

Laboratório 2 - Redes de computadores

Parte 1

Observação: As respostas consideram que o gateway é uma das máquinas listadas em cada departamento, nas questões 1, 2 e 3.

Questão 1

Rede: 10.33.44.0/24

- a) Utilizando o método de otimização de redes, fazemos em ordem decrescente de quantidade de máquinas.
- Engenharia: 58 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /26. IP da subrede: 10.33.44.0.
 - Montagem: 32 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /26. IP da subrede: 10.33.44.64.
 - Administração: 30 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /27. IP da subrede: 10.33.44.96.
 - Gerência: 9 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /28. IP da subrede: 10.33.44.112.
 - Diretoria: 4 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /29. IP da subrede: 10.33.44.128.
- b) Atribuindo os próximos endereços disponíveis às próximas redes, temos:

Depto	IP Rede	Broadcast	Gateway
Engenharia	10.33.44.0	10.33.44.63	10.33.44.1
Montagem	10.33.44.64	10.33.44.127	10.33.44.65
Administração	10.33.44.128	10.33.44.159	10.33.44.129
Gerência	10.33.44.160	10.33.44.175	10.33.44.161
Diretoria	10.33.44.176	10.33.44.183	10.33.44.177

- c) Faixa de endereçamento válida:
- Engenharia: 10.33.44.1 a 10.33.44.62
 - Montagem: 10.33.44.65 a 10.33.44.126
 - Administração: 10.33.44.129 a 10.33.44.158
 - Gerência: 10.33.44.161 a 10.33.44.174
 - Diretoria: 10.33.44.177 a 10.33.44.182

Questão 2

Rede: 192.100.50.0/24

- a) Utilizando o método de otimização de redes, fazemos em ordem decrescente de quantidade de máquinas.
- Engenharia é o setor com mais máquinas, tendo 64. São necessários 66 endereços IP para a rede, portanto uma subrede /25 deve ser atribuída. O endereço do intervalo de rede atribuído é 192.100.50.0/25.
 - Montagem possui 16 máquinas, e precisa de 18 endereços, ou seja, uma rede /27. O endereço IP da subrede é 192.100.50.128/27.
 - Administração possui 8 máquinas, e é necessário uma rede /28. O endereço IP do intervalo de rede que deve ser atribuído é 192.100.50.160/28.
 - Gerência possui 4 computadores, e é necessário uma rede /29. O endereço IP o intervalo de rede que deve ser atribuído é 192.168.50.176/29.
 - A Diretoria possui 2 computadores, e é precisa de uma rede /30. O endereço IP o intervalo de rede que deve ser atribuído é 192.168.50.184/30.

b)

Depto	IP Rede	Broadcast	Gateway
Engenharia	192.100.50.0	192.100.50.127	192.100.50.1
Montagem	192.100.50.128	192.100.50.159	192.100.50.129
Administração	192.100.50.160	192.100.50.175	192.100.50.161

Depto	IP Rede	Broadcast	Gateway
Gerência	192.100.50.176	192.100.50.183	192.100.50.177
Diretoria	192.100.50.184	192.100.50.187	192.100.50.185

c) Faixa de endereçamento válida:

- Engenharia: 192.100.50.1 a 192.100.50.126
- Montagem: 192.100.50.129 a 192.100.50.158
- Administração: 192.100.50.161 a 192.100.50.175
- Gerência: 192.100.50.177 a 192.100.50.182
- Diretoria: 192.100.50.185 a 192.100.50.186

Questão 3

Rede: 125.23.34.0/24

- a)
- Engenharia: 41 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /26. IP da subrede: 125.23.34.0.
 - Montagem: 27 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /27. IP da subrede: 125.23.34.64.
 - Administração: 12 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /28. IP da subrede: 125.23.34.96.
 - Gerência: 7 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /28. IP da subrede: 125.23.34.112.
 - Diretoria: 8 endereços (sem contar com rede e broadcast), faixa de endereçamento /28. IP da subrede: 125.23.34.128.
- b)

Depto	IP Rede	Broadcast	Gateway
Engenharia	125.23.34.0	125.23.34.63	125.23.34.1
Montagem	125.23.34.64	125.23.34.95	125.23.34.65
Administração	125.23.34.96	125.23.34.111	125.23.34.97
Gerência	125.23.34.112	125.23.34.127	125.23.34.113
Diretoria	125.23.34.128	125.23.34.143	125.23.34.129

c) Faixa de endereçamento válida:

- Engenharia: 125.23.34.1 a 125.23.34.62
- Montagem: 125.23.34.65 a 125.23.34.94
- Administração: 125.23.34.97 a 125.23.34.110
- Gerência: 125.23.34.113 a 125.23.34.126
- Diretoria: 125.23.34.129 a 125.23.34.142

Questão 4

Dividir a seguinte rede: 193.100.50.0/255.255.255.0

- a) Para obter 64 sub-redes serão necessários 6 bits, pois $2^6 = 64$.
- b) Com essa divisão, 2 hosts estarão disponíveis em cada sub-rede, pois sobram 2 bits para o endereçamento em cada sub-rede, e um endereço é reservado para a rede e outro para o broadcast. A nova máscara de subrede é 255.255.255.252 (0b11111100 = 252).
- c)

Sub-rede	Faixa de endereços	Broadcast	Gateway	Servidor DHCP
193.100.50.0	193.100.50.1 a 193.100.50.2	193.100.50.3	193.100.50.1	193.100.50.1
193.100.50.4	193.100.50.5 a 193.100.50.6	193.100.50.7	193.100.50.5	193.100.50.5
193.100.50.8	193.100.50.9 a 193.100.50.10	193.100.50.11	193.100.50.9	193.100.50.9
193.100.50.12	193.100.50.13 a 193.100.50.14	193.100.50.15	193.100.50.13	193.100.50.13
193.100.50.16	193.100.50.17 a 193.100.50.18	193.100.50.19	193.100.50.17	193.100.50.17
193.100.50.20	193.100.50.21 a 193.100.50.22	193.100.50.23	193.100.50.21	193.100.50.21

Sub-rede	Faixa de endereços	<i>Broadcast</i>	<i>Gateway</i>	Servidor DHCP
193.100.50.24	193.100.50.25 a 193.100.50.26	193.100.50.27	193.100.50.25	193.100.50.25
193.100.50.28	193.100.50.29 a 193.100.50.30	193.100.50.31	193.100.50.29	193.100.50.29
193.100.50.32	193.100.50.33 a 193.100.50.34	193.100.50.35	193.100.50.33	193.100.50.33
193.100.50.36	193.100.50.37 a 193.100.50.38	193.100.50.39	193.100.50.37	193.100.50.37
193.100.50.40	193.100.50.41 a 193.100.50.42	193.100.50.43	193.100.50.41	193.100.50.41
193.100.50.44	193.100.50.45 a 193.100.50.46	193.100.50.47	193.100.50.45	193.100.50.45
193.100.50.48	193.100.50.49 a 193.100.50.50	193.100.50.51	193.100.50.49	193.100.50.49
193.100.50.52	193.100.50.53 a 193.100.50.54	193.100.50.55	193.100.50.53	193.100.50.53
193.100.50.56	193.100.50.57 a 193.100.50.58	193.100.50.59	193.100.50.57	193.100.50.57
193.100.50.60	193.100.50.61 a 193.100.50.62	193.100.50.63	193.100.50.61	193.100.50.61
193.100.50.64	193.100.50.65 a 193.100.50.66	193.100.50.67	193.100.50.65	193.100.50.65
193.100.50.68	193.100.50.69 a 193.100.50.70	193.100.50.71	193.100.50.69	193.100.50.69
193.100.50.72	193.100.50.73 a 193.100.50.74	193.100.50.75	193.100.50.73	193.100.50.73
193.100.50.76	193.100.50.77 a 193.100.50.78	193.100.50.79	193.100.50.77	193.100.50.77
193.100.50.80	193.100.50.81 a 193.100.50.82	193.100.50.83	193.100.50.81	193.100.50.81
193.100.50.84	193.100.50.85 a 193.100.50.86	193.100.50.87	193.100.50.85	193.100.50.85
193.100.50.88	193.100.50.89 a 193.100.50.90	193.100.50.91	193.100.50.89	193.100.50.89
193.100.50.92	193.100.50.93 a 193.100.50.94	193.100.50.95	193.100.50.93	193.100.50.93
193.100.50.96	193.100.50.97 a 193.100.50.98	193.100.50.99	193.100.50.97	193.100.50.97
193.100.50.100	193.100.50.101 a 193.100.50.102	193.100.50.103	193.100.50.101	193.100.50.101
193.100.50.104	193.100.50.105 a 193.100.50.106	193.100.50.107	193.100.50.105	193.100.50.105
193.100.50.108	193.100.50.109 a 193.100.50.110	193.100.50.111	193.100.50.109	193.100.50.109
193.100.50.112	193.100.50.113 a 193.100.50.114	193.100.50.115	193.100.50.113	193.100.50.113
193.100.50.116	193.100.50.117 a 193.100.50.118	193.100.50.119	193.100.50.117	193.100.50.117
193.100.50.120	193.100.50.121 a 193.100.50.122	193.100.50.123	193.100.50.121	193.100.50.121
193.100.50.124	193.100.50.125 a 193.100.50.126	193.100.50.127	193.100.50.125	193.100.50.125
193.100.50.128	193.100.50.129 a 193.100.50.130	193.100.50.131	193.100.50.129	193.100.50.129
193.100.50.132	193.100.50.133 a 193.100.50.134	193.100.50.135	193.100.50.133	193.100.50.133
193.100.50.136	193.100.50.137 a 193.100.50.138	193.100.50.139	193.100.50.137	193.100.50.137
193.100.50.140	193.100.50.141 a 193.100.50.142	193.100.50.143	193.100.50.141	193.100.50.141
193.100.50.144	193.100.50.145 a 193.100.50.146	193.100.50.147	193.100.50.145	193.100.50.145
193.100.50.148	193.100.50.149 a 193.100.50.150	193.100.50.151	193.100.50.149	193.100.50.149
193.100.50.152	193.100.50.153 a 193.100.50.154	193.100.50.155	193.100.50.153	193.100.50.153
193.100.50.156	193.100.50.157 a 193.100.50.158	193.100.50.159	193.100.50.157	193.100.50.157
193.100.50.160	193.100.50.161 a 193.100.50.162	193.100.50.163	193.100.50.161	193.100.50.161
193.100.50.164	193.100.50.165 a 193.100.50.166	193.100.50.167	193.100.50.165	193.100.50.165
193.100.50.168	193.100.50.169 a 193.100.50.170	193.100.50.171	193.100.50.169	193.100.50.169
193.100.50.172	193.100.50.173 a 193.100.50.174	193.100.50.175	193.100.50.173	193.100.50.173
193.100.50.176	193.100.50.177 a 193.100.50.178	193.100.50.179	193.100.50.177	193.100.50.177
193.100.50.180	193.100.50.181 a 193.100.50.182	193.100.50.183	193.100.50.181	193.100.50.181
193.100.50.184	193.100.50.185 a 193.100.50.186	193.100.50.187	193.100.50.185	193.100.50.185
193.100.50.188	193.100.50.189 a 193.100.50.190	193.100.50.191	193.100.50.189	193.100.50.189
193.100.50.192	193.100.50.193 a 193.100.50.194	193.100.50.195	193.100.50.193	193.100.50.193
193.100.50.196	193.100.50.197 a 193.100.50.198	193.100.50.199	193.100.50.197	193.100.50.197
193.100.50.200	193.100.50.201 a 193.100.50.202	193.100.50.203	193.100.50.201	193.100.50.201
193.100.50.204	193.100.50.205 a 193.100.50.206	193.100.50.207	193.100.50.205	193.100.50.205
193.100.50.208	193.100.50.209 a 193.100.50.210	193.100.50.211	193.100.50.209	193.100.50.209
193.100.50.212	193.100.50.213 a 193.100.50.214	193.100.50.215	193.100.50.213	193.100.50.213
193.100.50.216	193.100.50.217 a 193.100.50.218	193.100.50.219	193.100.50.217	193.100.50.217
193.100.50.220	193.100.50.221 a 193.100.50.222	193.100.50.223	193.100.50.221	193.100.50.221
193.100.50.224	193.100.50.225 a 193.100.50.226	193.100.50.227	193.100.50.225	193.100.50.225
193.100.50.228	193.100.50.229 a 193.100.50.230	193.100.50.231	193.100.50.229	193.100.50.229
193.100.50.232	193.100.50.233 a 193.100.50.234	193.100.50.235	193.100.50.233	193.100.50.233
193.100.50.236	193.100.50.237 a 193.100.50.238	193.100.50.239	193.100.50.237	193.100.50.237
193.100.50.240	193.100.50.241 a 193.100.50.242	193.100.50.243	193.100.50.241	193.100.50.241
193.100.50.244	193.100.50.245 a 193.100.50.246	193.100.50.247	193.100.50.245	193.100.50.245
193.100.50.248	193.100.50.249 a 193.100.50.250	193.100.50.251	193.100.50.249	193.100.50.249
193.100.50.252	193.100.50.253 a 193.100.50.254	193.100.50.255	193.100.50.253	193.100.50.253

Questão 5

- a) Para obter 16 sub-redes serão necessários 4 bits, pois $2^4 = 16$.
- b) Com essa divisão, 16 hosts estarão disponíveis em cada sub-rede, pois sobram 2 bits para o endereçamento em cada sub-rede, e um endereço é reservado para a rede e outro para o broadcast.
- c) A nova máscara de subrede é 255.255.255.240 (0b11110000 = 240).
- d,e) Para isso, podemos condensar o servidor de DNS e o *Gateway* na mesma máquina, como é o padrão feito na maioria das redes de computadores.

Sub-rede	Faixa de endereços	<i>Broadcast</i>	<i>Gateway</i>	Servidor DHCP
19.20.30.0	19.20.30.1 a 19.20.30.14	19.20.30.15	19.20.30.1	19.20.30.1
19.20.30.16	19.20.30.17 a 19.20.30.30	19.20.30.31	19.20.30.17	19.20.30.17
19.20.30.32	19.20.30.33 a 19.20.30.46	19.20.30.47	19.20.30.33	19.20.30.33
19.20.30.48	19.20.30.49 a 19.20.30.62	19.20.30.63	19.20.30.49	19.20.30.49
19.20.30.64	19.20.30.65 a 19.20.30.78	19.20.30.79	19.20.30.65	19.20.30.65
19.20.30.80	19.20.30.81 a 19.20.30.94	19.20.30.95	19.20.30.81	19.20.30.81
19.20.30.96	19.20.30.97 a 19.20.30.110	19.20.30.111	19.20.30.97	19.20.30.97
19.20.30.112	19.20.30.113 a 19.20.30.126	19.20.30.127	19.20.30.113	19.20.30.113
19.20.30.128	19.20.30.129 a 19.20.30.142	19.20.30.143	19.20.30.129	19.20.30.129
19.20.30.144	19.20.30.145 a 19.20.30.158	19.20.30.159	19.20.30.145	19.20.30.145
19.20.30.160	19.20.30.161 a 19.20.30.174	19.20.30.175	19.20.30.161	19.20.30.161
19.20.30.176	19.20.30.177 a 19.20.30.190	19.20.30.191	19.20.30.177	19.20.30.177
19.20.30.192	19.20.30.193 a 19.20.30.206	19.20.30.207	19.20.30.193	19.20.30.193
19.20.30.208	19.20.30.209 a 19.20.30.222	19.20.30.223	19.20.30.209	19.20.30.209
19.20.30.224	19.20.30.225 a 19.20.30.238	19.20.30.239	19.20.30.225	19.20.30.225
19.20.30.240	19.20.30.241 a 19.20.30.254	19.20.30.255	19.20.30.241	19.20.30.241

Questão 6

- a) Para obter 32 sub-redes serão necessários 5 bits, pois $2^5 = 32$.
- b) Com essa divisão, 2046 hosts estarão disponíveis em cada sub-rede, pois sobram 11 bits para o endereçamento em cada sub-rede, e um endereço é reservado para a rede e outro para o broadcast.
- c) A nova máscara de subrede é 255.255.240.0 (0b11110000 = 240).
- d)

Sub-rede	Faixa de endereços	<i>Broadcast</i>	<i>Gateway</i>	Servidor Web	Servidor de Arquivos
129.12.0.0	129.12.0.1 a 129.12.7.254	129.12.7.255	129.12.0.1	129.12.0.2	129.12.0.3
129.12.8.0	129.12.8.1 a 129.12.15.254	129.12.15.255	129.12.8.1	129.12.8.2	129.12.8.3
129.12.16.0	129.12.16.1 a 129.12.23.254	129.12.23.255	129.12.16.1	129.12.16.2	129.12.16.3
129.12.24.0	129.12.24.1 a 129.12.31.254	129.12.31.255	129.12.24.1	129.12.24.2	129.12.24.3
129.12.32.0	129.12.32.1 a 129.12.39.254	129.12.39.255	129.12.32.1	129.12.32.2	129.12.32.3
129.12.40.0	129.12.40.1 a 129.12.47.254	129.12.47.255	129.12.40.1	129.12.40.2	129.12.40.3
129.12.48.0	129.12.48.1 a 129.12.55.254	129.12.55.255	129.12.48.1	129.12.48.2	129.12.48.3
129.12.56.0	129.12.56.1 a 129.12.63.254	129.12.63.255	129.12.56.1	129.12.56.2	129.12.56.3
129.12.64.0	129.12.64.1 a 129.12.71.254	129.12.71.255	129.12.64.1	129.12.64.2	129.12.64.3
129.12.72.0	129.12.72.1 a 129.12.79.254	129.12.79.255	129.12.72.1	129.12.72.2	129.12.72.3
129.12.80.0	129.12.80.1 a 129.12.87.254	129.12.87.255	129.12.80.1	129.12.80.2	129.12.80.3
129.12.88.0	129.12.88.1 a 129.12.95.254	129.12.95.255	129.12.88.1	129.12.88.2	129.12.88.3
129.12.96.0	129.12.96.1 a 129.12.103.254	129.12.103.255	129.12.96.1	129.12.96.2	129.12.96.3
129.12.104.0	129.12.104.1 a 129.12.111.254	129.12.111.255	129.12.104.1	129.12.104.2	129.12.104.3
129.12.112.0	129.12.112.1 a 129.12.119.254	129.12.119.255	129.12.112.1	129.12.112.2	129.12.112.3
129.12.120.0	129.12.120.1 a 129.12.127.254	129.12.127.255	129.12.120.1	129.12.120.2	129.12.120.3
129.12.128.0	129.12.128.1 a 129.12.135.254	129.12.135.255	129.12.128.1	129.12.128.2	129.12.128.3
129.12.136.0	129.12.136.1 a 129.12.143.254	129.12.143.255	129.12.136.1	129.12.136.2	129.12.136.3
129.12.144.0	129.12.144.1 a 129.12.151.254	129.12.151.255	129.12.144.1	129.12.144.2	129.12.144.3
129.12.152.0	129.12.152.1 a 129.12.159.254	129.12.159.255	129.12.152.1	129.12.152.2	129.12.152.3

Sub-rede	Faixa de endereços	<i>Broadcast</i>	<i>Gateway</i>	Servidor Web	Servidor de Arquivos
129.12.160.0	129.12.160.1 a 129.12.167.254	129.12.167.255	129.12.160.1	129.12.160.2	129.12.160.3
129.12.168.0	129.12.168.1 a 129.12.175.254	129.12.175.255	129.12.168.1	129.12.168.2	129.12.168.3
129.12.176.0	129.12.176.1 a 129.12.183.254	129.12.183.255	129.12.176.1	129.12.176.2	129.12.176.3
129.12.184.0	129.12.184.1 a 129.12.191.254	129.12.191.255	129.12.184.1	129.12.184.2	129.12.184.3
129.12.192.0	129.12.192.1 a 129.12.199.254	129.12.199.255	129.12.192.1	129.12.192.2	129.12.192.3
129.12.200.0	129.12.200.1 a 129.12.207.254	129.12.207.255	129.12.200.1	129.12.200.2	129.12.200.3
129.12.208.0	129.12.208.1 a 129.12.215.254	129.12.215.255	129.12.208.1	129.12.208.2	129.12.208.3
129.12.216.0	129.12.216.1 a 129.12.223.254	129.12.223.255	129.12.216.1	129.12.216.2	129.12.216.3
129.12.224.0	129.12.224.1 a 129.12.231.254	129.12.231.255	129.12.224.1	129.12.224.2	129.12.224.3
129.12.232.0	129.12.232.1 a 129.12.239.254	129.12.239.255	129.12.232.1	129.12.232.2	129.12.232.3
129.12.240.0	129.12.240.1 a 129.12.247.254	129.12.247.255	129.12.240.1	129.12.240.2	129.12.240.3
129.12.248.0	129.12.248.1 a 129.12.255.254	129.12.255.255	129.12.248.1	129.12.248.2	129.12.248.3

Parte 2

Como forma de complementar o arquivo do *Packet Trace*, algumas informações foram registradas nesta seção.

O exercício escolhido foi o 1.

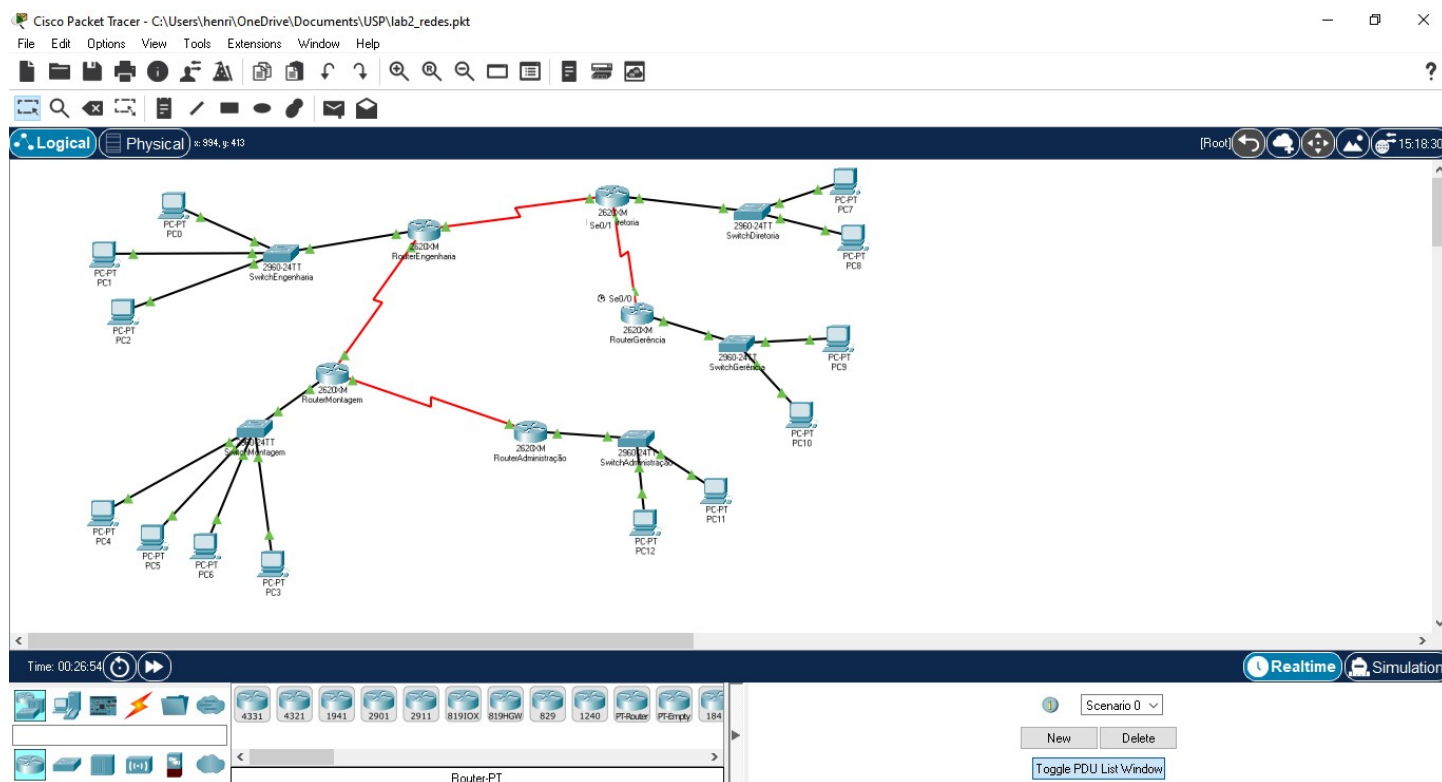
Redes adicionais

Para o funcionamento do sistema de roteamento, foram criadas redes adicionais para os enlaces entre os roteadores, dispostas na seguinte tabela:

Roteadores contemplados na rede	Endereço da rede	Faixa de endereçamento	Broadcast
RouterEngenharia-RouterDiretoria	10.33.44.188/30	10.33.44.189-10.33.44.190	10.33.44.191
RouterDiretoria-RouterGerência	10.33.44.192/30	10.33.44.193-10.33.44.194	10.33.44.195
RouterEngenharia-RouterMontagem	10.33.44.196/30	10.33.44.197-10.33.44.198	10.33.44.199
RouterMontagem-RouterAdministração	10.33.44.200/30	10.33.44.201-10.33.44.202	10.33.44.203

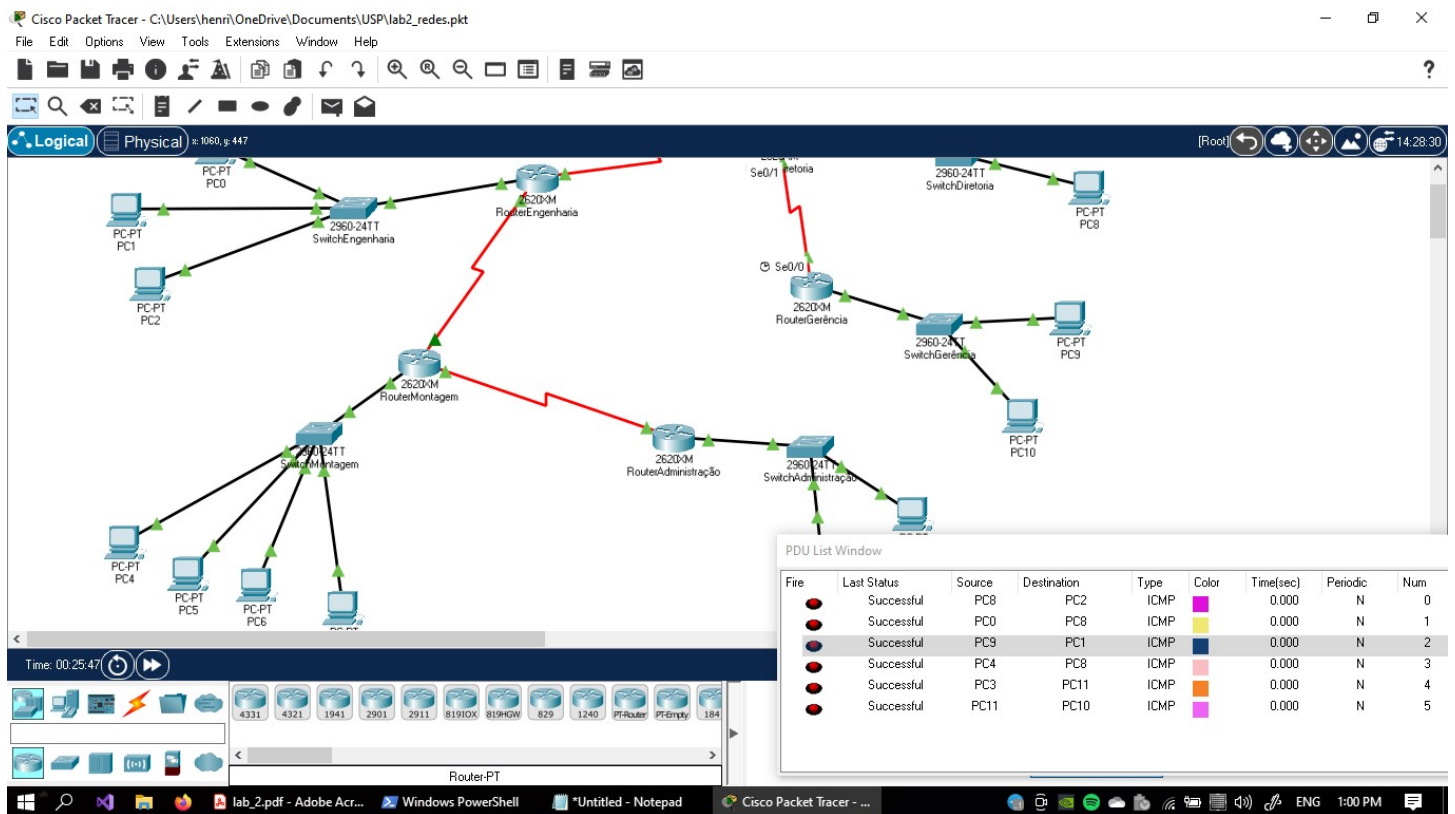
Topologia

De uma perspectiva abrangente, e não incluindo todos os dispositivos da rede, para demonstrar minimamente o funcionamento, foi possível criar a seguinte topologia:



Funcionamento

A seguinte figura indica o funcionamento do envio de pacotes entre as diferentes subredes, demonstrando o funcionamento correto do roteamento



Roteamento

Tabelas de roteamento de dois roteadores da rede, demonstrando como foi implementada. É análoga para os outros roteadores.

Network Address

10.33.44.128/27 via 10.33.44.193

10.33.44.64/26 via 10.33.44.193

10.33.44.176/29 via 10.33.44.193

10.33.44.0/26 via 10.33.44.193

Network Address

10.33.44.128/27 via 10.33.44.202

10.33.44.0/26 via 10.33.44.197

10.33.44.176/29 via 10.33.44.197

10.33.44.160/28 via 10.33.44.197