

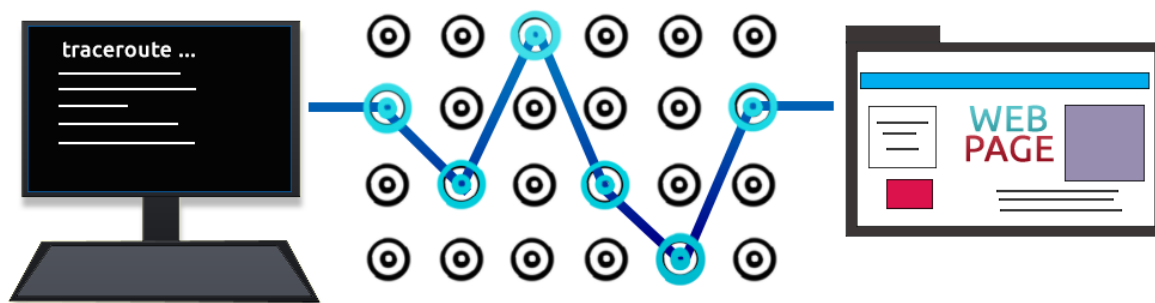


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Comunicações e Redes

TP2

Caminhos e Atrasos da Internet



João Miguel da Silva Alves (83624)

Paulo Jorge Alves (84480)

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA
INFORMÁTICA MÉDICA 2020/2021

O *Traceroute* é uma ferramenta que permite observar a trajetória de um pacote de dados até um determinado host, permitindo a detecção de possíveis problemas de roteamento.

O *traceroute* compila uma lista dos computadores na rede que estão envolvidos com uma atividade específica da Internet. Identifica cada computador/servidor nessa lista e a quantidade de tempo que os dados demoraram a ir de um computador para o outro. Se houver uma interrupção na transferência de dados, o *traceroute* mostrará onde, ao longo da cadeia, ocorreu o problema.

Cada computador, no *traceroute*, é identificado pelo seu endereço IP que identifica a conexão de rede exclusiva desse computador.

Uma leitura do *traceroute* normalmente exibirá três colunas separadas para o tempo de salto, já que cada *traceroute* envia três pacotes separados de informações para cada computador. Normalmente, o *traceroute* fornece o limite de linhas de saltos que exibirá - 30 saltos, geralmente, é o número máximo.

No passado, os hackers usavam *traceroutes* para mapear como as informações se moviam na rede de computadores de uma empresa e, em seguida, focalizavam os seus ataques em determinados computadores. Para combater essa ameaça, algumas redes começaram a não permitir a execução de um *traceroute*.

De seguida, usando vários servidores externos, realizar-se-á um *traceroute* a dois IPs diferentes e comentar-se-ão os resultados.

193.136.9.240

a) Centralops (<http://centralops.net/co/Traceroute.aspx>)

- Número de saltos: 22
- Tempo de resposta: 154ms

Na figura 1, podemos observar que no início o rtt se encontra estável e sem saltos súbitos mostrando que a internet local se encontra sem problemas de latência. Por outro lado, no salto do hop 3 para 4 até ao 7 observamos que começam a aparecer o símbolo “*” e um aumento súbito do valor de rtt do hop 6/7 para o hop 8, mostrando que poderia ter acontecido uma das seguintes situações: houve perda do pacote de dados ou a resposta não retornou no tempo alocado para tal ou simplesmente porque houve um aumento no tráfego na ligação da Internet local ou porque o servidor poderia ter estado

carregado de pedidos, todos ao mesmo tempo ou o router está num caminho configurado para não dar uma resposta, através de uma firewall. A mesma situação acontece desde o hop 10 a 12 e 19 a 21 pelas mesmas razões mencionadas anteriormente. Por fim, após 154 ms o pacote de dados chega ao destino e reenviado novamente para o IP inicial.

hop	rtt	rtt	rtt	ip address	fully qualified domain name
1	1	1	3	169.254.158.58	
2	1	1	4	169.48.118.156	ae103.ppr01.dal13.networklayer.com
3	1	0	0	169.48.118.128	80.76.30a9.ip4.static.sl-reverse.com
4	*	3	*	169.45.18.40	ae16.cbs02.dr01.dal04.networklayer.com
5	*	*	*		
6	42	*	*	50.97.17.49	ae0.cbs02.tl01.nyc01.networklayer.com
7	*	*	*		
8	109	108	109	169.45.18.13	d.12.2da9.ip4.static.sl-reverse.com
9	110	109	109	195.66.226.161	linx.ix.geant.net
10	*	*	*		
11	*	*	*		
12	*	*	*		
13	148	148	148	62.40.98.106	ae0.mx2.lis.pt.geant.net
14	148	148	148	83.97.88.210	fccn-las-fccn-gw.mx2.lis.pt.geant.net
15	148	148	148	194.210.6.102	router30.lisboa.fccn.pt
16	154	154	154	193.136.1.2	router23.backbone1.porto.fccn.pt
17	151	151	151	193.137.4.5	router42.10ge.porto.fccn.pt
18	155	155	155	193.136.4.100	uminho.braga.fccn.pt
19	*	*	*		
20	*	*	*		
21	*	*	*		
22	154	154	154	193.136.9.240	marco.uminho.pt

Figura 1 – Traceroute ao IP 193.136.9.240 a partir do Centralops.net

b) Whatismyipadress (<http://whatismyipadress.com/traceroute-tool>)

- Número de saltos: 21
- Tempo de resposta: 208,317 ms

Com base no servidor externo “Whatismyipadress” (figura 2), observamos que houve 21 saltos até chegar ao IP adress mencionado e para que tal acontecesse foram necessários 208.317 ms para o pacote de dados chegar e ser reenviado para o IP inicial. É de salientar que houve um aumento súbito do hop 6 para 7, mas cujo salto se manteve sensivelmente constante até ao destino, evidenciando que a ligação não teve problemas e que, por isso, pode ter sido resultado do facto dos pacotes do traceroute serem de baixa prioridade e que por isso podem ter ou não sido perdidos ou atrasados, numa grande ligação de Internet pública. Também é importante referir que não aparecem os hops 12 a 14. Tal significa o mesmo que o símbolo “*”. A razão por detrás deste símbolo poderão ser exatamente as mesmas mencionadas no ponto a).

Traceroute

Tracing route to 193.136.9.240

Hop	Time	Host	IP	Location
3	1.592	gateway.whatismyipadress.com	66.171.248.161	Tustin, California, United States
4	0.44	66-171-255-33.alchemy.net	66.171.255.33	Laguna Niguel, California, United States
5	1.552	66.186.30.201	66.186.30.201	Grand Prairie, Texas, United States
6	5.004	las-b24-link.telcel.net	213.248.97.24	
7	56.801	ash-bb2-link.telcel.net	62.115.121.221	
9	150.408	ffm-bb1-link.telcel.net	62.115.123.12	
10	150.141	ffm-b12-link.telcel.net	62.115.142.47	
11	150.283	geant-ic-326862-ffm-b12.c.telcel.net	80.239.135.137	
15	199.13	ae0.mx2.lis.pt.geant.net	62.40.98.106	Lisbon, Lisbon, Portugal
16	191.48	fccn-ias-fccn-gw.mx2.lis.pt.geant.net	83.97.88.210	United Kingdom
17	195.359	router60.lisboa.fccn.pt	194.210.6.202	Oeiras, Lisbon, Portugal
18	197.96	router43.backbone2.porto.fccn.pt	193.136.4.2	Porto, Porto, Portugal
19	202.659	router42.10ge.porto.fccn.pt	193.137.4.26	Tomar, Santarém, Portugal
20	208.317	uminho.braga.fccn.pt	193.136.4.100	Porto, Porto, Portugal
21	N/A	marco.uminho.pt	193.136.9.240	Portugal

Figura 2 - Traceroute ao IP 193.136.9.240 a partir do Whatismyipadress

c) As3257 (<http://www.as3257.net/>)

- Número de saltos: 12
- Tempo de resposta: não obtido

```
IPv4 traceroute to 193.136.9.240
traceroute to 193.136.9.240 (193.136.9.240), 12 hops max, 52 byte packets
 1 ae6.lrl1-ams1.ip4.gtt.net (89.149.131.101) 4.286 ms 3.393 ms 4.046 ms
    MPLS Label=472072 CoS=0 TTL=1 S=1
 2 ae7.lrl1-ams2.ip4.gtt.net (89.149.185.238) 1.814 ms 0.892 ms 0.884 ms
    MPLS Label=430221 CoS=0 TTL=1 S=1
 3 ae0.cr3-ams2.ip4.gtt.net (89.149.182.74) 0.684 ms 1.992 ms 0.738 ms
 4 be3014.rcr22.ams05.atlas.cogentco.com (130.117.15.193) 1.473 ms 1.132 ms 1.414 ms
 5 be3500.ccr42.ams03.atlas.cogentco.com (154.54.60.25) 1.558 ms be3499.ccr41.ams03.atlas.cogentco.com (154.54.60.21) 1.734 ms 8.240 ms
 6 be2813.ccr41.fra03.atlas.cogentco.com (130.117.0.122) 7.395 ms be2814.ccr42.fra03.atlas.cogentco.com (130.117.0.142) 7.457 ms be2813.ccr41.fra03.atlas.cogentco.com (130.117.0.122) 7.661 ms
 7 be3187.agr41.fra03.atlas.cogentco.com (130.117.1.117) 7.290 ms 7.748 ms be3186.agr41.fra03.atlas.cogentco.com (130.117.0.2) 8.753 ms
 8 149.29.9.10 (149.29.9.10) 7.991 ms 8.578 ms 8.049 ms
 9 * * *
10 * * *
11 * * *
12 ae0.mx2.lis.pt.geant.net (62.40.98.106) 52.103 ms 56.140 ms 55.731 ms
    MPLS Label=338892 CoS=0 TTL=1 S=1
```

Figura 3 - Traceroute ao IP 193.136.9.240 a partir do As3257

Relativamente ao server externo As3257 (figura 3), observa-se que 12 saltos não suficientes para chegar ao IP mencionado. No entanto, podemos concluir à partida que o tempo de resposta será superior a 56.140 ms e que houve um aumento substancial do hop 8 até ao 12, evidenciando o símbolo “*”, uma vez que haverá grande possibilidade de ter havido perda do pacote de dados ou que simplesmente o tempo de resposta foi superior ao valor do tempo alocado para tal.

d) Looking-glass.connect (<http://looking-glass.connect.com.au/lg/>)

- Número de saltos: 30
- Tempo de resposta: não obtido

Comparando os resultados com os servidores externos anteriores, o comportamento é, de facto, muito semelhante, contudo, o pacote de dados apenas é enviado até um IP adress que apesar de próximo, não corresponde ao IP pedido. Do hop 4 para 5 verifica-se um aumento significativo, mas que permanece constante até ao destino final. Tal situação poderá ter sido resultado do facto dos pacotes do traceroute serem de baixa prioridade e que por isso podem ter ou não sido perdidos ou atrasados, numa grande ligação de Internet pública. É depois seguido

Router: AAPT Sydney
Command: traceroute ip 193.136.9.240

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to marco.uminho.pt (193.136.9.240)

 0  gi9-9.sglebdist02.nw.aapt.net.au (202.10.15.154) [MPLS: Label 458 Exp 0] 0 msec
 1  gi9-9.sglebdist01.nw.aapt.net.au (202.10.15.152) [MPLS: Label 533 Exp 0] 0 msec
 2  gi9-9.sglebdist02.nw.aapt.net.au (202.10.15.154) [MPLS: Label 458 Exp 0] 0 msec
 3  bu8.sglebbrdr11.aapt.net.au (202.10.14.27) 4 msec
 4  bu9.sglebbrdr11.aapt.net.au (202.10.14.29) 0 msec
 5  bu8.sglebbrdr11.aapt.net.au (202.10.14.27) 0 msec
 6  syd-gls-har-wgw1-be-30.tpgi.com.au (203.219.107.197) [AS 7545] 4 msec 0 msec 0 msec
 7  syd-apt-ros-int1-eth8-3.tpgi.com.au (203.29.134.67) [AS 7545] 4 msec 8 msec
 8  syd-apt-ros-int1-hu0-3-0-2.tpgi.com.au (203.29.134.3) [AS 7545] 8 msec
 9  100ge13-1.core1.sjc1.he.net (216.218.139.233) [AS 6939] 152 msec 156 msec 164 msec
10  100ge2-2.core1.pao1.he.net (184.104.195.114) [AS 6939] 156 msec 156 msec 156 msec
11  100ge6-2.core1.ash1.he.net (184.105.222.42) [AS 6939] 212 msec 216 msec 212 msec
12  100ge5-1.core2.ash1.he.net (72.52.92.226) [AS 6939] 216 msec 212 msec 216 msec
13  ve955.core1.mad1.he.net (72.52.92.74) [AS 6939] 288 msec 288 msec 296 msec
14  100ge5-2.core1.lis1.he.net (184.104.193.150) [AS 6939] 296 msec 296 msec 296 msec
15  FCCN.AS1930.gigapix.pt (193.136.250.10) [AS 1930] 300 msec 296 msec 296 msec
16  Router30.Lisboa.fccn.pt (194.210.6.104) [AS 1930] 300 msec
17  Router60.Lisboa.fccn.pt (194.210.6.204) [AS 1930] 300 msec 296 msec
18  Router23.Backbone1.Porto.fccn.pt (193.136.1.2) [AS 1930] 300 msec 304 msec
19  Router43.Backbone2.Porto.fccn.pt (193.136.4.2) [AS 1930] 304 msec
20  ROUTER42.10GE.Porto.fccn.pt (193.137.4.5) [AS 1930] 300 msec
21  ROUTER42.10GE.Porto.fccn.pt (193.137.4.26) [AS 1930] 300 msec
22  ROUTER42.10GE.Porto.fccn.pt (193.137.4.5) [AS 1930] 304 msec
23  UMinho.Braga.fccn.pt (193.136.4.100) [AS 1930] 304 msec 304 msec 304 msec
24  * * *
25  * * *
26  * * *
27  ? ? ?
28  ? ? ?
29  ? ? ?
30  ? ? ?
```

Figura 4 - Traceroute ao IP 193.136.9.240 a partir do Looking-glass.connect

de vários hops onde podemos observar os símbolos “*” e “?”. Os símbolos “*” no final representam uma ou várias das seguintes situações: a firewall do destino está a bloquear o pedido e, por isso, não é possível obter uma resposta, ou poderá ter havido um problema no caminho de retorno, visto que o trajeto de envio poderá não ser o mesmo do de retorno ou o router está configurado num caminho para não dar resposta ou o utilizador está a usar um

endereço intra-net para fazer acesso ao exterior e o exterior não reconhece a rota que deve aceder. Os símbolos “?” correspondem a um tipo de pacotes de dados que não foi reconhecido pelo router no respetivo hop. No hop 15, da figura 4, podemos verificar que a ligação chega ao router da Universidade do Minho, no entanto o utilizador não tem permissão para aceder ao router interno.

143.54.2.20

a) Centralops (<http://centralops.net/co/Traceroute.aspx>)

- Número de saltos: 18
- Tempo de resposta: 152ms

Muito semelhante com o que aconteceu com o IP anterior, na figura 5, podemos evidenciar um comportamento estável do rtt com exceção da passagem do hop 3 para 4 e do hop 12 para 13, em que se observa o aparecimento do símbolo “*”.

Este acontecimento pode ter sido resultado de uma das situações já enumeradas no ponto a) do primeiro IP analisado. Também é possível observar que houve um aumento do valor de rtt do hop 9 para 10, mas que se manteve constante até ao final, mostrando que a ligação não teve problemas e que,

por isso, pode ter sido resultado do facto dos pacotes do traceroute serem de baixa prioridade e que por isso podem ter ou não sido perdidos ou atrasados, numa grande ligação de Internet pública.

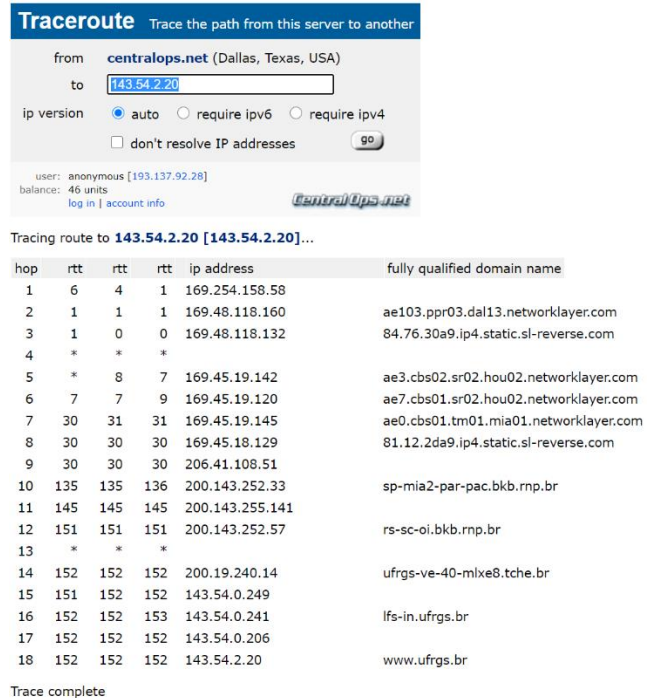


Figura 5 - Traceroute ao IP 143.54.2.20 a partir do Centralops.net

b) Whatismyipadress (<http://whatismyipadress.com/traceroute-tool>)

- Número de saltos: 21
- Tempo de resposta: 187.761 ms

A partir da figura 6, observa-se que foram necessários 21 saltos para chegar ao IP pedido a partir do IP inicial e 187.761 ms para o pacote de dados chegar e ser reenviado para o IP inicial. De salientar que, houve também um aumento significativo do hop 8 para 9 e do hop 13 para 14, contudo esses aumentos, respetivamente, se mantiveram constantes, o que poderá comprovar que a ligação não teve problemas e que, por isso, pode ter sido resultado do facto dos pacotes do traceroute serem de baixa prioridade e que, por isso, podem ter ou não sido perdidos ou atrasados, numa grande ligação de Internet pública.

Hop	Time	Host	IP	Location
3	1.361	gateway.whatismyipadress.com	66.171.248.161	Tustin, California, United States
4	0.53	66-171-255-33.alchemy.net	66.171.255.33	Laguna Niguel, California, United States
5	0.486	66-171-255-238.alchemy.net	66.171.255.238	Laguna Niguel, California, United States
6	19.871	xe-0-0-6-2.a02.isanca07.us.bb.gin.ntt.net	198.172.90.133	Long Beach, California, United States
7	89.829	as-19.r00.isanca07.us.bb.gin.ntt.net	129.250.3.235	United States
8	2.096	as-2.r22.isanca07.us.bb.gin.ntt.net	129.250.3.16	United States
9	31.33	as-3.r24.dfsbx09.us.bb.gin.ntt.net	129.250.7.68	United States
10	61.472	as-6.r21.miamf02.us.bb.gin.ntt.net	129.250.2.218	United States
11	63.794	as-9.r05.miamf02.us.bb.gin.ntt.net	129.250.4.89	United States
12	62.639	as-2.a01.miamf02.us.bb.gin.ntt.net	129.250.3.167	United States
13	65.166	xe-0-0-26-2.a01.miamf02.us.ce.gin.ntt.net	129.250.202.94	New York, New York, United States
14	171.876	sp-mia2-par-pac.bkb.mp.br	200.143.252.33	Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
15	178.098	200.143.255.141	200.143.255.141	Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
16	188.428	rs-sc-ol.bkb.mp.br	200.143.252.57	Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
17	187.774	lans-rs.bkb.mp.br	200.143.255.162	Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
18	188.845	ufgs-ve-40-mxe8.tche.br	200.19.240.14	Ivoti, Rio Grande do Sul, Brazil
19	183.392	143.54.0.249	143.54.0.249	Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil
20	187.781	ifs-in.ufgs.br	143.54.0.241	Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil
21	N/A	www.ufgs.br	143.54.2.20	Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

Figura 6 - Traceroute ao IP 143.54.2.20 a partir do Whatismyipadress

c) As3257 (<http://www.as3257.net/>)

- Número de saltos: 17
- Tempo de resposta: não obtido

Relativamente ao server externo As3257, observa-se pela figura 7, que 17 saltos não suficientes para chegar ao IP mencionado. Não obstante, podemos concluir à partida que o tempo de resposta será superior a 228.4 ms e que houve um aumento substancial do hop 8 a 9,

que poderá ter sido resultado do facto dos pacotes do traceroute serem de baixa prioridade e que por isso podem ter ou não sido perdidos ou atrasados, numa grande ligação de Internet pública. O facto de não termos recebido informação sobre o IP pretendido poderá ter acontecido à custa da firewall do destino estar a bloquear o pedido e, por isso, não é possível obter uma resposta, ou poderá ter havido um problema no caminho de retorno, visto que o trajeto de envio poderá não ser o mesmo do de retorno ou o router está configurado num caminho para não dar resposta ou o utilizador está a usar um endereço intra-net para fazer acesso ao exterior e o exterior não reconhece a rota que deve aceder.

```
[IPv4 traceroute to 143.54.2.20
10ST: cr3-ams1-re1
 1. ae3.cr4-ams1.ip4.gtt.net      0.0%    5    4.1    3.1    0.9    7.1    2.5
 2. ip4.gtt.net                  0.0%    5     1.1    1.3    1.1    1.9    0.3
 3. ae-18.r25.amstn102.nl.bb.gin 0.0%    5     5.3    2.8    1.2    5.3    2.1
 4. ae-5.r24.asbnva02.us.bb.gin 60.0%    5    83.4   83.3   83.1   83.4    0.2
 5. ae-1.r20.miamfl02.us.bb.gin  0.0%    5   102.7  111.1  102.7  124.2    8.7
 6. ae-8.r05.miamfl02.us.bb.gin  0.0%    5   102.9  103.4  102.8  104.7    0.8
 7. ae-2.a01.miamfl02.us.bb.gin  0.0%    5   120.4  107.4  102.5  120.4    7.4
 8. xe-0-0-26-2.a01.miamfl02.us  0.0%    5   105.1  104.1  102.6  105.8    1.4
 9. 200.143.252.33              0.0%    5   208.0  209.1  208.0  211.0    1.2
10. 200.143.255.141             0.0%    5   217.4  217.6  217.1  219.1    0.8
11. 200.143.252.57              0.0%    5   224.0  224.7  224.0  226.2    0.9
12. lanrs-rs.bkb.rnp.br         0.0%    5   223.9  224.4  223.9  225.1    0.5
13. ufrgs-ve-40-mlxe8.tche.br   0.0%    5   225.2  224.8  224.5  225.2    0.3
14. 143.54.0.249                0.0%    5   225.3  224.9  224.2  225.3    0.5
15. lfs-in.ufrgs.br             20.0%    5   224.8  225.4  224.7  226.8    1.0
16. 143.54.0.206               20.0%    5   224.6  224.8  224.6  225.2    0.3
17. www.ufrgs.br                20.0%    5   225.1  228.4  224.4  239.7    7.5
```

Figura 7 - Traceroute ao IP 143.54.2.20 a partir do As3257

d) Looking-glass.connect (<http://looking-glass.connect.com.au/lg/>)

- Número de saltos: 30
- Tempo de resposta: Não obtido

No que diz respeito à figura 8, mais uma vez o comportamento é semelhante ao dos restantes servers externos. Neste caso foram necessários 30 saltos e não foi possível obter o registo do IP pretendido, evidenciando a quantidade de saltos onde aparece o símbolo “*” desde o hop 19 a 30. Isto poderá ter acontecido por uma ou várias das situações já descritas em d) do IP anterior.

Verifica-se também um aumento significativo do valor de rtt do hop 4 para o 5 e do hop 9 para 11, mostrando que o aparecimento do símbolo “*” no hop 10 poderá ter sido resultado do facto da resposta não ter retornado no tempo alocado para tal ou simplesmente porque

houve um aumento no tráfego na ligação da Internet local ou porque o servidor poderia ter estado carregado de pedidos, todos ao mesmo tempo ou porque os pacotes do traceroute serem de baixa prioridade e que, por isso, podem ter ou não sido perdidos ou atrasados, numa grande ligação de Internet pública.

Router: AAPT Sydney

Command: traceroute ip 143.54.2.20

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to www.ufrgs.br (143.54.2.20)

```
 1 gi9-9.sglebdist02.nw.aapt.net.au (202.10.15.154) [MPLS: Label 458 Exp 0] 0 msec
    gi9-9.sglebdist01.nw.aapt.net.au (202.10.15.152) [MPLS: Label 533 Exp 0] 0 msec
    gi9-9.sglebdist02.nw.aapt.net.au (202.10.15.154) [MPLS: Label 458 Exp 0] 0 msec
 2 bu8.sglebbrdr11.aapt.net.au (202.10.14.27) 4 msec
    bu9.sglebbrdr11.aapt.net.au (202.10.14.29) 0 msec
    bu8.sglebbrdr11.aapt.net.au (202.10.14.27) 0 msec
 3 syd-gls-har-wgw1-be-30.tpgi.com.au (203.219.107.197) [AS 7545] 0 msec 0 msec 4 msec
 4 syd-apt-ros-int1-eth8-3.tpgi.com.au (203.29.134.67) [AS 7545] 8 msec 8 msec
    syd-apt-ros-int1-hu0-3-0-2.tpgi.com.au (203.29.134.3) [AS 7545] 8 msec
 5 100ge13-1.core1.sjc1.he.net (216.218.139.233) [AS 6939] 152 msec 168 msec 152 msec
 6 100ge13-2.core4.fmt2.he.net (184.105.80.194) [AS 6939] 176 msec 156 msec 156 msec
 7 100ge11-1.core1.dal1.he.net (184.105.64.222) [AS 6939] 192 msec 196 msec 192 msec
 8 100ge14-1.core1.hou1.he.net (184.105.213.54) [AS 6939] 200 msec 200 msec 200 msec
 9 100ge8-2.core1.mia1.he.net (184.105.222.109) [AS 6939] 228 msec 228 msec 228 msec
10 * * *
11 sp-mia2-par-pac.bkb.rnp.br (200.143.252.33) [AS 1916] [MPLS: Label 309273 Exp 0] 328 msec 328 msec 328 msec
12 200.143.255.141 [AS 1916] [MPLS: Label 532585 Exp 0] 340 msec 340 msec 340 msec
13 rs-sc-oi.bkb.rnp.br (200.143.252.57) [AS 1916] 344 msec 344 msec 348 msec
14 * * *
15 ufrgs-ve-40-mlxe8.tche.br (200.19.240.14) [AS 2716] 344 msec 344 msec 348 msec
16 143.54.0.249 [AS 19200] 348 msec 344 msec 348 msec
17 lfs-in.ufrgs.br (143.54.0.241) [AS 19200] 348 msec 348 msec 344 msec
18 143.54.0.206 [AS 19200] 348 msec 344 msec 348 msec
19 * * *
20 * * *
21 * * *
22 * * *
23 * * *
24 * * *
25 * * *
26 * * *
27 * * *
28 * * *
29 * * *
30 * * *
```

Figura 8 - Traceroute ao IP 143.54.2.20 a partir do Looking-glass.connect

A figura 9 mostra o *traceroute* ao IP:, realizado a partir da linha de comandos do computador, usando o comando “*tracert*”.

```

PS C:\Users\paulo> tracert looking-glass.connect.com.au

Tracing route to looking-glass.aapt.com.au [203.63.89.60]
over a maximum of 30 hops:

  0  1 ms    1 ms    1 ms  192.168.1.1
  1  5 ms    4 ms    4 ms  2.0.60.94.rev.vodafone.pt [94.60.0.2]
  2  5 ms    4 ms    5 ms  113.41.30.213.rev.vodafone.pt [213.30.41.113]
  3  4 ms    4 ms    3 ms  195.10.48.9
  4  10 ms   10 ms   10 ms  ae0-ucr1.lis.cw.net [195.2.30.233]
  5  11 ms   10 ms   10 ms  80.231.158.132
  6  170 ms  171 ms  171 ms  80.231.158.30
  7  173 ms  171 ms  171 ms  if-ae-2-2.tcore2.sv8-highbridge.as6453.net [80.231.139.1]
  8  *       172 ms   *      if-ae-11-2.tcore1.l78-london.as6453.net [80.231.139.42]
  9  184 ms  175 ms  174 ms  if-ae-7-2.tcore3.njy-newark.as6453.net [80.231.130.199]
 10  173 ms  173 ms  173 ms  if-ae-1-3.tcore4.njy-newark.as6453.net [216.6.57.6]
 11  173 ms  173 ms   *      if-ae-12-2.tcore2.aeq-ashburn.as6453.net [216.6.87.42]
 12  268 ms  174 ms   *      if-ae-36-2.tcore2.lvw-losangeles.as6453.net [216.6.87.111]
 13  175 ms  176 ms  175 ms  if-ae-2-2.tcore1.lvw-losangeles.as6453.net [66.110.59.1]
 14  356 ms  354 ms  358 ms  64.86.197.97
 15  339 ms  339 ms  341 ms  syd-apt-ros-wgw1-be-10.tpgi.com.au [203.29.134.7]
 16  337 ms  337 ms  344 ms  be300.sglebbrdr11.aapt.net.au [203.219.107.198]
 17  *       *       *      Request timed out.
 18  343 ms  340 ms  338 ms  210.87.12.38
 19  339 ms  339 ms  339 ms  203.63.17.117
 20  *       *       *      Request timed out.
 21  *       *       *      Request timed out.
 22  *       *       *      Request timed out.
 23  *       *       *      Request timed out.
 24  *       *       *      Request timed out.
 25  *       *       *      Request timed out.
 26  *       *       *      Request timed out.
 27  *       *       *      Request timed out.
 28  *       *       *      Request timed out.
 29  *       *       *      Request timed out.
 30  *       *       *      Request timed out.

Trace complete.

```

Figura 9 - Traceroute ao Looking-glass.connect a partir do IP do computador

Comparando estes resultados com os obtidos nas figuras 4 e 8, conclui-se que não há qualquer semelhança entre eles. Além de não apresentarem o mesmo número de saltos, os caminhos são diferentes, não passando necessariamente pelos mesmos routers, uma vez que estamos a realizar o *traceroute* de um IP inicial para um IP final distintos.

BIBLIOGRAFIA

<https://www.cloudflare.com/learning/cdn/glossary/round-trip-time-rtt/>

<https://www.inmotionhosting.com/support/website/ssh/read-traceroute/>

<https://www.xfinity.com/support/articles/run-traceroute-command>

<https://www.cybernetfx.com/clientes/knowledgebase.php?action=displayarticle&id=42>

<https://www.cloudflare.com/learning/cdn/glossary/round-trip-time-rtt/>

<https://kb.intermedia.net/article/682>

<https://www.inetdaemon.com/tutorials/troubleshooting/tools/traceroute/messages.shtml>