TR5 / MATERIAL DO ALUNO / 02 DE 27

Alimentação de Equipamentos e Tecnologia PoE

Fontes AC/DC • Interpretação de etiquetas • Potência e consumo • IEEE PoE • Diagnóstico seguro

Curso: Técnico em Redes de Computadores

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

Carga horária da UC: 96 horas | Aula 02/27 | 3h30 | Turno noturno

Professor: Msc Arlindo Batista Xavier Filho

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Uma empresa instalará câmeras IP, pontos de acesso e telefones. O switch tem portas PoE, mas será que suporta a demanda de todos os dispositivos? Como evitar falhas de alimentação e decisões inseguras?

Resultados de aprendizagem

- Interpretar informações de entrada e saída de fontes de alimentação, sem confundir capacidade e consumo.
- Verificar critérios documentais de compatibilidade entre fonte e equipamento.
- Identificar PSE, PD e diferenças entre padrões IEEE 802.3af, 802.3at e 802.3bt.
- Calcular um orçamento PoE simplificado e reconhecer limitações da estimativa.
- Registrar hipóteses de falhas elétricas sem manipular partes energizadas.

Roteiro da aula (210 minutos)

Etapa	Tempo	Estratégia
Abertura e revisão	15 min	Retomada: tensão, corrente e potência
Fontes e especificações	35 min	Conceitos + casos de compatibilidade
Consumo e energia	35 min	Cálculos e decisões de instalação
Tecnologia PoE	40 min	Padrões, PSE/PD, limites por porta
Oficina aplicada	55 min	Dimensionamento e diagnóstico em grupos
Síntese e entrega	30 min	Desafio individual e registro no Teams

Nota: os intervalos seguem as orientações institucionais. Atividades restritas a análise documental, cálculo e equipamentos desenergizados.

1 | Por que alimentação correta é essencial?

O funcionamento de uma LAN depende também de energia elétrica estável e compatível. Falhas de alimentação podem provocar reinicializações, indisponibilidade, perda de conectividade e interrupções de serviços. Um técnico de redes interpreta especificações, organiza evidências, planeja soluções e reconhece quando deve encaminhar um problema à equipe autorizada.

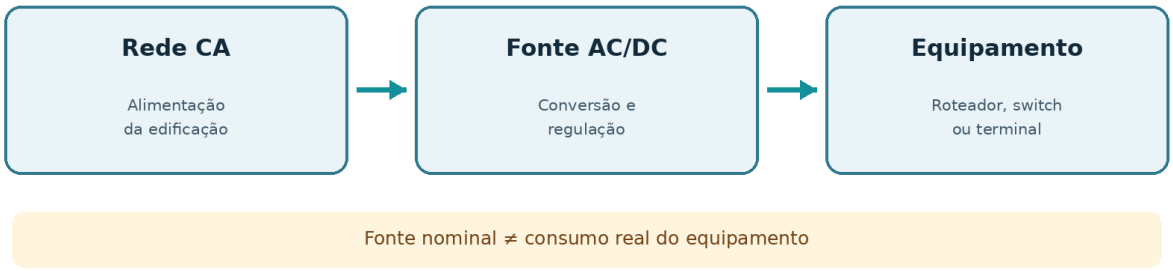


Figura 1 — Fluxo conceitual da alimentação de um equipamento de rede (ilustração didática).

2 | Fontes AC/DC: o que dizem as etiquetas?

Fontes externas ou internas podem receber corrente alternada (CA/AC) da instalação e disponibilizar corrente contínua (CC/DC) aos circuitos. A etiqueta identifica os limites previstos pelo fabricante; não é uma medição do equipamento durante uso.

Informação fictícia	Interpretação correta
INPUT: 100–240 V~ 50/60 Hz	Faixa nominal de tensão e frequência de entrada em CA.
OUTPUT: 12 V ⎓ 2 A	Tensão nominal de saída de 12 V CC e corrente nominal máxima de 2 A.
Potência nominal de saída	12 V × 2 A = 24 W (capacidade da fonte).
Fonte de 12 V / 3 A	36 W de capacidade; não significa consumo automático de 36 W.

ATENÇÃO

Nunca conclua que duas fontes são intercambiáveis apenas por terem plugues parecidos. Antes de uma troca autorizada, verifique tensão, natureza CA/CC, corrente disponível, polaridade, conector, requisitos do equipamento e recomendação do fabricante.

O que verificar na documentação?

- Tensão nominal exigida pelo dispositivo e tolerâncias expressamente declaradas.

- Corrente ou potência demandada e capacidade da fonte ou porta PoE.
- Polaridade e tipo de conector, quando aplicáveis.
- Aprovação de uso pelo fabricante, integridade física, ventilação e proteção.

3 | Capacidade, consumo e eficiência

Capacidade nominal da saída é o máximo previsto para a fonte em condições especificadas; consumo efetivo é a potência realmente demandada pelo equipamento em determinado instante ou intervalo. O consumo também varia conforme carga de processamento, rádios, portas e periféricos.

Expressão	Uso didático
P (W) = V (V) × I (A)	Potência em circuitos CC; útil para dimensionar capacidade nominal de fontes.
E (Wh) = P (W) × t (h)	Estimativa quando o consumo informado é aproximadamente constante.
E (kWh) = E (Wh) ÷ 1.000	Conversão de unidade para analisar energia utilizada.
Pentrada ≈ Psaída ÷ eficiência	Modelo aproximado para fonte em um ponto de operação informado.

Exemplo resolvido — potência na tomada

Um dispositivo consome efetivamente 12 W na saída de sua fonte. Supondo eficiência da fonte de 85% naquele ponto de operação: demanda aproximada na entrada = 12 ÷ 0,85 = 14,12 W. Em 6 horas, a energia aproximada é 14,12 × 6 ≈ 84,7 Wh = 0,0847 kWh. A eficiência não deve ser presumida como fixa para qualquer carga.

PENSE COMO UM TÉCNICO

Uma fonte com inscrição “12 V — 3 A” tem capacidade nominal de saída de 36 W; não se pode afirmar que seu equipamento consome 36 W nem que sua conta de energia equivale a 36 W durante todo o tempo.

4 | PoE: energia e dados pelo Ethernet

Power over Ethernet (PoE) possibilita transportar dados e alimentação por um mesmo enlace Ethernet entre equipamentos compatíveis. A fonte da energia (Power Sourcing Equipment, PSE) pode ser um switch ou injetor; o equipamento alimentado (Powered Device, PD) pode ser uma câmera IP, ponto de acesso ou telefone IP. Os padrões IEEE incluem procedimentos de detecção e classificação para negociar e distribuir energia.

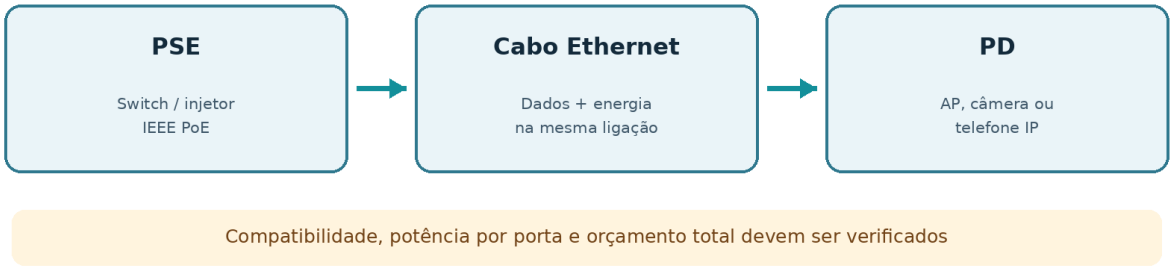


Figura 2 — Arquitetura conceitual de uma conexão IEEE PoE.

Padrão IEEE	Máx. na PSE	Máx. no PD
802.3af · tipo 1 · PoE	15,4 W	12,95 W
802.3at · tipo 2 · PoE+	30 W	25,5 W
802.3bt · tipo 3 · PoE++	60 W	51 W
802.3bt · tipo 4 · 4PPoE	90 W	aprox. 71 W

PSE = equipamento que fornece energia; PD = equipamento que recebe. A diferença considera perdas no enlace. Os valores são limites de referência por padrão, não o consumo de cada dispositivo. Os requisitos do fabricante e de cada porta precisam ser consultados.

POE PASSIVO NÃO É SINÔNIMO DE IEEE POE

Injetores ou equipamentos com PoE passivo/proprietário podem aplicar tensões sem o mesmo processo de negociação dos padrões IEEE. Nunca conecte equipamentos cuja compatibilidade não esteja documentada.

Três verificações que não podem faltar

1. Compatibilidade entre o padrão exigido pelo PD e o padrão oferecido pela porta PSE.
2. Potência máxima disponível em cada porta, incluindo os limites da fonte do switch.
3. Orçamento total PoE do switch (power budget) e a política de reserva/alocação das portas.

5 | Dimensionamento do orçamento PoE

Um switch PoE pode ter diversas portas, mas isso não significa que cada porta possa usar sua potência máxima simultaneamente. Além do limite por porta, existe um orçamento total de alimentação. Por isso, o planejamento deve partir das exigências documentadas de cada PD e considerar reservas, perdas e condições operacionais.

Dispositivo (exemplo)	Qtde.	Demanda por unidade	Subtotal
Câmera IP	4	9 W	36 W
Ponto de acesso	2	18 W	36 W
Telefone IP	2	6 W	12 W
TOTAL	8	—	84 W

Se o switch anunciado tiver orçamento PoE total de 120 W, a diferença aritmética será 120 − 84 = 36 W (30% do orçamento total). Essa folga simplificada não prova compatibilidade: verifique também se cada porta suporta a classe/padrão dos PDs, as regras de reserva e a documentação do switch.

Exemplo de reprovação

Outro projeto exige 6 câmeras × 12 W + 4 APs × 19 W + 3 telefones × 8 W = 172 W. Um switch com orçamento PoE de 150 W não atende nem à soma simplificada da demanda, mesmo antes de verificar reservas e condições reais.

6 | Diagnóstico inicial: quando a câmera reinicia

Sintoma: duas câmeras reiniciam após a inclusão de novos APs no switch. Isso não prova que há problema PoE, mas torna necessário analisar a hipótese. O diagnóstico seguro prioriza informações de software e documentos.

Etapa	Pergunta ou evidência
Observação	Quais portas e equipamentos reiniciam? Em qual horário e com que frequência?
Documentação	Qual é o padrão PoE exigido e qual a potência nominal de cada PD?
Switch	Qual o orçamento total? Existem avisos, logs ou eventos de insuficiência de energia?
Infraestrutura	Cabo, comprimento e conexão respeitam requisitos da instalação? Há sinais de dano?
Conclusão	A causa está comprovada? O que precisa ser testado por responsável autorizado?

SEGURANÇA ELÉTRICA

Nesta aula não se mede tomada, não se abre fonte ou switch, não se troca cabos energizados e não se faz injeção PoE improvisada. Em caso de dano, aquecimento anormal, cheiro de queimado ou exposição a parte energizada, interrompa a atividade e comunique o responsável.

7 | Oficina em grupo — proposta de implantação

Cenário fictício: uma clínica pretende usar quatro câmeras IP (9 W, IEEE 802.3af), dois pontos de acesso (18 W, IEEE 802.3at) e dois telefones IP (6 W, IEEE 802.3af). O inventário dispõe de três equipamentos candidatos.

Alternativa	Portas PoE	Limite por porta	Orçamento total
Switch A	8	15,4 W (802.3af)	120 W
Switch B	8	30 W (802.3at)	120 W

Switch C	8	30 W (802.3at)	60 W

Observação: as especificações são didáticas e simplificadas. Pressupõe-se que cada porta possa operar no padrão declarado; consulte sempre o manual de um produto real.

1. Calcule a demanda total dos oito dispositivos. Mostre sua memória de cálculo.

2. Identifique a(s) alternativa(s) que pode(m) atender aos APs de 18 W por porta.

3. Compare o orçamento total e determine a alternativa tecnicamente mais adequada entre as três.

4. Explique por que não basta multiplicar o número de portas pela potência máxima por porta.

5. Registre três verificações adicionais que fariam parte da validação de instalação real.

Justificativa técnica e escolha da equipe:

_____

_____

_____

8 | Atividade individual — ficha de especificações

Considere os dados hipotéticos abaixo. Analise a compatibilidade sem ligar ou manipular nenhum equipamento.

Equipamento	Requisito declarado	Fonte sugerida
Roteador R1	12 V CC · 2 A; polaridade positiva no centro	12 V CC · 3 A; polaridade positiva no centro
Roteador R2	12 V CC · 2 A; polaridade positiva no centro	9 V CC · 2 A; polaridade positiva no centro
AP A1	IEEE 802.3at; 18 W	Porta IEEE 802.3af (15,4 W na PSE)
Câmera C1	IEEE 802.3af; 9 W	Porta IEEE 802.3at; orçamento disponível

1. Quais soluções devem ser descartadas com base nos dados? Justifique.

2. Em qual caso a compatibilidade é plausível, mas ainda exige verificação do conector e manual?

3. Que diferença existe entre possuir uma porta PoE+ e ter orçamento PoE total suficiente?

Registro individual:

_____

_____

_____

9 | Verificação da aprendizagem

1. Uma fonte com saída nominal de 12 V e 2 A tem qual capacidade nominal de saída?

2. Um equipamento consome 18 W efetivos por 5 horas. Qual a energia estimada em Wh e kWh?

3. Explique, em duas frases, o significado de PSE e PD.

4. Um AP exige 18 W pelo padrão IEEE 802.3at. Uma porta 802.3af atende? Por quê?

5. Por que um switch de 8 portas 30 W pode não alimentar oito equipamentos de 30 W ao mesmo tempo?

6. Cite três sinais ou informações que justificam abrir um chamado técnico sobre falha de alimentação.

Respostas:

_____

_____

_____

10 | Entrega e autoavaliação

Entregar no Teams um único arquivo (PDF ou DOCX, conforme orientação docente) contendo: (1) tabela de dimensionamento da clínica; (2) escolha justificada do switch; (3) ficha individual de compatibilidade; (4) duas evidências de aprendizagem: um cálculo e uma hipótese de diagnóstico.

Autoavaliação	Sim	Em evolução
Sei distinguir capacidade nominal e consumo efetivo	☐	☐
Sei identificar PSE, PD e padrão PoE declarado	☐	☐
Consigo somar demandas e analisar limites por porta	☐	☐
Consigo justificar uma decisão técnica com segurança	☐	☐

Fontes e aprofundamento

- SENAC SÃO PAULO. Plano de Curso nº 296 — Técnico em Redes de Computadores. UC01: Instalação de redes locais (96h).
- CISCO. PoE for Industrial Automation: Power, Data and Control over a Single Cable. Disponível em: www.cisco.com (documento técnico PoE).
- CISCO. PoE Configuration Guide. Disponível em: www.cisco.com (guia de configuração de switches).
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Disponível em: www.gov.br/trabalho-e-emprego (Normas Regulamentadoras).