

## ***Network Address Translation (NAT) e Port Address Translation (PAT)***

Slides do CCNA Routing & Switching revistos e atualizados por  
Jorge Martins, Manuel Ferreira e Luísa Caeiro

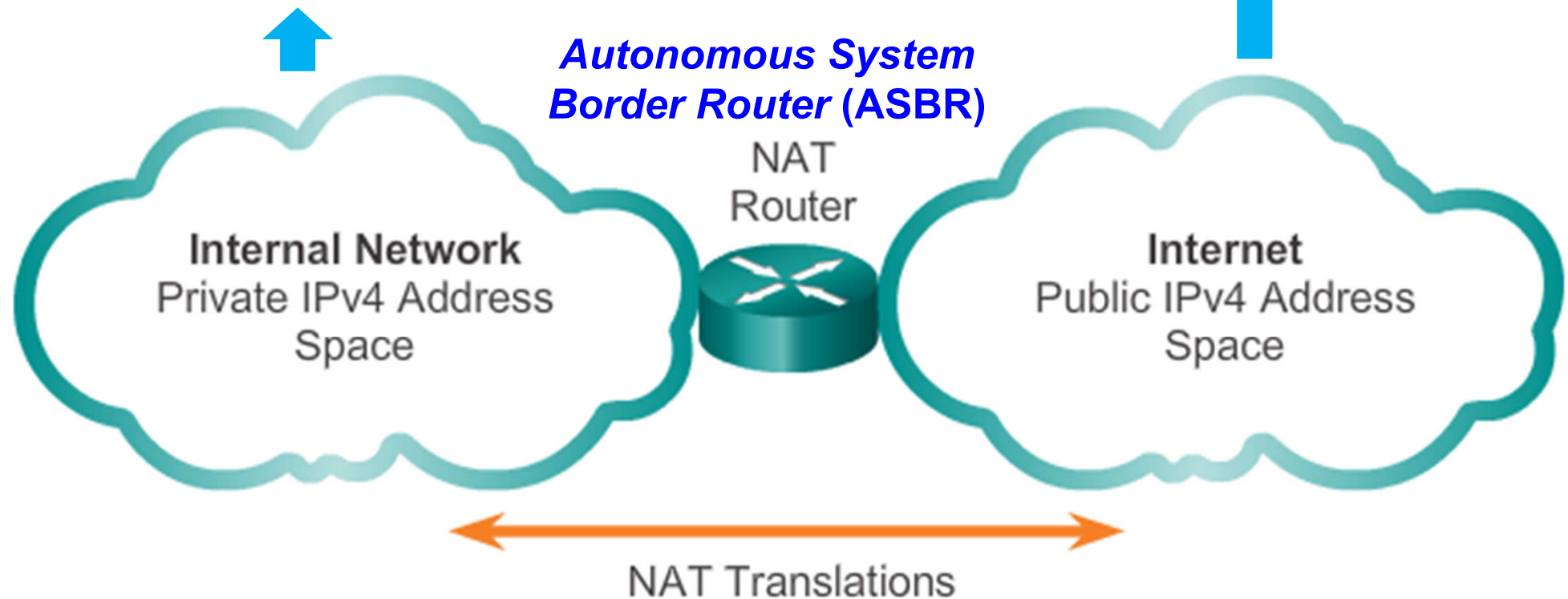
ESTSetúbal (v4)

# Endereços IP Privados

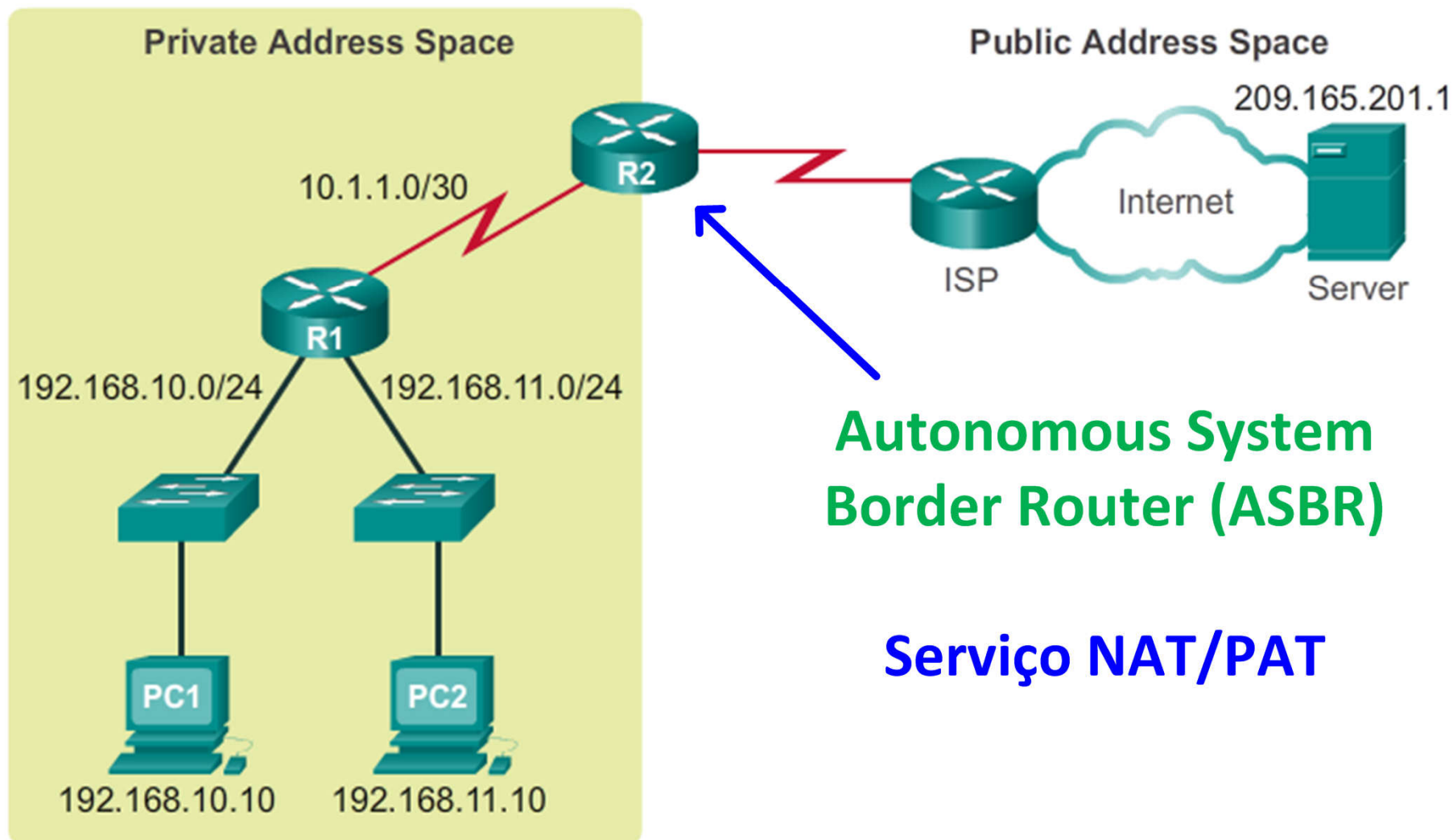
Private Internet addresses are defined in RFC 1918:

Class	RFC 1918 Internal Address Range	CIDR Prefix
A	10.0.0.0 - 10.255.255.255	10.0.0.0/8
B	172.16.0.0 - 172.31.255.255	172.16.0.0/12
C	192.168.0.0 - 192.168.255.255	192.168.0.0/16

1.x.x.x a 126.x.x.x  
128.x.x.x a 223.x.x.x  
(excluindo privados)



# O que é o *Network Address Translation (NAT)*?



# Terminologia NAT

## Endereços IP Internos

Origem

Destino

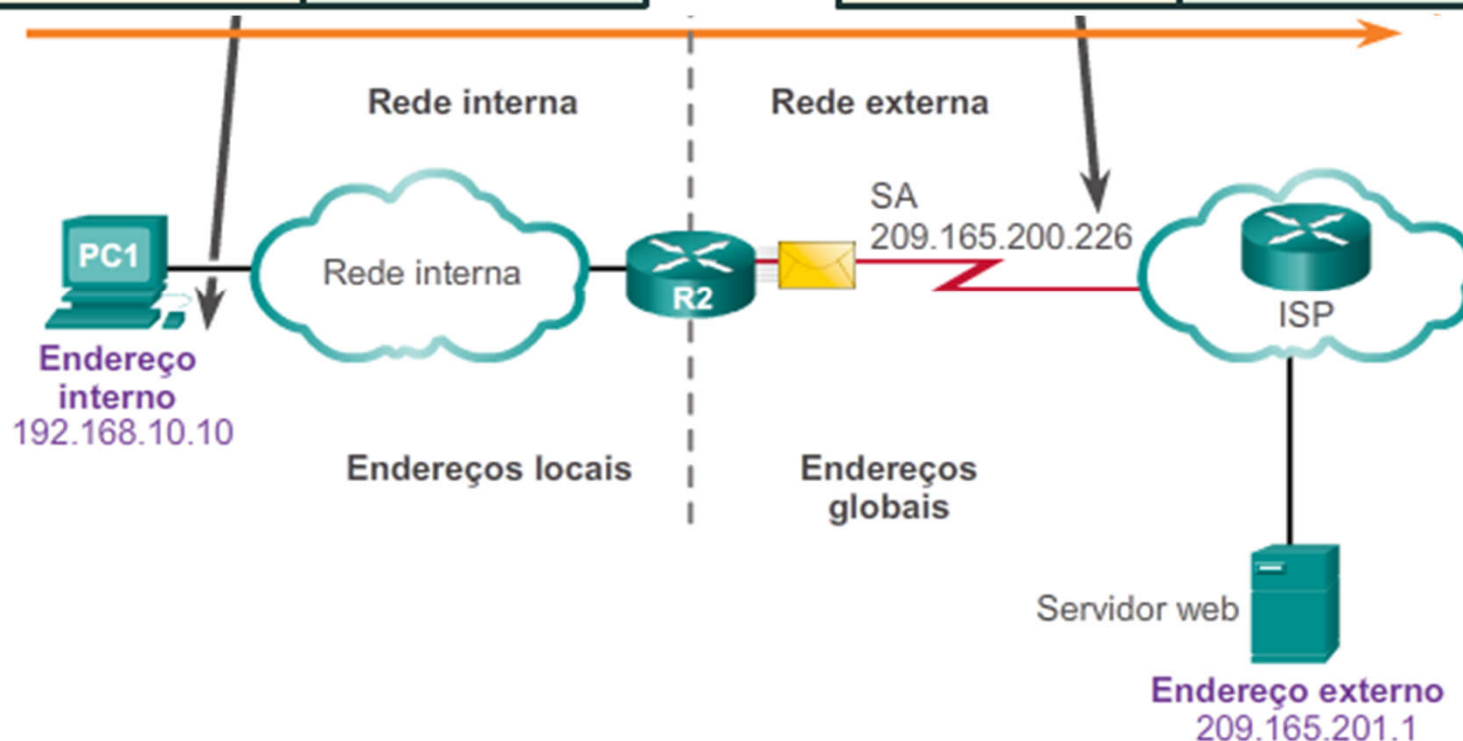
SA Inside Local 192.168.10.10	DA Outside Local 209.165.201.1
-------------------------------------	--------------------------------------

## Endereços IP Externos

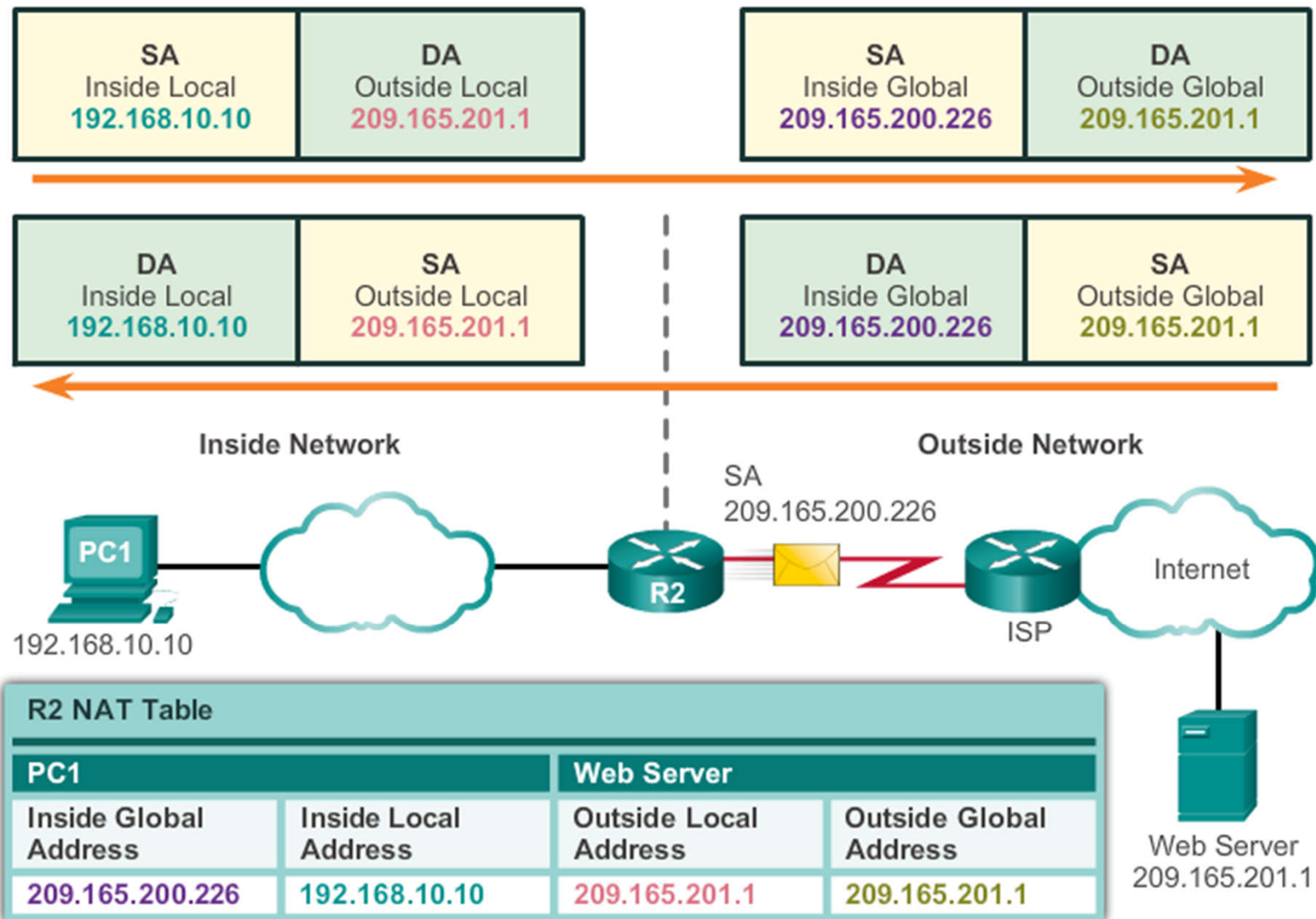
Origem

Destino

SA Inside Global 209.165.200.226	DA Outside Global 209.165.201.1
--	---------------------------------------

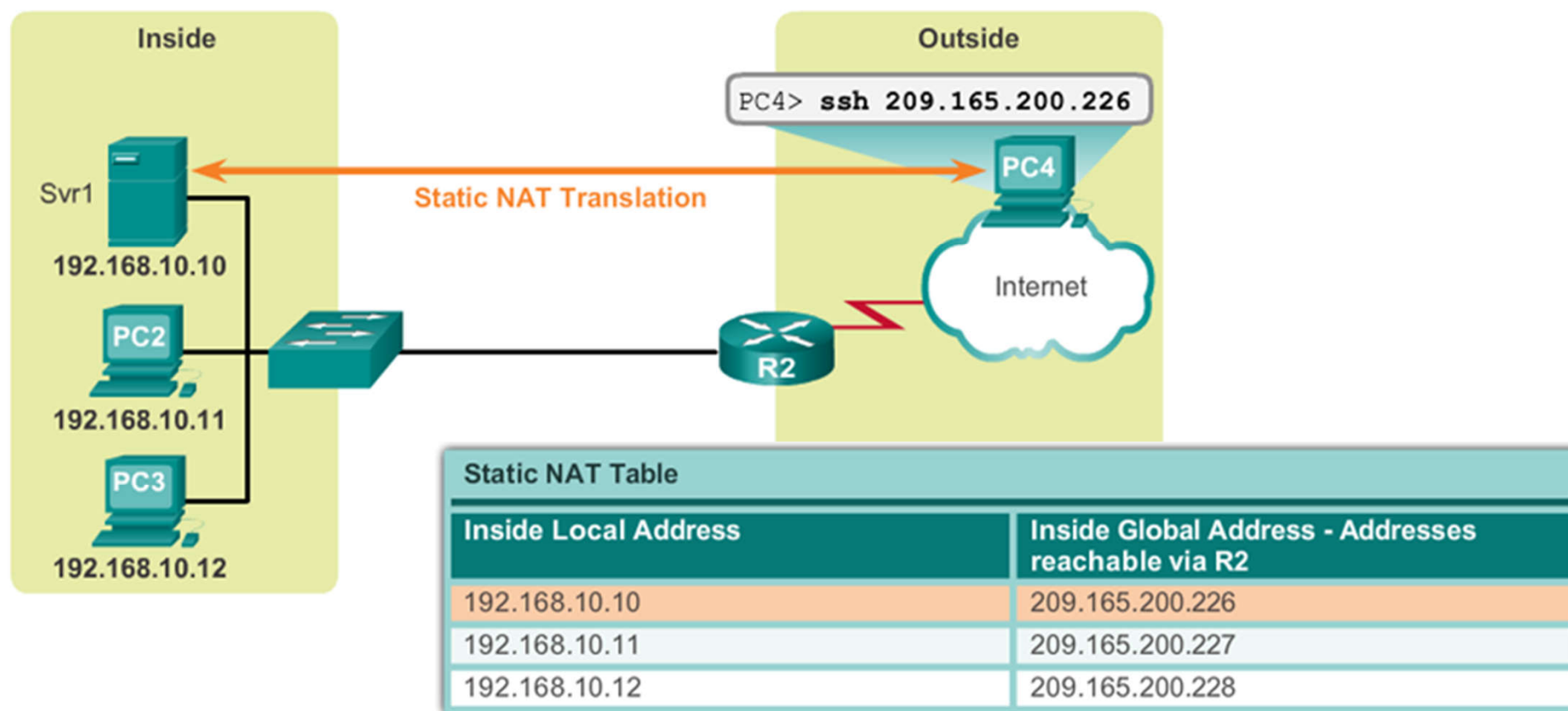


# Funcionamento do NAT



# NAT Estático

O NAT estático é utilizado para tornar Servidores da rede interna, acessíveis do exterior utilizando um endereço público.



# Configuração do NAT Estático

No Router de saída da rede (*Autonomous System Border Router* - ASBR), devem ser dados os seguintes comandos:

## Sintaxe

### Ativação do NAT Estático

```
R1(config)# ip nat inside source static inside_local_IP_address  
inside_global_IP_address
```

### Identificação das interfaces internas

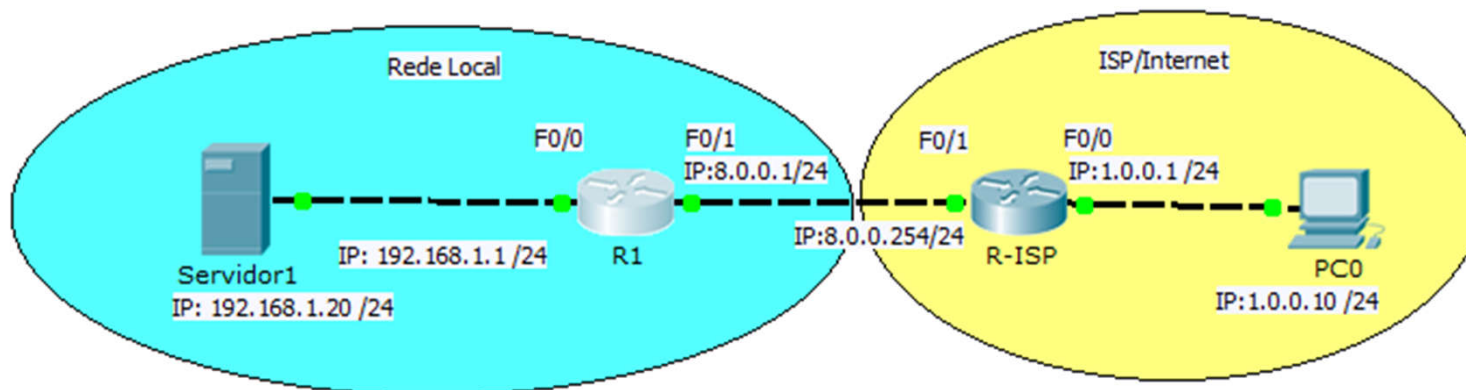
```
R1(config-if)# ip nat inside
```

### Identificação das interfaces externas

```
R1(config-if)# ip nat outside
```



# Exemplo da Configuração do NAT Estático



```
R1(config)# ip nat inside source static 192.168.1.20 8.0.0.20
```

```
R1(config)# int F0/0
```

```
R1(config-if)# ip nat inside
```

```
R1(config-if)# exit
```

```
R1(config)# int F0/1
```

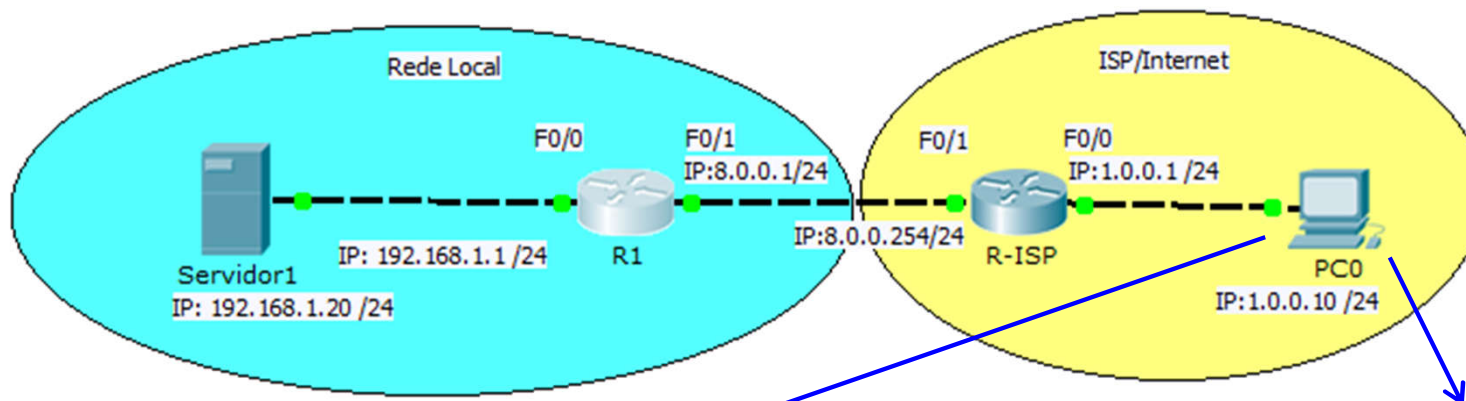
```
R1(config-if)# ip nat outside
```

```
R1(config-if)# exit
```

```
R1(config)# ^Z
```



# Exemplo da Configuração do NAT Estático



SERVER> **ping 8.0.0.20**

Pinging 8.0.0.20 with 32 bytes of data:

Reply from 8.0.0.20: bytes=32 time=0ms TTL=126  
 Reply from 8.0.0.20: bytes=32 time=0ms TTL=126  
 Reply from 8.0.0.20: bytes=32 time=0ms TTL=126  
 Reply from 8.0.0.20: bytes=32 time=0ms TTL=126

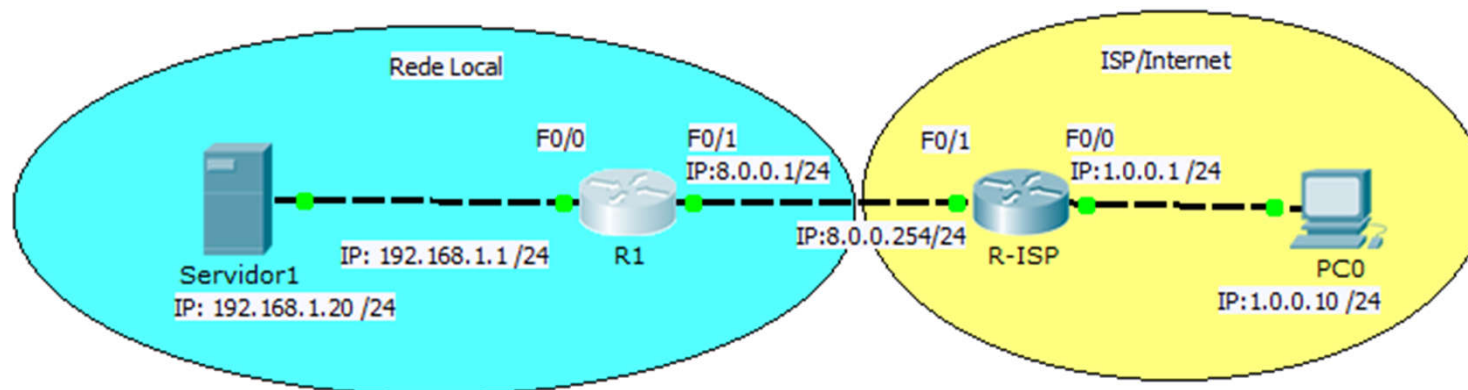
**OK**

Ping statistics for 8.0.0.20:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
 Approximate round trip times in milli-seconds:  
 Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms



# Verificação da Configuração do NAT Estático



R1# **show ip nat translations**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	8.0.0.20	192.168.1.20	---	
icmp	8.0.0.20: <b>9</b>	192.168.1.20: <b>9</b>	1.0.0.10: <b>9</b>	1.0.0.10: <b>9</b>
icmp	8.0.0.20: <b>10</b>	192.168.1.20: <b>10</b>	1.0.0.10: <b>10</b>	1.0.0.10: <b>10</b>
icmp	8.0.0.20: <b>11</b>	192.168.1.20: <b>11</b>	1.0.0.10: <b>11</b>	1.0.0.10: <b>11</b>
icmp	8.0.0.20: <b>12</b>	192.168.1.20: <b>12</b>	1.0.0.10: <b>12</b>	1.0.0.10: <b>12</b>
tcp	8.0.0.20: <b>80</b>	192.168.1.20: <b>80</b>	1.0.0.10: <b>1025</b>	1.0.0.10: <b>1025</b>

R1#

ICMP Sequence Numbers

Port Numbers

# Port Forwarding

A NAT estático, visto anteriormente, deixa visível do exterior um determinado endereço IP de um servidor interno. Muitas vezes, nomeadamente por questões de segurança, não se pretende tornar visível todos os serviços (portos), mas apenas alguns determinados. Neste caso deve ser utilizado o denominado *Port Forwarding*.

## Sintaxe

### Ativação do Port Forwarding

```
R1(config)# ip nat inside source static { tcp | udp } inside_local_IP_address  
inside_local_port inside_global_IP_address inside_global_port
```

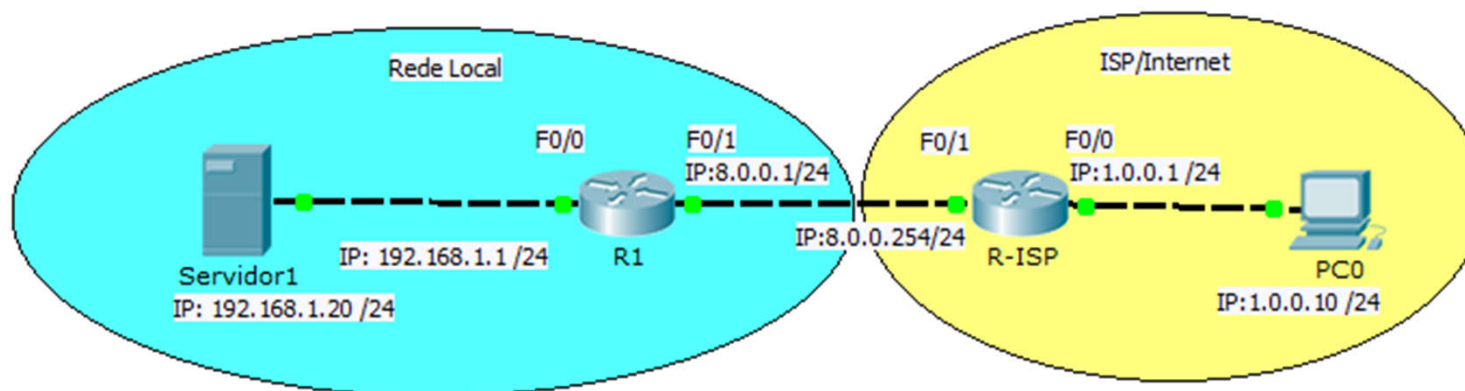
### Identificação das interfaces internas

```
R1(config-if)# ip nat inside
```

### Identificação das interfaces externas

```
R1(config-if)# ip nat outside
```

# Exemplo da Configuração do *Port Forwarding*



```
R1(config)# ip nat inside source static tcp 192.168.1.20 80 8.0.0.20 80
```

```
R1(config)# int F0/0
```

```
R1(config-if)# ip nat inside
```

```
R1(config-if)# exit
```

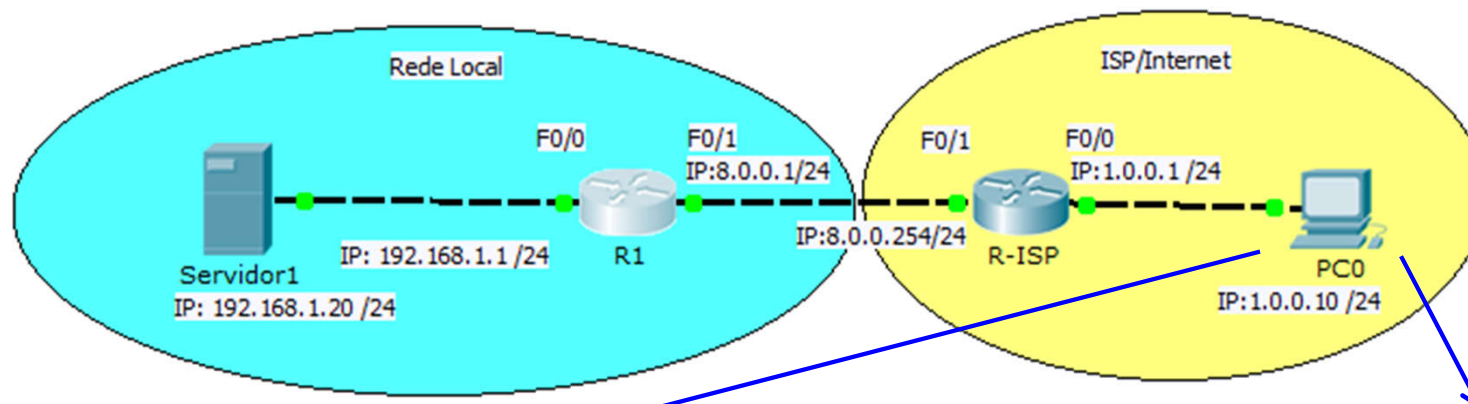
```
R1(config)# int F0/1
```

```
R1(config-if)# ip nat outside
```

```
R1(config-if)# exit
```

```
R1(config)# ^Z
```

# Exemplo da Configuração do *Port Forwarding*



PC>ping 8.0.0.20

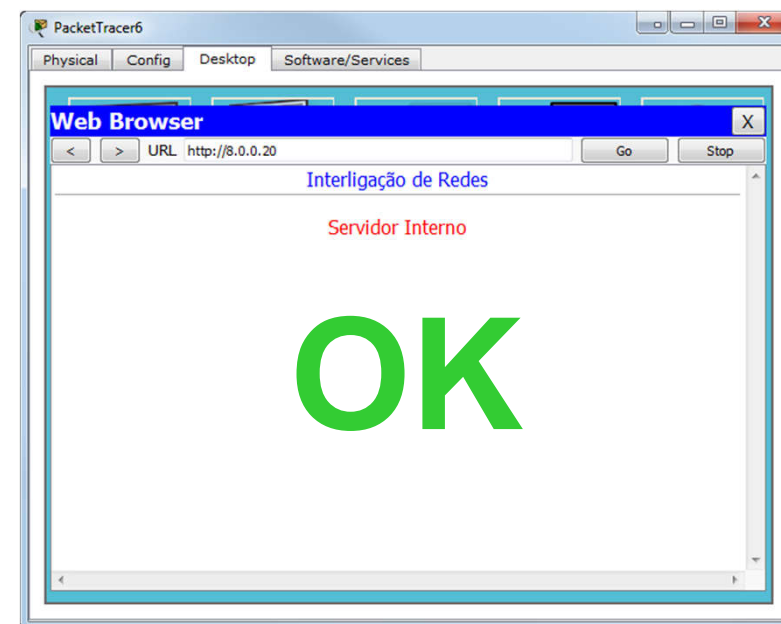
Pinging 8.0.0.20 with 32 bytes of data:

Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.

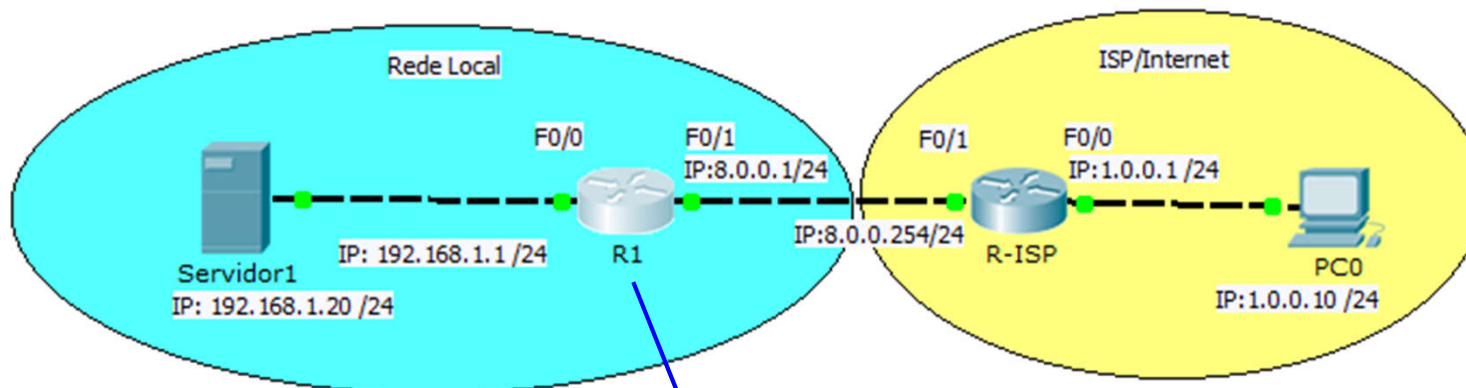
**Not OK**

Ping statistics for 8.0.0.20:

Packets: Sent = 4, Received = 0,  
Lost = 4 (100% loss),



# Verificação da Configuração do *Port Forwarding*

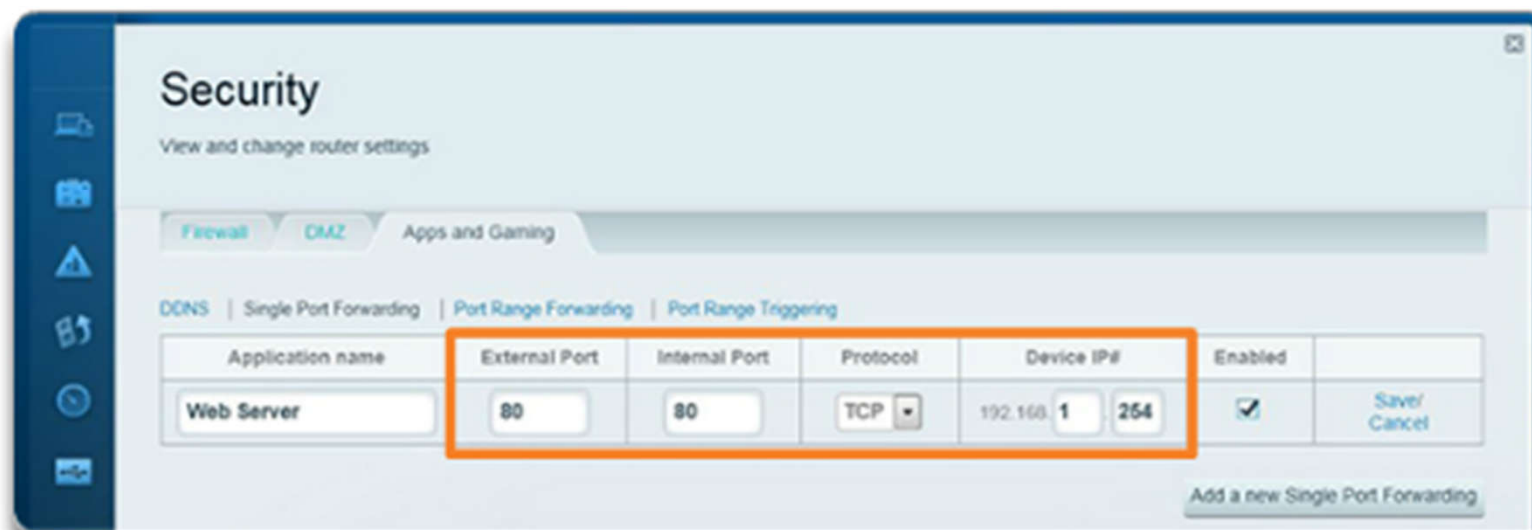
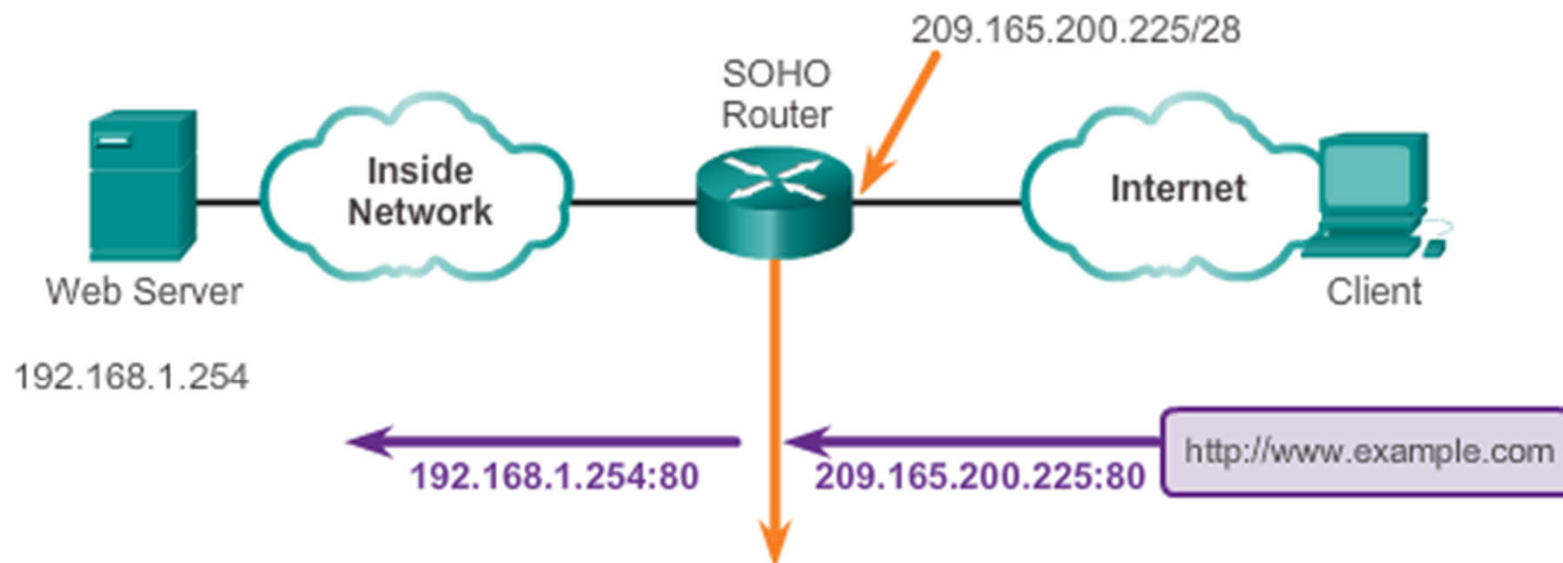


R1# **show ip nat translations**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
tcp	8.0.0.20:80	192.168.1.20:80	---	---
tcp	8.0.0.20:80	192.168.1.20:80	1.0.0.10:1025	1.0.0.10:1025

R1#

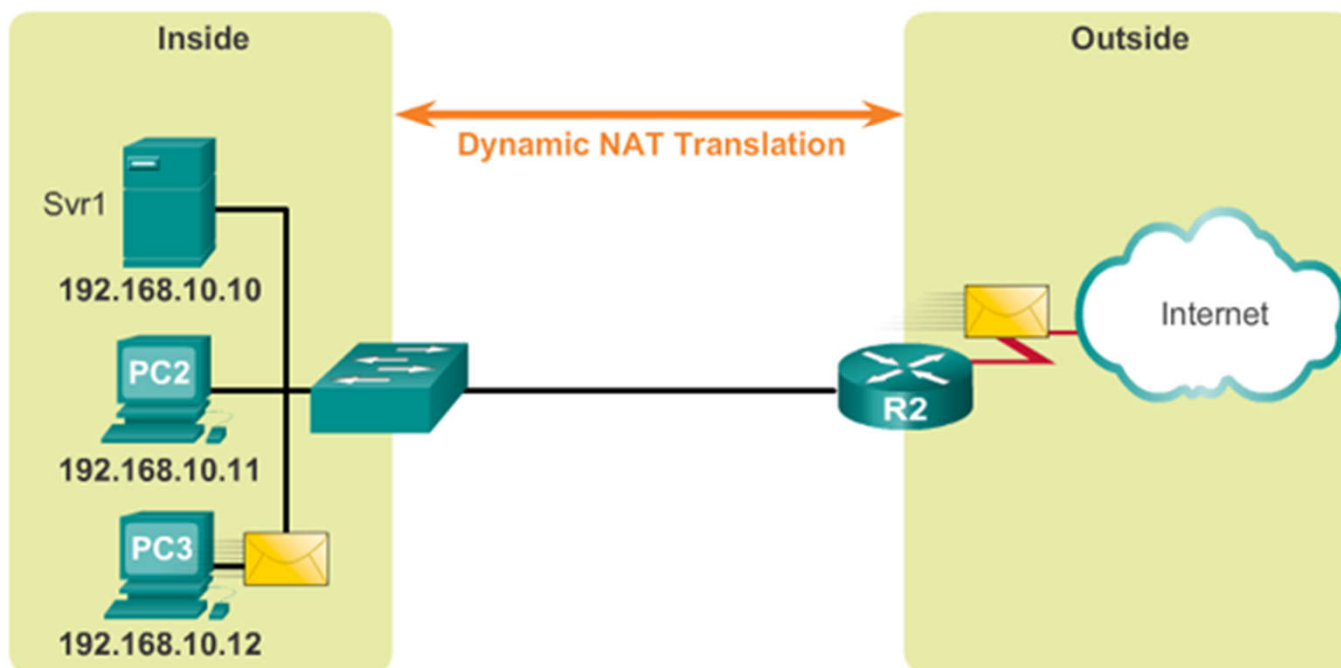
# Port Forwarding nos Routers Domésticos





# Network Address Translation (NAT) Dinâmico

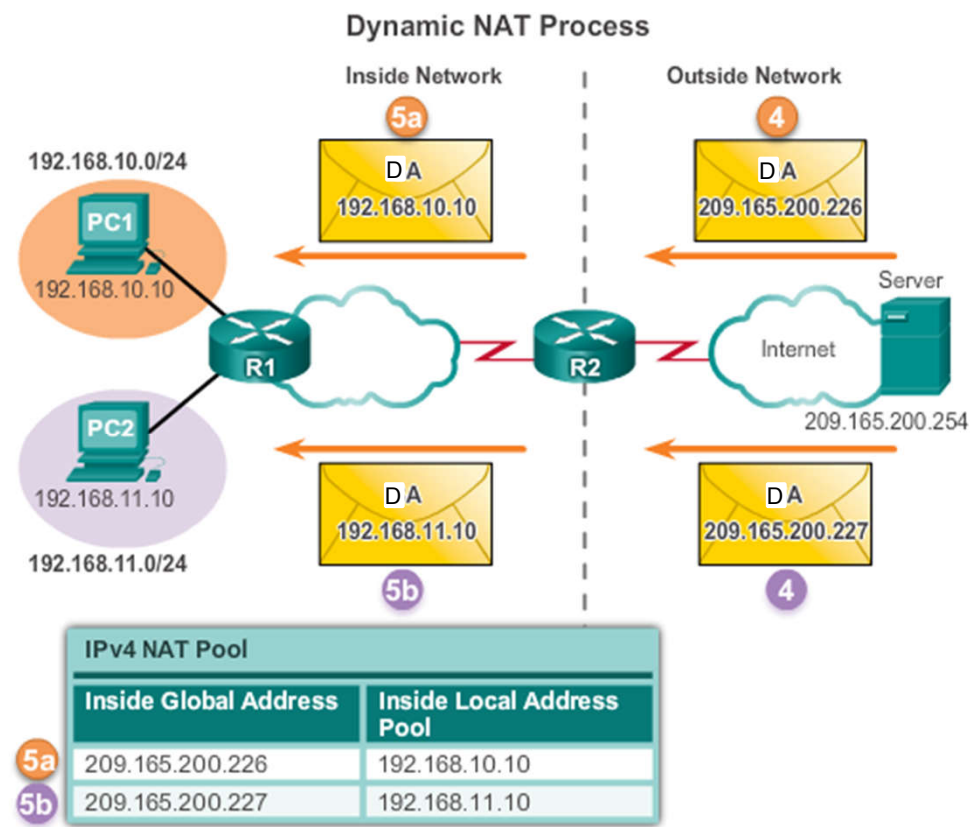
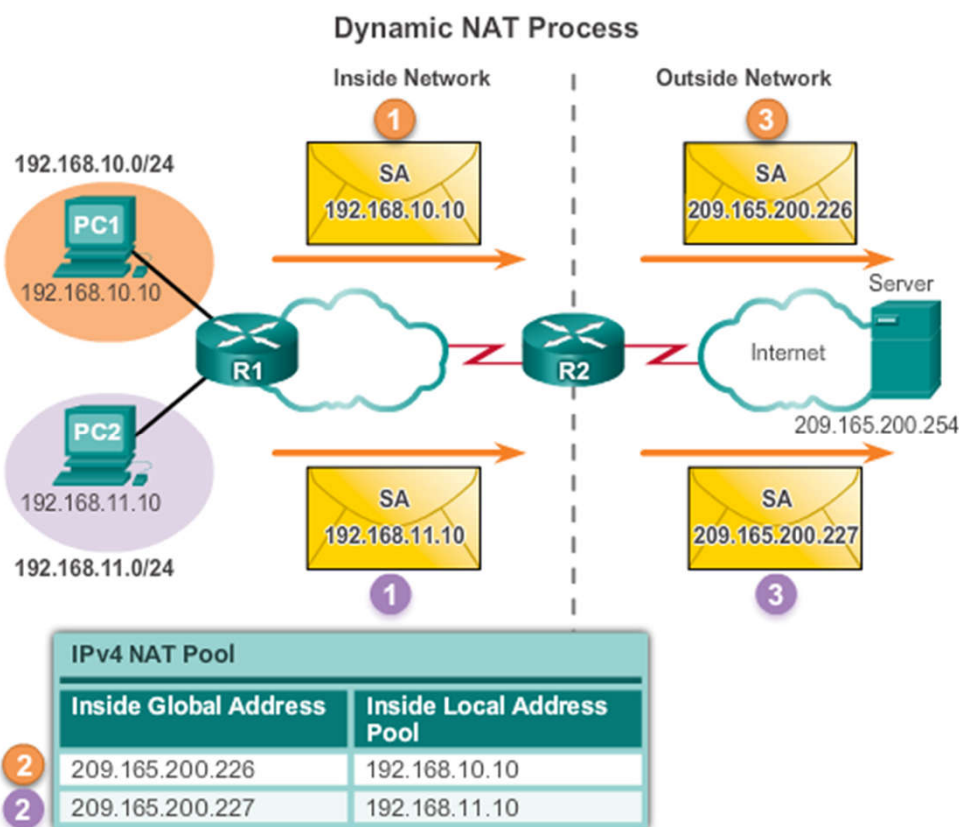
IPv4 NAT Pool	
Inside Local Address	Inside Global Address Pool - Addresses reachable via R2
192.168.10.12	209.165.200.226
Available	209.165.200.227
Available	209.165.200.228
Available	209.165.200.229
Available	209.165.200.230



# Network Address Translation (NAT) Dinâmico

Quando os pacotes saem para a rede...

Quando voltam as respostas...



# Configuração do NAT Dinâmico

No Router de saída da rede (*Autonomous System Border Router* - ASBR), devem ser dados os seguintes comandos:

## Sintaxe

### Configuração da pool de endereços públicos a utilizar

```
R1(config)# ip nat pool pool_name first_IP_Address last_IP_Address netmask  
                  network_mask
```

### ACL com o a identificação do tráfego interno a traduzir

Tipicamente R1(config)# access-list *ACL\_NAT\_number* permit any

### Ativação do NAT dinâmico

```
R1(config)# ip nat inside source list ACL_NAT_number pool pool_name
```

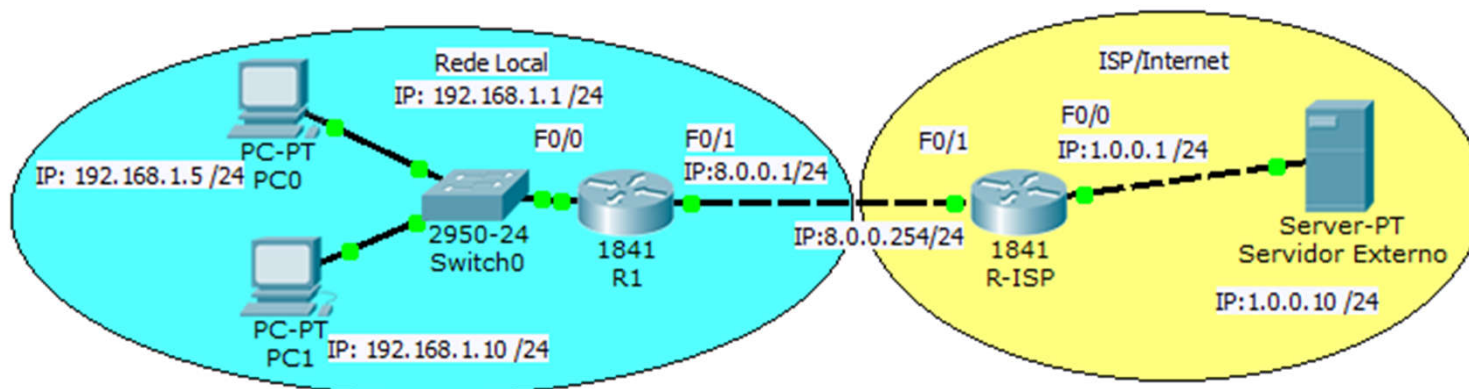
### Identificação das interfaces internas

```
R1(config-if)# ip nat inside
```

### Identificação das interfaces externas

```
R1(config-if)# ip nat outside
```

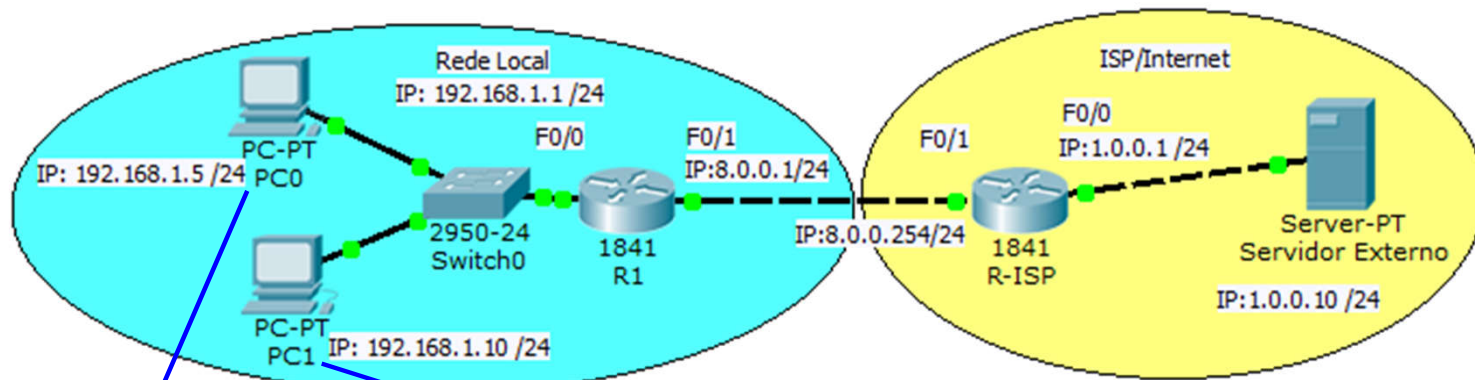
# Exemplo da Configuração do NAT Dinâmico



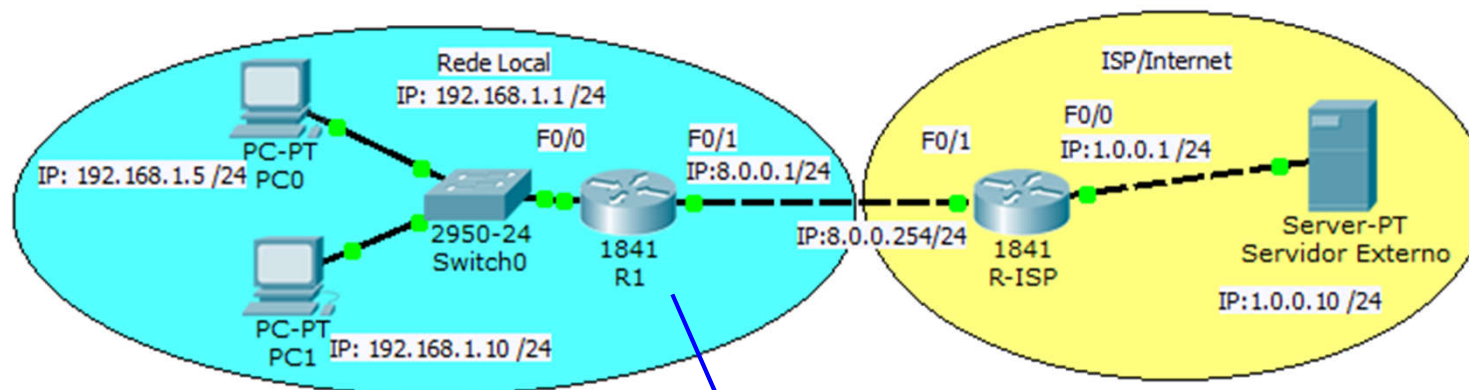
```
R1(config)# ip nat pool POOL_NAT 8.0.0.30 8.0.0.253 netmask 255.255.255.0
R1(config)# access-list 1 permit any
R1(config)# ip nat inside source list 1 pool POOL_NAT

R1(config)# int F0/0
R1(config-if)# ip nat inside
R1(config-if)# exit
R1(config)# int F0/1
R1(config-if)# ip nat outside
R1(config-if)# exit
R1(config)# ^Z
```

# Verificação da Configuração do NAT Dinâmico



# Verificação da Configuração do NAT Dinâmico



R1# **show ip nat translations**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
tcp	8.0.0.31:1025	192.168.1.10:1025	1.0.0.10:80	1.0.0.10:80
tcp	8.0.0.30:1025	192.168.1.5:1025	1.0.0.10:80	1.0.0.10:80

R1#

## ***Port Address Translation (PAT)***

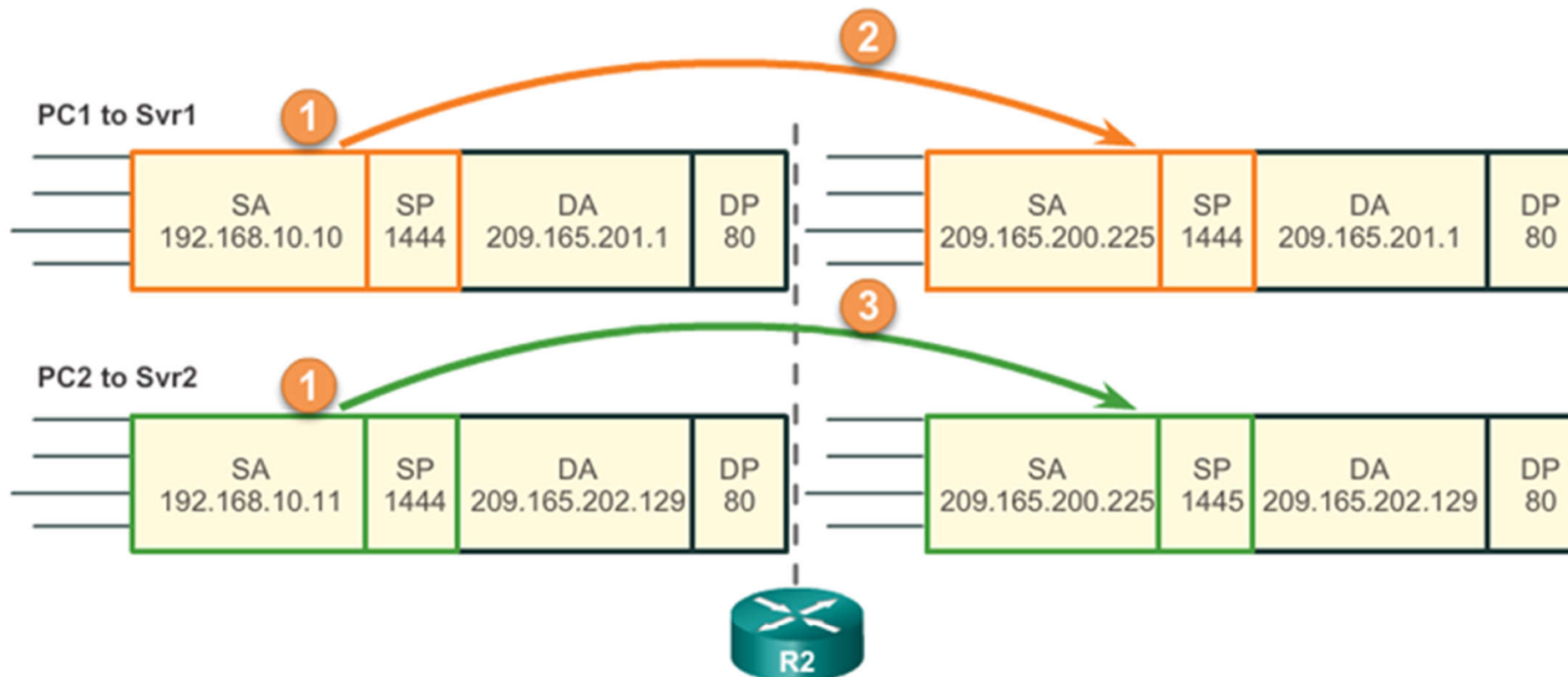
Um grande problema no NAT Dinâmico é o facto de termos de ter tantos endereços IP públicos, como *hosts* da rede interna a querer comunicar com o exterior. Com o escassear dos endereços IP públicos, esta alternativa começou a ficar dispendiosa.

A solução passa pela utilização do denominado *Port Address Translation* (NAT). Nesta solução é sempre utilizado o mesmo endereço IP público (o que está na interface de saída do Router). As diferentes traduções são mapeadas para diversos Portos.

Na slide seguinte ilustra-se o mecanismo de tradução na saída dos pacotes e no regresso da resposta.



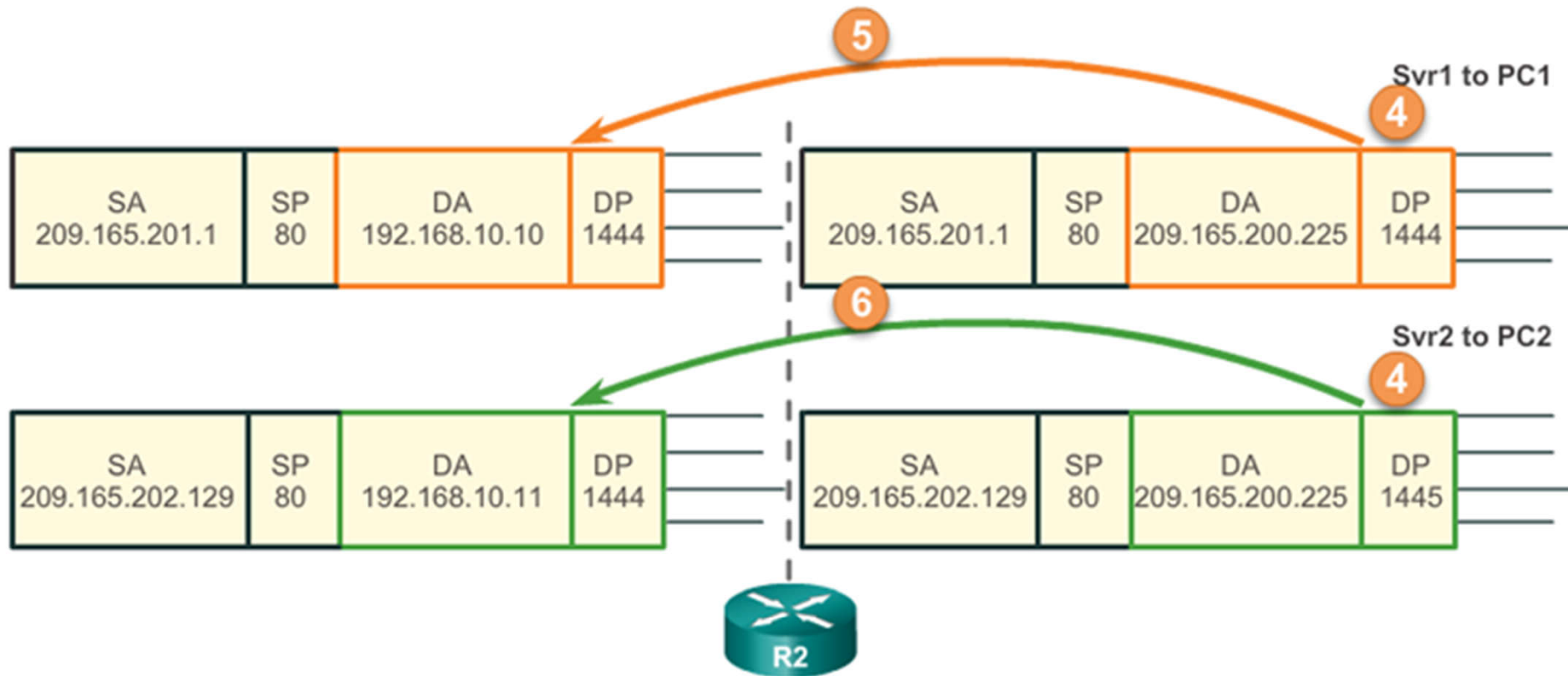
# Tradução de Saída do Port Address Translation (PAT)



NAT Table

Inside Local Address	Inside Global Address	Outside Global Address	Outside Local Address
192.168.10.10:1444	209.165.200.226:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.226:1445	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80

# Tradução da Resposta do Port Address Translation (PAT)



NAT Table

Inside Local Address	Inside Global Address	Outside Global Address	Outside Local Address
192.168.10.10:1444	209.165.200.226:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.226:1445	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80

# Configuração do PAT

No Router de saída da rede (*Autonomous System Border Router* - ASBR), devem ser dados os seguintes comandos:

## Sintaxe

### ACL com o a identificação do tráfego interno a traduzir

Tipicamente R1(config)# **access-list** *ACL\_NAT\_number* **permit** any

### Ativação do NAT dinâmico

R1(config)# **ip nat inside** source list *ACL\_NAT\_number* interface *Interface\_Name*  
**overload**

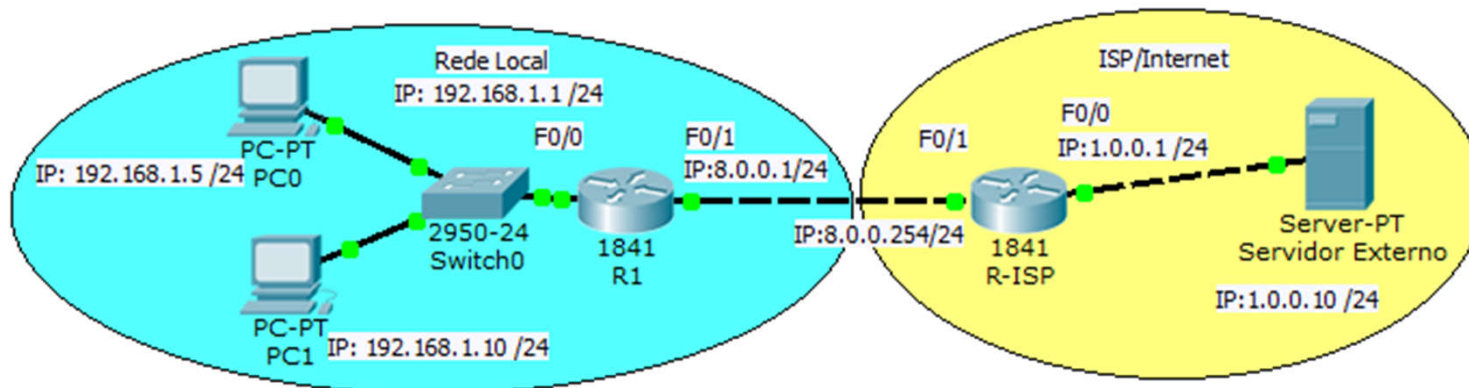
### Identificação das interfaces internas

R1(config-if)# **ip nat inside**

### Identificação das interces externas

R1(config-if)# **ip nat outside**

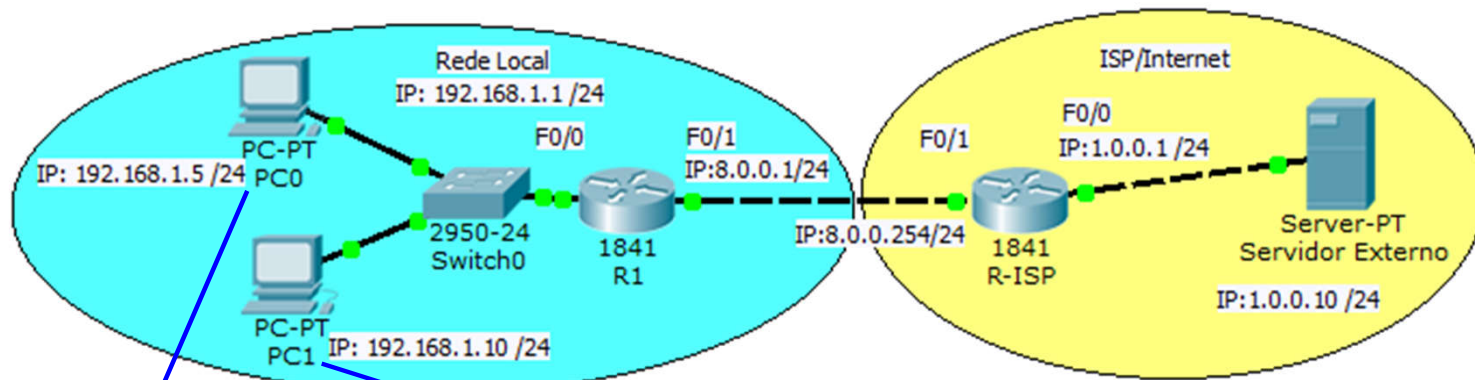
## Exemplo da Configuração do PAT



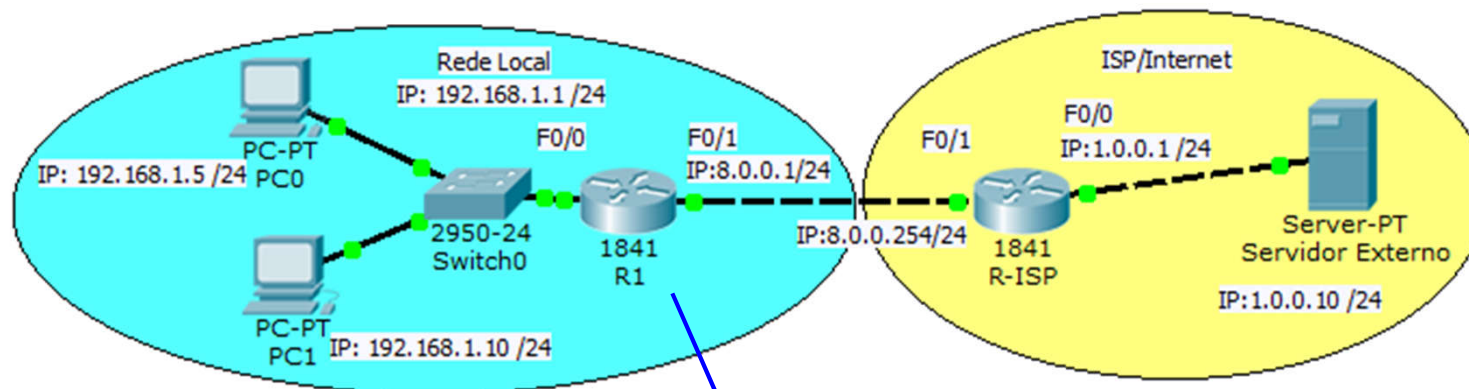
```
R1(config)# access-list 1 permit any
R1(config)# R1(config)# ip nat inside source list 1 interface f0/1 overload

R1(config)# int F0/0
R1(config-if)# ip nat inside
R1(config-if)# exit
R1(config)# int F0/1
R1(config-if)# ip nat outside
R1(config-if)# exit
R1(config)# ^Z
```

# Verificação da Configuração do PAT



# Verificação da Configuração do PAT



R1# **show ip nat translations**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
tcp	8.0.0.1:1024	192.168.1.10:1025	1.0.0.10:80	1.0.0.10:80
tcp	8.0.0.1:1025	192.168.1.5:1025	1.0.0.10:80	1.0.0.10:80

R1#