TR5 / MATERIAL DO ALUNO / 04 DE 27

Aterramento, Proteção Elétrica, ESD e Riscos em Redes

Segurança de pessoas • Proteção de equipamentos • Diagnóstico visual • Prevenção

Curso: Técnico em Redes de Computadores

Unidade curricular: UC01 — Planejar e executar a instalação de redes locais de computadores

Carga horária: UC01: 96 horas · Encontro: 04/27 · Duração: 3h30 · Turno: noturno

Professor: Msc Arlindo Batista Xavier Filho

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Após uma chuva forte, um escritório apresenta desligamentos, ruídos na alimentação e falhas intermitentes de rede. O técnico encontra uma sala com cabos desorganizados e registros incompletos. Quais riscos consegue identificar apenas por inspeção visual? Quais providências pertencem ao profissional de redes?

Objetivos de aprendizagem

- Explicar a finalidade geral do aterramento de proteção e da equipotencialização.
- Diferenciar disjuntor, dispositivo diferencial residual (DR), dispositivo de proteção contra surtos (DPS) e nobreak.
- Reconhecer ESD e cuidados para manuseio de componentes eletrônicos sensíveis.
- Identificar perigos e registrar evidências por inspeção visual sem abrir ou intervir em instalações elétricas.
- Produzir um relatório técnico com prioridades, medidas preventivas e encaminhamento ao profissional responsável.

Roteiro — 210 minutos

Etapa	Tempo	Estratégia
Abertura e problema	15 min	Observação de situação realista e hipóteses
Aterramento e equipotencialização	35 min	Conceitos e limites de atuação
Dispositivos de proteção	40 min	Diferenças entre disjuntor, DR, DPS, UPS
Descarga eletrostática (ESD)	25 min	Materiais, demonstração conceitual e checklist

Caso integrador da sala técnica	65 min	Mapa de riscos, priorização e parecer em equipe
Síntese e entrega no Teams	30 min	Apresentação, avaliação e autoavaliação

PERÍMETRO DE SEGURANÇA DA AULA 04

Atividade de observação, interpretação de fotos, componentes de demonstração DESENERGIZADOS e elaboração de relatório. Não abrir quadros, tomadas, fontes ou nobreaks; não executar testes ou reparos na instalação elétrica, medir aterramento, retirar pino-terra ou alterar circuitos. Condições perigosas devem ser isoladas e encaminhadas a profissional autorizado.

1 | A rede depende também da infraestrutura elétrica

Os dispositivos de rede são eletrônicos sensíveis e dependem de alimentação adequada. Problemas na instalação predial, surtos, ausência de proteção especificada, aquecimento, umidade ou descargas eletrostáticas podem gerar interrupções e danos. Nem toda queda de conectividade, porém, é causada por eletricidade; o diagnóstico exige evidências e comparação de hipóteses.

Uma inspeção visual pode identificar pistas, como cabo deformado, umidade, ventilação obstruída, adaptações impróprias e ausência de documentação. Não permite atestar resistência de aterramento, conformidade de DR/DPS ou qualidade elétrica sem avaliação técnica especializada.

2 | Aterramento e equipotencialização

Aterramento elétrico de proteção é parte de um sistema projetado para reduzir riscos em condições de falha e permitir atuação coordenada das proteções. Não consiste em “enfiar um fio na terra” nem se improvisa conectando o equipamento a tubulações, estruturas ou neutro.

Equipotencialização é a interligação planejada de partes condutivas para reduzir diferenças perigosas de potencial. Em infraestrutura de TI, sua relevância aparece em racks metálicos, caminhos metálicos de cabos, armários e equipamentos, conforme projeto. Sua execução requer especificação e profissionais competentes.

Conceito	O que significa	Erro comum
Condutor de proteção (PE)	Componente do circuito de proteção, previsto em projeto.	Remover o pino de proteção para fazer um plugue encaixar.
Equipotencialização	Integra elementos condutivos segundo sistema projetado.	Improvisar conexões entre peças metálicas.
Aterramento funcional	Referência elétrica para determinada função, quando prevista.	Supor que elimina a necessidade de proteção contra choque.
Inspeção visual	Busca sinais externos e documenta riscos.	Concluir que a instalação está conforme sem ensaios.

PENSE COMO UM TÉCNICO

Uma tomada de três contatos não prova, por si só, a existência ou adequação do condutor de proteção. O correto é registrar a limitação da inspeção e solicitar verificação competente.

3 | Dispositivos de proteção: não são equivalentes



Figura 1 — Finalidades resumidas; os dispositivos são complementares. Desenho didático.

Elemento	Finalidade principal	Limite de interpretação
Disjuntor	Proteção contra sobrecorrentes e curtos conforme dimensionamento.	Não substitui automaticamente DR ou DPS.
DR	Atua quando identifica corrente diferencial residual acima do limiar definido.	Não é substituto universal do disjuntor.
DPS	Limita determinados surtos de sobretensão, quando corretamente selecionado/coordenado.	Não garante proteção absoluta nem corrige falta de aterramento.
Nobreak (UPS)	Pode manter alimentação durante interrupções, segundo sua capacidade.	Não substitui o conjunto de proteções da instalação.
Aterramento / PE	Parte do sistema de proteção e equipotencialização.	Não deve ser improvisado por técnico sem atribuição.

A seleção, coordenação, instalação e verificação desses elementos pertencem ao projeto elétrico e aos profissionais autorizados. Em redes, cabe identificar requisitos de disponibilidade, registrar ocorrências e solicitar avaliação apropriada.

4 | Surtos, descargas atmosféricas e continuidade

Surtos são elevações rápidas e transitórias de tensão, originadas por diversos fenômenos, como manobras elétricas e descargas atmosféricas. Danos ou reinicializações após tempestades podem sugerir a necessidade de investigar proteção elétrica, sem constituir prova definitiva da causa.

- Documentar datas/horários das falhas, equipamentos afetados e condições ambientais.
- Verificar, sem abrir dispositivos, se os sintomas ocorreram simultaneamente em várias estações.
- Consultar projeto elétrico, inventário, registros de manutenção e documentação do nobreak.
- Encaminhar medições, inspeção de proteção contra surtos e aterramento a profissional competente.
- Não prometer que um único filtro de linha, DPS ou nobreak resolverá toda ocorrência.

5 | Eletricidade estática (ESD)

ESD, do inglês Electrostatic Discharge, é a transferência rápida de carga elétrica entre corpos com potencial diferente. Mesmo sem faísca perceptível, uma descarga pode degradar componentes eletrônicos, como placas, memórias e interfaces, gerando falhas imediatas ou latentes.

Em bancada apropriada de manutenção, um programa de controle ESD pode combinar superfície dissipativa, acessórios aprovados, aterramento/equipotencialização comum, armazenamento em embalagem adequada, teste de acessórios e procedimento documentado. Essa prática não autoriza intervenções em equipamentos energizados.

Prática	Conduta recomendada
Armazenamento	Manter placas em embalagem adequada para ESD; evitar manuseio desnecessário.
Bancada	Utilizar área protegida, com acessórios e aterramento verificados pelo responsável.
Pulseira ESD	Usar apenas quando aplicável, conectada ao ponto próprio previsto; nunca a tomadas improvisadas.
Equipamento energizado	Não tocar placas internas nem usar pulseira como justificativa para trabalho ao vivo.
Registro	Identificar placa, embalagem, estado, responsável e condição de manuseio.

CUIDADO: DUAS FORMAS DE PROTEÇÃO

O aterramento de proteção da instalação elétrica e o sistema de controle ESD têm objetivos relacionados, mas não são intercambiáveis nem podem ser improvisados. Sua integração deve seguir projeto, equipamento e procedimento.

6 | Mão na massa: auditoria visual de sala técnica

Formem equipes de 3 a 4 estudantes. Analise a planta ilustrativa e o cenário escrito. NENHUMA intervenção real será executada. O foco é observar, classificar, documentar, propor encaminhamentos e distinguir hipótese de fato.

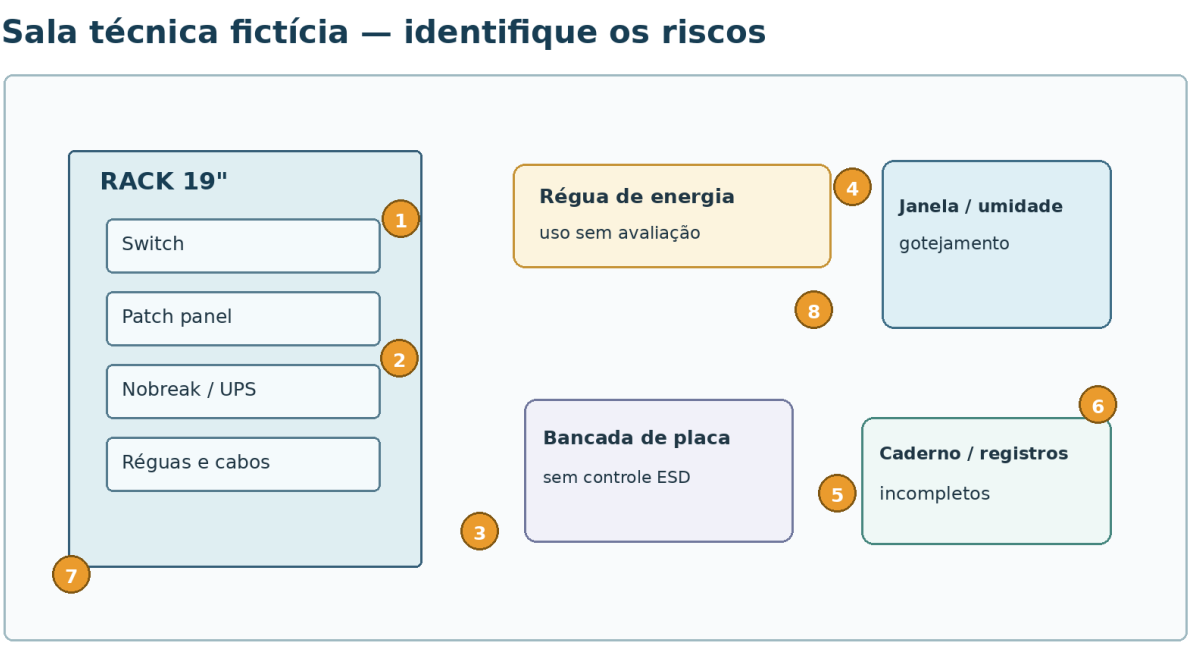


Figura 2 — Cenário fictício com oito pontos numerados para investigação em equipe.

Descrição complementar dos oito pontos da figura (itens hipotéticos e não necessariamente visíveis no desenho):

- 01. O rack metálico não possui documentação disponível sobre PE/equipotencialização.
- 02. O nobreak tem aberturas de ventilação parcialmente obstruídas.
- 03. Cabos de dados e energia estão desorganizados e pouco identificados.
- 04. Há sinais de umidade perto da passagem de cabos.
- 05. Placas de rede avulsas foram colocadas diretamente sobre bancada comum.
- 06. O histórico de ocorrências e das inspeções está incompleto.
- 07. Um adaptador de tomada sem contato de proteção foi encontrado no depósito.
- 08. Há sinais de aquecimento em uma régua elétrica, relatados por usuário.

Ficha 1 — Identificação e classificação de riscos

Nº	Evidência / informação	Categoria	Prioridade
01	_____	_____	_____

02	_____	_____	_____
03	_____	_____	_____
04	_____	_____	_____
05	_____	_____	_____
06	_____	_____	_____
07	_____	_____	_____
08	_____	_____	_____

Categorias sugeridas: elétrica, ambiental, ESD, organizacional/documental, disponibilidade. Prioridades: crítica, alta, moderada, baixa — justifique a escolha. O nível não é laudo nem substitui avaliação de profissional habilitado.

Ficha 2 — Plano de encaminhamento

Nº / risco	Medida imediata segura	Responsável a acionar	Evidência / prazo
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

7 | Parecer técnico de inspeção visual

Equipe: _____ Ambiente: _____ Data: _____

1. Indique três fatos observáveis, sem afirmar causas ainda não verificadas.
2. Indique duas hipóteses que exigem ensaio ou avaliação especializada.
3. Qual situação justificaria interromper o uso de uma área ou equipamento e comunicar imediatamente?
4. Quais ações o técnico de redes pode realizar: documentação, isolamento/encaminhamento, inventário ou revisão lógica?
5. Quais ações dependem de profissional autorizado para instalações elétricas?

Conclusão e recomendações (10 a 12 linhas):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

8 | Verificação de aprendizagem

1. Por que não é correto afirmar que uma tomada de três pinos tem aterramento adequado apenas observando-a?

Resposta: _____

2. Qual é a diferença de finalidade entre disjuntor, DR e DPS?

Resposta: _____

3. Um nobreak substitui o aterramento e a proteção contra surtos? Justifique.

Resposta: _____

4. Defina ESD e cite duas medidas de prevenção em bancada apropriada.

Resposta: _____

5. Após uma tempestade, um switch parou de funcionar. O que se pode concluir e o que ainda é hipótese?

Resposta: _____

6. Um colega sugere remover o terceiro pino do plugue. Como você deve proceder?

Resposta: _____

7. Que informações devem compor um relatório técnico de inspeção visual?

Resposta: _____

9 | Autoavaliação e entrega no Teams

Consegui...	Ainda não	Com apoio	Com autonomia
Diferenciar disjuntor, DR, DPS e nobreak.	☐	☐	☐
Explicar aterramento / equipotencialização.	☐	☐	☐
Reconhecer boas práticas de controle ESD.	☐	☐	☐
Separar fatos, hipóteses e encaminhamentos.	☐	☐	☐

Produzir parecer técnico com prioridades.	☐	☐	☐

- Ficha 1 com os oito pontos classificados.
- Ficha 2 com pelo menos quatro encaminhamentos fundamentados.
- Parecer técnico com fatos, hipóteses, responsáveis e prioridades.
- Respostas às sete questões e autoavaliação individual.

10 | Referências e nota normativa

Em outubro de 2026, a redação da NR-10 vigente permanece válida até 31/05/2027. A Portaria MTE nº 737/2026 aprovou uma nova redação com vigência geral em 01/06/2027. Normas não substituem qualificação, autorização nem procedimentos de segurança; este material é introdutório.

- SENAC SÃO PAULO. Plano de Curso nº 296 — Técnico em Redes de Computadores. UC01: Planejar e executar a instalação de redes locais de computadores, 96 h.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10 — Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Página oficial e textos: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-10-nr-10
- ABNT. NBR 5410:2004, versão corrigida 2008. Instalações elétricas de baixa tensão. Catálogo oficial: https://abntcatalogo.com.br/
- EOS/ESD ASSOCIATION. Ground and Grounding in Electrostatic Control Programs (2026): https://www.esda.org/news/ground-and-grounding-in-electrostatic-control-programs/
- EOS/ESD ASSOCIATION. ANSI/ESD S20.20-2021 (equivalência técnica com IEC 61340-5-1): https://www.esda.org/store/standards/product/314/ansiesd-s20-20-2021/

PRÓXIMA AULA

Aula 05 — Fundamentos e tipos de redes de computadores: LAN, WAN, modelos de comunicação e elementos básicos de infraestrutura.