

SWITCH INDUSTRIAL: O QUE É, DIFERENÇAS PARA SWITCHES COMUNS E COMO DIMENSIONAR

Entenda o que é switch industrial, diferenças para switches comuns, portas, PoE, fibra, redundância, Cisco, hardening, projeto e comissionamento.

SUMÁRIO

1. O QUE É UM SWITCH INDUSTRIAL	3
2. SWITCH INDUSTRIAL E SWITCH COMUM: QUAIS SÃO AS DIFERENÇAS	3
3. SWITCH GERENCIÁVEL E NÃO GERENCIÁVEL	4
4. SWITCH LAYER 2 E LAYER 3	4
5. COMO DIMENSIONAR O NÚMERO DE PORTAS	4
6. CAPACIDADE DE COMUTAÇÃO E TAXA DE ENCAMINHAMENTO	5
7. COBRE, FIBRA ÓPTICA E PORTAS SFP	5
8. SWITCH INDUSTRIAL POE	5
9. ALIMENTAÇÃO EM CORRENTE CONTÍNUA E REDUNDÂNCIA DE FONTES	6
10. FAIXA DE TEMPERATURA, VENTILAÇÃO E INSTALAÇÃO EM PAINEL	6
11. COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA	6
12. TOPOLOGIAS COM SWITCHES INDUSTRIAIS	7
13. STP, RSTP E MSTP	7
14. PROTOCOLOS DE ANEL INDUSTRIAL	7
15. VLANS E SEGMENTAÇÃO	8
16. QOS E PRIORIZAÇÃO	8
17. MULTICAST E IGMP SNOOPING	8
18. SWITCH INDUSTRIAL PARA PROFINET	9
19. SWITCH INDUSTRIAL PARA ETHERNET/IP	9
20. SWITCH INDUSTRIAL EM IEC 61850	9
21. CISCO EM REDES INDUSTRIAIS	10
22. HARDENING DE SWITCHES INDUSTRIAIS	10
23. RADIUS, TACACS+ E 802.1X	11
24. SNMP, SYSLOG E MONITORAMENTO	11
25. COMO ESPECIFICAR UM SWITCH INDUSTRIAL	11
26. PROJETO DE TELECOMUNICAÇÕES E REDE INDUSTRIAL	12
27. FAT, SAT E COMISSIONAMENTO	12
28. DIAGNÓSTICO DE FALHAS	12
29. ERROS COMUNS	13
30. CONCLUSÃO	13

Switch industrial é um equipamento de comutação Ethernet projetado para operar em ambientes com temperatura ampliada, vibração, ruído eletromagnético, alimentação em corrente contínua, montagem em trilho DIN e requisitos de disponibilidade superiores aos de uma rede corporativa convencional. Ele conecta CLPs, IEDs, RTUs, gateways, câmeras, servidores, estações de engenharia e outros dispositivos de automação, encaminhando quadros Ethernet entre portas conforme endereços MAC, VLANs, políticas e protocolos de redundância.

A principal diferença entre um switch industrial e um switch comum não está apenas no gabinete. O projeto precisa considerar fonte redundante, conectores, faixa térmica, imunidade eletromagnética, MTBF, topologia, protocolos industriais, latência, multicast, sincronismo, cibersegurança e capacidade de diagnóstico. Um equipamento pode possuir formato industrial e ainda não atender aos requisitos funcionais da aplicação.

Em uma [rede industrial](#), o switch deixa de ser um simples concentrador de portas e passa a integrar a arquitetura de controle. Sua especificação influencia tempo de recuperação, disponibilidade do SCADA, desempenho de PROFINET ou EtherNet/IP, sincronismo, segmentação e resposta a falhas.

1. O QUE É UM SWITCH INDUSTRIAL

Um switch Ethernet aprende os endereços MAC observados em cada porta e utiliza essa tabela para encaminhar quadros somente ao destino necessário. Quando não conhece o destino, realiza flooding dentro do domínio de broadcast. Esse comportamento básico existe tanto em switches corporativos quanto industriais.

A versão industrial acrescenta características mecânicas, elétricas e funcionais destinadas a ambientes severos. São comuns montagem em trilho DIN, alimentação de 12, 24, 48 ou 110/125 Vcc conforme a linha, entradas redundantes, relé de alarme, operação sem ventilador, conectores removíveis e faixa de temperatura ampliada.

Além da construção, os modelos gerenciáveis podem oferecer VLANs, QoS, SNMP, syslog, espelhamento de portas, controle de multicast, redundância em anel, autenticação 802.1X, listas de controle e integração com ferramentas de gerenciamento.

2. SWITCH INDUSTRIAL E SWITCH COMUM: QUAIS SÃO AS DIFERENÇAS

Switches corporativos são normalmente projetados para racks, salas climatizadas e alimentação CA. Switches industriais são dimensionados para painéis, armários de automação, campo, subestações e ambientes com variações térmicas e interferência.

A diferença deve ser verificada por requisitos mensuráveis. A ficha técnica precisa indicar faixa de temperatura, umidade, vibração, choque, imunidade, emissão, grau de proteção, alimentação e certificações. Termos comerciais como “rugged” ou “industrial grade” não substituem a especificação.

No ambiente industrial, a indisponibilidade de uma porta pode interromper uma célula, um bay ou um processo. Por isso, protocolos de redundância, diagnóstico e capacidade de troca sob manutenção possuem peso maior que em uma rede administrativa.

3. SWITCH GERENCIÁVEL E NÃO GERENCIÁVEL

Um switch não gerenciável encaminha tráfego sem oferecer configuração detalhada. Pode atender pequenas conexões isoladas, desde que a aplicação não exija VLANs, diagnóstico, redundância, QoS ou controle de multicast.

O switch gerenciável permite definir parâmetros e observar o comportamento da rede. Em ambientes críticos, essa visibilidade é essencial para identificar portas com erros, loops, perda de enlace, tempestades de broadcast e saturação.

A decisão não deve se basear apenas no número de portas. Uma rede com poucos equipamentos pode exigir switch gerenciável porque utiliza anel redundante, tráfego multicast ou separação entre automação e manutenção.

4. SWITCH LAYER 2 E LAYER 3

Switches Layer 2 comutam quadros dentro de VLANs. Eles podem executar STP, RSTP, MRP, QoS, multicast e segurança de portas sem realizar roteamento entre sub-redes.

Switches Layer 3 adicionam roteamento IP e interfaces virtuais. São úteis quando a arquitetura exige comunicação controlada entre VLANs, sumarização de rotas ou distribuição hierárquica.

Inserir roteamento no acesso industrial pode simplificar alguns projetos, mas aumenta a responsabilidade do equipamento. Políticas, ACLs, redundância de gateway e gestão de configuração precisam ser documentadas.

5. COMO DIMENSIONAR O NÚMERO DE PORTAS

O dimensionamento começa pelo inventário de dispositivos e topologia. Devem ser contabilizados equipamentos de campo, uplinks, portas de redundância, servidores locais, portas de manutenção e reservas.

A quantidade nominal não é a única variável. Um switch de oito portas pode ter seis portas de cobre e duas SFP, ou oito portas totais compartilhadas. O projeto precisa distinguir portas combo, velocidades e limitações de backplane.

A reserva deve considerar expansão previsível sem criar ociosidade excessiva. Em painéis com difícil acesso, alguma margem reduz intervenções futuras. Em grandes redes, distribuir switches pode ser mais adequado que concentrar dezenas de cabos em um único ponto de falha.

6. CAPACIDADE DE COMUTAÇÃO E TAXA DE ENCAMINHAMENTO

Capacidade de switching indica o volume agregado que o equipamento pode processar. A taxa de encaminhamento informa quantos pacotes por segundo podem ser tratados.

Aplicações com pequenos pacotes cíclicos podem exigir mais processamento que uma transferência de arquivos com o mesmo volume em bits. Por isso, apenas observar Gigabit Ethernet não garante desempenho.

A arquitetura deve considerar tráfego simultâneo, uplinks, multicast, espelhamento, sincronismo e crescimento. Switches industriais bem dimensionados devem operar com margem, evitando filas permanentes e descarte em condições normais.

7. COBRE, FIBRA ÓPTICA E PORTAS SFP

Portas de cobre são práticas dentro de painéis e em distâncias curtas. Fibra óptica oferece isolamento galvânico, maior distância e imunidade a interferências, sendo adequada para interligar edifícios, áreas, painéis e subestações.

SFPs permitem selecionar meio, comprimento de onda, distância e quantidade de fibras. O projeto deve verificar compatibilidade entre módulo, switch e enlace. SFP não é apenas um conector; possui limites térmicos, ópticos e de diagnóstico.

A [rede óptica](#) precisa ser documentada com orçamento de potência, fibras utilizadas, conectores, bandejas e critérios de teste. Misturar módulos monomodo e multimodo ou comprimentos de onda diferentes impede o enlace.

8. SWITCH INDUSTRIAL POE

PoE permite alimentar dispositivos pela mesma conexão Ethernet. É utilizado em câmeras, pontos de acesso, interfonia, sensores e equipamentos de borda.

O dimensionamento exige analisar padrão PoE, potência por porta e orçamento total. Um switch com oito portas PoE pode não fornecer potência máxima em todas simultaneamente.

Em ambiente industrial, a fonte que alimenta o switch também deve suportar a carga PoE, perdas e margem. Alimentação redundante precisa ser avaliada com a potência total, não apenas com o consumo do switch sem dispositivos.

9. ALIMENTAÇÃO EM CORRENTE CONTÍNUA E REDUNDÂNCIA DE FONTES

Switches industriais frequentemente aceitam duas entradas de alimentação. Isso não significa redundância completa se ambas vêm do mesmo disjuntor ou fonte.

A arquitetura deve separar origem, proteção e caminho quando a disponibilidade exigir. Em subestações, a alimentação pode integrar sistemas auxiliares em corrente contínua. Polaridade, faixa, consumo de partida e coordenação de proteção precisam ser verificados.

Relés de alarme podem sinalizar perda de fonte ou porta. Essa saída deve ser integrada ao sistema de supervisão quando possui valor operacional.

10. FAIXA DE TEMPERATURA, VENTILAÇÃO E INSTALAÇÃO EM PAINEL

A temperatura especificada pelo fabricante deve ser comparada à temperatura real dentro do painel. Um ambiente externo de 40 °C pode produzir valores superiores no interior do armário.

Equipamentos sem ventilador reduzem partes móveis, mas ainda precisam dissipar calor. Espaçamento, orientação, circulação e concentração de fontes influenciam a vida útil.

A instalação precisa respeitar categoria de montagem, grau de poluição e separação de potência. Cabos de comunicação não devem ser roteados junto a condutores de alta interferência sem medidas de mitigação.

11. COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

Motores, contadores, inversores e descargas podem induzir ruído. O switch e seus transceptores devem possuir imunidade compatível com o ambiente.

A proteção depende também de aterramento, equipotencialização, blindagem e proteção contra surtos. Um switch certificado não compensa uma infraestrutura mal executada.

Fibra óptica é uma estratégia eficaz entre zonas com diferença de potencial ou alto ruído. Em cobre, conectores, blindagem e bonding precisam seguir a arquitetura definida.

12. TOPOLOGIAS COM SWITCHES INDUSTRIAIS

A topologia em estrela conecta dispositivos a um ponto central. É simples de diagnosticar, mas o switch central pode ser ponto único de falha.

Em linha, switches são encadeados. Essa abordagem reduz cabeamento, porém aumenta dependência dos equipamentos intermediários e a quantidade de saltos.

Anéis permitem caminho alternativo. O protocolo utilizado precisa bloquear ou controlar loops e recuperar a comunicação após falha. A escolha deve considerar tempo de recuperação e compatibilidade entre fabricantes.

Redes em árvore e arquiteturas hierárquicas são comuns em plantas extensas. Distribuição, acesso e backbone precisam ser dimensionados de forma coerente.

13. STP, RSTP E MSTP

Spanning Tree evita loops em redes Ethernet redundantes. STP clássico pode convergir lentamente para aplicações industriais. RSTP melhora o tempo de recuperação.

MSTP permite múltiplas instâncias associadas a grupos de VLANs. Sua configuração exige consistência entre regiões, prioridades e mapeamentos.

A simples ativação do protocolo não garante topologia previsível. Root bridge, custos, portas de borda e proteções contra BPDUs precisam ser projetados.

14. PROTOCOLOS DE ANEL INDUSTRIAL

MRP é comum em PROFINET e define funções de manager e clients no anel. DLR é utilizado em redes EtherNet/IP. Outros fabricantes possuem protocolos próprios.

Protocolos proprietários podem oferecer recuperação rápida, mas criam dependência tecnológica. O projeto deve registrar interoperabilidade, limite de nós, topologias suportadas e comportamento durante manutenção.

Para sistemas elétricos críticos, [PRP](#) e [HSR](#) utilizam caminhos simultâneos e podem eliminar o tempo de recuperação percebido pelo nó. Eles exigem equipamentos compatíveis e arquitetura própria.

15. VLANS E SEGMENTAÇÃO

VLANS separam domínios de broadcast no mesmo equipamento físico. Podem organizar tráfego por célula, sistema, função ou criticidade.

A segmentação só se torna controle de segurança quando existe roteamento ou firewall com políticas. VLAN sem regras não impede comunicação se o tráfego for roteado livremente.

A arquitetura deve documentar IDs, nomes, sub-redes, portas tagged e untagged, gateways e fluxos permitidos. Alterações sem controle são uma fonte frequente de indisponibilidade.

16. QOS E PRIORIZAÇÃO

QoS classifica e enfileira tráfego conforme prioridade. É relevante quando voz, vídeo, sincronismo, controle e transferências compartilham uplinks.

Marcação não cria largura de banda. O switch precisa reconhecer, preservar ou reescrever classes conforme o projeto. Filas mal configuradas podem causar starvation de tráfego menos prioritário.

A validação deve observar perda e latência sob carga, não apenas a configuração exibida.

17. MULTICAST E IGMP SNOOPING

PROFINET, EtherNet/IP, vídeo e outros sistemas podem utilizar multicast. Sem controle, quadros são enviados a várias portas e consomem recursos desnecessariamente.

IGMP Snooping aprende quais portas possuem receptores. Uma rede com várias VLANs pode exigir querier para manter grupos corretamente.

Configurações incompatíveis entre switches podem provocar flooding ou perda de multicast. O projeto precisa identificar fontes, grupos, receptores e comportamento durante failover.

A seleção do switch deve começar pela arquitetura, não pelo catálogo.

Topologia, número de portas, meios, energia, multicast, redundância e protocolos precisam ser definidos antes de escolher fabricante ou modelo.

Conhecer a solução de Redes Industriais

18. SWITCH INDUSTRIAL PARA PROFINET

O [PROFINET](#) utiliza Ethernet industrial com recursos de descoberta, diagnóstico e comunicação cíclica. Nem todo switch precisa ser um IO-Device PROFINET, mas o suporte a QoS, LLDP, MRP e diagnóstico pode facilitar a operação.

Aplicações IRT e motion possuem requisitos específicos de sincronismo e agendamento. A seleção deve seguir a classe de conformidade e a documentação do controlador.

A rede precisa preservar nomes, topologia e prioridades. Um switch corporativo genérico pode transportar tráfego, mas não oferecer integração suficiente ao diagnóstico de automação.

19. SWITCH INDUSTRIAL PARA ETHERNET/IP

EtherNet/IP utiliza CIP sobre Ethernet e IP. Mensagens explícitas e implícitas possuem comportamentos diferentes. Tráfego I/O pode utilizar multicast e exigir IGMP Snooping e querier corretamente configurados.

DLR permite anel no nível de dispositivos e switches compatíveis. O projeto deve identificar supervisor, participantes, tempo de recuperação e limites.

A infraestrutura deve considerar RPI, quantidade de conexões e pacotes por segundo. A futura página específica de EtherNet/IP aprofundará esses parâmetros.

20. SWITCH INDUSTRIAL EM IEC 61850

Na [subestação digital](#), switches podem transportar MMS, GOOSE, Sampled Values e sincronismo. Latência, multicast, VLANs, prioridade e redundância possuem impacto direto.

Equipamentos destinados a subestações precisam atender condições ambientais e requisitos da instalação. PRP, HSR, PTP e espelhamento de tráfego podem ser necessários.

A engenharia deve separar rede de processo, rede de estação e interfaces externas conforme a arquitetura funcional.

21. CISCO EM REDES INDUSTRIAIS

A Cisco possui famílias de switches Industrial Ethernet para ambientes de automação e infraestrutura crítica. A seleção deve considerar portas, PoE, uplinks, alimentação, temperatura, protocolos industriais, licenciamento e ciclo de vida.

A solução [Redes Cisco](#) permite integrar switching industrial com arquitetura de campus, segurança, monitoramento e gestão corporativa.

A adoção de uma única plataforma pode facilitar padronização, AAA, telemetria e operação. Entretanto, não elimina a necessidade de validar compatibilidade com PROFINET, EtherNet/IP, IEC 61850 e protocolos de redundância específicos.

Switching industrial e arquitetura Cisco precisam ser tratados como uma única disciplina de projeto.

Padronização, AAA, VLANs, monitoramento, ciclo de vida e integração com a rede corporativa devem ser definidos sem comprometer protocolos e disponibilidade da automação.

Conhecer a solução de Redes Cisco

22. HARDENING DE SWITCHES INDUSTRIAIS

O [hardening](#) reduz serviços, acessos e configurações desnecessárias. Em switches, inclui gestão segura, AAA, SNMPv3, syslog, NTP, controle de portas, proteções de camada 2 e backup.

HTTP, Telnet, comunidades SNMP padrão e serviços de descoberta desnecessários devem ser removidos conforme suporte operacional. Contas locais precisam ser controladas e existir apenas para contingência documentada.

Portas não utilizadas podem ser desabilitadas e associadas a VLAN sem acesso. BPDU Guard, Root Guard, storm control, DHCP Snooping e Dynamic ARP Inspection devem ser avaliados sem bloquear protocolos industriais legítimos.

Hardening não deve ser aplicado por checklist cego. A equipe precisa testar comunicação, redundância, sincronismo e manutenção após cada baseline.

23. RADIUS, TACACS+ E 802.1X

AAA centraliza autenticação, autorização e auditoria de administradores. RADIUS e TACACS+ possuem funções e implementações distintas conforme a plataforma.

O [RADIUS e 802.1X em ambientes OT](#) pode controlar dispositivos conectados, mas a adoção precisa prever ativos legados, bypass controlado e contingência.

Em Cisco, soluções como ISE podem integrar identidade, políticas e segmentação. O switch precisa suportar os recursos e permanecer operável quando o servidor de autenticação está indisponível.

24. SNMP, SYSLOG E MONITORAMENTO

O [SNMP](#) coleta estado de portas, erros, temperatura, fontes e recursos. SNMPv3 é preferível quando suportado.

Syslog registra eventos de configuração, autenticação, STP, redundância e interfaces. O [servidor NTP](#) mantém timestamps coerentes.

Plataformas como Zabbix e SIEM podem receber dados, mas alarmes devem ser priorizados. Uma porta que flapa repetidamente pode indicar cabo, conector, SFP, alimentação ou interferência.

25. COMO ESPECIFICAR UM SWITCH INDUSTRIAL

A especificação deve partir da arquitetura e não de um código comercial. Devem ser definidos ambiente, alimentação, portas, meios, velocidade, PoE, protocolos, segurança, gerenciamento e documentação.

A quantidade de portas precisa separar cobre, SFP, combo e uplinks. A alimentação deve registrar faixa, consumo, redundância e conexão.

Protocolos obrigatórios precisam ser listados por função e versão. Termos genéricos como “redundância de anel” podem permitir soluções incompatíveis.

Requisitos de hardening, firmware, suporte, garantia e ciclo de vida também fazem parte da seleção.

26. PROJETO DE TELECOMUNICAÇÕES E REDE INDUSTRIAL

O [Projeto de Telecomunicações](#) integra topologia, cabeamento, fibra, energia, endereçamento, VLANs, redundância, segurança e monitoramento.

O projeto deve produzir diagrama lógico, diagrama físico, lista de equipamentos, mapa de portas, plano de endereçamento, matriz de VLANs, matriz de fluxos e critérios de aceite.

Em brownfield, levantamento de campo precisa identificar modelos, firmware, configurações, enlaces, ocupação e dependências antes da substituição.

27. FAT, SAT E COMISSIONAMENTO

FAT verifica configuração, recursos, interoperabilidade e cenários de falha antes da instalação. SAT confirma cabeamento, alimentação, integração e desempenho no ambiente final.

O roteiro mínimo deve incluir:

O [Comissionamento e Aceite Técnico](#) deve registrar evidências, tempos e resultados.

O aceite deve comprovar o comportamento da rede durante falhas, não apenas a comunicação em regime normal.

Fontes, uplinks, SFPs, anéis, multicast, QoS, hardening, logs e recuperação precisam ser ensaiados com critérios e evidências.

Conhecer o serviço de Comissionamento e Aceite Técnico

28. DIAGNÓSTICO DE FALHAS

Uma porta down pode indicar cabo, SFP, velocidade, energia ou configuração. Erros e descartes sugerem meio físico, duplex, congestionamento ou interferência.

Loops geram tempestades e instabilidade. A análise deve verificar STP, topologia e mudanças recentes. Multicast excessivo exige observar grupos, querier e snooping.

Falhas intermitentes após aquecimento podem indicar temperatura, fonte ou transceptor. Logs e gráficos ajudam a correlacionar o evento.

29. ERROS COMUNS

Os erros mais frequentes são selecionar somente pelo número de portas, ignorar temperatura do painel, usar uma única fonte e aplicar protocolos de anel incompatíveis.

Também é comum não documentar SFPs, trunks, VLANs e endereços de gestão. A rede funciona inicialmente, mas se torna difícil de manter.

Outro erro é aplicar hardening corporativo sem validar protocolos industriais. Controles precisam reduzir risco sem interromper descoberta, multicast ou redundância necessária.

30. CONCLUSÃO

O switch industrial é um componente de engenharia da automação e das telecomunicações. Sua seleção envolve ambiente, portas, desempenho, energia, topologia, redundância, protocolos, segurança e diagnóstico.

Uma especificação robusta não se limita à construção mecânica. Ela conecta requisitos de PROFINET, EtherNet/IP, IEC 61850, Cisco, hardening e projeto de telecomunicações a critérios verificáveis de FAT, SAT e aceite.

[1] CISCO. Industrial Ethernet Switches. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/industrial-ethernet-switches/index.html>. Acesso em: 13 jul. 2026.

[2] CISCO. Industrial Automation Networks Design Guides. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/industries/manufacturing/industrial-automation.html>. Acesso em: 13 jul. 2026.

[3] IEEE. IEEE 802.3 Ethernet Working Group. Disponível em: <https://www.ieee802.org/3/>. Acesso em: 13 jul. 2026.

[4] NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. NIST SP 800-82 Rev. 3 — Guide to Operational Technology Security. Gaithersburg, 2023.

[5] INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. IEC 62443 series — Security for industrial automation and control systems.

[6] ODVA. Network Infrastructure for EtherNet/IP. Disponível em: <https://www.odva.org/>. Acesso em: 13 jul. 2026.

O que é um switch industrial? É um switch Ethernet projetado para ambientes industriais, com construção, alimentação, faixa térmica, imunidade, redundância e gerenciamento adequados à automação. **Qual é a diferença entre switch industrial e comum?** O industrial

possui características ambientais e funcionais específicas, como montagem DIN, alimentação DC redundante, temperatura ampliada e protocolos de automação. **Switch industrial precisa ser gerenciável?** Não em todos os casos, mas redes críticas normalmente exigem gerenciamento para VLANs, diagnóstico, redundância, multicast, QoS e segurança. **Como escolher a quantidade de portas?** Devem ser contabilizados dispositivos, uplinks, redundância, SFPs, manutenção e expansão, distinguindo portas combo e compartilhadas. **Quando usar fibra óptica?** Em longas distâncias, áreas com interferência, interligações entre edifícios ou zonas com diferença de potencial. **O que é switch industrial PoE?** É um switch que transmite dados e energia para dispositivos como câmeras e access points, exigindo dimensionamento por porta e orçamento total. **Qual redundância usar?** Depende do protocolo e do tempo de recuperação: RSTP, MRP, DLR, PRP, HSR ou soluções proprietárias possuem características distintas. **Switch Cisco pode ser usado em rede industrial?** Sim, desde que a família e os recursos atendam ambiente, alimentação, protocolos industriais, segurança e ciclo de vida exigidos. **Como fazer hardening do switch?** Com gestão segura, AAA, SNMPv3, logs, NTP, desativação de serviços, proteção de portas e testes de compatibilidade com a automação. **Como testar um switch industrial?** FAT e SAT devem validar portas, fibras, fontes, VLANs, redundância, multicast, QoS, segurança, monitoramento e integração ponta a ponta.

Soluções relacionadas

Serviços relacionados

Protocolos e arquitetura de rede

Segurança e monitoramento

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.