
APOSTILA NR-10

Treinamento Inicial Básico

Segurança em instalações elétricas e serviços com eletricidade



Material de apoio didático

Para trabalhadores autorizados, profissionais de elétrica e
pessoas em formação

PAF3 ENGENHARIA

www.paf3engenharia.com.br

Empresa: PAF3 Engenharia

Instrutor(a): _____

Turma: _____

Data: _____

Revisão: 01 — 2026

Aviso importante

Esta apostila foi elaborada pela PAF3 Engenharia como material de apoio para o Treinamento Inicial Básico previsto no Anexo III da NR-10. Ela não substitui a leitura integral da Norma Regulamentadora, das normas técnicas aplicáveis, dos procedimentos da organização, dos projetos, das ordens de serviço ou da orientação do profissional legalmente habilitado.

A edição e a aplicação do treinamento devem considerar o texto oficial vigente, as características da instalação, a atividade efetivamente realizada, os riscos adicionais, o plano de aprendizagem, a prática supervisionada e os procedimentos locais. Sempre que houver conflito entre este material e um documento oficial vigente, prevalece o documento oficial aplicável.

Uso responsável

Não utilize esta apostila para autorizar uma pessoa a intervir em instalação elétrica sem avaliação de competência, aptidão ocupacional, capacitação, supervisão e autorização formal da organização. Em situação de dúvida, interrompa a tarefa e consulte o responsável.

Apresentação da PAF3 Engenharia

A PAF3 Engenharia disponibiliza esta apostila para apoiar a construção de uma cultura de prevenção. O objetivo não é transformar a norma em uma lista para decorar, mas ajudar o aluno a compreender o perigo, reconhecer a situação de exposição, escolher medidas de controle e tomar decisões seguras.

O conteúdo foi organizado para atender ao **Treinamento Inicial Básico**, com carga horária mínima de 40 horas, contemplando os temas teóricos e as práticas mínimas indicadas no Anexo III da NR-10 atualizada. Os exemplos são didáticos e devem ser adaptados ao ambiente real de trabalho.

Como estudar esta apostila

1. Leia o conceito introdutório e procure relacioná-lo a uma situação conhecida.
2. Confirme o requisito diretamente na NR-10 e na norma técnica aplicável.
3. Resolva o exercício ou estudo de caso sem consultar o gabarito.
4. Participe da demonstração prática sob supervisão.
5. Registre dúvidas, perigos observados e medidas de controle.

Sumário

Aviso importante	i
1 Objetivos, público e limites do treinamento	1
1.1 Público-alvo e carga horária	1
1.2 Formação, capacitação e autorização	1
1.3 Obrigação do empregador e dinâmica de contratação	2
2 Segurança e saúde no trabalho: direitos e deveres	3
2.1 O princípio da prevenção	3
2.2 Direito de recusa	3
2.3 Responsabilidades	3
2.3.1 Da organização	3
2.3.2 Do trabalhador	4
3 Normas técnicas e regulamentadoras	5
3.1 Como usar uma norma	5
4 Introdução à eletricidade e às instalações	7
4.1 Energia e cadeia elétrica	7
4.2 Corrente, tensão, resistência e potência	7
4.3 Corrente alternada e contínua	7
4.4 Faixas de tensão	8
5 Perigos elétricos e efeitos à saúde	9
5.1 Choque elétrico	9
5.2 Contato direto e indireto	9
5.3 Arco elétrico	9
5.4 Campos eletromagnéticos e eletricidade estática	10
5.5 Perigos externos	10
6 Análise de risco e planejamento	11
6.1 O que é analisar o risco	11

6.2	APR, ordem de serviço e permissão de trabalho	11
6.3	Modelo de APR	12
7	Desenergização e controle de energias	13
7.1	Desligar não é desenergizar	13
7.2	Sequência de desenergização	13
7.3	Reenergização	13
7.4	Bloqueio e etiquetagem	13
8	Medidas de proteção coletiva	15
8.1	Proteção básica, supletiva e adicional	15
8.2	Isolamento, barreiras, invólucros e obstáculos	15
8.3	Colocação fora de alcance	15
8.4	Aterramento e equipotencialização	15
8.5	Esquemas TN, TT e IT	16
8.6	DR, seccionamento automático e DPS	16
8.7	Separação elétrica e extrabaixa tensão	16
9	Normas de instalações: NBR 5410, NBR 14039 e NBR 5419	17
9.1	NBR 5410: baixa tensão	17
9.2	NBR 14039: média tensão	17
9.3	NBR 5419: descargas atmosféricas	17
9.4	Graus de proteção IP	17
10	Medidas administrativas e organização do trabalho	19
10.1	Procedimentos e supervisão	19
10.2	Permissão de trabalho	19
10.3	Sinalização	19
10.4	Adornos, vestimenta e comunicação	19
10.5	Testes, ferramentas e ensaios	20
11	Equipamentos de proteção coletiva e individual	21
11.1	EPC	21
11.2	EPI	21
12	Acidentes, doenças e lições aprendidas	23
12.1	Modelo de investigação	23
12.2	Estudo de caso 1: quadro sem identificação	23
12.3	Estudo de caso 2: água no ambiente	23

13 Proteção contra incêndio e explosão	25
13.1 Princípios básicos	25
13.2 Áreas classificadas	25
14 Primeiros socorros e emergência elétrica	26
14.1 Regra principal: não criar nova vítima	26
14.2 Sequência de atendimento	26
14.3 Queimaduras e arco	26
14.4 Queda, trauma e resgate	27
15 Riscos adicionais	28
15.1 Trabalho em altura	28
15.2 Espaço confinado	28
15.3 Umidade, calor e condições atmosféricas	28
15.4 Máquinas, veículos e movimentação	28
16 Aulas práticas mínimas do treinamento	29
16.1 Prática 1 — Desenergização	29
16.2 Prática 2 — Medidas de proteção coletiva	29
16.3 Prática 3 — EPI	29
16.4 Prática 4 — Acidente simulado	29
16.5 Prática 5 — Incêndio	30
17 Avaliação da aprendizagem	31
17.1 Questões objetivas	31
17.2 Avaliação prática	31
18 Modelos e checklists	33
18.1 Checklist antes do serviço	33
18.2 Registro de treinamento	33
18.3 Termo de autorização — modelo	34
19 Glossário essencial	35
20 Plano sugerido de 40 horas	36
21 Referências e controle editorial	37

Lista de Tabelas

1.1	Diferenças essenciais entre os conceitos	1
2.1	Hierarquia didática das medidas de controle	3
3.1	Normas e documentos frequentemente relacionados	5
4.1	Exemplos de perguntas para classificar uma instalação	8
6.1	Roteiro de análise prévia	11
6.2	Formulário de análise preliminar de risco	12
8.1	Leitura introdutória dos esquemas de aterramento	16
11.1	Inspeção pré-uso do EPI	21
13.1	Classes de incêndio em visão introdutória	25
17.1	Ficha de avaliação prática	32
20.1	Distribuição pedagógica sugerida	36
21.1	Controle de revisões	37

Capítulo 1

Objetivos, público e limites do treinamento

Objetivos de aprendizagem

Ao concluir o treinamento, o participante deverá ser capaz de reconhecer perigos elétricos, compreender a lógica de prevenção, aplicar procedimentos básicos de trabalho seguro, utilizar medidas de proteção coletiva e individual, agir diante de emergências e reconhecer quando não está autorizado ou preparado para executar uma tarefa.

1.1 Público-alvo e carga horária

O Treinamento Inicial Básico destina-se aos trabalhadores autorizados conforme o capítulo de qualificação, habilitação, capacitação e autorização da NR-10, ressalvadas as hipóteses de treinamentos específicos previstos na própria norma. A carga horária mínima indicada no Anexo III é de 40 horas.

A carga horária não transforma automaticamente o participante em eletricista, técnico ou engenheiro. Formação profissional, capacitação de segurança e autorização para uma atividade são elementos diferentes e devem ser tratados separadamente.

1.2 Formação, capacitação e autorização

Tabela 1.1: Diferenças essenciais entre os conceitos

Conceito	Explicação didática
Qualificado	Trabalhador que comprova formação específica em curso reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

Conceito	Explicação didática
Habilitado	Trabalhador previamente qualificado e registrado no conselho de classe competente, quando aplicável.
Capacitado	Trabalhador que recebe capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado, trabalhando sob essa responsabilidade.
Autorizado	Trabalhador qualificado, capacitado ou habilitado que possui anuência formal da organização para a atividade, observados os requisitos de saúde, treinamento e limites de atuação.

ATENÇÃO

O certificado do curso não substitui a autorização formal da empresa, o procedimento de trabalho, a análise de risco, a aptidão ocupacional nem a supervisão exigida.

1.3 Obrigação do empregador e dinâmica de contratação

A empresa deve organizar o trabalho de modo a proteger o trabalhador, fornecer os meios de prevenção e promover os treinamentos necessários à atividade. O treinamento de segurança exigido para adequação ao trabalho deve ser custeado pela organização e realizado conforme a organização do trabalho, preferencialmente durante o horário de expediente, sem transferência indevida do custo ao trabalhador.

A formação de base para exercer uma profissão pode ser obtida antes da contratação, por iniciativa do profissional. Já o treinamento específico de segurança relacionado aos riscos, equipamentos, procedimentos e instalações da empresa é uma medida de adequação do contratante. A prática de mercado de anunciar NR-10 como diferencial não altera, por si só, a responsabilidade legal da empresa pela capacitação e autorização do trabalhador para a atividade que ela determina.

Capítulo 2

Segurança e saúde no trabalho: direitos e deveres

2.1 O princípio da prevenção

Prevenir não é apenas usar EPI. A prevenção começa na eliminação do perigo e passa pelo projeto, planejamento, organização, procedimento, proteção coletiva, capacitação e proteção individual. A proteção individual é importante, mas não deve ser usada para justificar uma instalação perigosa ou um método improvisado.

Tabela 2.1: Hierarquia didática das medidas de controle

Prioridade	Medida
1	Eliminar o perigo ou evitar a exposição.
2	Substituir, modificar projeto ou reduzir a energia disponível.
3	Aplicar proteção coletiva, barreiras, enclausuramento e seccionamento.
4	Organizar o trabalho: procedimento, sinalização, supervisão e autorização.
5	Utilizar EPI adequado, ajustado, conservado e compatível com o risco.

2.2 Direito de recusa

O trabalhador deve comunicar imediatamente condições que indiquem risco grave e iminente. A recusa responsável não é abandono do trabalho: é a interrupção fundamentada da exposição, comunicação ao superior e busca de uma condição segura para retomada.

2.3 Responsabilidades

2.3.1 Da organização

- cumprir e fazer cumprir as normas e procedimentos aplicáveis;

- elaborar, manter e divulgar procedimentos de trabalho;
- fornecer treinamento, recursos, EPI e EPC adequados;
- manter instalações, projetos, diagramas e documentos atualizados;
- controlar a autorização e a aptidão dos trabalhadores;
- planejar emergências, resgate e primeiros socorros.

2.3.2 Do trabalhador

- participar dos treinamentos e cumprir os procedimentos;
- utilizar corretamente EPI e EPC;
- inspecionar ferramentas e comunicar defeitos;
- não improvisar, não remover proteções e não burlar bloqueios;
- interromper a tarefa diante de risco grave e comunicar a condição.

Capítulo 3

Normas técnicas e regulamentadoras

3.1 Como usar uma norma

Uma norma técnica não é um manual para decorar. Primeiro identifique o escopo: qual instalação, tensão, ambiente, equipamento e atividade estão sendo avaliados? Depois consulte definições, requisitos, anexos, tabelas, figuras e referências.

Tabela 3.1: Normas e documentos frequentemente relacionados

Referência	Tema	Uso no treinamento
NR-1	Disposições gerais e gerenciamento de riscos	Organização do gerenciamento de riscos ocupacionais.
NR-6	Equipamento de Proteção Individual	Seleção, fornecimento, uso, conservação e responsabilidades.
NR-10	Instalações e serviços com eletricidade	Requisitos de segurança, controle, capacitação e autorização.
NR-12	Máquinas e equipamentos	Interfaces entre máquina, comandos, manutenção e energia.
NR-18	Construção	Aplicável conforme o setor e o canteiro de obras.
NR-20	Inflamáveis e combustíveis	Riscos adicionais de incêndio e explosão.
NR-23	Proteção contra incêndios	Prevenção, abandono, equipamentos e organização da emergência.
NR-33	Espaços confinados	Entrada, avaliação atmosférica, vigia e resgate.
NR-35	Trabalho em altura	Planejamento, sistema de proteção contra quedas e resgate.

Referência	Tema	Uso no treinamento
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão	Projeto, proteção contra choques, condutores, aterramento e verificação.
ABNT NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão	Projeto e execução de instalações de 1,0 kV a 36,2 kV.
ABNT NBR 5419	Proteção contra descargas atmosféricas	SPDA, gerenciamento de risco, proteção e inspeção.
ABNT NBR IEC 60529	Graus de proteção IP	Proteção de invólucros contra acesso, sólidos e água.
ABNT NBR IEC 61439	Conjuntos de manobra e controle	Requisitos aplicáveis a conjuntos de baixa tensão.

PARA ENTENDER

As versões, títulos e referências devem ser conferidos no catálogo oficial da ABNT e nos portais oficiais das Normas Regulamentadoras antes da emissão ou revisão do treinamento.

Capítulo 4

Introdução à eletricidade e às instalações

4.1 Energia e cadeia elétrica

A energia elétrica pode ser gerada por fontes hidráulicas, térmicas, eólicas, solares, nucleares e outras. A cadeia elétrica pode ser compreendida didaticamente em geração, transmissão, distribuição e consumo. Cada etapa possui níveis de tensão, equipamentos, perigos e procedimentos próprios.

4.2 Corrente, tensão, resistência e potência

A tensão é a diferença de potencial que pode impulsionar cargas elétricas. A corrente é o movimento ordenado de cargas. A resistência se opõe à passagem de corrente. Em uma aproximação simples, a relação entre tensão, corrente e resistência é dada por:

$$I = \frac{V}{R}.$$

A potência elétrica, em corrente contínua ou em condições simplificadas, pode ser estimada por:

$$P = V \cdot I.$$

Essas relações ajudam a compreender por que uma fonte de tensão, um caminho condutor e o corpo humano podem formar uma situação perigosa.

4.3 Corrente alternada e contínua

Na corrente alternada, a polaridade varia periodicamente; na corrente contínua, a polaridade é predominantemente constante. Ambas podem causar choque, queimaduras, arco elétrico

e efeitos secundários. Circuitos de corrente contínua podem manter energia armazenada após o desligamento, como ocorre em bancos de baterias e capacitores.

4.4 Faixas de tensão

A classificação de extrabaixa, baixa, média e alta tensão deve ser entendida conforme a NR-10, a norma técnica aplicável e o contexto da instalação. A tensão nominal não é o único fator: energia disponível, tempo de exposição, caminho da corrente, ambiente e possibilidade de arco também importam.

Tabela 4.1: Exemplos de perguntas para classificar uma instalação

Pergunta	Por que importa?
Qual é a tensão nominal?	Define procedimentos, distâncias, ensaios e seleção de equipamentos.
Existe fonte alternativa?	Gerador, UPS, nobreak, fotovoltaico e banco de baterias podem energizar o circuito.
Há energia armazenada?	Capacitores e baterias podem manter tensão ou corrente após o desligamento.
A área é úmida ou condutiva?	Pode reduzir a resistência do corpo e agravar o choque.
Há inflamáveis ou poeiras?	Pode haver risco de ignição, explosão e exigência de equipamento específico.

Capítulo 5

Perigos elétricos e efeitos à saúde

5.1 Choque elétrico

Choque elétrico é a passagem de corrente pelo corpo ou a exposição a uma descarga que produz efeitos fisiológicos. A gravidade depende da corrente, do tempo, do caminho, da frequência, da condição da pele, da umidade e da condição da pessoa.

PARA ENTENDER

Para uma pessoa leiga: não é necessário ver uma faísca para existir perigo. Um condutor aparentemente parado pode estar energizado, e uma tensão relativamente baixa pode ser perigosa em ambiente úmido ou com contato prolongado.

5.2 Contato direto e indireto

Contato direto é o contato com parte viva normalmente energizada. Contato indireto ocorre quando a pessoa toca uma massa que se tornou energizada por falha de isolamento. A prevenção combina isolamento, barreiras, invólucros, aterramento, equipotencialização, seccionamento automático e procedimentos.

5.3 Arco elétrico

O arco elétrico é uma descarga através de um meio gasoso, normalmente o ar, que pode liberar energia luminosa, térmica, acústica e mecânica. Pode projetar metal fundido, produzir queimaduras, lesões oculares, perda auditiva e onda de pressão.

A energia incidente depende de diversos fatores, como tensão, corrente de curto-circuito, tempo de eliminação da falta, distância de trabalho, configuração do equipamento e invólucro. A escolha de vestimenta e proteção contra arco deve ser feita com base em avaliação técnica; não se deve escolher EPI apenas por aparência ou hábito.

5.4 Campos eletromagnéticos e eletricidade estática

Campos elétricos e magnéticos podem estar presentes em linhas, subestações e equipamentos. Devem ser avaliados conforme a atividade, o ambiente e condições pessoais específicas, como dispositivos médicos implantáveis. A eletricidade estática pode gerar faísca em atmosferas inflamáveis; aterramento, equipotencialização, controle de materiais e procedimentos podem reduzir o risco.

5.5 Perigos externos

- quedas de altura e queda de objetos;
- trânsito e circulação de veículos;
- máquinas com partes móveis;
- ruído, calor, frio e iluminação insuficiente;
- umidade, água e superfícies condutivas;
- produtos químicos, inflamáveis e atmosferas explosivas;
- espaços confinados e deficiência de oxigênio;
- animais, vegetação e condições climáticas.

Capítulo 6

Análise de risco e planejamento

6.1 O que é analisar o risco

Analisar risco é reconhecer o perigo, identificar quem pode ser afetado, estimar a possibilidade e a consequência, selecionar controles e verificar se o risco residual é aceitável para a organização.

Tabela 6.1: Roteiro de análise prévia

Etapa	Perguntas orientadoras
Preparar	Qual é a tarefa? Onde? Quando? Quem participa?
Identificar	Que fontes de energia e perigos adicionais existem?
Avaliar	O que pode acontecer? Quem será atingido?
Controlar	É possível eliminar ou desenergizar? Que EPC e procedimento serão usados?
Confirmar	Todos entenderam? O equipamento foi identificado? A autorização está válida?
Reavaliar	Algo mudou? Houve alarme, chuva, alteração de equipe ou condição inesperada?

6.2 APR, ordem de serviço e permissão de trabalho

A APR registra a análise da tarefa. A ordem de serviço formaliza a determinação e as instruções. A permissão de trabalho autoriza uma atividade específica após verificação das condições. Os documentos não são substitutos uns dos outros e devem seguir o sistema da organização.

Capítulo 7

Desenergização e controle de energias

7.1 Desligar não é desenergizar

Desligar um comando pode interromper a operação, mas não prova ausência de tensão. Desenergização é um conjunto coordenado de ações que deve garantir a ausência de tensão durante a intervenção e impedir a reenergização não autorizada.

7.2 Sequência de desenergização

1. Seccionamento.
2. Impedimento de reenergização.
3. Constatação da ausência de tensão.
4. Instalação de aterramento temporário com equipotencialização, quando aplicável.
5. Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada.
6. Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

7.3 Reenergização

Antes de reenergizar, retirar ferramentas, materiais e pessoas não envolvidas; retirar aterramentos temporários conforme procedimento; remover bloqueios e sinalizações somente pelos responsáveis; comunicar os envolvidos; e executar a manobra conforme autorização.

7.4 Bloqueio e etiquetagem

Bloqueio é a ação de manter um dispositivo em posição segura contra operação não autorizada. A etiqueta deve identificar responsável, data, motivo e forma de contato

conforme o procedimento local. Em trabalhos com várias pessoas, o sistema deve permitir controle individual dos bloqueios.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Demonstração obrigatória: identificar a fonte, desligar, bloquear, testar o instrumento em fonte conhecida, testar ausência de tensão, testar novamente o instrumento e registrar a liberação. A sequência deve ser executada somente com equipamentos e supervisão adequados.

Capítulo 8

Medidas de proteção coletiva

8.1 Proteção básica, supletiva e adicional

Proteção básica reduz o risco de contato com partes vivas. Proteção supletiva atua quando ocorre falha da proteção básica. Proteção adicional reduz efeitos residuais ou complementa outras medidas. A seleção deve partir do projeto, do risco e das características do local.

8.2 Isolamento, barreiras, invólucros e obstáculos

Isolamento deve suportar as solicitações elétricas, térmicas, mecânicas e ambientais previstas. Barreiras e invólucros impedem acesso às partes vivas. Obstáculos dificultam aproximações não intencionais, mas não substituem controle de acesso quando a pessoa pode deliberadamente contorná-los.

8.3 Colocação fora de alcance

A medida utiliza distâncias para impedir que partes com potenciais diferentes sejam simultaneamente acessíveis. As distâncias devem ser verificadas no projeto e na norma aplicável, considerando movimentação de pessoas, ferramentas, peças e objetos longos.

8.4 Aterramento e equipotencialização

Aterramento é a ligação intencional à terra. Pode exercer função, proteção ou ser temporário. Equipotencialização conecta massas e elementos condutivos para reduzir diferenças de potencial perigosas. O condutor de proteção e o sistema de aterramento devem ser dimensionados e instalados conforme projeto e norma.

8.5 Esquemas TN, TT e IT

Tabela 8.1: Leitura introdutória dos esquemas de aterramento

Esquema	Ideia central	Cuidado
TN	O ponto da alimentação é aterrado e as massas são ligadas a esse ponto por condutor de proteção.	Verificar separação ou combinação entre neutro e proteção, continuidade e seccionamento.
TT	O ponto da alimentação e as massas possuem eletrodos de aterramento distintos.	Verificar condições de seccionamento e uso do dispositivo diferencial-residual.
IT	A alimentação é isolada da terra ou ligada por impedância; massas são aterradas.	Exige monitoramento e procedimento específico para a primeira falta.

8.6 DR, seccionamento automático e DPS

O dispositivo diferencial-residual compara a corrente que sai e retorna pelo circuito. Uma diferença pode indicar fuga, e o dispositivo pode desligar conforme suas características. O DR não substitui aterramento, isolamento, proteção contra sobrecorrente ou procedimento.

O dispositivo de proteção contra surtos limita sobretensões transitórias e deve ser coordenado com aterramento, equipotencialização, esquema da instalação e proteção contra descargas atmosféricas. A seleção e instalação seguem projeto e norma.

8.7 Separação elétrica e extrabaixa tensão

Separação elétrica utiliza fonte e circuito isolados de outros circuitos e da terra, respeitando as condições específicas da medida. SELV e PELV são sistemas de extrabaixa tensão com requisitos próprios; baixa tensão por si só não significa ausência de risco.

Capítulo 9

Normas de instalações: NBR 5410, NBR 14039 e NBR 5419

9.1 NBR 5410: baixa tensão

A NBR 5410 trata de instalações elétricas de baixa tensão e busca segurança de pessoas e animais, funcionamento adequado e conservação dos bens. Seus temas incluem proteção contra choques, proteção contra sobrecorrentes, condutores, seccionamento, aterramento, equipotencialização, verificações, ambientes especiais e instalações temporárias.

9.2 NBR 14039: média tensão

A NBR 14039 trata de instalações de média tensão, normalmente de 1,0 kV a 36,2 kV. Em instalações de média tensão, o trabalhador deve observar requisitos de acesso, manobra, aterramento, distâncias, ensaios, sinalização, procedimentos e autorização específicos. O Treinamento Inicial Básico não substitui o treinamento complementar quando a atividade exigir.

9.3 NBR 5419: descargas atmosféricas

A NBR 5419 aborda gerenciamento de risco, proteção de estruturas, sistemas internos e manutenção. Raios podem produzir choque direto, tensão de passo, tensão de toque, surtos conduzidos e induzidos. O trabalho externo deve considerar previsão meteorológica, abrigo seguro, suspensão de atividade e procedimento de emergência.

9.4 Graus de proteção IP

A designação IP informa o grau de proteção do invólucro contra acesso a partes perigosas, entrada de sólidos e água. O código IP não significa que o equipamento possa ser aberto

energizado nem que seja adequado a qualquer atmosfera explosiva.

Capítulo 10

Medidas administrativas e organização do trabalho

10.1 Procedimentos e supervisão

Um procedimento deve informar objetivo, campo de aplicação, responsabilidades, recursos, perigos, sequência, critérios de parada, emergência e registros. A supervisão deve ser compatível com a complexidade e o risco; não é apenas assinatura em papel.

10.2 Permissão de trabalho

A PT deve confirmar local, circuito, equipe, condições de desenergização, bloqueios, proteções, riscos adicionais, comunicação, emergência e encerramento. A permissão perde validade quando houver alteração relevante, interrupção prolongada ou troca das condições previstas.

10.3 Sinalização

Sinalizar é informar, advertir, proibir e orientar. Deve ser visível, compreensível, resistente e mantida enquanto o perigo existir. A sinalização não substitui barreira, bloqueio ou desenergização.

10.4 Adornos, vestimenta e comunicação

Adornos podem aumentar risco de contato, engate e queimadura. A organização deve definir proibições e vestimentas compatíveis com choque, arco, calor, ambiente e atividade. A comunicação entre os trabalhadores deve ser clara, confirmada e mantida durante etapas críticas.

10.5 Testes, ferramentas e ensaios

Ferramentas e instrumentos devem ser adequados à tensão e ao ambiente, inspecionados antes do uso, armazenados corretamente e submetidos aos ensaios definidos pelo fabricante, norma e organização. Um instrumento sem verificação pode fornecer falsa sensação de segurança.

Capítulo 11

Equipamentos de proteção coletiva e individual

11.1 EPC

Exemplos de EPC incluem barreiras, invólucros, mantas e coberturas isolantes, tapetes e plataformas isolantes, aterramento temporário, bloqueios, sinalização, detectores e sistemas de proteção contra arco. O EPC protege mais de uma pessoa e deve ser selecionado, instalado e inspecionado.

11.2 EPI

O EPI deve ser adequado ao risco, possuir aprovação quando aplicável, estar em bom estado e ser compatível com os demais equipamentos. Exemplos: capacete com proteção adequada, proteção ocular e facial, luvas isolantes e de cobertura, mangas, calçado, vestimenta contra arco, proteção auditiva e proteção contra quedas quando houver risco adicional.

Tabela 11.1: Inspeção pré-uso do EPI

Item	Verificar
Identificação	Tipo, tamanho, validade e aprovação aplicável.
Integridade	Rasgos, furos, cortes, contaminação, deformação e desgaste.
Compatibilidade	Não interfere em outro EPI, ferramenta ou movimento.
Limpeza	Sem óleo, graxa, umidade ou produto que comprometa a proteção.
Uso	Ajuste, finalidade, limites e conservação conhecidos.

ATENÇÃO

Luvas isolantes devem ser tratadas conforme classe, tensão de uso, inspeção, ensaio e armazenamento definidos pelo fabricante e pelo procedimento. Nunca use uma luva apenas porque ela é de borracha.

Capítulo 12

Acidentes, doenças e lições aprendidas

12.1 Modelo de investigação

A investigação deve buscar causas imediatas, causas básicas e falhas de gestão, sem limitar-se a culpar a vítima. Pergunte: qual era a tarefa prevista? O que realmente ocorreu? Que energia estava presente? Qual barreira falhou? O que deve ser alterado para evitar repetição?

12.2 Estudo de caso 1: quadro sem identificação

Um trabalhador recebe ordem para substituir um disjuntor em um quadro com circuitos sem identificação, sem diagrama atualizado e sem confirmação de fonte alternativa.

1. Quais são os perigos?
2. É possível iniciar a atividade? Por quê?
3. Que documentos e controles devem ser obtidos?
4. Qual seria o critério de parada?

Lição esperada: não iniciar sem identificação positiva, planejamento, desenergização e confirmação de ausência de tensão. A improvisação não é método de diagnóstico.

12.3 Estudo de caso 2: água no ambiente

Durante manutenção em área externa começa chuva intensa. A equipe está usando ferramenta elétrica e o piso está molhado.

Discussão: a condição ambiental alterou o risco, a resistência de contato e a confiabilidade dos equipamentos. A tarefa deve ser interrompida e reavaliada.

Capítulo 13

Proteção contra incêndio e explosão

13.1 Princípios básicos

Incêndio exige combustível, comburente e fonte de ignição. Em instalações elétricas, a fonte pode ser curto-circuito, arco, sobrecarga, conexão defeituosa ou aquecimento. A prevenção inclui projeto, proteção, manutenção, limpeza, ventilação, controle de inflamáveis e treinamento.

Tabela 13.1: Classes de incêndio em visão introdutória

Classe	Exemplo	Observação
A	Papel, madeira, tecido	Deixa brasas; usar agente adequado ao plano local.
B	Líquidos inflamáveis	Não espalhar o combustível; seguir o plano de emergência.
C	Equipamentos energizados	Primeiro desenergizar se isso puder ser feito sem risco; usar agente compatível.
D	Metais combustíveis	Requer agente específico e equipe treinada.

ATENÇÃO

Nunca use água em equipamento elétrico energizado. Acione o alarme, afaste pessoas, chame o serviço de emergência e combata somente se treinado, autorizado e com rota de fuga segura.

13.2 Áreas classificadas

Em áreas com gases, vapores, líquidos ou poeiras inflamáveis, qualquer centelha pode iniciar explosão. Equipamentos, ferramentas, procedimentos e permissões devem ser específicos. O treinamento básico não autoriza intervenção em área classificada sem capacitação adicional.

Capítulo 14

Primeiros socorros e emergência elétrica

14.1 Regra principal: não criar nova vítima

Antes de tocar na vítima, controle a fonte de energia ou mantenha distância segura. Acione o serviço de emergência local. No Brasil, os números usuais são 192 para SAMU, 193 para Bombeiros e 190 para Polícia, mas a organização deve divulgar os contatos aplicáveis à unidade.

14.2 Sequência de atendimento

1. proteger a cena e interromper a energia somente se for seguro;
2. acionar ajuda e informar local, tipo de acidente e perigos;
3. avaliar consciência e respiração sem exposição do socorrista;
4. iniciar suporte básico conforme treinamento e protocolo vigente;
5. utilizar DEA quando disponível e seguir os comandos do equipamento;
6. controlar hemorragias com proteção adequada;
7. não mover a vítima, salvo perigo imediato, e aguardar equipe especializada.

14.3 Queimaduras e arco

Não aplicar substâncias caseiras, não romper bolhas e não remover tecido aderido. Resfriamento e cobertura devem seguir treinamento de primeiros socorros e orientação do serviço de emergência. Queimaduras elétricas podem ser profundas mesmo quando a pele parece pouco alterada.

14.4 Queda, trauma e resgate

A vítima pode ter lesões de coluna, fraturas e queimaduras combinadas. O resgate deve ser planejado, com equipe, comunicação e equipamentos apropriados. Não improvisar içamento, transporte ou retirada em espaço confinado.

Capítulo 15

Riscos adicionais

15.1 Trabalho em altura

Atividades com risco de queda exigem planejamento específico, sistema de proteção contra quedas, inspeção, treinamento, aptidão e resgate. O cinturão não elimina o risco: é necessário ponto de conexão, compatibilidade, controle do fator de queda e plano de emergência.

15.2 Espaço confinado

A entrada exige reconhecimento, isolamento, avaliação atmosférica, ventilação quando aplicável, comunicação, vigia, autorização de entrada e resgate. Eletricidade pode ser uma fonte de ignição e também um perigo de choque em ambiente condutivo.

15.3 Umidade, calor e condições atmosféricas

Água, suor e superfícies metálicas podem reduzir a resistência do corpo. Calor e fadiga afetam atenção e desempenho. Chuva, vento, raios e baixa visibilidade podem exigir suspensão imediata da atividade.

15.4 Máquinas, veículos e movimentação

Mantenha distância de partes móveis, linhas energizadas e cargas suspensas. O operador deve conhecer a rota, os limites de aproximação, a sinalização e a comunicação com o observador.

Capítulo 16

Aulas práticas mínimas do treinamento

16.1 Prática 1 — Desenergização

Objetivo: executar a sequência segura em painel didático desenergizado.

Materiais: painel de treinamento, diagrama, dispositivo de seccionamento, bloqueio, etiquetas, detector, instrumento de medição e EPI/EPC definidos pelo instrutor.

Critérios: identificar circuito, selecionar ponto de seccionamento, bloquear, testar instrumento, verificar ausência de tensão e registrar a condição.

16.2 Prática 2 — Medidas de proteção coletiva

Identificar barreira, invólucro, obstáculo, aterramento, equipotencialização, DR, DPS, sinalização e isolamento em modelos ou instalações didáticas. O aluno deve explicar a finalidade, o limite e a inspeção de cada medida.

16.3 Prática 3 — EPI

Realizar inspeção, seleção, colocação, ajuste, retirada, limpeza e armazenamento. O instrutor deve corrigir incompatibilidades, uso de adornos e falhas de conservação.

16.4 Prática 4 — Acidente simulado

Simular isolamento da área, comunicação, acionamento de emergência, controle da fonte e atendimento inicial sem energização real. A atividade deve priorizar segurança do socorrista e comunicação.

16.5 Prática 5 — Incêndio

Reconhecer classes, selecionar extintor conforme plano local, localizar rotas de fuga e executar somente simulação ou prática autorizada. Nunca improvisar fogo real em treinamento sem estrutura especializada.

Capítulo 17

Avaliação da aprendizagem

17.1 Questões objetivas

1. Desligar um interruptor prova ausência de tensão?
☐ Sim ☐ Não
2. Qual medida deve ser priorizada quando possível?
☐ EPI isoladamente ☐ Desenergização e controle coletivo
3. O DR substitui o aterramento?
☐ Sim ☐ Não
4. O trabalhador pode contornar um bloqueio por urgência?
☐ Sim ☐ Não
5. O curso básico, sozinho, autoriza trabalho em média tensão?
☐ Sim ☐ Não
6. O que fazer diante de chuva intensa durante atividade externa?

7. Cite três riscos adicionais.

8. Quais informações devem constar em uma APR?

17.2 Avaliação prática

Tabela 17.1: Ficha de avaliação prática

Critério	Atende	Rever
Identifica o circuito e os perigos		
Seleciona EPI e EPC compatíveis		
Executa bloqueio conforme procedimento		
Confirma ausência de tensão com método seguro		
Mantém comunicação e respeita limites		
Reconhece condição de parada		
Atua corretamente em emergência simulada		

Capítulo 18

Modelos e checklists

18.1 Checklist antes do serviço

Tarefa, local e circuito identificados.

Projeto, diagrama ou informação técnica disponível.

Equipe treinada, apta e autorizada.

APR, OS e PT emitidas quando aplicáveis.

Fontes principal, alternativa e energia armazenada identificadas.

Desenergização, bloqueio e sinalização realizados.

Instrumentos e ferramentas inspecionados.

EPI e EPC selecionados e disponíveis.

Riscos adicionais controlados.

Comunicação e emergência definidas.

Critérios de parada conhecidos.

18.2 Registro de treinamento

Empresa PAF3 Engenharia / contratante:

Treinamento NR-10 — Treinamento Inicial Básico

Carga horária 40 horas mínimas

Participante

CPF/identificação

Período

Instrutor

Assinatura

do participante: _____

Assinatura do instrutor: _____

Responsável da organização: _____

18.3 Termo de autorização — modelo

Declaro que a organização avaliou a qualificação, capacitação, aptidão, treinamento e limites de atuação do trabalhador identificado abaixo, autorizando-o exclusivamente para as atividades descritas nos procedimentos internos e dentro dos limites de tensão, instalação e supervisão definidos.

Nome: _____

Função: _____

Limites da autorização: _____

Validade e revisão: _____

Responsável legal/habilitado: _____

Assinatura do trabalhador: _____

Capítulo 19

Glossário essencial

Arco elétrico Descarga elétrica através de gás, com liberação de energia térmica, luminosa, sonora e mecânica.

Aterramento Ligação intencional à terra.

Barreira Elemento que impede acesso involuntário a partes vivas.

Equipotencialização

Interligação de elementos condutivos para reduzir diferenças de potencial.

Impedimento Ação que elimina ou reduz a possibilidade de energização indesejada.

Massa Parte condutiva acessível de equipamento, normalmente não energizada, que pode ficar energizada por falha.

Parte viva Condutor ou parte condutora destinada a ser energizada em uso normal.

Perigo Fonte, situação ou ato com potencial de causar lesão ou agravo.

Risco Combinação da probabilidade de ocorrência e da gravidade da lesão ou agravo.

Seccionamento

Separação do circuito de suas fontes de energia.

Zona controlada

Área de acesso restrito a trabalhadores autorizados, conforme critérios da NR-10.

Zona de risco Área de acesso restrito, próxima a parte energizada, com medidas específicas de controle.

Capítulo 20

Plano sugerido de 40 horas

Tabela 20.1: Distribuição pedagógica sugerida

Módulo	Horas
Segurança, direitos, deveres e normas	3
Introdução à eletricidade e instalações	4
Perigos elétricos e adicionais	5
Análise de risco e planejamento	4
Desenergização e controle de energias	5
Medidas de proteção coletiva	5
Medidas administrativas, EPI e procedimentos	4
Acidentes, incêndio e emergências	4
Primeiros socorros	3
Práticas supervisionadas e avaliação	3
Total	40

A distribuição deve ser ajustada pelo responsável técnico e pelo instrutor à realidade da turma, sem reduzir a carga horária mínima nem deixar de abordar o conteúdo previsto no Anexo III.

Capítulo 21

Referências e controle editorial

- Brasil. Norma Regulamentadora NR-10 — Segurança em instalações e serviços em eletricidade, texto oficial vigente.
- Brasil. Anexo III da NR-10 — Treinamentos de Segurança e Saúde no Trabalho.
- ABNT NBR 5410 — Instalações elétricas de baixa tensão, edição vigente.
- ABNT NBR 14039 — Instalações elétricas de média tensão, edição vigente.
- ABNT NBR 5419 — Proteção contra descargas atmosféricas, edição vigente.
- ABNT NBR IEC 60529 — Graus de proteção providos por invólucros (Código IP), edição vigente.
- Normas Regulamentadoras relacionadas: NR-1, NR-6, NR-12, NR-20, NR-23, NR-33 e NR-35, conforme aplicabilidade.

Tabela 21.1: Controle de revisões

Rev.	Data	Alteração	Responsável
01	2026	Adaptação didática para PAF3 Engenharia e alinhamento ao Anexo III do Treinamento Inicial Básico.	PAF3 Engenharia