# Redes de Computadores – SV1819

## Fase 2

ISEL

ADEETC

Área Departamental de Engenharia Electrónica e Telecomunicações e de Computadores


Mariana Oliveira 42355

Tomás Carvalho 42357

Grupo 1

LEIM 41D


Docente: Nuno Cruz

Data: 16/05/2019

# Índice

## Objetivo

Este trabalho visa o desenvolvimento de uma LAN. Uma rede local gerida por um *router* e, eventualmente, *switches* para ligar os computadores entre si.

O trabalho está dividido em três partes.

A primeira consiste da ligação direta entre PCs e configuração dos mesmos, de maneira a poderem ser usados como uma rede local.

Na segunda parte acrescenta-se um *switch* para se poder acrescentar um terceiro computador à rede local.

E, finalmente, acrescentar um *router*. Criando uma LAN constituída por duas sub-redes.

Predende-se que no final do projeto se compreendam as várias maneiras de conectar computadores, bem como as configurações necessárias para funcionarem em rede.

## Conexão direta entre PCs

O primeiro passo foi ligar os computadores diretamente usando um cabo de *ethernet* UTP CAT5 Crossover.

Fig1 – Ligação direta entre dois computadores

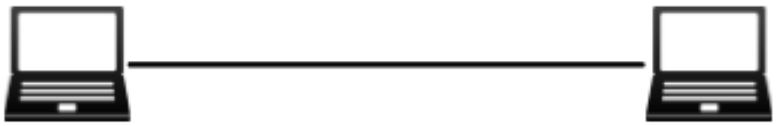


Fig2 – Topologia Ligação direta entre dois computadores

Nota: chegamos a experimentar com um CAT5 simples, mas não foi possível a ligação.

De seguida foi feita a configuração como indicada no enunciado:

PC1

IP: 192.169.1.1

Máscara de Sub-rede: 255.255.255.0

PC2

IP: 192.169.1.2

Máscara de Sub-rede: 255.255.255.0

O campo *Default gateway* fica vazio.

Para tal, acedeu-se ao Centro de Rede e Partilha.

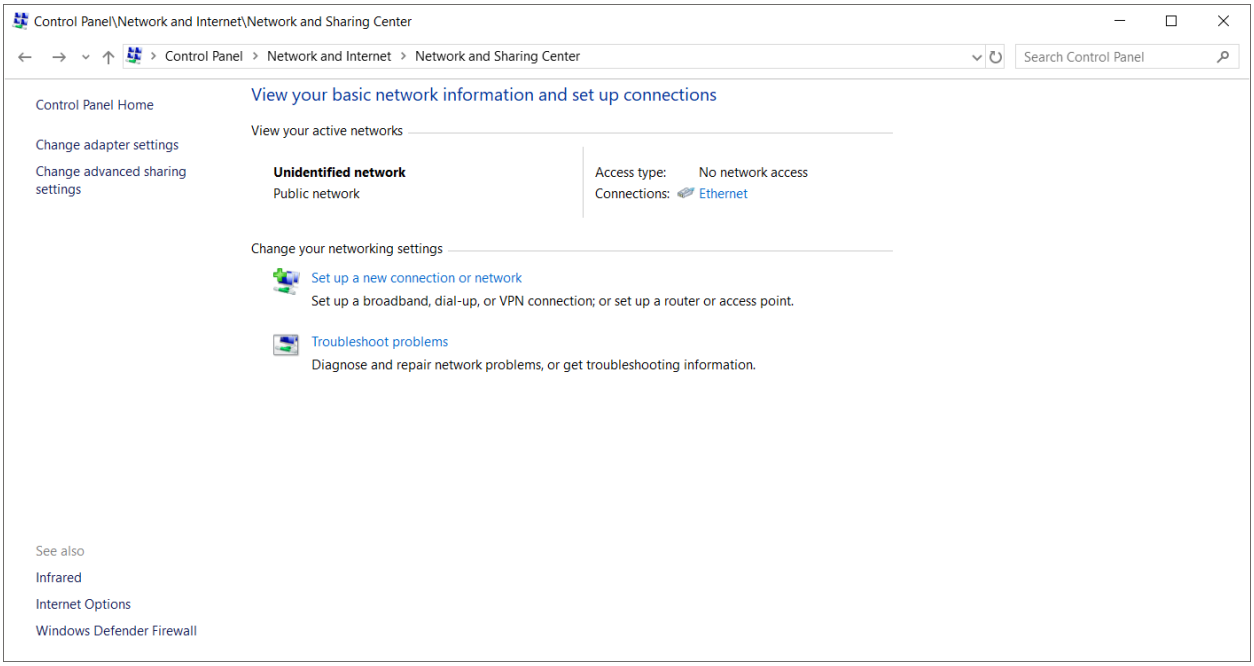



Fig3 – Centro de rede e partilha

*Change Advanced sharing settings > Guest or Public*:

*Network Discovery: On*

*File and Printer Sharing: On*

*All Networks:*

*Public Folder Sharing: On*

*File sharing connections: 40/56 bit connection*

*Password: off*

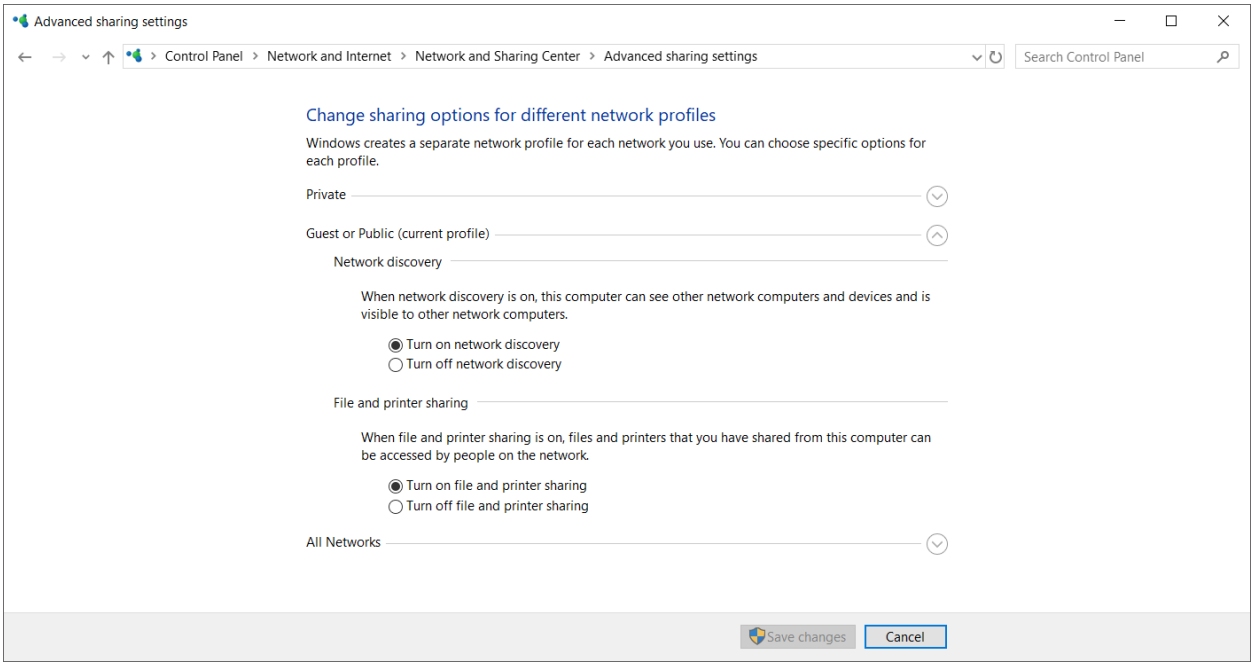



Fig4 – Definições de Partilha

Nota: foi ainda necessário desativar a Firewall em ambos os computadores.

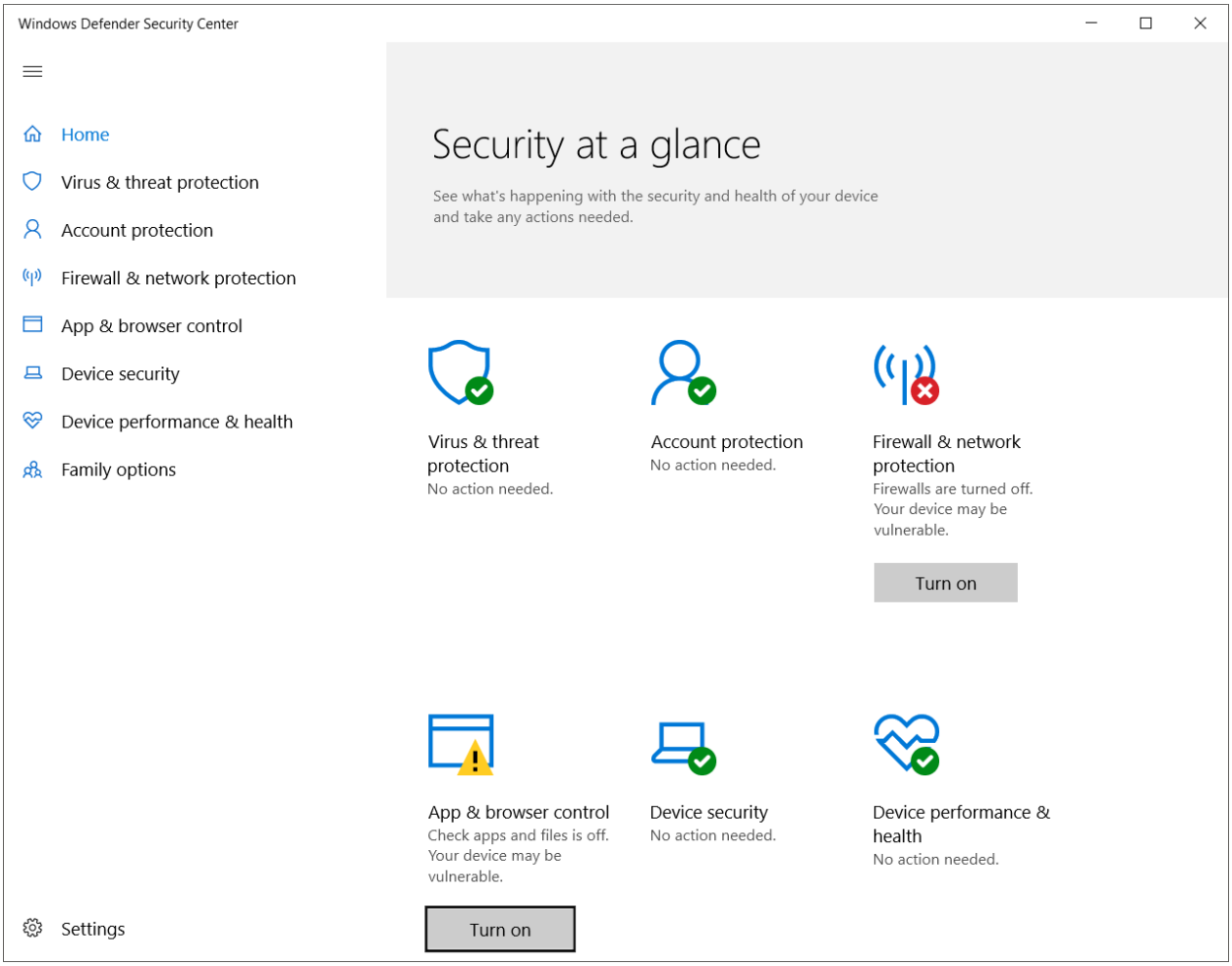



Fig5 – Centro de Segurança

E, finalmente, aceder a *Change Adapter Settings*:

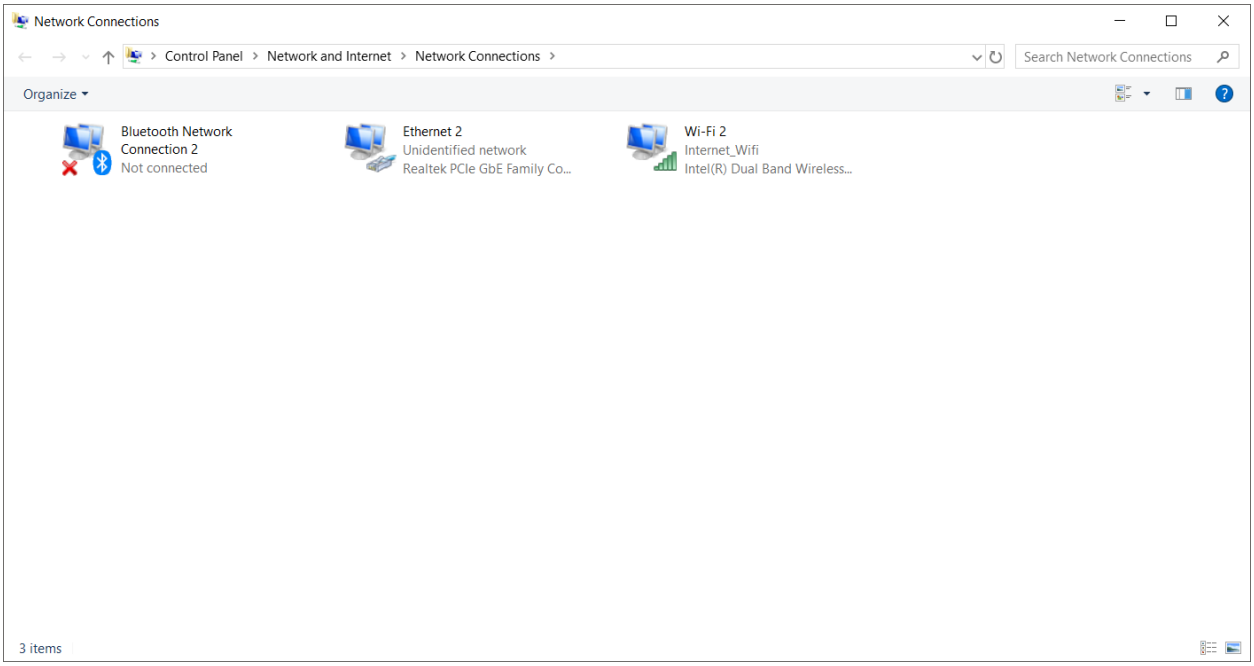



Fig6 – Definições de Placa

*Ethernet > Properties > Internet Protocol V4 (IPV4) > Properties* e aplicar as configurações previamente mencionadas.

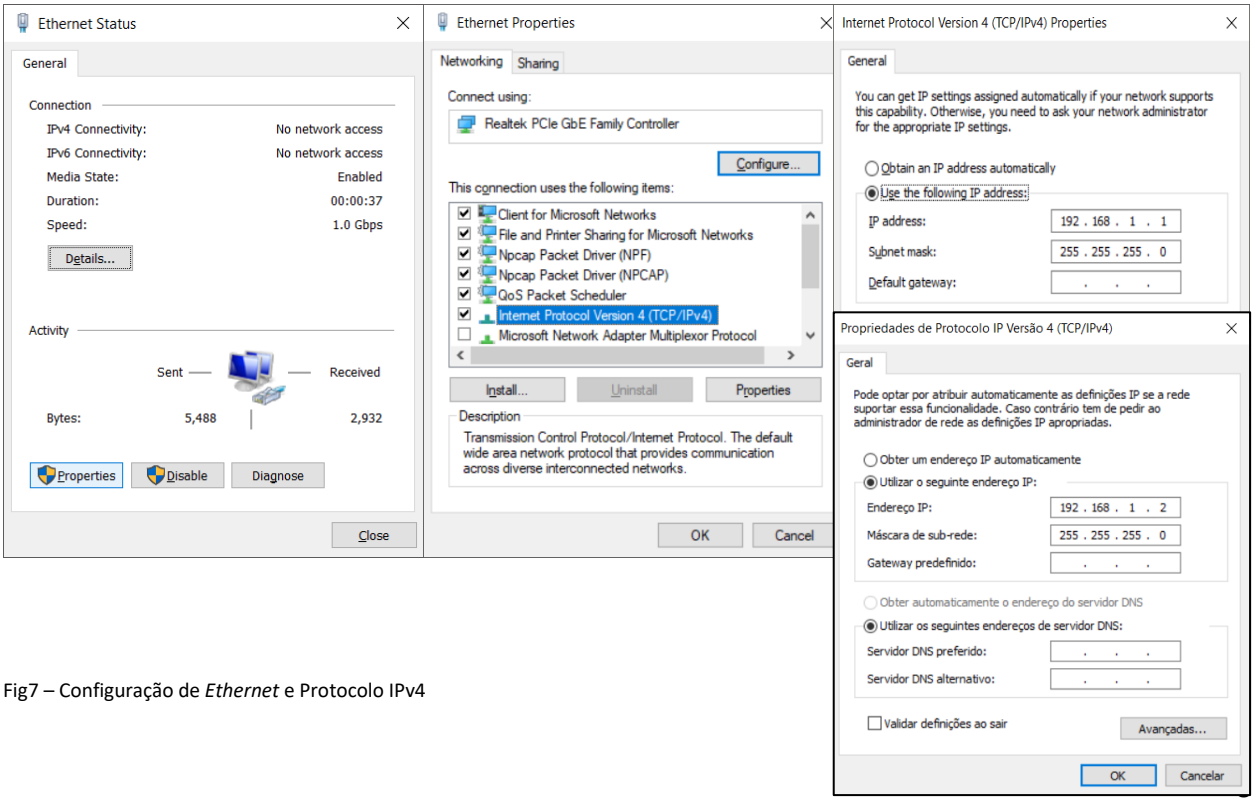



Fig7 – Configuração de *Ethernet* e Protocolo IPv4

Para confirmar abrir a pasta rede no explorador do Windows pesquisar \\192.168.1.2 (ou aceder ao ícone do PC2) no PC1 ou o inverso no PC2.

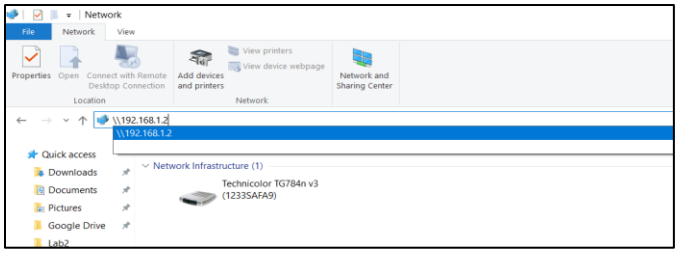



Fig8 – PC1 aceder PC2

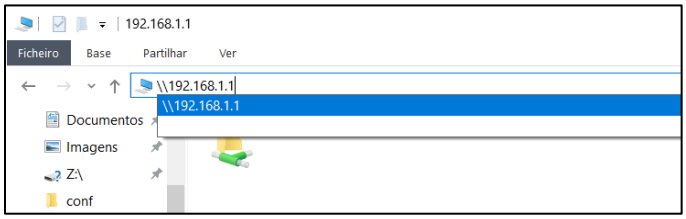



Fig9 – PC2 aceder PC1

Inserir as credenciais e verificar se as pastas estão disponíveis.

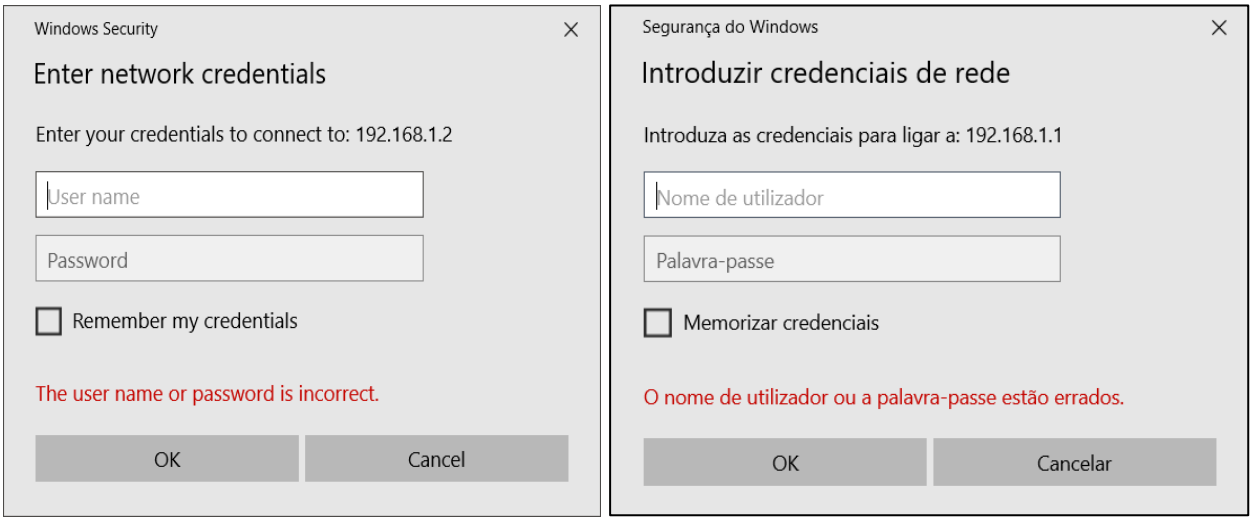



Fig9/10 – Credenciais para acesso

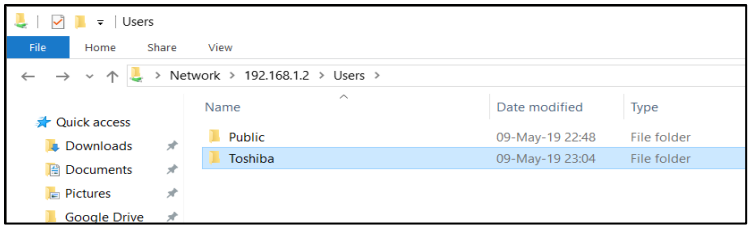



Fig11 – PC1 aceder PC2

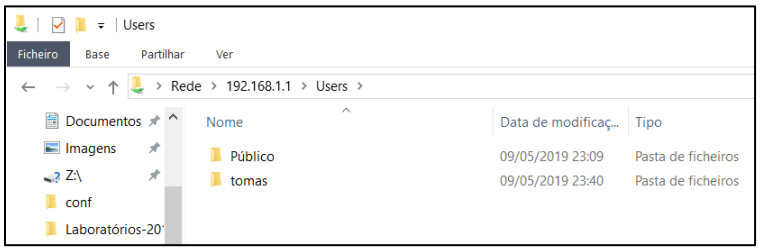



Fig12 – PC2 aceder PC1

# VERIFICAÇÕES

Correr **`ipconfig`** para verificar o IP da placa *ethernet*

```
Ethernet adapter Ethernet 2:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::a91d:41be:6f89:b457%10
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.1.1
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Default Gateway . . . . . . . . . :
```

Fig13 – PC1 ipconfig

```
Ethernet adapter Ethernet:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::a47f:143a:ead0:76e5%17
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.1.2
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Default Gateway . . . . . . . . . :
```

Fig14 – PC2 ipconfig

Correr o comando **`ping`** entre computadores.

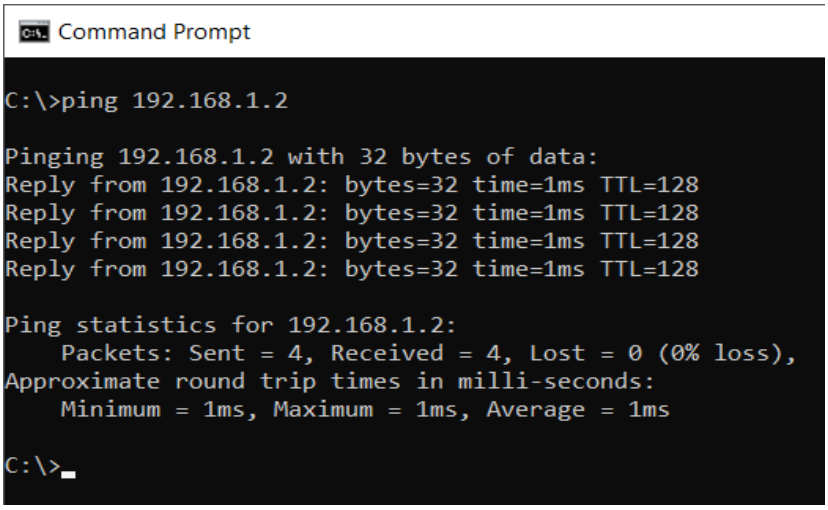



Fig15 – PC1 ping PC2

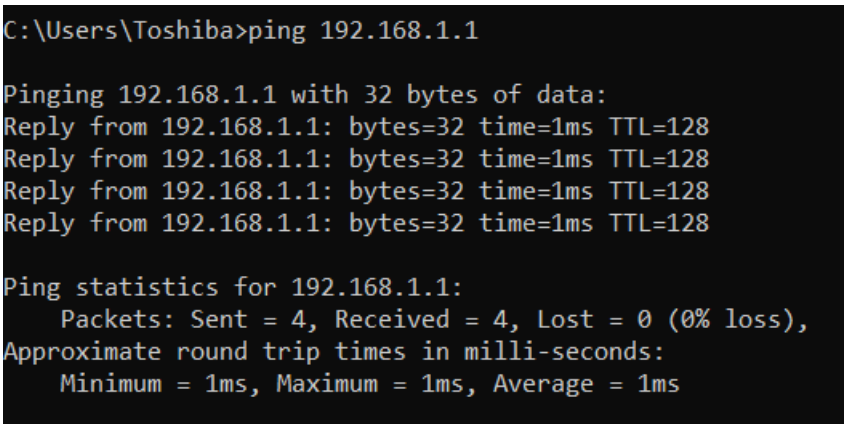



Fig16 – PC2 ping PC1

Verificar se cada computador consegue aceder ao virtual server do outro:

Configurar o XAMPP

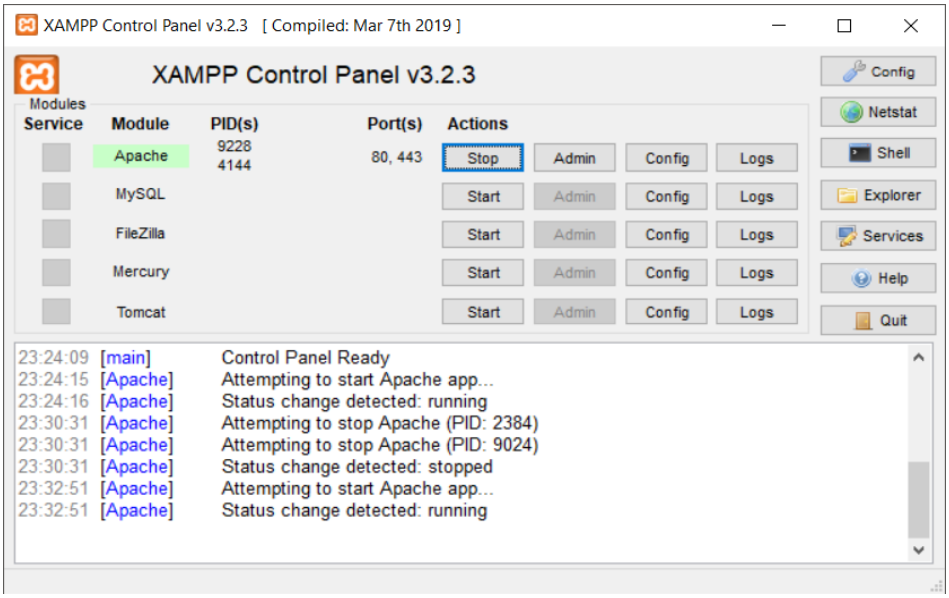



Fig17 – Painel de Controlo do XAMPP

E aceder ao servidor do outro PC.

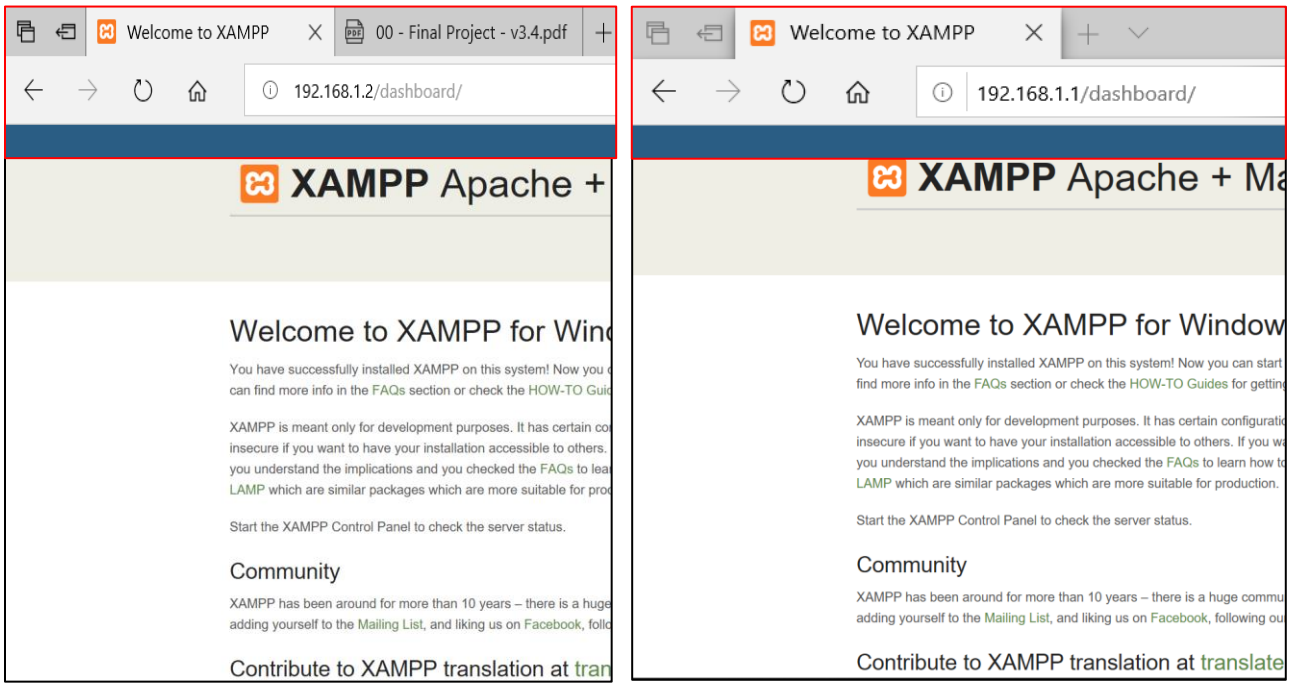



Fig18/19 – PC1 acesso *webserver* PC2 e vice-versa

## Acrescentar um *Switch* "entre os PCs"

O *switch* usado foi um tp-Link de 5 portas (10/100Mbps). Este dispositivo não requer configurações. Funciona como uma extensão do(s) cabo(s) usado(s) ou uma *hub* para a rede local na ligação anteriormente descrita.

Fig20 – Ligação através de *switch* – 2 computadores

Fig21 – Topologia Ligação através de *switch* – 2 computadores

Foram mantidas as mesmas configurações. Não foram necessárias configurações adicionais

E foram feitas as mesmas verificações: acesso às pastas, acesso ao servidor, correr **`ipconfig`**, correr o comando **`ping`**.

**Ligar um 3º computador e fazer `ping`.**

Fig22 – Ligação através de *switch* – 3 computadores

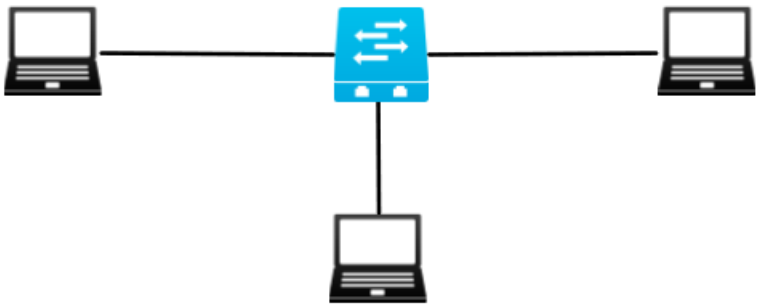


Fig24 – Topologia Ligação através de *switch* – 3 computadores

IP : 192.168.1.4

Foram feitas as mesmas configurações no 3º computador. E os mesmos testes.

PC3 -> PC1, PC3 -> PC2

```
C:\Users\tomas>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Users\tomas>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

Fig25 – PC3 ping PC1 e PC2

PC1 -> PC3

```
C:\Users\tomas>ping 192.168.1.4

Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

PC2 -> PC3

```
C:\Users\Toshiba>ping 192.168.1.4

Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

Fig26/27 – PC1 ping PC3 e PC2 ping PC3

Adicionalmente usar o comando *traceroute* (**`tracert`**).

PC1 -> PC2, PC1 -> PC3

```
C:\Users\tomas>tracert 192.168.1.2

Tracing route to Mariana [192.168.1.2]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  Mariana [192.168.1.2]

Trace complete.

C:\Users\tomas>tracert 192.168.1.4

Tracing route to DESKTOP-MRNGPRI [192.168.1.4]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  DESKTOP-MRNGPRI [192.168.1.4]

Trace complete.
```

Fig28 – PC1 tracert PC2 e PC3

PC2 -> PC1, PC2 -> PC3

```
C:\Users\Toshiba>tracert 192.168.1.1

Tracing route to LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.1.1]
over a maximum of 30 hops:

  1     2 ms     1 ms     1 ms  LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.1.1]

Trace complete.

C:\Users\Toshiba>tracert 192.168.1.4

Tracing route to DESKTOP-MRNGPRI [192.168.1.4]
over a maximum of 30 hops:

  1     1 ms    <1 ms    <1 ms  DESKTOP-MRNGPRI [192.168.1.4]

Trace complete.

C:\Users\Toshiba>
```

Fig29 – PC2 tracert PC1 e PC3

PC3 -> PC1, PC3 -> PC2

```
C:\Users\tomas>tracert 192.168.1.1

Tracing route to LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.1.1]
over a maximum of 30 hops:

  1     2 ms     2 ms     2 ms  LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.1.1]

Trace complete.

C:\Users\tomas>tracert 192.168.1.2

Tracing route to MARIANA [192.168.1.2]
over a maximum of 30 hops:

  1     1 ms    <1 ms    <1 ms  MARIANA [192.168.1.2]

Trace complete.
```

Fig30 – PC3 tracert PC1 e PC2

**Como pode o PC saber se está ligado a um *switch*?**

Sendo esta uma *routerless* network não há forma de aceder à página de administração do *router* para verificar as portas usadas.

O comando *traceroute* não fornece informação adicional, visto que devolve o mesmo *output* tanto na ligação direta como na ligação com *swicth*.

## Ligação de duas LANs através de um *router* central

Nota: Nesta última parte do trabalho foram mantidas todas aas configurações iniciais à exceção das mencinadas.

**Alternativa 1**

Por falta de recursos e de disponibilidade a primeira tentativa de construção de duas LANs ligadas por um *router* foi feita com um *Router* NetGenie ligado a um modem e sem recurso a consola de configuração.


Fig31– *Router* NetGenie

Fig33 – Ligação de duas LANs através de um *router* com dois computadores cada

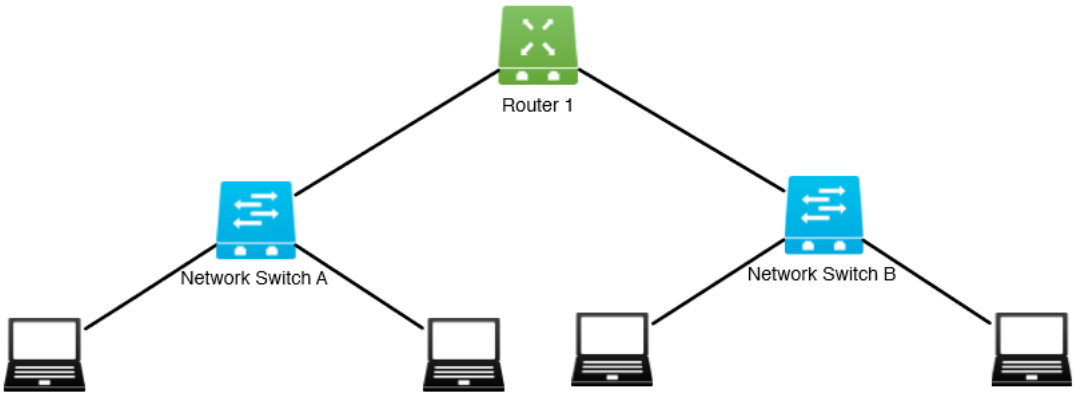



Fig34 – Topologia Ligação de duas LANs através de um *router* com dois computadores cada

A LAN utilizada anteriormente é constituída pelo PC1 e PC2:

PC1

IP: 192.169.1.1/24

PC2

IP: 192.169.1.2/24

Network address: 192.169.1

Máscara de Sub-rede: 255.255.255.0

/24 – os 24 bits da esquerda identificam a rede

Os restantes 8 identificam o host

24 -> 255.255.255.0

Antes de criar uma segunda LAN, foi reconfigurada a anterior:

LAN1

PC1

IP: 192.168.1.1/12

PC2

IP: 192.168.1.2/12

Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

Default gateway: 192.168.0.10

LAN2

PC3

IP: 192.168.2.1/12

PC4

IP: 192.168.2.2/12

Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

Default gateway: 192.168.0.10

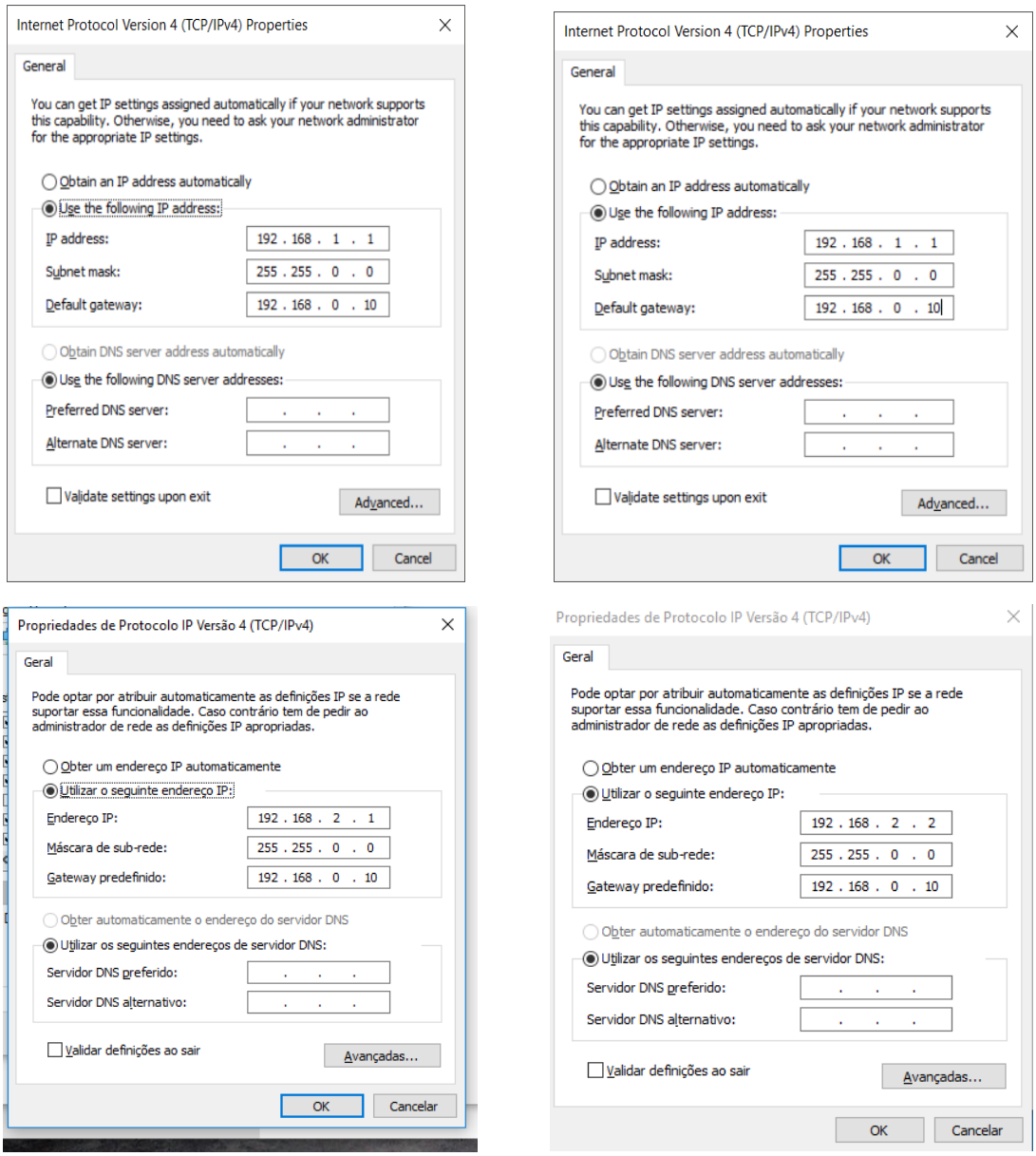



Fig34 – Configuração PCs

De seguida foi feita a configuração do *router*.

Acedeu-se à página de administração: 192.168.0.10

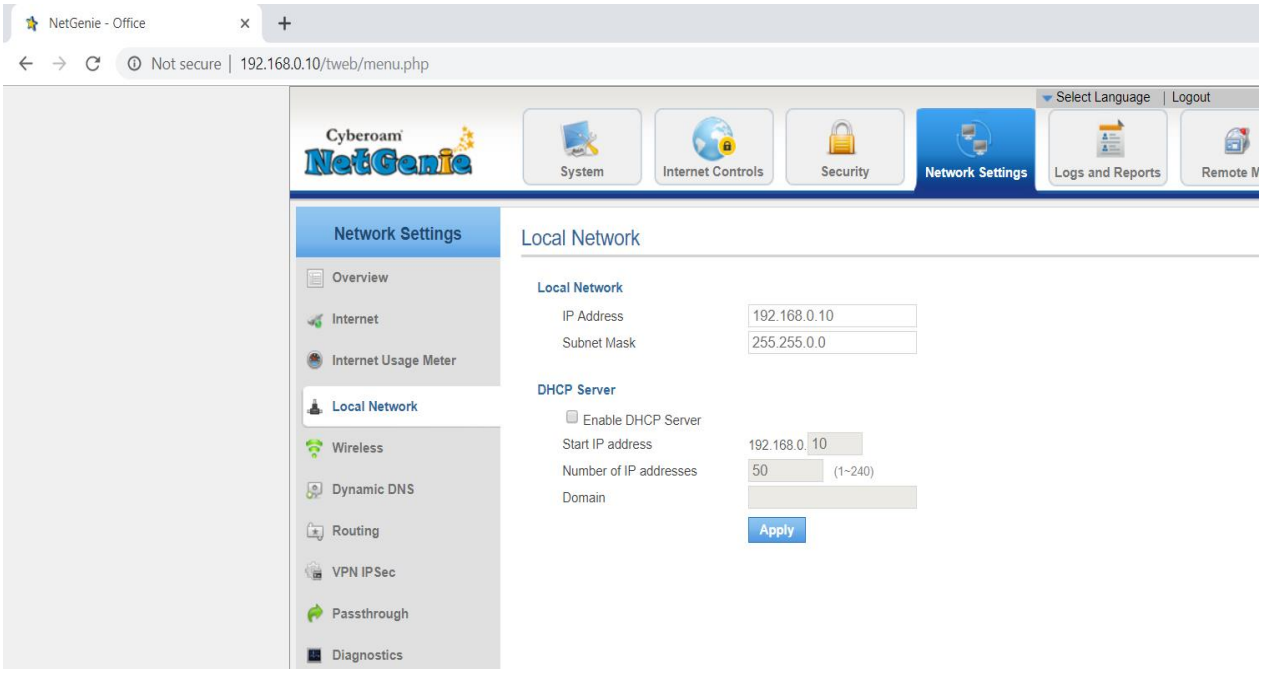



Fig35 – Página de administração do *router*

Desativou-se o DHCP

ROUTER

IP: 192.168.0.10

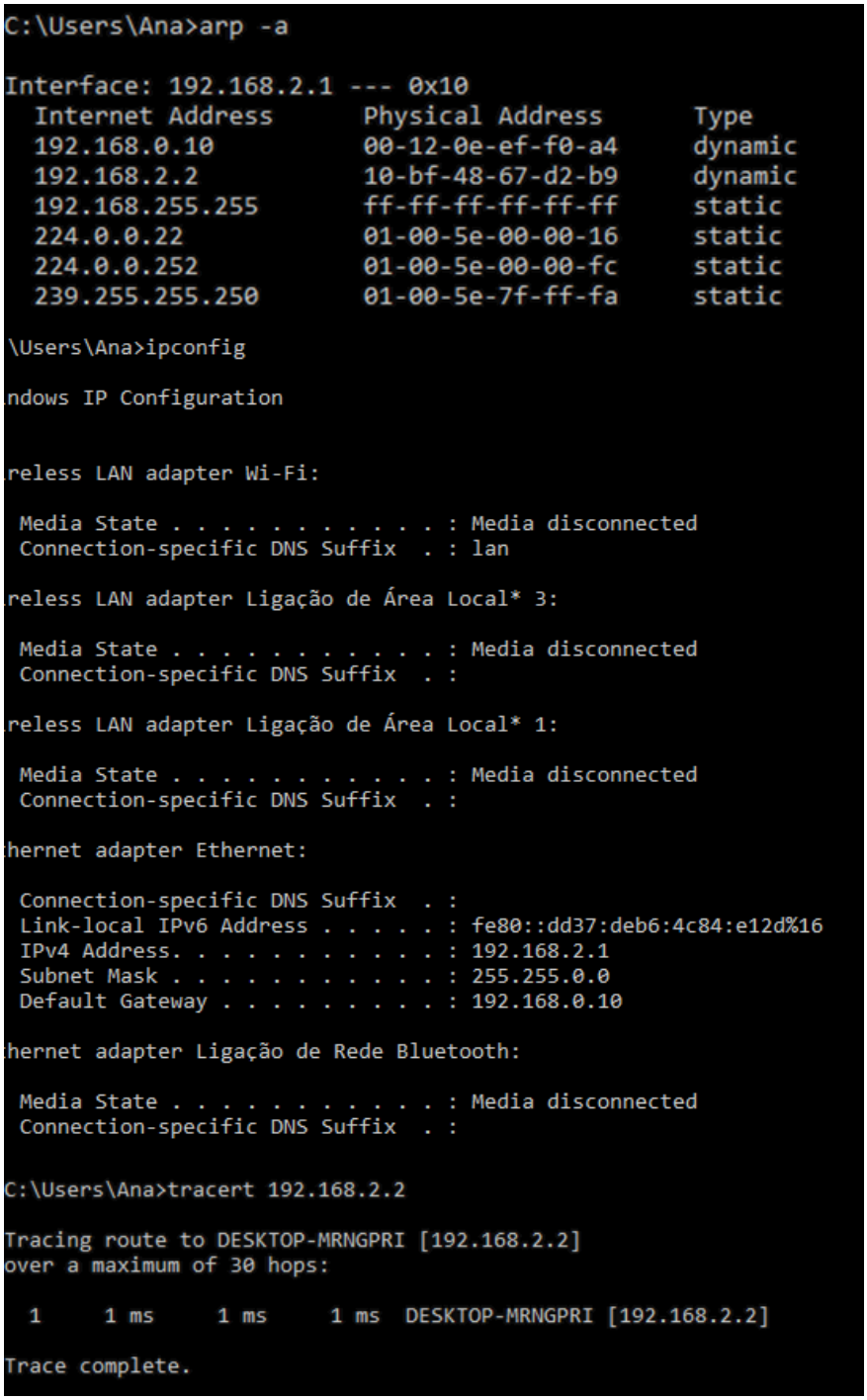
Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

## VERIFICAÇÕES

**Foram feitas as mesmas verificações que foram feitas na Ligação Direta e na Ligação com *Switch.***

**Estes são os OUTPUTS ADICIONAIS PARA PC3 E PC4**

**PC3**



```
C:\Users\Ana>arp -a

Interface: 192.168.2.1 --- 0x10
  Internet Address      Physical Address      Type
  192.168.0.10          00-12-0e-ef-f0-a4     dynamic
  192.168.2.2           10-bf-48-67-d2-b9     dynamic
  192.168.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
  224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc     static
  239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static

\Users\Ana>ipconfig

ndows IP Configuration


reless LAN adapter Wi-Fi:

 Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
 Connection-specific DNS Suffix  . : lan

reless LAN adapter Ligação de Área Local* 3:

 Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
 Connection-specific DNS Suffix  . :

reless LAN adapter Ligação de Área Local* 1:

 Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
 Connection-specific DNS Suffix  . :

hernet adapter Ethernet:

 Connection-specific DNS Suffix  . :
 Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dd37:deb6:4c84:e12d%16
 IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.2.1
 Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.0.0
 Default Gateway . . . . . . . . . : 192.168.0.10

hernet adapter Ligação de Rede Bluetooth:

 Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
 Connection-specific DNS Suffix  . :

C:\Users\Ana>tracert 192.168.2.2

Tracing route to DESKTOP-MRNGPRI [192.168.2.2]
over a maximum of 30 hops:

  1     1 ms     1 ms     1 ms  DESKTOP-MRNGPRI [192.168.2.2]

Trace complete.
```

```
C:\Users\Ana>tracert 192.168.0.10

Tracing route to 192.168.0.10 over a maximum of 30 hops

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.0.10

Trace complete.

C:\Users\Ana>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Users\Ana>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\Ana>ping 192.168.0.10

Pinging 192.168.0.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.0.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

**PC4**

```
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.437]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

C:\Users\tomas>ipconfig

Windows IP Configuration


Wireless LAN adapter Wi-Fi:

   Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
   Connection-specific DNS Suffix  . : lan

Wireless LAN adapter Ligação de Área Local* 1:

   Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
   Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Ligação de Área Local* 2:

   Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
   Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter Ethernet:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c193:32fb:52c0:13d5%6
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.2.2
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.0.0
   Default Gateway . . . . . . . . . : 192.168.0.10

C:\Users\tomas>tracert

C:\Users\tomas>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Users\tomas>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\tomas>ping 192.168.0.10

Pinging 192.168.0.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.0.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms
```

```
:\Users\tomas>tracert 192.168.2.1

racing route to LAPTOP-J7IGP9LJ [192.168.2.1]
ver a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  LAPTOP-J7IGP9LJ [192.168.2.1]

race complete.

:\Users\tomas>tracert 192.168.0.10

racing route to 192.168.0.10 over a maximum of 30 hops

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.0.10

race complete.

:\Users\tomas>tracert 192.168.1.1

racing route to LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.1.1]
ver a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.1.1]

race complete.

:\Users\tomas>arp -a

nterface: 192.168.2.2 --- 0x6
  Internet Address      Physical Address      Type
  192.168.0.10          00-12-0e-ef-f0-a4     dynamic
  192.168.1.1           e8-6a-64-59-f1-2b     dynamic
  192.168.2.1           54-e1-ad-95-f7-8e     dynamic
  192.168.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
  224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb     static
  224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc     static
  239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static
```

**Alternativa 2**

Novamente, por falta de recursos a segunda aproximação de resolução do problema foi a ligação de dois computadores, cada um a seu *switch* e finalmente a um *Router* Cisco 1700. A configuração foi feita com o auxílio da ferramenta PuTTy para aceder à consola do *router*.

Começou-se por ligar o *Router* através de um cabo de consola *ethernet* para DB-9, a um desktop equipado com a ferramenta necessária.

Fig36 – Cabo consola

Abriu-se o PuTTy. Em Connection Type selecionou-se Serial, Escolheu-se a porta de comunicação pretendida

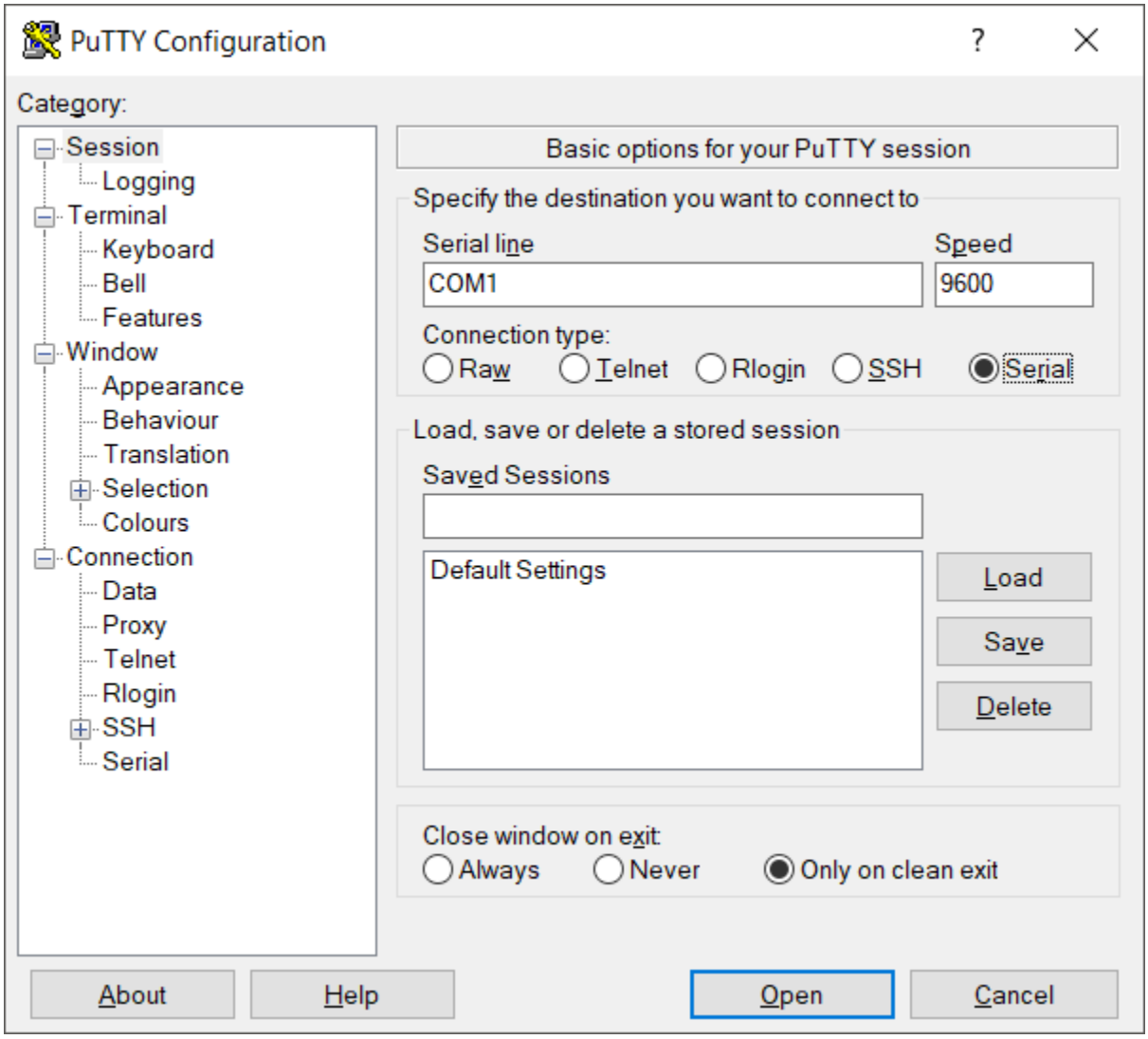



Fig37 – PuTTy

Aberta a consola seguiram-se os passos:

Tendo iniciado a consola apareceu a seguinte pergunta: Would you like to enter the initial configuration dialog?

Respondeu-se 'no'

```
Router> Enable
Router# Config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL Z
Router(config)# Interface Ethernet0
Router(config-if)# Ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
Ctrl z

Router# Config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL Z
Router(config)# Interface Ethernet0
Router(config-if)# Ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
Ctrl z

Router#show ip interface brief
```


Fig38 – Output do commando 'show ip interface brief' na consola do *router*

Atríbuidos os IPs à *Ethernet* e à *FastEthernet*, fez-se a configuração dos computadores. E ligaram/se os computadores ao *router*.

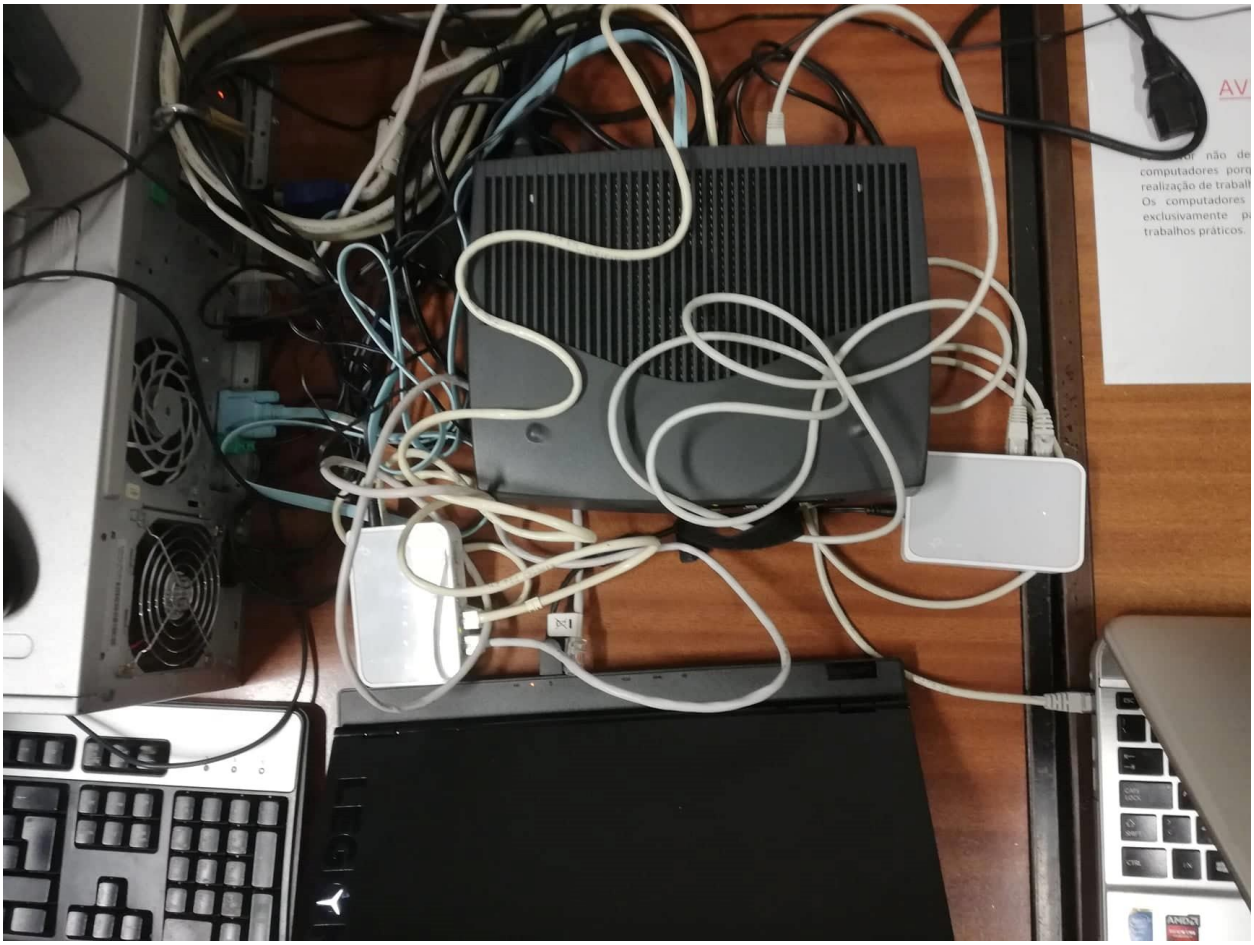


Fig39 – Ligação de duas LANs através de um *router*

Mais uma vez a configuração foi feita de raiz, para tentar que os IPs atribuídos fossem coerentes.

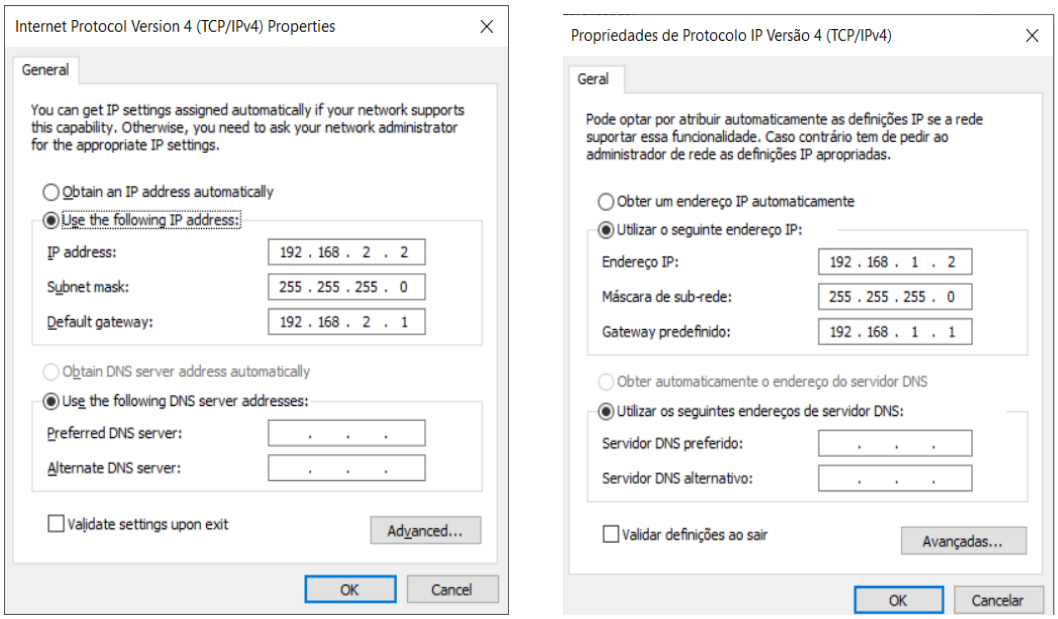



Fig40 – Configurações dos PCs

PC1

IP: 192.168.2.2/24

Máscara de sub-rede: 255.255.255.0

Default gateway: 192.168.2.1

PC2

IP: 192.168.1.2/24

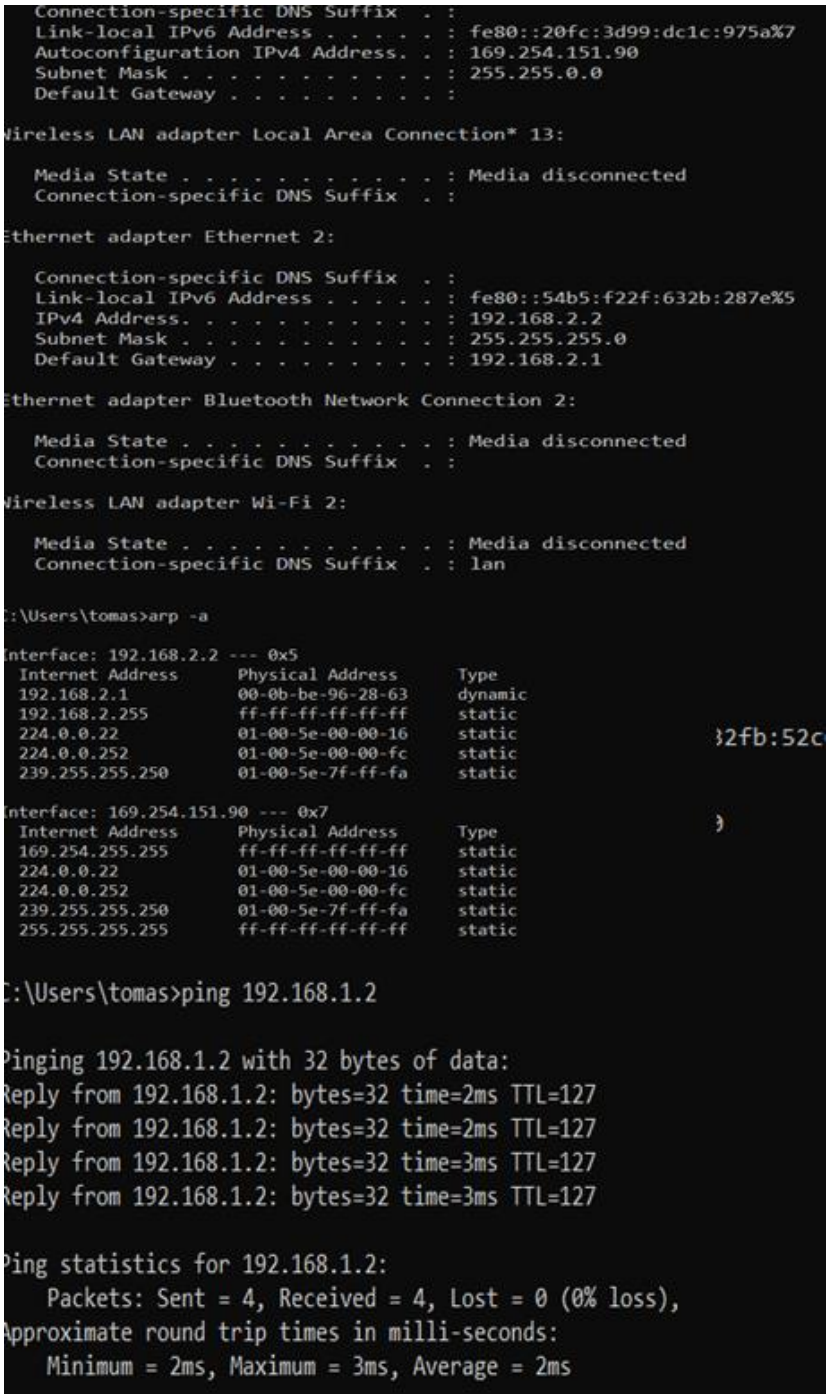
Máscara de sub-rede: 255.255.255.0

Default gateway: 192.168.1.1

**VERIFICAÇÕES**

A captura de *packets* não foi possível devido a algum erro de instalação do Wireshark. Por falta de acesso ao material necessário não foi possível repetir o processo.

**PC1**



**PC2**

```
C:\Users\Toshiba>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\Toshiba>arp -a

Interface: 169.254.181.138 --- 0x4
  Internet Address      Physical Address      Type
  169.254.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
  224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb     static
  224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc     static
  239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static
  255.255.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static

Interface: 192.168.1.2 --- 0x11
  Internet Address      Physical Address      Type
  192.168.1.1           00-0d-28-dc-c4-18     dynamic
  192.168.1.255         ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
  224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb     static
  239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static

C:\Users\Toshiba>tracert 192.168.2.2

Tracing route to LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.2.2]
over a maximum of 30 hops:

  1     1 ms     1 ms    <1 ms  192.168.1.1
  2     2 ms     2 ms     2 ms  LAPTOP-MKRHLSVL [192.168.2.2]

Trace complete.
```

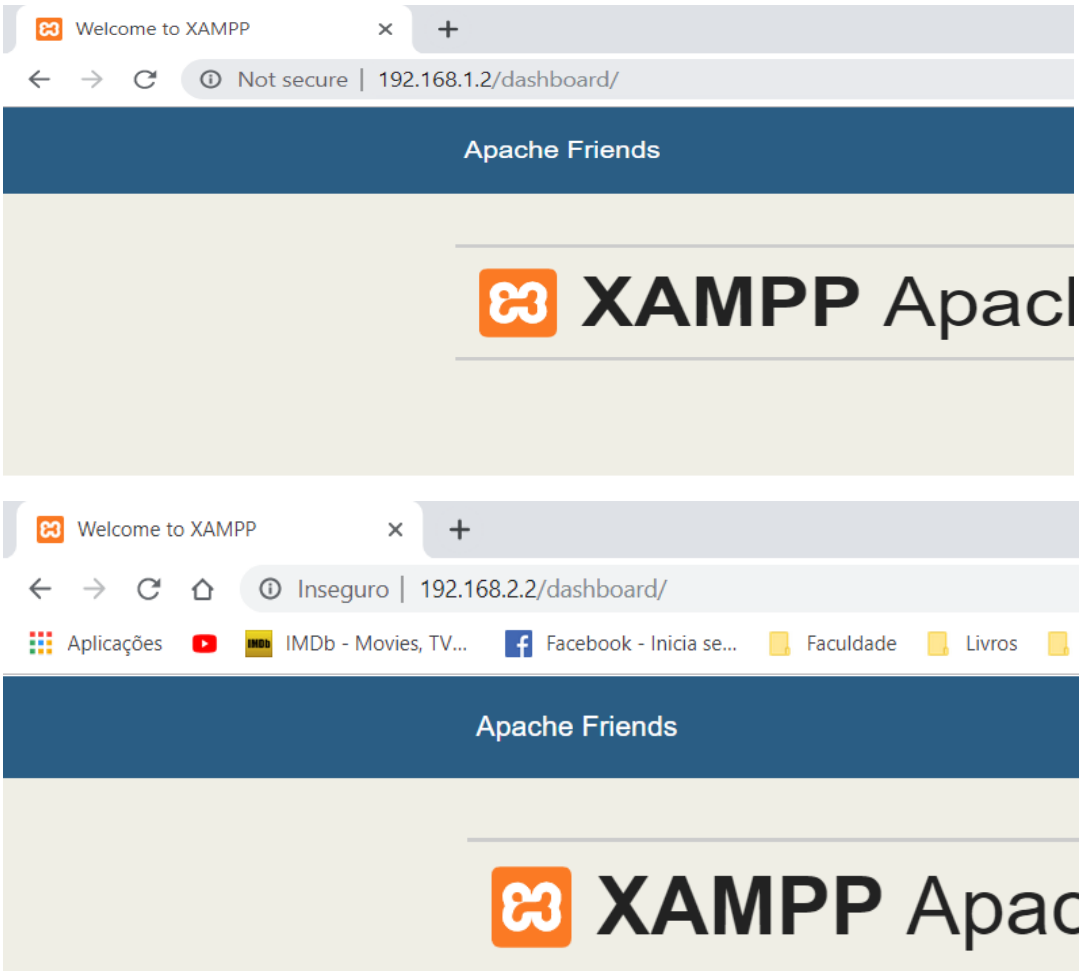



Fig41 – Testes de acesso aos *webservers*