PROPOSTA PEDAGÓGICA E TÉCNICA · VERSÃO 1.0

Redes de computadores na prática

Do primeiro equipamento a uma rede corporativa com 10 sites, fibra óptica, internet e Wi-Fi.

Formação proposta para a Prismetra, com todas as atividades técnicas executadas em equipamentos e serviços simulados no Cisco Packet Tracer. A configuração começa em um único switch e evolui por etapas, com explicações dos comandos, testes e diagnóstico de falhas.

Carga proposta	Organização	Ambiente
480 horas de dedicação total	**24 módulos** 120 unidades de 4 h	**Packet Tracer** CLI e interfaces simuladas

O que o aluno deverá conseguir entregar

• Configurar e administrar switches, roteadores, pontos de acesso e controladoras wireless.

• Interligar 10 unidades por um anel de fibra, com endereçamento organizado e roteamento dinâmico.

• Implementar uma saída de internet por site, incluindo rota padrão, NAT/PAT, DNS e testes de navegação.

• Separar o Wi-Fi corporativo do acesso de visitantes e demonstrar as permissões e os bloqueios definidos.

• Localizar falhas, recuperar configurações e documentar a rede entregue.

Etapa	Horas	Marco de conclusão
Básica · módulos 01 a 06	96	Um equipamento, uma LAN e o primeiro roteador
Intermediária · módulos 07 a 16	192	Uma filial completa e uma interligação entre sites
Projeto com 10 sites · módulos 17 a 24	192	Rede óptica, internet, Wi-Fi e aceitação técnica

Público: iniciantes, estudantes, profissionais de suporte, técnicos e engenheiros. Pré-requisito: uso básico do computador; não exige experiência com redes ou linguagens de programação.

Status desta entrega: proposta de curso. Os arquivos .pkt/.pka e as configurações completas por equipamento integram a produção prevista e ainda precisam ser implementados e testados no simulador.

EXPERIÊNCIA DO ALUNO

Aprender configurando

Neste curso, “programação” significa escrever e aplicar configurações nos equipamentos simulados. A CLI será prioritária em switches e roteadores; APs, WLCs e servidores utilizarão as interfaces oferecidas pelo Packet Tracer.

Cada unidade didática	Como será trabalhada
Problema e desenho	Uma situação concreta, topologia anotada, objetivo e critérios de sucesso.
Explicação visual	Vídeos de 6 a 12 minutos, diagramas e percurso dos pacotes no modo Simulation.
Configuração guiada	Comandos apresentados com contexto, função, parâmetros e efeito esperado.
Desafio e diagnóstico	Nova variação da rede, dicas graduais e uma falha intencional para investigar.
Verificação e registro	Comandos show, testes de tráfego, evidências e salvamento do arquivo.

A primeira aula: somente um switch

O aluno insere um switch 2960 no cenário vazio, abre a CLI, reconhece o prompt e executa sua primeira configuração. Não haverá provedor, Wi-Fi ou rede entre filiais nesta aula. Um PC de console será acrescentado apenas quando o acesso físico ao terminal for ensinado.

```
enable
configure terminal
hostname SW-S01
no ip domain-lookup
banner motd #Laboratorio Prismetra#
end
copy running-config startup-config

show running-config
show startup-config
```

Explicação: enable altera o nível de acesso; configure terminal abre a configuração global; hostname identifica o dispositivo; no ip domain-lookup evita buscas DNS decorrentes de entradas incorretas; banner define o aviso; end retorna ao modo privilegiado; copy salva; show permite conferir o resultado.

Execução e teste: aplicar os comandos um a um; após copy, confirmar com Enter o nome de destino. O nome e o aviso devem constar nas configurações ativa e salva. O aluno explica running-config e startup-config. Credenciais e administração remota serão acrescentadas nas próximas aulas.

Padrão editorial: todas as aulas terão ilustração da topologia, comandos comentados em quadro separado, resultado esperado e erro frequente. Serão previstos legendas, transcrição, glossário e versões leves dos materiais.

ETAPA 1 · 96 HORAS

Fundamentos e primeiro equipamento

01. Primeiro contato com o Packet Tracer · 12 h

Áreas lógica e física, seleção de equipamentos, CLI, modos Realtime e Simulation e organização dos arquivos.

Laboratório: Inserir e configurar um único switch; identificar portas e salvar o cenário.

Evidência de aprendizagem: Arquivo inicial organizado e identificação correta do equipamento.

02. CLI e administração inicial · 16 h

Modos de operação, ajuda contextual, comandos no, nomes, descrições, credenciais, console e persistência.

Laboratório: Configurar acesso local, salvar, reiniciar no laboratório e conferir a configuração.

Evidência de aprendizagem: Configuração preservada e explicação de cada comando utilizado.

03. Cabos, portas e comunicação Ethernet · 16 h

Funções de switches, roteadores e hosts; meios físicos, MAC, quadros e observação das camadas.

Laboratório: Acrescentar dois computadores ao switch e observar o aprendizado MAC com endereços fornecidos.

Evidência de aprendizagem: Portas operacionais e interpretação da tabela MAC e do percurso dos quadros.

04. IPv4, máscaras e sub-redes · 24 h

Endereço de rede, hosts, broadcast, máscara, gateway, CIDR e VLSM a partir de problemas simples.

Laboratório: Planejar e aplicar sub-redes; investigar IP duplicado, máscara errada e gateway incorreto.

Evidência de aprendizagem: Plano sem sobreposição e justificativa dos testes de alcance.

05. Primeira LAN e administração por SSH · 16 h

Endereço de gerenciamento, ARP, ICMP, console versus SSH, usuário local e restrição de acesso remoto.

Laboratório: Montar uma LAN pequena e administrar o switch a partir de um computador autorizado.

Evidência de aprendizagem: Ping funcional, sessão SSH válida e acesso não autorizado rejeitado.

06. Primeiro roteador e duas redes · 12 h

Interfaces, redes diretamente conectadas, tabelas de rotas e escolha de gateway.

Laboratório: Conectar duas LANs por um roteador, configurar interfaces e diagnosticar uma porta desativada.

Evidência de aprendizagem: Comunicação entre as LANs e leitura correta de show ip route.

ETAPA 2 · MÓDULOS 07 A 11

Uma filial organizada e roteada

07. VLANs e enlaces trunk · 20 h

Domínios de broadcast, portas access, VLANs permitidas, trunk 802.1Q e VLAN nativa.

Laboratório: Separar administrativo e operação em dois switches e transportar as VLANs entre eles.

Evidência de aprendizagem: Estações na VLAN correta; erro de VLAN permitida identificado e corrigido.

08. Roteamento entre VLANs · 24 h

Router-on-a-stick, subinterfaces, SVIs e roteamento em switch de camada 3.

Laboratório: Implementar as duas alternativas em cenários separados e escolher a base da filial.

Evidência de aprendizagem: Gateways funcionando e diferenciação entre encaminhamento L2 e L3.

09. DHCP, DNS e serviços internos · 16 h

Pools DHCP, exclusões, opções, relay e resolução de nomes; dependências entre serviços.

Laboratório: Entregar endereços automaticamente e abrir um portal interno pelo nome no navegador simulado.

Evidência de aprendizagem: IP, máscara, gateway e DNS recebidos corretamente; portal acessível por nome.

10. Rotas estáticas e introdução ao IPv6 · 16 h

Rotas específicas, rota padrão, rota de retorno e fundamentos de IPv6 em laboratório dedicado.

Laboratório: Conectar duas filiais por rotas estáticas e montar um pequeno cenário dual stack.

Evidência de aprendizagem: Tráfego de ida e volta validado; IPv4 e IPv6 examinados separadamente.

11. Roteamento dinâmico com OSPF · 24 h

Vizinhanças, router ID, área 0, custo, interfaces passivas e interpretação da tabela de rotas.

Laboratório: Expandir de duas para três unidades, substituir rotas estáticas internas e corrigir área divergente.

Evidência de aprendizagem: Vizinhanças estabelecidas e caminho alternativo identificado após uma falha de enlace.

Marco parcial: o aluno deverá justificar por que uma interface aparece ativa e, ainda assim, determinada aplicação pode não funcionar. A verificação cobrirá endereçamento, roteamento, serviços e políticas.

ETAPA 2 · MÓDULOS 12 A 16

Internet, segurança e Wi-Fi

12. Internet simulada e NAT/PAT · 20 h

Provedor, rede externa, rota padrão, interfaces inside/outside, tradução de endereços e DNS externo.

Laboratório: Construir um ISP simulado e permitir que vários hosts acessem um servidor web externo.

Evidência de aprendizagem: Página externa aberta pelo nome e traduções observadas no roteador.

13. Políticas de acesso com ACLs · 20 h

ACLs padrão e estendidas, ordem das regras, direção de aplicação e negação implícita.

Laboratório: Permitir serviços necessários e bloquear visitantes contra as redes internas.

Evidência de aprendizagem: Testes positivos e negativos; DHCP e DNS continuam funcionando após o filtro.

14. Wi-Fi básico com WPA2-Personal · 16 h

SSID, associação, autenticação, canais, DHCP e diferença entre Wi-Fi e acesso à internet.

Laboratório: Configurar AP e cliente; construir redes corporativa e de visitantes em segmentos distintos.

Evidência de aprendizagem: Associação válida, senha incorreta rejeitada e endereço pertencente à VLAN esperada.

15. Wi-Fi corporativo com WLC e RADIUS · 20 h

WLAN, VLAN, controlador, AP gerenciado, cadastro de clientes RADIUS e credenciais individuais.

Laboratório: Configurar WLC, AP e servidor AAA; mapear o SSID corporativo para sua VLAN.

Evidência de aprendizagem: Usuário válido conecta; usuário inválido falha; aplicação interna e internet respeitam a política.

16. Redundância na rede local · 16 h

Loops de camada 2, STP/RSTP, raiz, EtherChannel e diagnóstico de portas.

Laboratório: Adicionar caminhos locais redundantes e observar a mudança após retirar um enlace.

Evidência de aprendizagem: Ausência de loop e comportamento explicado com as tabelas dos equipamentos.

Marco da etapa intermediária: uma filial com VLANs, endereçamento automático, portal interno, internet simulada e Wi-Fi segregado, além de comunicação roteada com outra unidade.

ETAPA 3 · 192 HORAS

Construção da rede com 10 sites

A etapa final reaproveita a filial já compreendida e acrescenta padronização, backbone óptico, escala, operação e comprovação dos requisitos.

Módulo	h	Configuração e entrega principal
17 · Fibra e interfaces ópticas	24	Instalar módulos compatíveis, conectar dois equipamentos por fibra e configurar o enlace de camada 3. Verificar portas e tipo de meio.
18 · Projeto dos 10 sites	20	Inventário, mapa de portas, plano IP, VLANs, nomes e modelo de filial. Reservar sub-redes sem sobreposição.
19 · Backbone óptico e OSPF	28	Expandir para 3, 5 e 10 sites; fechar o anel, ajustar custos, IDs e interfaces passivas. Validar rotas internas.
20 · Internet em cada site	24	Configurar dez bordas locais: transit, rota padrão, rota de retorno, NAT/PAT e DNS. Programar também o ISP simulado.
21 · Wi-Fi nas 10 unidades	24	Replicar WLC/AP, SSIDs e VLANs; aplicar WPA2-Enterprise/RADIUS ao corporativo e política própria aos visitantes.
22 · Operação e diagnóstico	20	SSH restrito, NTP, Syslog, backup por TFTP e leitura de interfaces, rotas, ACLs e tabelas de tradução.
23 · Falhas e recuperação	20	Interromper um enlace de fibra; introduzir erros de VLAN, rota, DNS, NAT e AAA. Registrar hipótese, correção e teste.
24 · Projeto integrador	32	Entregar o cenário completo, configurações por dispositivo, documentação, matriz de testes e apresentação técnica.

O que torna a etapa final diferente

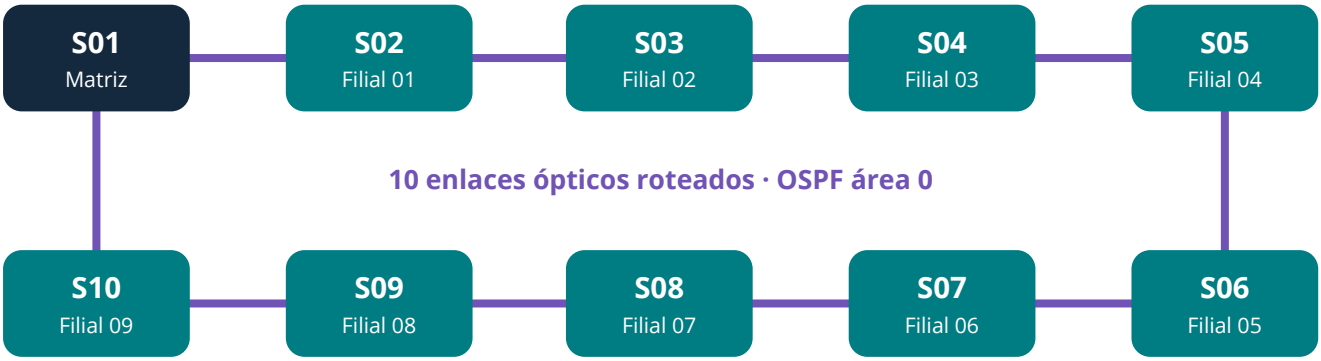
Cada filial deverá ser verificável de maneira independente. Copiar uma configuração não será suficiente: o aluno precisará alterar endereços, nomes, interfaces e parâmetros de segurança, explicar o caminho dos pacotes e demonstrar que os testes passam em S01, S02 e assim sucessivamente até S10.

Base obrigatória: IPv4, OSPF área 0, anel roteado, internet local e segmentação. O estudo de IPv6 será realizado em cenário próprio; sua expansão ao projeto final exigirá também políticas IPv6, para não criar um caminho de acesso sem filtragem.

ARQUITETURA DO PROJETO INTEGRADOR

Dez sites em anel óptico

Cenário fictício: uma matriz e nove filiais. Os enlaces entre sites serão cabos de fibra conectados a interfaces ópticas compatíveis, com roteamento de camada 3.



Cada unidade também possui sua própria borda de internet simulada.

Componente por site	Função no laboratório
1 switch L3 com 2 portas ópticas	Backbone OSPF, gateways das VLANs e filtros entre segmentos. Candidato: 3650-24PS com SFPs compatíveis.
1 switch de acesso	Conectar estações, AP e WLC; configurar portas access e trunks locais. Candidato: 2960.
1 roteador de borda	Saída local para o provedor, NAT/PAT, rota padrão e rota de retorno. Candidato: ISR 2911 ou equivalente disponível.
1 WLC e 1 AP gerenciado	Dois SSIDs por unidade, com VLANs e políticas distintas. Candidatos: WLC-2504 e LAP-PT/3702i.
2 PCs e 2 clientes wireless	Amostra mínima de administrativo, operação, Wi-Fi corporativo e visitante.

Infraestrutura compartilhada

Na matriz: servidor de portal/DNS interno e servidor AAA, com serviços de gerenciamento conforme o laboratório. Fora da rede corporativa: roteadores e switches do ISP, DNS externo e servidor web de teste. As funções poderão ser combinadas em servidores simulados para reduzir o tamanho do arquivo.

Decisão de arquitetura: as VLANs ficam locais a cada site. O anel transporta redes IP roteadas, evitando estender uma única LAN pelos dez locais. STP e EtherChannel serão estudados na rede local, enquanto OSPF tratará os caminhos entre sites.

Compatibilidade: a documentação lista o 3650 e o módulo GLC-LH-SMD, além de fibra monomodo/multimodo [2,3]. O conjunto exato de versão, modelo, portas e comandos será homologado antes da produção dos arquivos.

PLANO DE ENDEREÇAMENTO PROPOSTO

Um padrão fácil de reconhecer

Para o site de número N, reservar 10.N.0.0/16. Cada VLAN usará uma sub-rede /24. O prefixo /16 organiza a alocação; não será colocado como máscara dos computadores.

Site	Bloco reservado	Rede cabeada · VLAN 10	Wi-Fi corporativo · VLAN 30
S01	10.1.0.0/16	10.1.10.0/24	10.1.30.0/24
S02	10.2.0.0/16	10.2.10.0/24	10.2.30.0/24
S03	10.3.0.0/16	10.3.10.0/24	10.3.30.0/24
S04	10.4.0.0/16	10.4.10.0/24	10.4.30.0/24
S05	10.5.0.0/16	10.5.10.0/24	10.5.30.0/24
S06	10.6.0.0/16	10.6.10.0/24	10.6.30.0/24
S07	10.7.0.0/16	10.7.10.0/24	10.7.30.0/24
S08	10.8.0.0/16	10.8.10.0/24	10.8.30.0/24
S09	10.9.0.0/16	10.9.10.0/24	10.9.30.0/24
S10	10.10.0.0/16	10.10.10.0/24	10.10.30.0/24

VLAN	Finalidade	Padrão no site N
10	Administrativo cabeado	10.N.10.0/24
20	Operação cabeada	10.N.20.0/24
30	Wi-Fi corporativo	10.N.30.0/24
40	Wi-Fi visitantes	10.N.40.0/24
50	Serviços internos ou reserva local	10.N.50.0/24
99	Gerenciamento de equipamentos	10.N.99.0/24

Gateways: endereço .1 de cada VLAN, nas SVIs do switch L3. **Trânsito L3-borda:** 10.N.254.0/30, com .1 no switch e .2 no roteador. **Loopbacks:** 10.254.0.N/32.

Enlaces de fibra: dez sub-redes /30 dentro de 10.255.0.0/24. S01-S02 usa 10.255.0.0/30; S02-S03 usa 10.255.0.4/30; o padrão segue de quatro em quatro até S10-S01 em 10.255.0.36/30.

Provedor simulado: reservar 203.0.113.0/24 para os dez acessos /30, 192.0.2.0/24 para seu trânsito e 198.51.100.0/24 para DNS/web externos. Esses blocos de documentação não representam endereços contratados ou internet real.

PROGRAMAÇÃO DE INTERNET

Saída local em todas as unidades

Cada site terá um roteador de borda próprio, ligado ao ISP simulado. A comunicação corporativa entre sites seguirá pelo anel de fibra; o tráfego externo usará a saída local.

Onde configurar	O que programar	Como comprovar
Clientes e DHCP	IP, máscara, gateway e DNS corretos por VLAN.	Conferir concessão e resolução de nome.
Switch L3 do site	SVIs, OSPF para redes internas e rota padrão para a borda local.	Rotas remotas específicas e default local presentes.
Roteador de borda	Interface interna e externa; NAT/PAT; rota padrão para o ISP; retorno para 10.N.0.0/16.	Tradução criada e tráfego retornando à LAN.
ISP simulado	Interfaces e rotas entre seus acessos e a rede de servidores externos.	Pacote chega ao servidor e retorna ao IP traduzido.
Servidores externos	DNS e página web de teste, com IP e gateway coerentes.	Abrir www.internet.test pelo nome em cada site.

Dois caminhos que o aluno precisa demonstrar

• **Corporativo:** cliente S03 → gateway do S03 → fibra/OSPF → serviço interno no S01. Esse tráfego não passa pelo NAT da borda.

• **Internet:** cliente S03 → gateway do S03 → borda do S03 → NAT/PAT → ISP → servidor externo simulado.

Escolhas para evitar ambiguidades

• O anel anunciará as redes internas. As dez rotas padrão locais não serão redistribuídas no OSPF na configuração base.

• A rota de retorno no roteador de borda será ensinada explicitamente: a tradução, sozinha, não resolve o caminho de volta até as VLANs.

• NAT não será apresentado como firewall. As permissões e restrições serão tratadas por políticas explícitas de acesso.

Limite de disponibilidade: o anel contorna a falha de um enlace óptico, após reconvergência. Uma saída por site não fornece redundância do provedor nem do roteador de borda. Esses eventos serão diferenciados nos exercícios.

WIRELESS EM TODAS AS UNIDADES

Acesso corporativo e visitantes

Cada site deverá oferecer os dois perfis abaixo, com endereços, autenticação e regras verificáveis. A controladora local mantém as VLANs e a saída de tráfego na própria filial.

Configuração	PRISMETRA-CORP	PRISMETRA-GUEST
VLAN e endereço	VLAN 30 · 10.N.30.0/24	VLAN 40 · 10.N.40.0/24
Autenticação final	WPA2-Enterprise com RADIUS e usuário individual.	WPA2-Personal com senha didática própria.
Recursos internos	Somente serviços autorizados na política.	Acesso bloqueado às redes corporativas e de gestão.
Internet simulada	Permitida pela saída local.	Permitida pela saída local.
DNS	DNS interno com os registros necessários ao laboratório.	DNS externo, sem depender de consulta ao servidor corporativo.
Administração dos equipamentos	Bloqueada para usuário comum; acesso por estação administrativa autorizada.	Bloqueada.

Sequência de programação

• Criar VLANs e gateways; disponibilizar DHCP; configurar gerenciamento de WLC/AP e conectividade com o servidor AAA.

• Cadastrar a controladora como cliente RADIUS; definir segredo compartilhado e usuários de laboratório.

• Criar as WLANs, associar SSID a VLAN e configurar segurança. No switch, habilitar as VLANs necessárias no trunk da WLC.

• Aplicar ACL de visitantes na interface adequada, preservando DHCP e DNS antes dos bloqueios às redes internas.

• Testar com usuário correto, credencial errada, acesso autorizado, acesso proibido e navegação externa.

Progressão: o primeiro laboratório wireless utiliza WPA2-Personal para ensinar associação e endereçamento. A etapa corporativa acrescenta WLC e RADIUS, conforme os modelos e atividades documentados [4,7].

Dependência a observar: se o RADIUS estiver somente na matriz, uma filial completamente isolada do backbone poderá falhar em novas autenticações corporativas, mesmo com internet local funcionando. Essa condição fará parte do diagnóstico; não será prometida continuidade irrestrita.

Limite da simulação: alcance ilustrativo de AP não substitui levantamento de cobertura, interferência, capacidade ou roaming em instalações reais.

ACEITAÇÃO E MATERIAIS DO CURSO

A rede precisa demonstrar que funciona

Requisito	Critério de aprovação
Configuração persistente	Dispositivos identificados, configurações salvas e backup recuperável.
Endereçamento e VLANs	Sem sobreposição de sub-redes; cada cliente recebe a configuração prevista.
Comunicação entre sites	Os dez sites alcançam os serviços internos autorizados pela rede óptica.
Internet por site	Cliente cabeado e wireless de cada site abre a página externa por nome; há evidência de NAT/PAT.
Wi-Fi corporativo	Usuário válido autentica, usuário inválido é rejeitado e a política de acesso é respeitada.
Wi-Fi de visitantes	Navegação externa funciona; serviços internos e gerenciamento ficam inacessíveis.
Falha de um enlace óptico	Após interromper uma fibra, os destinos internos continuam alcançáveis por outro caminho, após reconvergência.
Diagnóstico independente	O aluno encontra e corrige falhas sem receber a configuração final pronta.

Avaliação proposta

40% laboratórios e evidências; **20%** desafios de diagnóstico; **40%** projeto final e apresentação. Aproveitamento sugerido: 70% ou mais, com correção obrigatória de falhas nos requisitos essenciais de comunicação, internet e isolamento de visitantes.

Materiais previstos

• Arquivo .pkt inicial, versão intermediária e solução comentada para os laboratórios.

• Atividades .pka com critérios automáticos quando o Activity Wizard permitir avaliar o requisito; validação manual nos demais casos.

• Roteiro com topologia ilustrada, mapa de portas, comandos explicados, testes esperados e dicas graduais.

• Configurações por equipamento, plano de endereçamento, matriz de permissões e checklist de entrega.

• Revisões espaçadas, perguntas de recuperação e desafios de transferência para uma topologia semelhante.

Aprovação técnica: links verdes e um ping bem-sucedido não bastam. A evidência deve incluir resolução de nomes, aplicações, políticas de bloqueio, autenticação e caminho de retorno.

AMOSTRA DO TRATAMENTO DOS COMANDOS

Internet no site S01

Trecho didático para o roteador de borda R-S01. Premissas: G0/0 ligada ao switch L3; G0/1 ligada ao ISP; switch L3 em 10.1.254.1 e próximo salto do ISP em 203.0.113.1. Os nomes de interfaces precisam corresponder ao modelo selecionado.

```
enable
configure terminal
hostname R-S01
interface GigabitEthernet0/0
 description TRANSITO-L3-S01
 ip address 10.1.254.2 255.255.255.252
 ip nat inside
 no shutdown
 exit
interface GigabitEthernet0/1
 description ISP-SIMULADO
 ip address 203.0.113.2 255.255.255.252
 ip nat outside
 no shutdown
 exit
access-list 1 permit 10.1.0.0 0.0.255.255
ip nat inside source list 1 interface GigabitEthernet0/1 overload
ip route 10.1.0.0 255.255.0.0 10.1.254.1
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.0.113.1
end
copy running-config startup-config
```

Bloco	Explicação esperada na aula
Interfaces e NAT	inside identifica o lado interno; outside identifica o lado do provedor. no shutdown habilita a interface.
ACL 1 e overload	A ACL seleciona as origens que podem ser traduzidas; overload compartilha o endereço da interface externa. A ACL de NAT não é a política de segurança.
Duas rotas	A rota 10.1.0.0/16 leva a resposta às VLANs; a rota 0.0.0.0/0 leva destinos externos ao ISP.
Conferência	Gerar tráfego e verificar show ip route, show ip nat translations e show ip nat statistics.

Após copy, confirmar o destino com Enter. No switch L3 do S01, usar `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.254.2`. Os outros sites seguem a mesma lógica, com parâmetros próprios.

Escopo do trecho: exemplo instrucional, ainda não executado em arquivo .pkt. O laboratório completo acrescentará as SVIs, OSPF, DHCP, DNS, ISP, servidores e ACLs de acesso. A árvore de comandos do simulador é a referência de sintaxe [6].

PRODUÇÃO E REFERÊNCIAS

Plano para desenvolver o curso

Passo de produção	Resultado revisável
1 · Homologar o ambiente	Fixar versão do Packet Tracer, modelos, módulos ópticos, interfaces e comportamento de WLC/RADIUS. Criar um piloto de dois sites.
2 · Produzir o básico	Primeiras aulas com um dispositivo, configuração comentada, ilustrações e testes.
3 · Consolidar a filial	Laboratório de referência com VLANs, internet e os dois perfis wireless.
4 · Expandir e avaliar	Cenários de 3, 5 e 10 sites, falhas injetadas, matriz de aceitação e materiais finais.

Duração e dedicação

A carga de 480 h é uma proposta de dedicação total, não de vídeos: 96 h de fundamentos e demonstrações, 240 h de configuração guiada, 96 h de desafios e diagnóstico e 48 h de avaliação e documentação. Esses totais atravessam os 24 módulos, sem somar horas extras.

Ritmos possíveis: 48 semanas a 10 h/semana; 40 semanas a 12 h/semana; ou 24 semanas a 20 h/semana. Revisar as estimativas após o piloto com alunos iniciantes.

Limites que orientarão a produção

O Packet Tracer implementa modelos simplificados de dispositivos e protocolos [1]. A proposta trabalha internet simulada e conectividade óptica lógica. Não atribui ao simulador ensaios de atenuação, OTDR, potência óptica, desempenho de produção ou validação completa de rádio. Funcionalidades e comandos serão confirmados na versão adotada.

Referências oficiais para elaboração das aulas

[1] Cisco Packet Tracer Help · Introduction

[2] Cisco Packet Tracer Help · Connections / Links

[3] Cisco Packet Tracer Help · Devices and Modules: Switches

[4] Cisco Packet Tracer Help · Configuring Other Devices

[5] Cisco Packet Tracer Help · Tri-Band Home Router: GUI

[6] Cisco Packet Tracer Help · Routers: IOS 15

[7] Cisco NetAcad · CCNA 2 SRWE: atividade 13.3.12, WPA2-Enterprise no WLC

Consulta documental: 28/11/2026. As referências fundamentam recursos e limites do simulador. A carga horária, a sequência didática e a arquitetura são escolhas desta proposta.