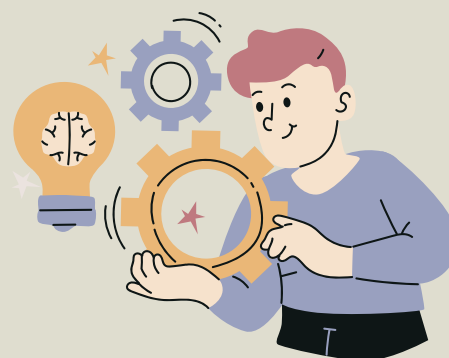


"A metodologia ativa coloca o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, promovendo sua autonomia e responsabilidade na construção do próprio conhecimento." (Zabala, 1998)

É importante destacar que o objetivo é não só transmitir conhecimento teórico, mas desenvolver nos alunos competências práticas para identificar e mitigar riscos elétricos em situações reais.

ATIVIDADE PRÁTICA

Incluir uma breve demonstração ou estudo de caso de procedimentos de desenergização, como o uso de dispositivos de bloqueio e etiquetagem (Lockout/Tagout)



AULAS 4 E 5:

CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO

Tema: Atividade avaliativa de conclusão da sequência didática.

Tempo: Duas aulas de 45 minutos

Objetivo Geral: Sintetizar os conceitos anteriormente estudados percebidos pelos alunos.

Objetivos Específicos:

Sintetizar os conceitos estudados;

Demonstrar o que é trabalho seguro;

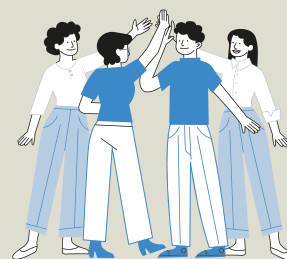
Exemplificar que não basta ter conhecimento é preciso ter atitudes prevencionistas;

Explorar a busca de soluções para o trabalho seguro.

AULA 4 – DESENVOLVIMENTO

Depois de finalizada a leitura e explicação sobre os temas mencionados nas aulas 1, 2 e 3, retomada rápida dos assuntos em forma de roda de conversa e sanar as dúvidas que ainda possam existir.

Chegou a hora de colocar em prática os temas estudados e para a avaliação iremos dividir a turma em quatro ou mais grupos e solicitar que esses estudantes realizem uma campanha de conscientização, utilizando-se dos conhecimentos estudados e interdisciplinaridade, já que eles podem utilizar diversas ferramentas para o planejamento e execução da campanha.



Deixe claro aos estudantes os critérios de avaliação para a avaliação formativa e somativa. E o restante da aula será para as equipes desenvolverem as suas campanhas.

AULA 5 – APRESENTAÇÃO DA CAMPANHA.



Essa atividade visa além de outros, explorar a criatividade dos estudantes, bem como materializar e avaliar a forma da percepção deles em relação aos assuntos propostos.

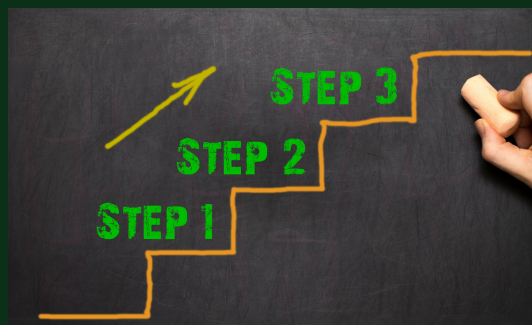
Cada grupo terá 15 minutos para a apresentação.

ETAPA 3:

SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Após a etapa 1 de diagnóstico inicial e a segunda etapa de organização dos conhecimentos prévios e aquisição de conceitos importantes.

Na terceira etapa propõem-se o debate a partir dos conhecimentos prévios e adquirido nas primeiras etapas para a sistematização dos conhecimentos.



O principal nessa etapa envolve selecionar os métodos e técnicas que ajudarão os estudantes a refletir sobre os conhecimentos propostos na SD e fazer com que esses novos conceitos e conhecimentos se juntem aos conhecimentos prévios. Dessa forma utilizamos como base em Zabala o ensino por competências, aprendizagem significativa e as metodologias ativas.

Nessa etapa as principais abordagens são as dinâmicas de leitura, e discussões em grupo nas rodas de conversas, além das atividades práticas que são exemplos claros de metodologias ativas. Dessa forma, essas atividades vão além de sistematizar os conhecimentos e verificar a compreensão, mas para promover a autonomia dos alunos em sua formação como profissionais que atuarão com segurança no trabalho com eletricidade.



As metodologias ativas são essenciais para que o aluno não apenas receba o conhecimento, mas atue sobre ele, refletindo e aplicando-o em situações reais ou simuladas." (Zabala, 2002).

ETAPA 4: AVALIAÇÃO FORMATIVA PREPARAÇÃO DA CAMPANHA

Nessa etapa, os estudantes colocarão em prática os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores, mas com foco na integração de conhecimentos, habilidades, e atitudes que permitam ao aluno atuar de forma eficaz em situações complexas.

Para a elaboração da campanha serão estimulados a usarem a criatividade e poderão utilizar os conhecimentos em outras áreas do conhecimento para a elaboração, além de ser um trabalho em equipes que exigirá dos participantes a utilização das competências emocionais.

Assim, a integração curricular uma característica da sequência didática onde é possível integrar o tema da sequência didática com outras disciplinas, criando uma abordagem multidisciplinar que amplie a compreensão dos estudantes sobre o assunto.



"A aprendizagem significativa ocorre quando o aluno é desafiado a resolver problemas contextualizados, que exigem a aplicação dos conhecimentos de forma integrada." (Zabala, 1998).

ETAPA 5: AVALIAÇÃO FINAL APRESENTAÇÃO DA CAMPANHA

Outro ponto importante a destacar é a avaliação, onde são determinados os critérios de avaliação para cada atividade e para a sequência como um todo, bem como incluir diferentes formas de avaliação, como avaliação formativa durante o processo e avaliação somativa no final.

É importante realizar uma atividade de encerramento, que na presente proposta é uma campanha sobre o trabalho seguro em serviços com eletricidade, mas podem ser outras, como, uma revisão geral do conteúdo, um debate sobre o que foi aprendido ou uma síntese coletiva das principais descobertas ao final da sequência didática, permitindo assim realizar uma reflexão sobre os resultados alcançados, as dificuldades encontradas e os pontos a serem melhorados para aprimorar as próximas experiências de ensino.

CONSIDERAÇÕES

A sequência didática sobre segurança em serviços com eletricidade foi cuidadosamente planejada para promover a conscientização sobre os riscos inerentes ao trabalho com eletricidade e a importância de adotar atitudes prevencionistas. Ao longo das quatro aulas, os alunos foram guiados por um processo de construção do conhecimento, que envolveu tanto a compreensão teórica quanto a aplicação prática dos conceitos abordados.



Conforme sugerido por Zabala (1998), uma sequência didática eficaz deve ser flexível e adaptável às necessidades dos estudantes, permitindo ajustes conforme o progresso da turma. Nesse sentido, cada aula foi estruturada para facilitar a construção gradativa do conhecimento, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem e assegurando que todos os alunos pudessem alcançar os objetivos propostos.

Desde a introdução, que destacou a diferença entre risco e perigo, até a análise de técnicas de segurança e a criação de uma campanha de conscientização, cada etapa foi essencial para aprofundar a compreensão dos estudantes sobre a relevância da segurança no ambiente de trabalho. A dinâmica participativa utilizada durante as aulas foi fundamental para envolver os alunos, promovendo a reflexão crítica e incentivando o protagonismo deles na construção do conhecimento.

A atividade avaliativa final, que consistiu na elaboração de uma campanha de conscientização, permitiu que os alunos sintetizassem o aprendizado adquirido, demonstrando de forma prática o que é trabalho seguro e reforçando a necessidade de atitudes prevencionistas. Esta atividade não apenas consolidou os conceitos estudados, mas também explorou a criatividade e a capacidade de comunicação dos alunos, aspectos cruciais para a conscientização e a prevenção de acidentes no trabalho.

Em suma, esta sequência didática não apenas alcançou seus objetivos educacionais, mas também contribuiu para formar indivíduos mais conscientes e preparados para lidar com os desafios e riscos associados ao trabalho com eletricidade. A flexibilidade e a capacidade de adaptação da sequência permite atender às necessidades específicas dos estudantes, garantindo uma experiência de aprendizagem significativa e eficaz.

José Herlanis Costa Souza
Mestre ProfEPT

REFERÊNCIAS

ABNT, Norma Brasileira – **Instalações Elétricas de Baixa Tensão** NBR5410:2004 versão corrigida, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasília). **Documento base. Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio.** Setec, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf. Acesso em: 14jul. 2022.

BRASIL, CAPES. **Documento Orientador de APCN Área 46:** Ensino. Brasília, 2019. Disponível em: <https://capes.gov.br/images/Criterios_apcn_2019/ensino.pdf>. Acesso em: 05 set. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA (Brasília). **Norma Regulamentadora No. 10 (NR-10).** SEPRT, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-r/composicao/orgaosespecificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-notrabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-10-nr-10> Acesso em: 14 jul. 2022.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: E.P.U. Ltda. 2. ed. São Paulo, 2011.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

APÊNDICE A – MATERIAL DE APOIO AO ESTUDANTE

CARTILHA: O BÁSICO DE SEGURANÇA EM SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

O Produto Educacional: Sequência didática é voltado para o docente e pode ser utilizado para as mais diversas áreas modificando-se os temas e as atividades sugeridas.

No entanto, a cartilha sobre segurança em serviços com eletricidade que será apresentada a seguir foi elaborada direcionada aos estudantes como apêndice do Produto educacional.

JOSÉ HERLANIS COSTA SOUZA

O BÁSICO DE SEGURANÇA



SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

SUMÁRIO

03. Apresentação

04. Introdução

05. Unidade 1

06. Unidade 2

10. Unidade 3

19. Unidade 4

29 Conclusão

30 Referências

APRESENTAÇÃO

Prezado estudante,

Este material visa abordar diretamente os conhecimentos mínimos de medidas de controle e sistemas preventivos destinados a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.



A Cartilha O básico de segurança: serviços com eletricidade. Sendo resultado e pré-requisito para a conclusão do curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Campus Boa Vista, tem como objetivo levar os estudantes à reflexão das suas atitudes, não somente durante as práticas profissionais, mas durante todo o processo de aprendizagem no curso técnico e futuramente como profissional.

Este Produto Educacional está vinculado à dissertação “A segurança no trabalho como fator do desenvolvimento integral do estudante de eletrotécnica do IFRR”.

José Herlanis Costa Souza
Mestre ProfEPT

INTRODUÇÃO

Caro estudante,

É com grande entusiasmo que apresentamos esta cartilha, resultado de uma pesquisa detalhada conduzida no âmbito do Mestrado ProfEPT. Nosso objetivo é fornecer a você conhecimentos fundamentais sobre segurança com eletricidade, um tema crucial tanto para o seu desenvolvimento acadêmico quanto para a sua vida cotidiana.

Ao longo deste cartilha, exploraremos diversos aspectos essenciais, começando pela importância de compreender os princípios básicos da eletricidade e os riscos associados ao seu uso. Em seguida, discutiremos técnicas de análise de risco, fundamentais para identificar e mitigar potenciais perigos elétricos. Por fim, abordaremos as melhores práticas para a execução segura de serviços elétricos, garantindo que você esteja preparado para agir de forma responsável e segura em qualquer contexto envolvendo eletricidade.



Este material foi cuidadosamente elaborado para ser claro e acessível, incentivando a sua participação ativa no aprendizado e na prática de medidas de segurança elétrica. Lembre-se sempre de que a segurança vem em primeiro lugar, e estamos aqui para guiá-lo nessa jornada de conhecimento e segurança.

Vamos começar essa importante jornada juntos?

UNIDADE 1

INTRODUÇÃO à segurança com eletricidade

A eletricidade, além de muito fascínio, traz muitos benefícios para a humanidade seja no lazer, conforto, produção industrial, etc. Porém, infelizmente se não for utilizada corretamente proporciona grandes riscos ao patrimônio e a saúde das pessoas ou animais. Então, como utilizar corretamente a eletricidade?

Você já deve ter ouvido alguém dizer “não ligue ou opere equipamentos elétricos com os pés molhados ou descalços” ou “evite o uso de benjamins ou T’s”, esses são duas situações mais comuns que podem causar acidentes domésticos com eletricidade, mas e você que trabalha direta ou indiretamente com eletricidade, sabe como trabalhar de forma segura com eletricidade? Quais os riscos em instalações e serviços com eletricidade? Quais Técnicas de Análise de Risco utilizar?

Enfim essas e outras perguntas serão tratadas a seguir, porém tenha sempre em mente que você e suas atitudes são o principal agente de segurança em trabalhos com eletricidade.



As atividades exercidas em instalações elétricas envolvem a exposição ao risco elétrico, causando muitos acidentes graves. A perfeita identificação desse risco assim como o conhecimento dos procedimentos de segurança no trabalho, equipamentos de proteção individual e coletiva e principalmente, o simples reconhecimento de que os acidentes não acontecem apenas com os outros, diminuirá muito o índice de acidentes do trabalho em atividades elétricas.

Isso nos leva à constatação da necessidade de um programa intenso de treinamento na área elétrica associado a um treinamento de segurança do trabalho em instalações elétricas.

UNIDADE 2

RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE



Podemos definir risco como “a capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas”, então esse risco pode ser quantificado e qualificado pelas técnicas de análises de riscos. Em instalações e serviços com eletricidade a NR-10 destaca:

Choque elétrico;
Arco elétrico;
Campo eletromagnético.

2.1 CHOQUE ELÉTRICO

O choque elétrico ocorre em função da corrente elétrica circulando pelo corpo humano que produz efeitos diversos como a rigidez dos músculos, comprometimento do coração quanto ao ritmo e batimento cardíaco, comprometimento da respiração, deslocamento de músculos e órgãos internos. Os efeitos do choque elétrico, de um modo geral, podem ser analisados sob dois aspectos: No caso de choques por corrente de baixa intensidade os efeitos mais graves como, por exemplo, as paradas cardíacas e respiratórias. Já em casos de choques por corrente alta o efeito térmico é o mais grave, ou seja, queimaduras externas e internas elevação da temperatura dos órgãos, devido ao aquecimento produzido pela corrente do choque elétrico.



CHOQUE ELÉTRICO

Os efeitos do choque elétrico dependem de vários fatores, porém podemos citar principalmente:

- * Percurso da corrente elétrica pelo corpo humano;
- * Intensidade da corrente elétrica;
- * Tempo de duração;
- * Área de contato;
- * Frequência da corrente elétrica;
- * Condições da pele do indivíduo;
- * Constituição física do indivíduo;
- * Estado de saúde do indivíduo;



Para evitar o choque elétrico de acordo com a NBR 5410/2004, para a proteção contra choques elétricos devem-se tomar os seguintes cuidados:



“Partes vivas de instalações elétricas não devem ser acessíveis” o choque pode acontecer quando alguém toca inadvertidamente a parte viva do circuito, como exemplos de uma criança que coloca um prego na tomada ou um operário que toca acidentalmente a rede elétrica com algum material condutor. a corrente elétrica do choque é atenuada pela: Resistência elétrica do corpo humano; Resistência do calçado; Resistência de contato do calçado com o solo; Resistência da terra no local dos pés no solo.

“Massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as torne acidentalmente vivas”. O choque elétrico acontece quando regiões neutras tornam-se vivas, por meio de uma fuga de corrente elétrica na instalação ou nos equipamentos. Como exemplo, os eletrodomésticos ou o registro de um chuveiro elétrico.

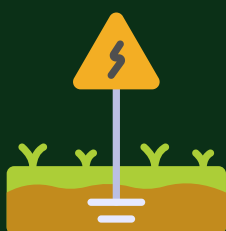
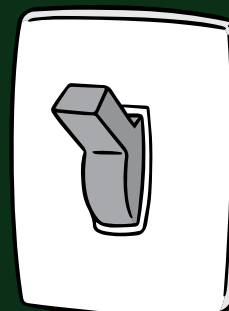
CHOQUE ELÉTRICO

Normalmente, essas partes não deveriam apresentar risco de choque elétrico, entretanto, pode acontecer uma fuga de corrente elétrica, ou seja, pode haver corrente elétrica circulando em tais partes e, quando o indivíduo entra em contato, a corrente elétrica passa pelo seu corpo em direção ao menor potencial, que é geralmente a terra.



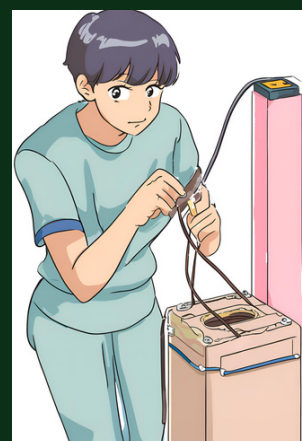
Algumas medidas para evitar esses tipos choques são:

1.o uso de dispositivos de seccionamento automático;



2. Aterrar adequadamente as máquinas e equipamentos elétricos;

3. Isolar essas partes com material não condutor.



Atenção!!

Mesmo seguindo essas orientações, ainda assim choques podem ocorrer, pois tais medidas apenas minimizam o potencial do risco do choque elétrico.

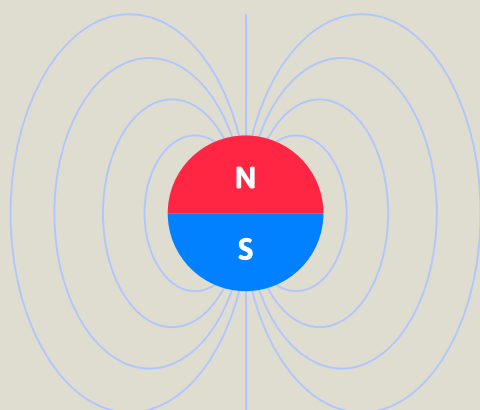


1.2 ARCO ELÉTRICO

O arco elétrico nada mais é, do que a passagem de corrente elétrica por um meio isolante, como ar, por exemplo. O arco acontece não apenas quando o circuito é aberto, mas, também quando ele é fechado, sendo proporcional à intensidade da corrente elétrica que passa pelo circuito. Logo, quanto maior for a corrente elétrica, maiores serão os efeitos causados pelo arco elétrico dissipado.



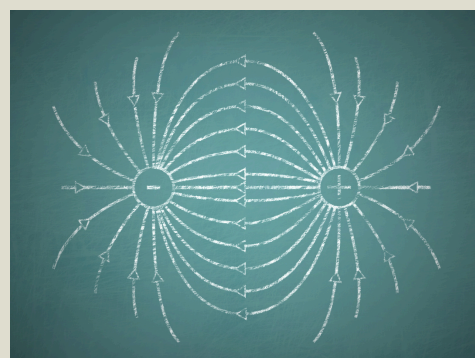
1.3 CAMPO ELETROMAGNÉTICO



O campo eletromagnético é um fenômeno que é produzido pela corrente elétrica na associação entre o campo elétrico e o campo magnético. Um corpo carregado pode atrair ou repelir uma partícula carregada próxima a ele, à medida que essa partícula é afastada esse efeito de atração/repulsão é reduzido.

Trabalhadores que portam aparelhos e equipamentos eletrônicos, como marca-passo, dosador de insulina e amplificador auditivo também devem se precaver dessa exposição, já que os circuitos dos aparelhos são sensíveis e podem ser danificados.

Outra atenção quanto a esse fenômeno é que quando a corrente elétrica circula por um condutor, ela induz uma corrente elétrica nos condutores próximos. Em diante disso pode haver circulação de corrente em um circuito desenergizado, caso ele esteja próximo de um circuito energizado.



UNIDADE 3

TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

Primeiramente convém definir o que é risco e diferenciá-lo de perigo. O risco é uma medida da perda ou dano, seja econômico, ambiental ou da vida humana que está relacionado à frequência com que o dano ou perda ocorre e a magnitude que ele atinge.

O risco pode ser reduzido com a implementação de medidas de segurança. Já o perigo diz respeito a condições com possibilidade de causar danos, ou seja, o perigo existe como uma condição muitas vezes até do ambiente ou da natureza do trabalho, mas o risco pode ser diminuído por meio de medidas de segurança.



EXEMPLO



Podemos citar o caso de um trabalhador que atua em uma subestação que fica em um local isolado e cercado por vegetação e permanece a maior parte do tempo sem a presença de seres humanos. O perigo de existência de animais peçonhentos que têm potencial para causar dano à vida do indivíduo existe, entretanto, o risco será reduzido se o trabalhador adotar as medidas de segurança cabíveis, como uso de roupas e sapatos adequados e iluminação devida do ambiente de trabalho.

ANÁLISE DE RISCO

Para reduzir os acidentes de trabalho é preciso conhecer, analisar, avaliar e controlar os riscos. A análise de riscos consiste em diversas técnicas utilizadas para criar um cenário para realização de uma determinada atividade, por meio desse cenário e conhecendo a atividade é possível identificar os riscos, assim como sua frequência e magnitude.



Uma análise de riscos completa deve contemplar, também, as medidas de prevenção e as medidas de controle das consequências de acidentes de forma qualitativa e quantitativa.

3.1 RISCOS ADICIONAIS

Todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.



Diante disso, o profissional no exercício de trabalho em condições de periculosidade assegura ao trabalhador a percepção de adicional de 30% (trinta por cento), incidente sobre o salário, sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participação nos lucros da empresa, conforme anexo IV da NR-16, que trata aborda as atividades e operações perigosas com energia elétrica e pode ser acessado clicando no botão Saiba Mais!



Saiba Mais



3.1.1 ALTURA

De acordo com a NR-35, trabalho em altura é todo aquele executado acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde há risco de queda.

3.1.1 ALTURA

A norma diz ainda que cabe ao empregador desenvolver procedimento operacional para as atividades rotineiras de trabalho em altura, assim como capacitar o trabalhador, em treinamento que deve ser realizado bienalmente ou quando se fizer necessário, de acordo o item 35.3.3 da mesma norma.



Ao empregado cabe cumprir as determinações exigidas pelo empregador quanto ao procedimento operacional padrão, assim como exercer o direito de recusa, sempre que for identificado um risco não controlado durante o preenchimento da APR (análise preliminar de risco).

Quanto à utilização de escadas, quando se fizer necessário, o eletricitista deve utilizar escadas de material isolante, as mais comuns são as de madeira e as de fibra de vidro.



1. A escada deve ser amarrada e, na impossibilidade de amarrá-la, um trabalhador deve segurá-la para que o outro execute a atividade;
- 2 Deve ser inspecionada visualmente antes da utilização, com a finalidade de evitar acidentes com degrau solto ou escorregadio;
- 3 Ao subir ou descer as escadas o trabalhador deve se manter de frente para ela e segurar firmemente o montante;
- 4 Deve-se manusear a escada com luvas com a finalidade de evitar pequenos cortes ou perfuração por lascas de madeira;
- 5 Ao atravessar vias públicas a escada deve estar paralela ao meio-fio.

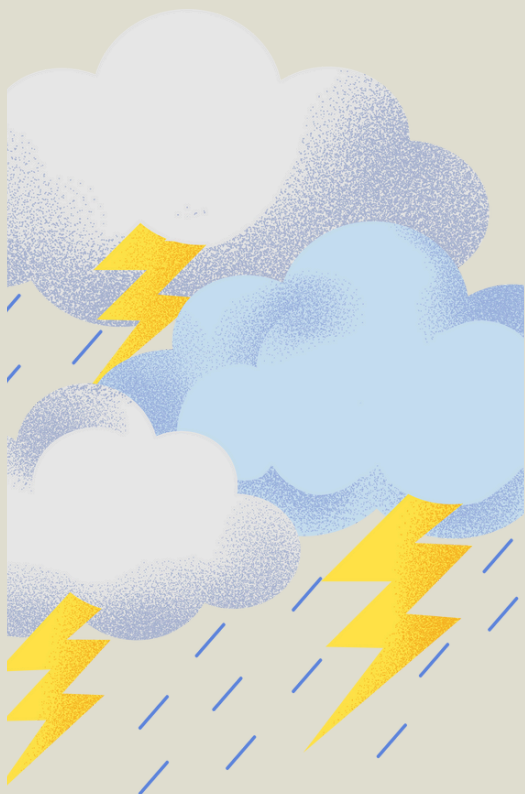
3.1.2 CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

Os trabalhos com equipamentos energizados devem ser iniciados apenas em boas condições meteorológicas, não é recomendado trabalho durante a chuva, neblina ou ventos fortes. A umidade do ar quando excessiva diminui a capacidade dele como isolante elétrico, tornando-o um meio propício para a condução de corrente elétrica, o que aumenta o risco de acidentes com eletricidade. Além disso, equipamentos que utilizam o óleo como isolante; não podem ser abertos em condições de umidade excessiva, pois a umidade do ar em contato com o óleo pode diminuir a capacidade de isolamento elétrica do óleo.



No caso de tempestades com raios, alguns cuidados devem ser tomados como:

- 1 não ficar próximo à rede elétrica ou a equipamentos elétricos;
- 2 não permanecer em locais perigosos, como lugares altos, debaixo de árvores ou em áreas descampadas e
- 3 a não execução de trabalhos com equipamentos energizados, nesta situação.



3.2 EXECUÇÃO DO SERVIÇO

Antes de iniciar o serviço é importante realizar os seguintes procedimentos:

3.2.1 SINALIZAÇÃO

A sinalização de segurança consiste num procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir as pessoas quanto aos riscos ou condições de perigo existentes, proibições de ingresso ou acesso e cuidados e identificação dos circuitos ou parte dele.



É de fundamental importância a existência de procedimentos de sinalização padronizada, documentados e que sejam conhecidos por todos os trabalhadores (próprios ou prestadores de serviços). São exemplos de materiais de sinalização: cone, bandeirola, fita, grade, sinalizador, etc.

3.2.2 INSPEÇÕES DE ÁREAS, SERVIÇOS, FERRAMENTAL E EQUIPAMENTO



As inspeções regulares nas áreas de trabalho, nos serviços a serem executados, no ferramental e nos equipamentos utilizados, consistem em um dos mecanismos mais importantes de acompanhamento dos padrões desejados.

3.2.2 INSPEÇÕES DE ÁREAS, SERVIÇOS, FERRAMENTAL E EQUIPAMENTO

O objetivo é a vigilância e controle das condições de segurança do meio ambiente laboral, visando à identificação de situações “perigosas” e que ofereçam “riscos” à integridade física dos que adentram a área de risco, evitando que situações previsíveis possam levar a ocorrências de acidentes.



Essas inspeções devem ser realizadas para que as providências possam ser tomadas com vistas às correções. Em caso de risco grave e iminente (exemplo: empregado trabalhando em altura sem cinturão de segurança, sem luvas de proteção de borracha, sem óculos de segurança e etc.) a atividade deve ser paralisada e imediatamente contatado o responsável pelo serviço para que as medidas cabíveis sejam tomadas.

Os focos das inspeções devem ser centralizados nos postos de trabalho, nas condições ambientais, nas proteções contra incêndios, nos métodos de trabalho desenvolvidos, nas ações e trabalhadores, nas ferramentas e nos equipamentos.

Importante observar que antes do início da inspeção deve-se preparar uma lista de itens (checklist) por setor com as principais condições de risco existentes em cada local e ela deverá ter um campo em branco para anotar as condições de riscos não presentes nesta listamentos.

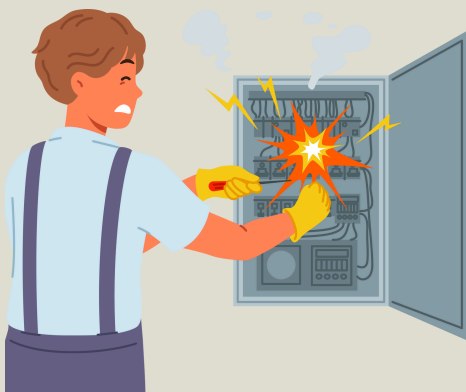
3.3 ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA

Alguns casos de acidentes com eletricidade é o ato inseguro que está relacionado com o fator humano e a condição insegura com o ambiente.

Os acidentes podem ser ocasionados pelo ato ou pela condição insegura e também pela combinação desses dois fatores. Os atos inseguros estão associados ao fator humano, diante disso, esses podem ser previstos e evitados.

Alguns fatores que podem levar o trabalhador à prática do ato inseguro:

- Inadaptação à função por fatores constitucionais como: tempo de resposta aos estímulos e coordenação motora;
- Fatores circunstanciais como: doença, problemas com família e amigos e abalos emocionais;
- Personalidade: inadequação entre a função exercida e a personalidade do trabalhador;

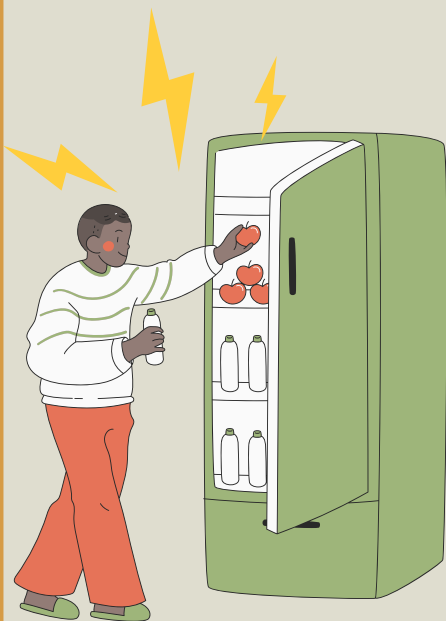


- Desajustamento: fatores relacionados a condições específicas do ambiente de trabalho que geram uma reação de não enquadramento no trabalhador, problemas com a chefia, com a política de promoções, cargos e salários, etc.;
- Desconhecimento dos riscos da função no trabalho ou da forma de evitá-los: falha no treinamento ou falta de treinamento

3.3.1 CAUSAS DIRETAS E INDIRETAS

As causas diretas de acidentes com eletricidade consistem em contato físico direto por falha na isolação. Esses contatos podem ser classificados em diretos e indiretos.

- Diretos: Contatos com partes que em condições normais de funcionamento estariam energizadas.



- Indiretos: Contatos com partes que em condições normais de funcionamento não estariam energizadas, mas que podem ficar energizadas por falha no isolamento.

As causas indiretas de acidentes com eletricidade não estão relacionadas à função prevista e desejada do sistema elétrico, que consiste em gerar, transmitir, distribuir e alimentar aparelhos e máquinas com energia elétrica. As causas indiretas são descargas atmosféricas, tensões induzidas e tensões estáticas.

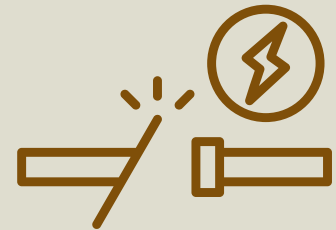
UNIDADE 4

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

A seguir apresentam-se as principais medidas de controle do risco elétrico

4.1 DESENERGIZAÇÃO

Segundo a NR-10 o processo de desenergização de circuitos elétricos no Sistema Elétrico de Potencia – SEP, deve ser realizado por no mínimo duas pessoas.



O procedimento para desenergização, não consiste apenas em desligar um disjuntor ou abrir uma chave ou interruptor. É um processo relativamente complexo que, de acordo com a NR-10 deve obedecer à seguinte sequência:

- Seccionamento (Ato de abrir, desconectar chaves ou descontinuidade do circuito);
- Impedimento de reenergização (Ato de bloquear chaves anteriormente abertas);
- Constatação da ausência de tensão (Ato de verificar a ausência de tensão com instrumento próprio para este fim);
- Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos (Interligar em um único ponto os condutores do circuito em relação à terra);
- Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Implementação de calhas ou mantas isolantes nas partes vivas dos condutores);
- Instalação da sinalização de impedimento de reenergização (Sinalizar a área de trabalho ou seccionada para evitar religação acidental);

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.2 ATERRAMENTO FUNCIONAL (TN / TT / IT)

O processo de seccionamento deve ser iniciado pela abertura do disjuntor, pois uma instalação elétrica sob carga tem correntes elevadas e a interrupção da corrente elétrica cria um arco elétrico e que quanto maior for a corrente elétrica maior será o arco. Logo, o equipamento que vai seccionar sob carga deve ter capacidade de extinguir o arco elétrico.

Nesse processo muitos trabalhadores incorrem em um erro comum. Como todos sabem se o circuito estiver aberto de forma que seja possível identificar sua abertura visualmente, a segurança conferida ao processo é maior, por esse motivo os circuitos contam também com chaves seccionadoras; entretanto, essas chaves não têm capacidade para extinguir o arco elétrico. O erro comum é abrir a chave seccionadora sob carga, fazendo isso o trabalhador está se expondo ao risco de arco elétrico.

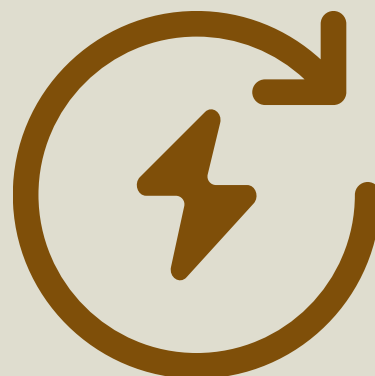


Primeiro deve-se manobrar o disjuntor, para que somente depois seja possível a abertura do circuito que possibilite verificação visual, como abertura da chave seccionadora ou retirada dos fusíveis.

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.3 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

O impedimento de reenergização consiste em formas de impedimento de reenergização acidental do circuito. Para atender a este item recomenda-se retirar os fusíveis do local, extrair o disjuntor quando possível ou mesmo usar cadeados ou lacres.



No caso de chaves seccionadoras de alta tensão, geralmente, o impedimento de reenergização é feito por meio de cadeados, que travam a haste de manobra.

4.4 SECCIONAMENTO AUTOMÁTICO DA ALIMENTAÇÃO



Muitas vezes a constatação da ausência de tensão é feita por meio de voltímetros instalados no próprio painel e/ou sinais luminosos. Caso esses não existam a constatação deve ser verificada com um voltímetro que esteja com o seletor no nível de tensão adequado.

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.5 INSTALAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE IMPEDIMENTO DE ENERGIZAÇÃO

Somente depois de todas as etapas descritas anteriormente a sinalização deve ser colocada no circuito. A sinalização é colocada com o objetivo de diferenciar os equipamentos/circuitos energizados, dos circuitos desenergizados, além disso, serve para alertar os demais trabalhadores, para que não tentem energizar o circuito



Lembrando que os trabalhos são iniciados apenas após autorização e ao término das atividades no processo de reenergização, não deve-se esquecer de retirar a sinalização.

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.6 EXTRA BAIXA TENSÃO

Segundo o item 10.2.8 da NR-10, em todos os serviços executados em instalações elétricas “devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicável, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores”.



A NR-10 determina que as medidas de proteção coletivas compreendam, prioritariamente, a desenergização elétrica, e na sua impossibilidade, o emprego da tensão de segurança. “A tensão de segurança é uma tensão de valor até 50V em corrente alternada e até 120V em corrente contínua, originada de uma fonte de segurança”

Em ambientes úmidos a condição para o trabalho com eletricidade é desfavorável, pois a umidade reduz a resistência do corpo humano e pode também diminuir a rigidez dielétrica do ar, assim como comprometer a isolação elétrica dos equipamentos. Essas condições propiciam a ocorrência de acidentes com eletricidade, como choques elétricos e arcos voltaicos.



MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.6 EXTRA BAIXA TENSÃO

A redução da tensão aplicada à extra baixa tensão diminui a intensidade da corrente elétrica, reduzindo ou eliminando a possibilidade de acidentes com eletricidade.

A extra baixa tensão é obtida por meio de transformadores abaixadores, baterias ou geradores. Alguns cuidados devem ser tomados como não dispor os condutores de extra baixa tensão em locais que contêm condutores com tensão mais elevada e não fazer ligações condutoras com circuito de maior tensão.

4.7 BARREIRAS E INVÓLUCROS

A proteção por barreira ou por invólucro tem o objetivo de impedir que pessoas ou animais toquem acidentalmente as partes vivas, e garantir que as pessoas sejam advertidas de que as partes acessíveis pela abertura são vivas e não devem ser tocadas intencionalmente.



Uma das formas de impedir que as pessoas toquem acidentalmente as partes energizadas (vivas) de um circuito é colocando-as no interior de invólucros ou atrás de barreiras. As barreiras e invólucros devem ser fixados de forma segura e possuir robustez e durabilidade suficiente para apresentar apropriada separação das partes e manter o grau de proteção.

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.8 BLOQUEIOS E IMPEDIMENTOS

Bloqueio é a ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixa numa determinada posição de forma a impedir uma ação não autorizada, em geral utilizando cadeados. Dispositivos de bloqueio são aqueles que impedem o acionamento ou religação de dispositivos de manobra (chaves, interruptores, etc.).



É importante que tais dispositivos possibilitem mais de um bloqueio, ou seja, a inserção de mais de um cadeado, por exemplo, para trabalhos simultâneos de mais de uma equipe de manutenção e toda ação de bloqueio deve estar acompanhada de etiqueta de sinalização com o nome do profissional responsável, data, setor de trabalho e forma de comunicação.

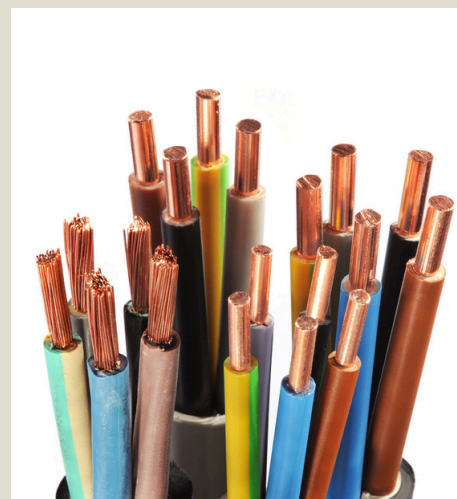
4.9 OBSTÁCULOS E ANTEPAROS

Os obstáculos são destinados a impedir o contato involuntário com partes vivas, mas não o contato que pode resultar de uma ação deliberada e voluntária de ignorar ou contornar o obstáculo, sendo esses devem impedir a aproximação física não intencional das partes energizadas e/ou contatos não intencionais com partes energizadas durante atuações sobre o equipamento, estando o equipamento em serviço normal. Os obstáculos podem ser removíveis sem o auxílio de ferramenta ou chave, mas devem ser fixados de forma a impedir qualquer remoção involuntária.

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.10 ISOLAMENTO DAS PARTES VIVAS

Todas as partes vivas de uma instalação elétrica devem possuir isolação que se dá por meio da cobertura dos condutores com material isolante (não condutor de eletricidade). O isolamento só pode ser removido por sua destruição.



Um exemplo de isolamento de partes vivas é a cobertura de cabos flexíveis utilizados em instalações elétricas prediais, cuja isolação consiste geralmente de uma camada de um material termoplástico ou termofixo, geralmente XLPE, aplicado em todo o comprimento do condutor. O isolamento deve ser compatível com os níveis de tensão do serviço.

4.11 ISOLAÇÃO DUPLA OU REFORÇADA

O objetivo da isolação dupla ou reforçada é propiciar uma segunda linha de defesa contra contatos indiretos. Comumente são utilizados sistemas de isolação dupla em alguns eletrodomésticos e ferramentas portáteis (furadeiras, lixadeiras, etc.). A simbologia que indica a isolação dupla são dois quadrados com lados diferentes um dentro do outro. Um exemplo de dupla isolação está nos condutores de um padrão, em que além da isolação dos cabos, existe também a isolação conferida pelo eletroduto, por onde passam os cabos.

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

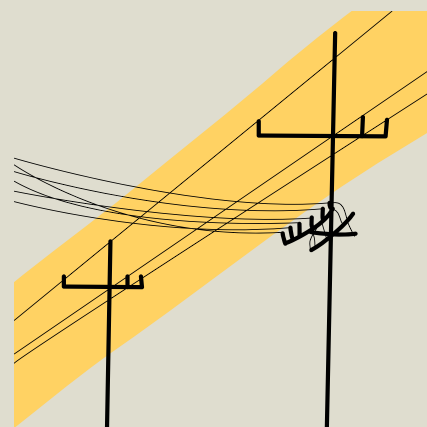
4.11 ISOLAÇÃO DUPLA OU REFORÇADA

A isolação reforçada é um tipo de isolação única que confere a mesma proteção que a isolação dupla. Os cabos com isolação reforçada podem ser instalados em locais inacessíveis sem a utilização de invólucros ou barreiras (eletrodutos, calhas fechadas, etc.).



4.12 COLOCAÇÃO FORA DE ALCANCE

Este tipo de proteção destina-se apenas a impedir contatos involuntários com as partes vivas. A colocação fora de alcance consiste basicamente no estabelecimento de distâncias mínimas a serem obedecidas nas passagens destinadas à operação e/ou manutenção.



As concessionárias de energia elétrica estabelecem por meio de suas ND's (normas de distribuição) o espaçamento mínimo entre a rede e as residências para que as pessoas estejam seguras quanto a contatos involuntários com o Sistema Elétrico de Potência – SEP. A NBR 14039 estabelece os espaçamentos mínimos para instalações internas e externas. Em seu anexo a NR10 apresenta as distâncias mínimas que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre.

MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO

4.13 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

No desenvolvimento dos serviços previstos são adotados o uso de equipamentos de proteção coletiva, que de acordo com a NR tem prioridade sobre os equipamentos de proteção individual.

Em instalações elétricas e em suas proximidades, devem ser previstos e adotados equipamentos de proteção coletiva, que de acordo com a NR-10 são todo dispositivo, sistema ou meio, fixo ou móvel, de abrangência coletiva destinada a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros. Exemplo: cones, faixas avisos, etc.



4.14 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Conforme Norma Regulamentadora NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI é todo dispositivo de uso individual utilizado pelo empregado, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

A empresa é obrigada a fornecer ao empregado, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de proteção coletiva ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças ocupacionais ou enquanto essas estiverem sendo implantadas.



CONCLUSÃO

Caro estudante,

Chegamos ao final deste guia dedicado à segurança com eletricidade, desenvolvido como produto educacional para o programa Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT. Durante esta jornada, exploramos desde os princípios básicos para garantir a sua segurança e a segurança daqueles ao seu redor ao lidar com eletricidade.

Esperamos que você tenha compreendido que os fundamentos da eletricidade essenciais para reconhecer os riscos potenciais. E que ao estar informado sobre os perigos elétricos pode prevenir acidentes graves e lhe ajudar a tomar decisões prudentes que minimizem os perigos.

Lembre-se que a segurança elétrica é uma responsabilidade de todos. Ao aplicar o que aprendeu neste guia, você está não apenas protegendo a si mesmo, mas também promovendo um comportamento seguro entre seus colegas e na comunidade em geral.

Esperamos que este guia tenha sido útil e inspirador. Continue buscando conhecimento e praticando medidas de segurança em todas as suas atividades. Com conscientização e ação responsável, podemos criar um ambiente mais seguro e protegido para todos.

Desejo a você sucesso em seus estudos e na sua jornada de aprendizado contínuo!

José Herlanis Costa Souza

Mestre ProfEPT



Caso queira tirar uma dúvida, fazer um elogio ou sugestão entre em contato através do email profherlanis@gmail.com

REFERÊNCIAS

Norma Regulamentadora NR 10, Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

NBR-5410 – Norma Técnica Brasileira de Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

NBR-5419 – Norma Técnica Brasileira de Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

NBR-14039 – Norma Técnica Brasileira de Instalações Elétricas de Média Tensão.

NBR-5444 – Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais.

NBR 5418 – Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas.

Manual de Treinamento – CPNSP.

Comitê do PHTLS da National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT).

ATLS– Advanced Trauma Life Support, American College of Surgeons (ACS)

Documento Digitalizado Público

Produto Educacional

Assunto: Produto Educacional
Assinado por: Marcia Brandao
Tipo do Documento: Documento
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcia Brazao e Silva Brandao, COORDENADOR(A) DE CURSO - FUC0001 - DEGES (CBV)**, em 18/11/2024 14:52:30.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/11/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrr.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 188820
Código de Autenticação: 4fcdb777bf

