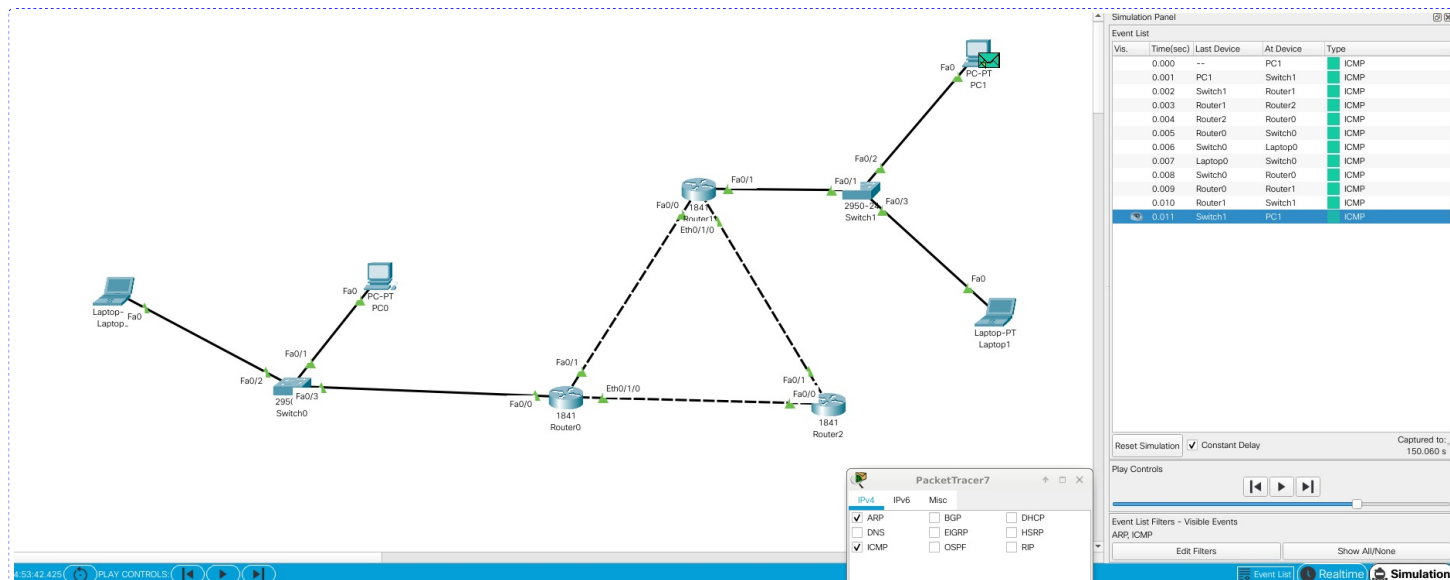


## 04 - Enrutamento Estático

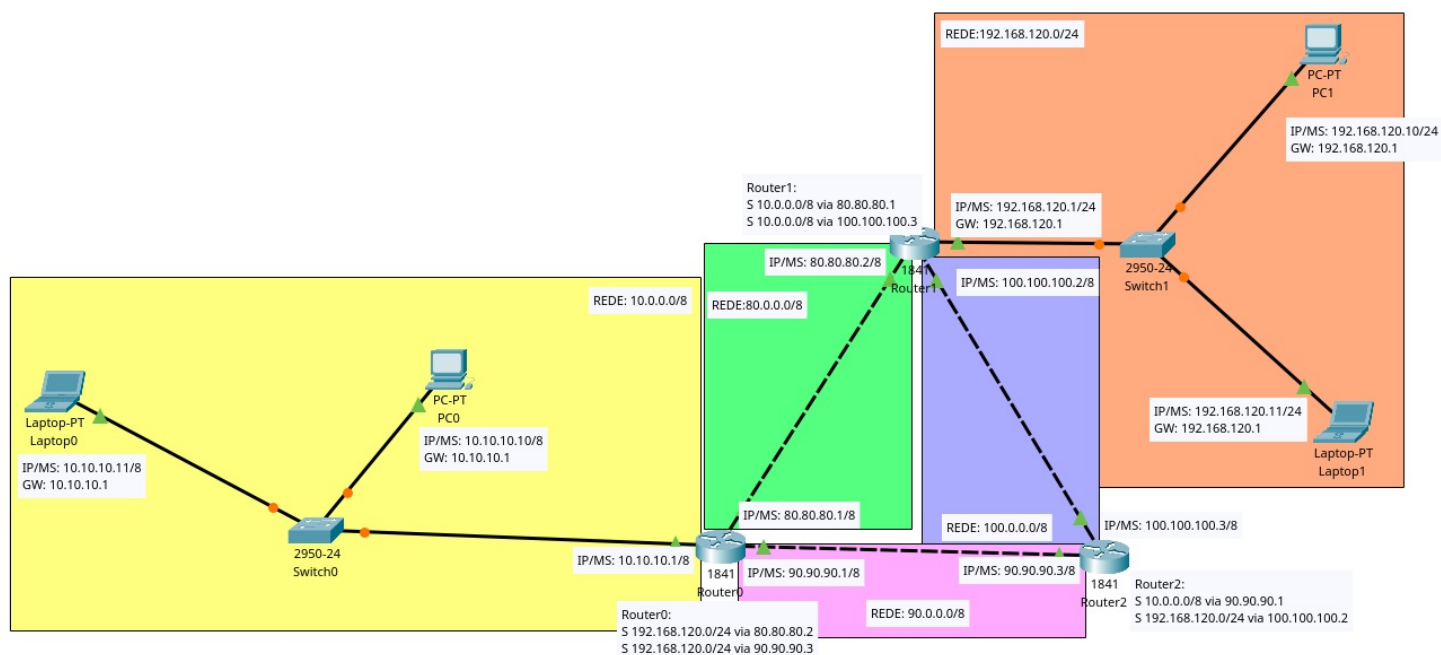


### NOTAS:

- (1) Arquivo a descargar e abrir en Cisco Packet Tracer: [Enrutamento-Estatico-4-BRS.pkt](#)
- (2) O diagrama representa 2 oficinas dunha empresa.
- (3) IP=IPv4, MS=Máscara de Subrede, GW=Gateway, DR=Dirección de Rede.

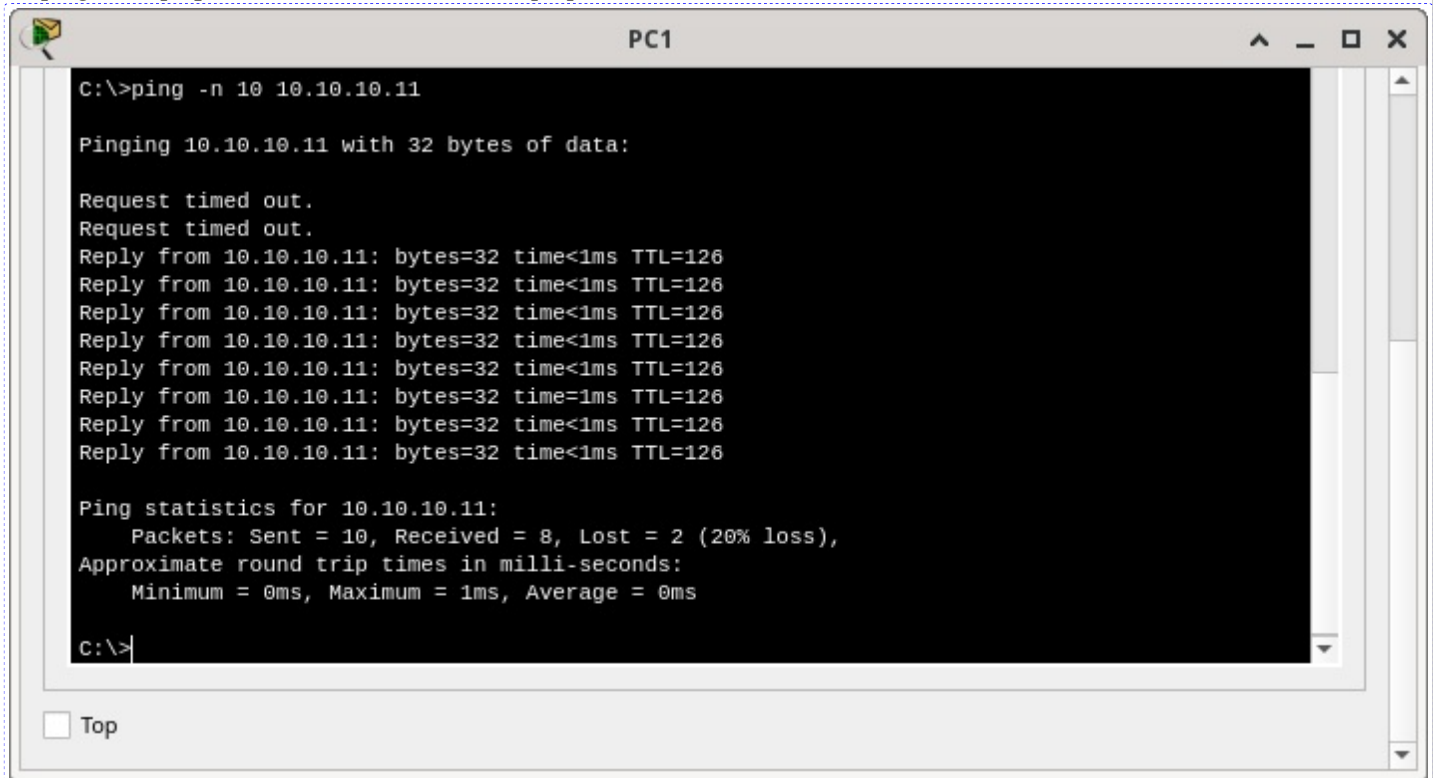
### Cisco Packet Tracer

1. Carga o diagrama da Fig.1 no Cisco Packet Tracer, é dicir, abre o arquivo descargado (ver NOTAS) no Cisco Packet Tracer.
2. Revisa a configuración de enrutamento estático nos router (Router0, Router1 e Router2). Crea etiquetas no diagrama que amosen esta configuración (enrutamento estático).



3. Verifica que grazas ao enrutamento estático dos routers é posible a conectividade entre PC1 e Laptop0. Así, realiza mediante comandos:

a. Un ping de 10 paquetes ICMP dende o PC1 ao Laptop0



```
C:\>ping -n 10 10.10.10.11

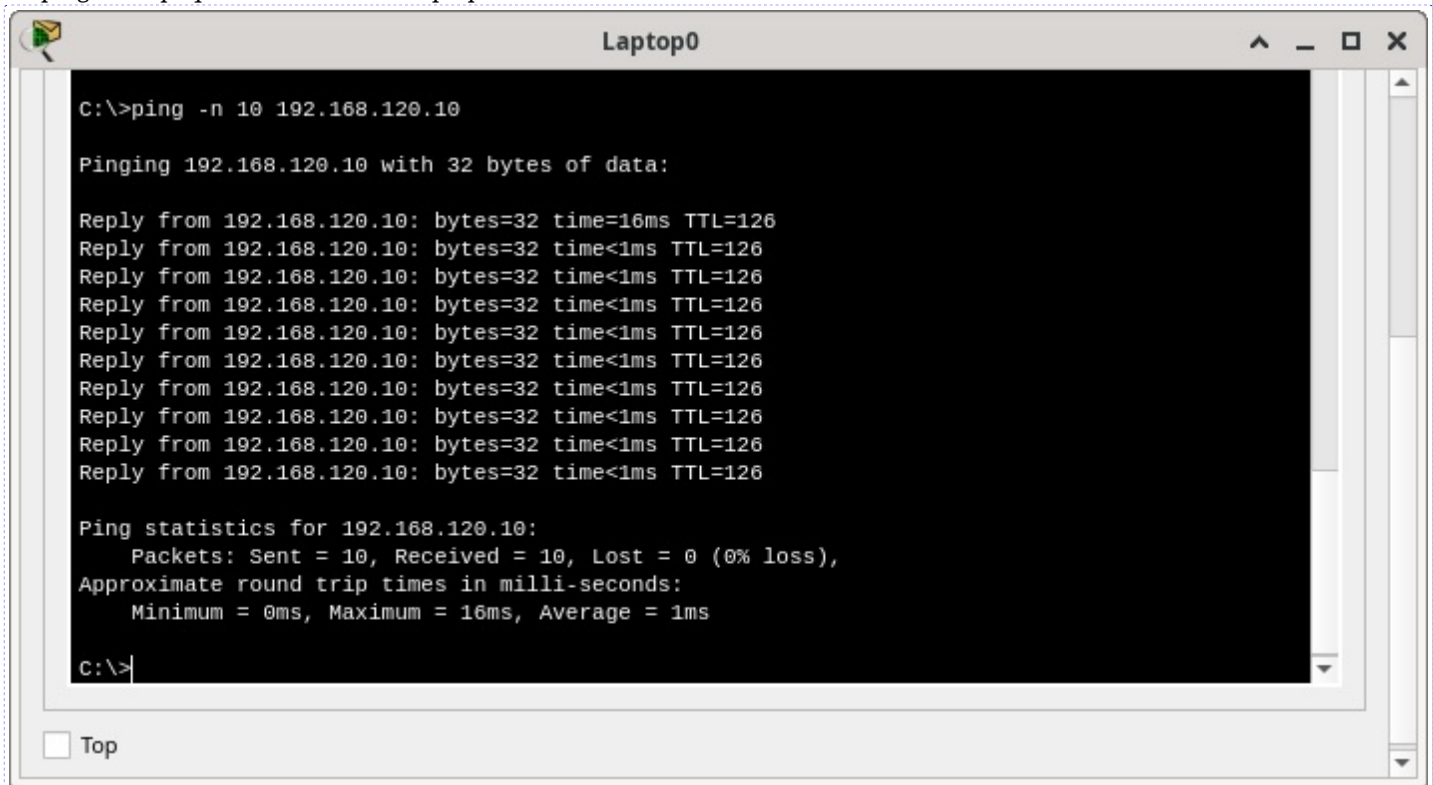
Pinging 10.10.10.11 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 10.10.10.11:
    Packets: Sent = 10, Received = 8, Lost = 2 (20% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

b. Un ping de 10 paquetes ICMP dende Laptop0 ao PC1



```
C:\>ping -n 10 192.168.120.10

Pinging 192.168.120.10 with 32 bytes of data:

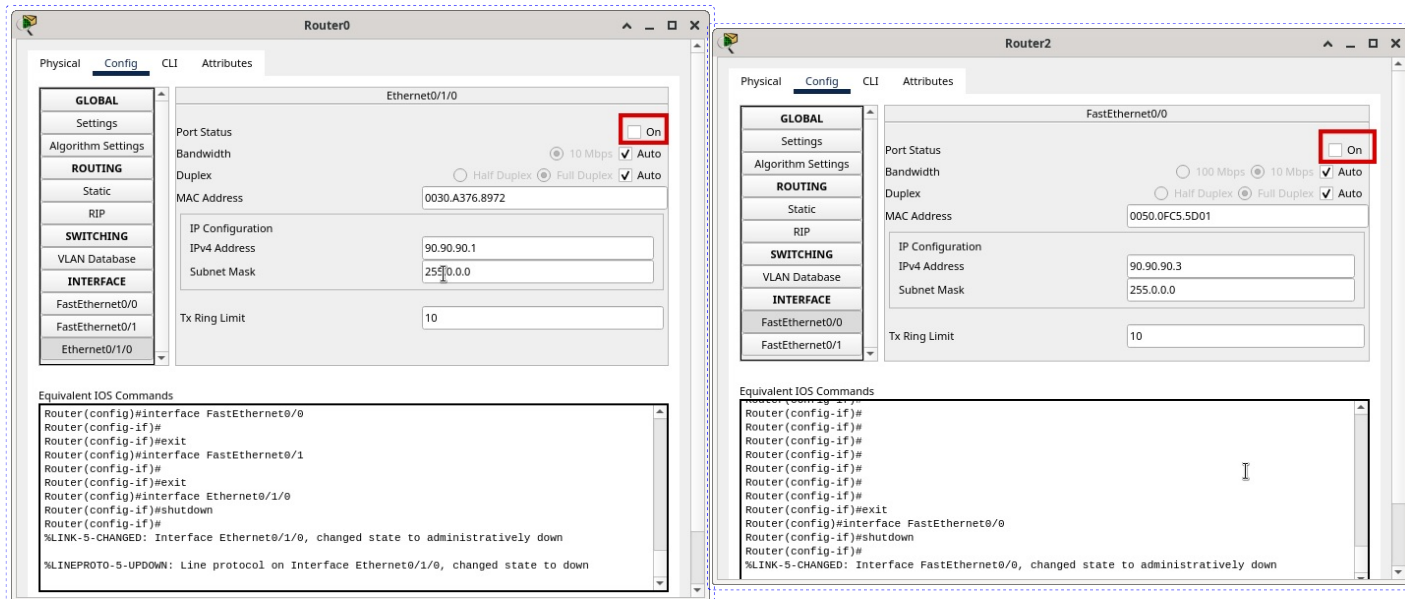
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time=16ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.120.10: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.120.10:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 16ms, Average = 1ms

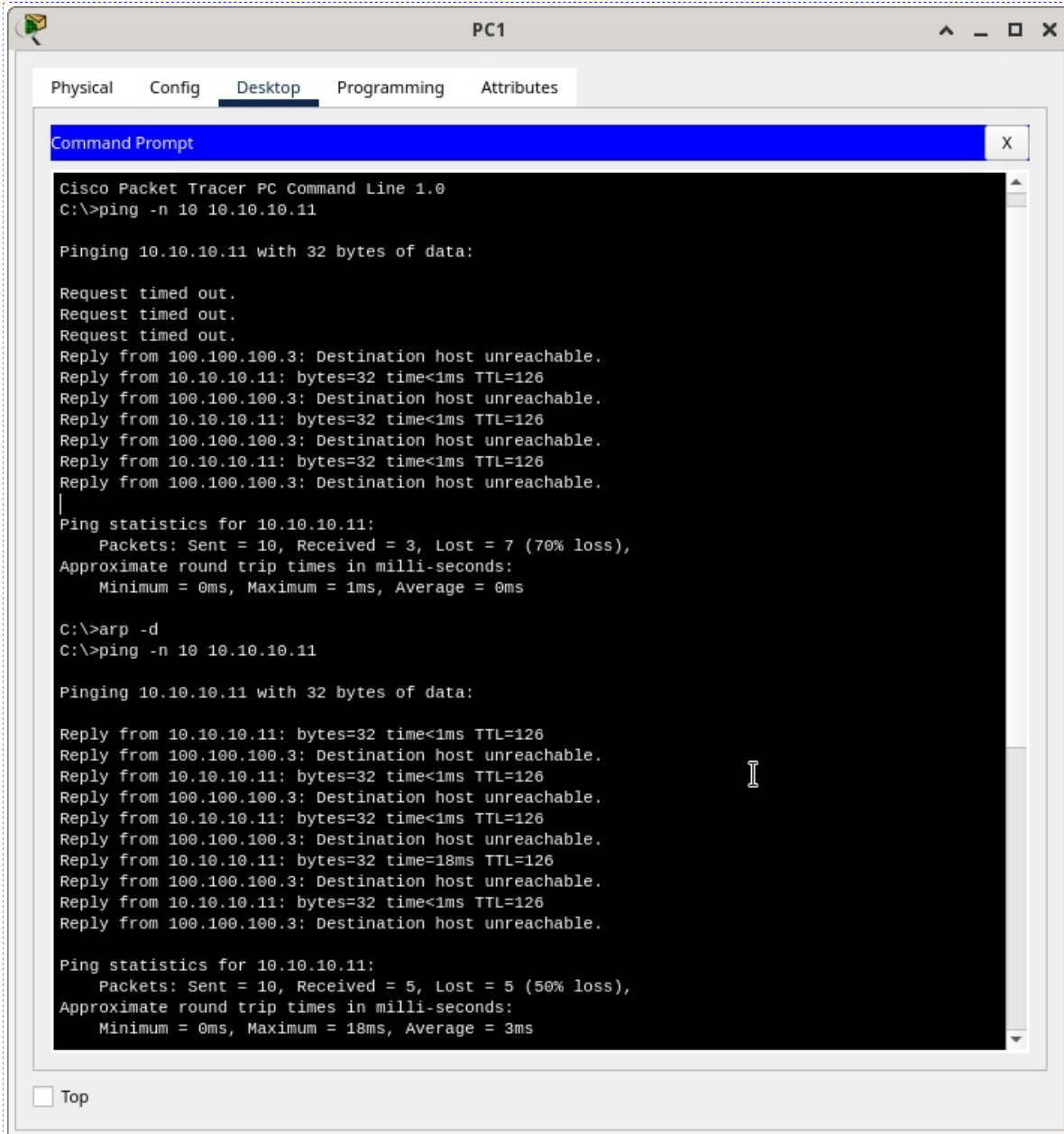
C:\>
```

4. Sen eliminar cables desactiva o enlace (desactivando as interfaces) entre os routers: Router0 e Router2. Realiza de novo o apartado 3). Que é o que acontece coa conectividade dende PC1 a Laptop0? E dende Laptop0 a PC1?. Razoa as respostas.

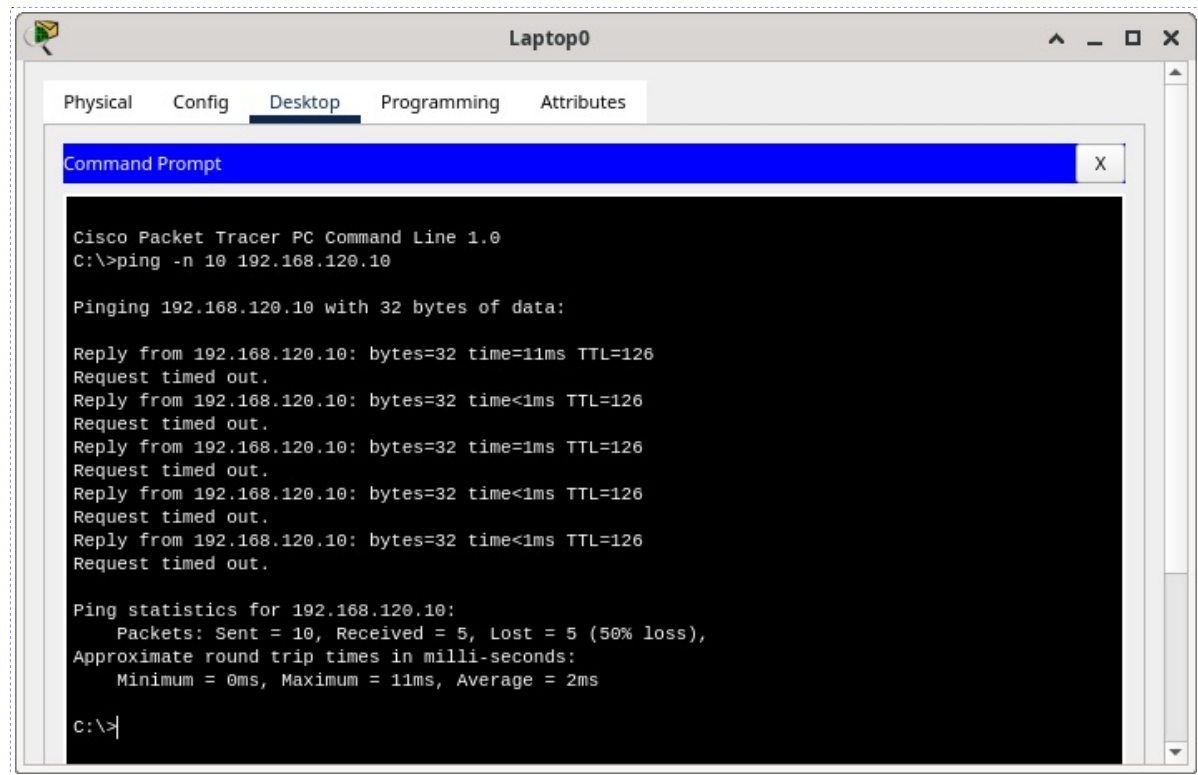
Desactivamos eth0/1/0 de Router0 e xa teriamos tirado o enlace con Router2 (non faría falla desactivar FastEthernet 0/0 de Router2)



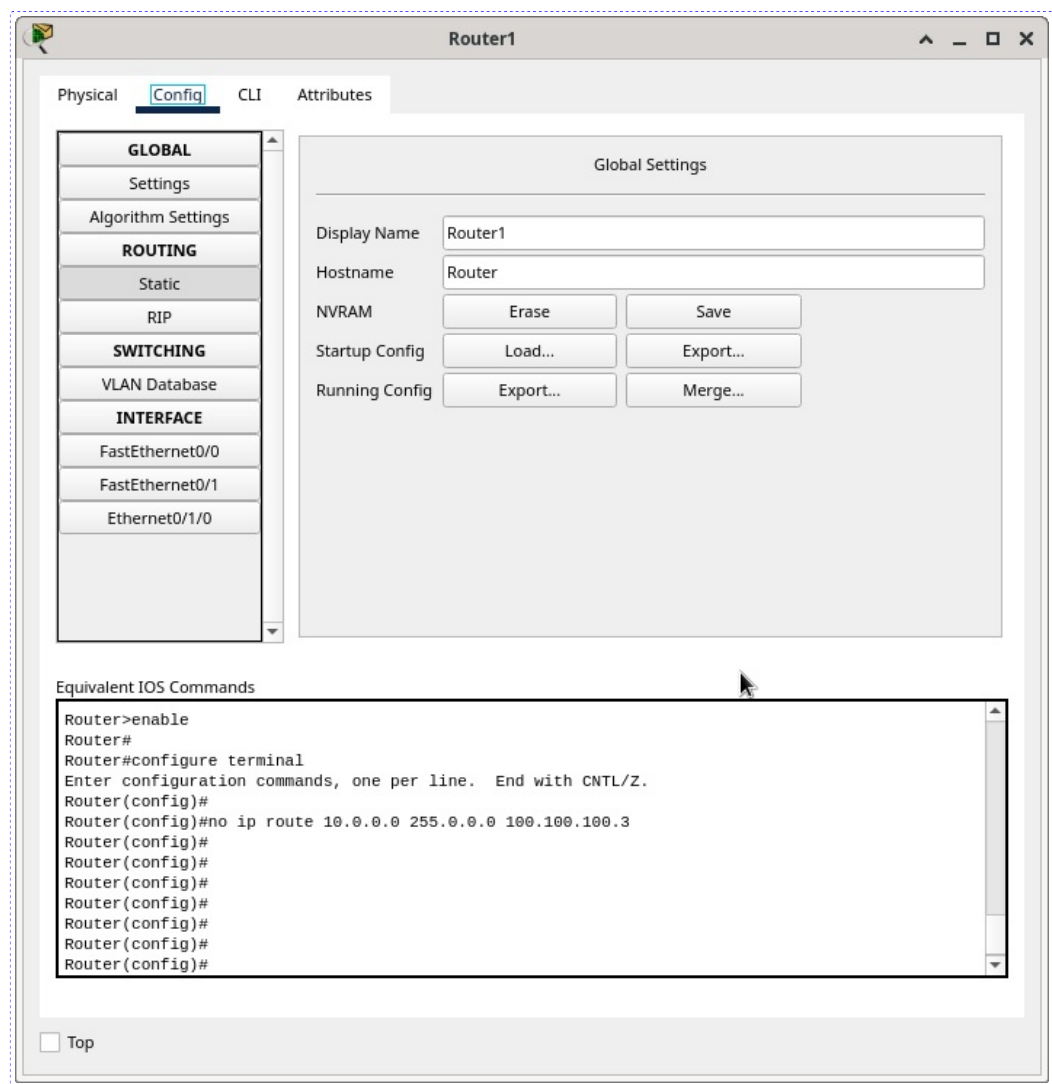
Como se demostra na imaxe seguinte ocorre que de forma intermitente busca a conectividade a través dunha ruta existente no Router0, e como a ruta estática non está eliminada segue buscando por esa ruta o destino final indicado no ping.



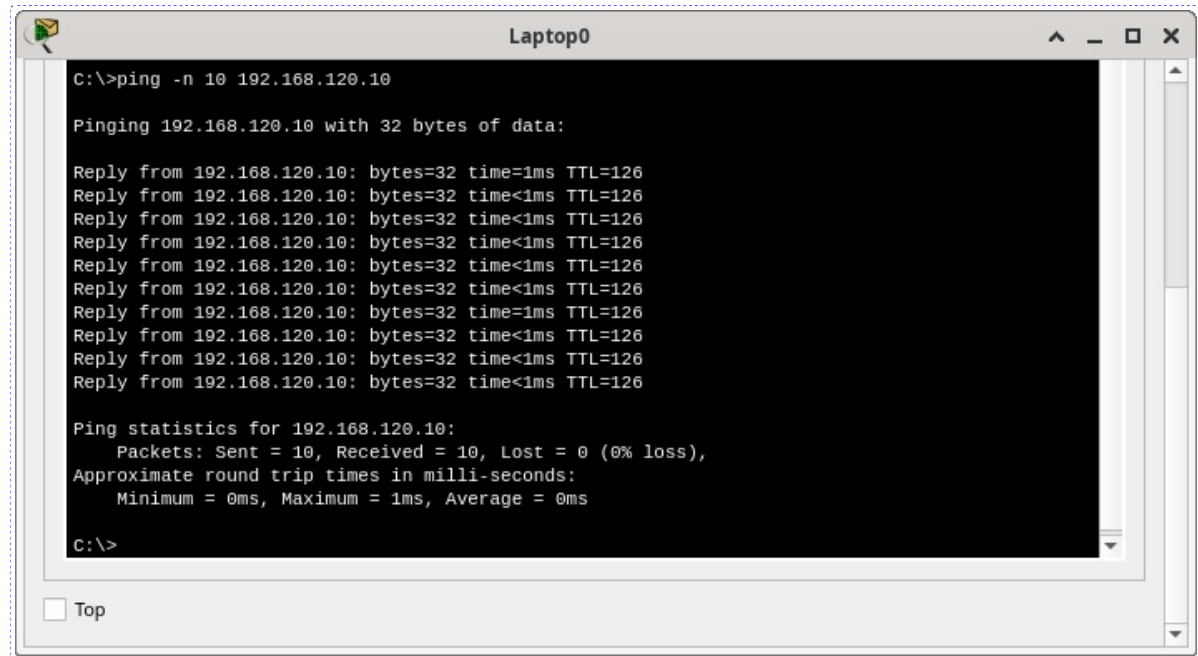
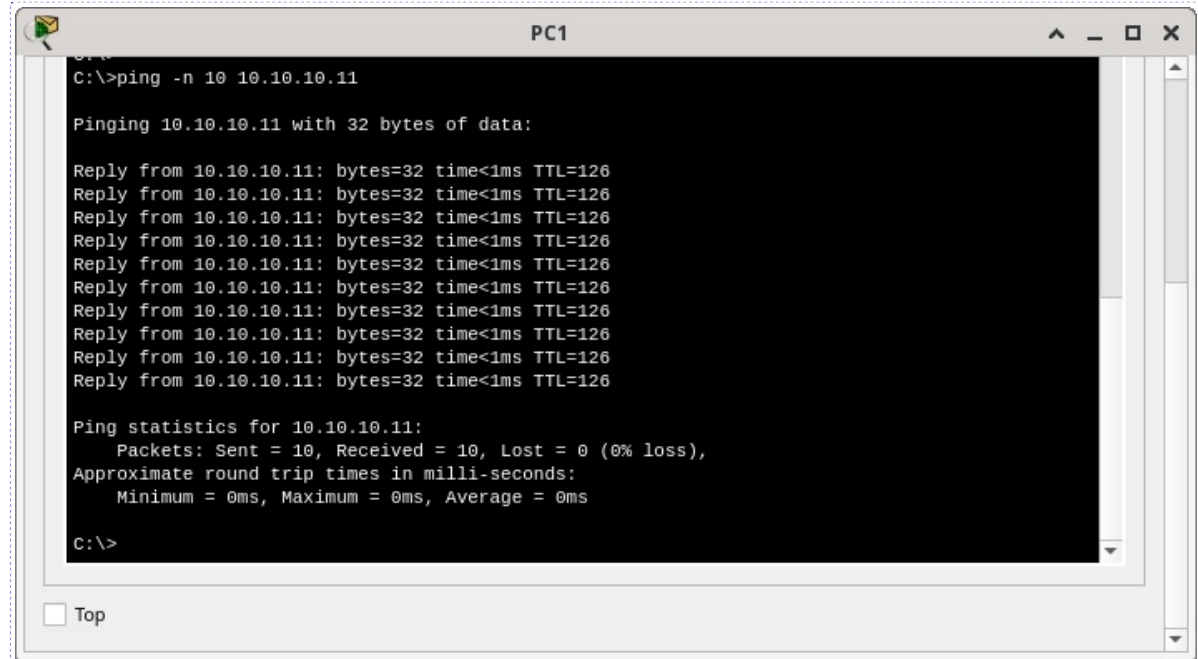
Como se desmostra na imaxe seguinte ocorre o mesmo que no ping anterior, é dicir, aínda que ese enlace caera non cae a rede debido á redundancia desta.



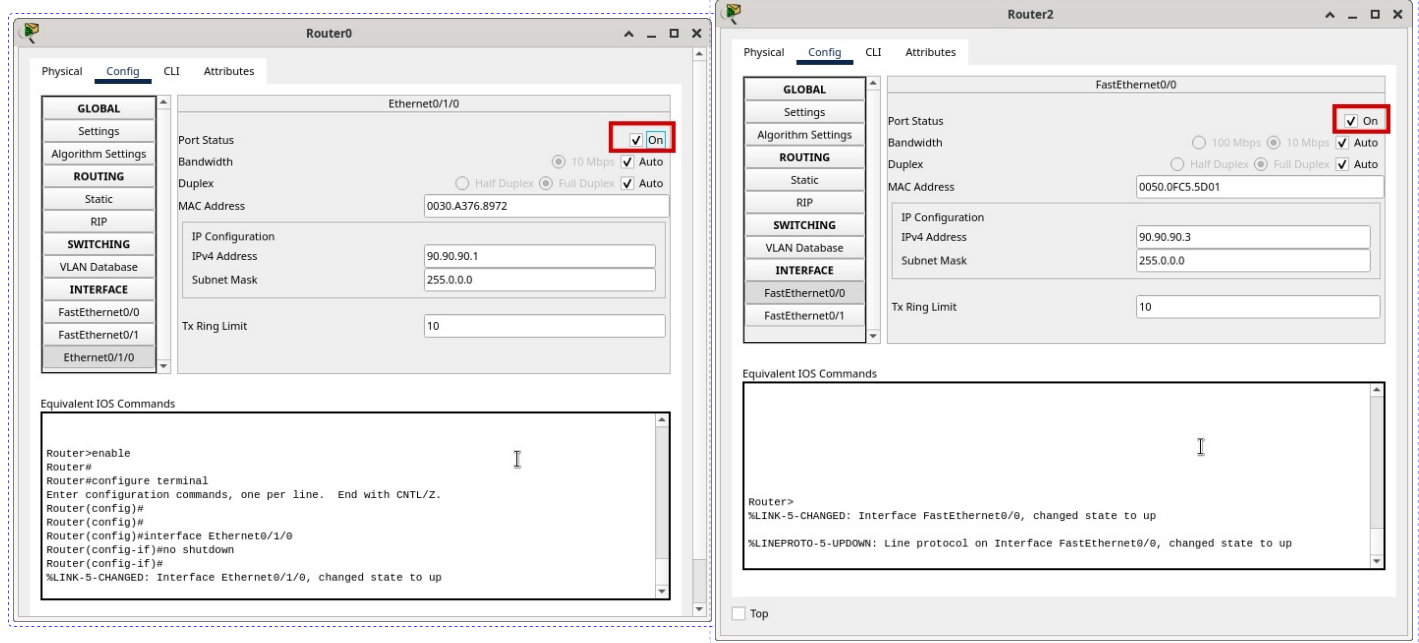
5. Elimina en Router1 na configuración de enrutamento estático a ruta: 10.0.0.0/8 via 100.100.100.3. Realiza de novo o apartado 3). Que é o que acontece coa conectividade dende PC1 a Laptop0? E dende Laptop0 a PC1?. Razoa as respostas.



Como se demostra nas seguintes imaxes ao eliminar esa ruta estática desaparece a intermitencia de conectividade ao executar o ping, é dicir, aínda que ese enlace caera non cae a rede debido á redundancia desta, existindo unha única ruta para alcanzar a rede 10.0.0.0/8 dende PC1 a Laptop0 e unha única, mesma, ruta para alcanzar a rede 192.168.120.0/24 dende Laptop0 a PC1.



6. Activa o enlace desactivado no apartado 4)





7. Elimina o enlace entre os routers: Router0 e Router1. Realiza de novo o apartado 3). Que é o que acontece coa conectividade dende PC1 a Laptop0? E dende Laptop0 a PC1?. Razoa as respostas.

Pois o mesmo que antes, debido á redundancia na rede ocorre que dende PC1 de forma intermitente prodúcese a conectividade a través dunha ruta existente no Router1, e como a ruta estática non está eliminada segue buscando por esa ruta o destino final indicado no ping. Igual acontece dende o Laptop0 a PC1, a ruta estática no está eliminada polo que existe conectividade intermitente.

8. Elimina en Router1 na configuración de enrutamento estático a ruta: 10.0.0.0/8 via 80.80.80.1. Realiza de novo o apartado 3). Que é o que acontece coa conectividade dende PC1 a Laptop0? E dende Laptop0 a PC1?. Razoa as respostas.

Pois o mesmo que o comentado no paso 5): Desaparece a intermitencia de conectividade ao eliminar esa ruta estática.

9. Activa o enlace desactivado no apartado 7)

10. Se agora modificamos a configuración do segmento de rede con **DR: 10.0.0.0/8** como segue:

- Cambiar a DR:10.0.0.0/8 pola DR:172.20.0.0/16
- Cambiar a configuración de rede no Laptop0 por:
  - IP:172.20.10.11
  - MS:255.255.0.0
  - GW:172.20.10.1
- Cambiar a configuración de rede no PC0 por:
  - IP:172.20.10.10
  - MS:255.255.0.0
  - GW:172.20.10.1
- Cambiar no Router0 a configuración de rede na interface Fa0/0 por: 172.20.10.1
- Realizar a configuración de enrutamento estático nos router (Router0, Router1 e Router2) para que cando un dos enlaces entre routers caia non se vexa afectada a conectividade entre o PC1 e Laptop0, é dicir, se cae o enlace entre Router0 e Router2 ou se cae o enlace entre Router0 e Router1 sega existindo conectividade entre o PC1 e o Laptop0:

No CLI de Router0 NON cambiamos as rutas estáticas, as cales serían:

```
> enable
# configure terminal
(config) ip route 192.168.120.0 255.255.255.0 80.80.80.2
(config) ip route 192.168.120.0 255.255.255.0 90.90.90.3
(config) do write memory
```

No CLI de Router1 SI cambiamos as rutas estáticas ás seguintes:

```
> enable
# configure terminal
(config) ip route 172.20.0.0 255.255.0.0 80.80.80.2
(config) ip route 172.20.0.0 255.255.0.0 100.100.100.3
(config) do write memory
```

No CLI de Router2 SI cambiamos unha ruta estática. As rutas estáticas serían ás seguintes:

```
> enable
# configure terminal
(config) ip route 172.20.0.0 255.255.0.0 90.90.90.1
(config) ip route 192.168.120.0 255.255.255.0 100.100.100.2
(config) do write memory
```

Que pasaría nos routers se agora voltáramos a cambiar de novo a configuración do segmento de rede con **DR: 172.20.0.0/16** pola **DR:10.0.0.0/24**. Que teríamos que facer? Paréceche efectivo esta forma de traballar o enrutamento? Razoa as respostas.

- Teríamos que voltar a configurar de novos as rutas estáticas.
- Sería máis efectivo que os routers de forma dinámica estableceran o enrutamento cando existan cambios nas redes. Así, as vantaxes do enrutamento dinámico fronte ao estático serían:
  - Adaptabilidade: Os protocolos de enrutamento dinámico, como RIP, OSPF ou EIGRP, actualizan automaticamente as táboas de enrutamento cando hai cambios na rede, como a caída de enlaces ou a adición de novos.
  - Escalabilidade: É ideal para redes grandes ou en constante crecemento, xa que evita a necesidade de configurar manualmente rutas en cada router.
  - Mellor uso dos recursos: Pode seleccionar automaticamente rutas óptimas baseadas en métricas como ancho de banda, latencia ou saltos.