

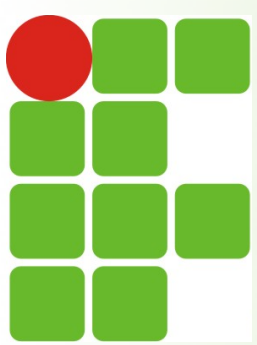
**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO NORTE



Redes de Computadores

Aula: Roteamento

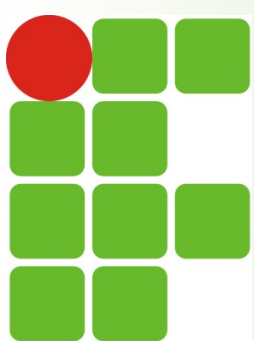
Professor: Jefferson Silva



Perguntinhas básicas 😊

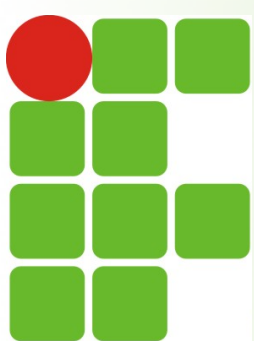
- O que é rotear ?
- O que é uma rota?
- Porque rotear ?
- Como sua requisição chega no facebook ?





Conceitos

- “Roteamento é a transferência de informação da origem até o destino através de uma rede”



Como funciona ?

O protocolo IP é a base de tudo

- IPs válidos X IPs privados

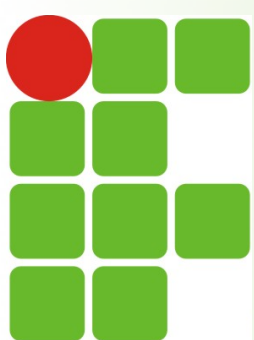
Roteamento != Encaminhamento

Algoritmos de roteamento

- Estáticos vs dinâmicos

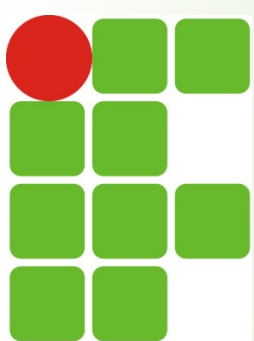
Tabela de roteamento

- Métrica
- Troca de mensagens



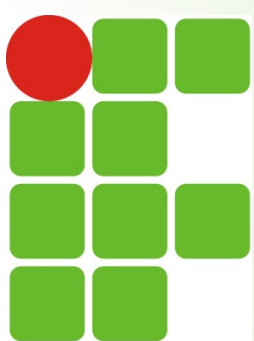
Como funciona

- O host, ao enviar o pacote, verifica se o host de destino se encontra na mesma subrede. Se sim, realiza a entrega direta;
- Caso não esteja na mesma subrede, ele encaminha o pacote para o seu gateway;
- O gateway, ao receber o pacote, verifica por onde deve encaminhar ...
- Quando o roteador final, receber o pacote, entrega diretamente ao host de destino



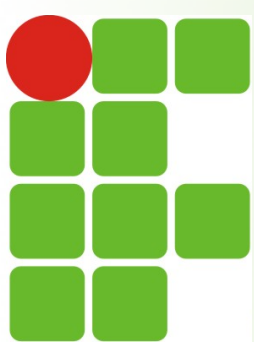
Tipos de entrega

- Direta: ocorre quando ambos os hosts estão na mesma subrede;
- Indireta: ocorre quando os dois hosts não estão na mesma subrede
 - Exemplo: quando você tenta acessar o google, o seu computador está realizando uma entrega indireta, pois você não tem um servidor do google na sua casa ;)

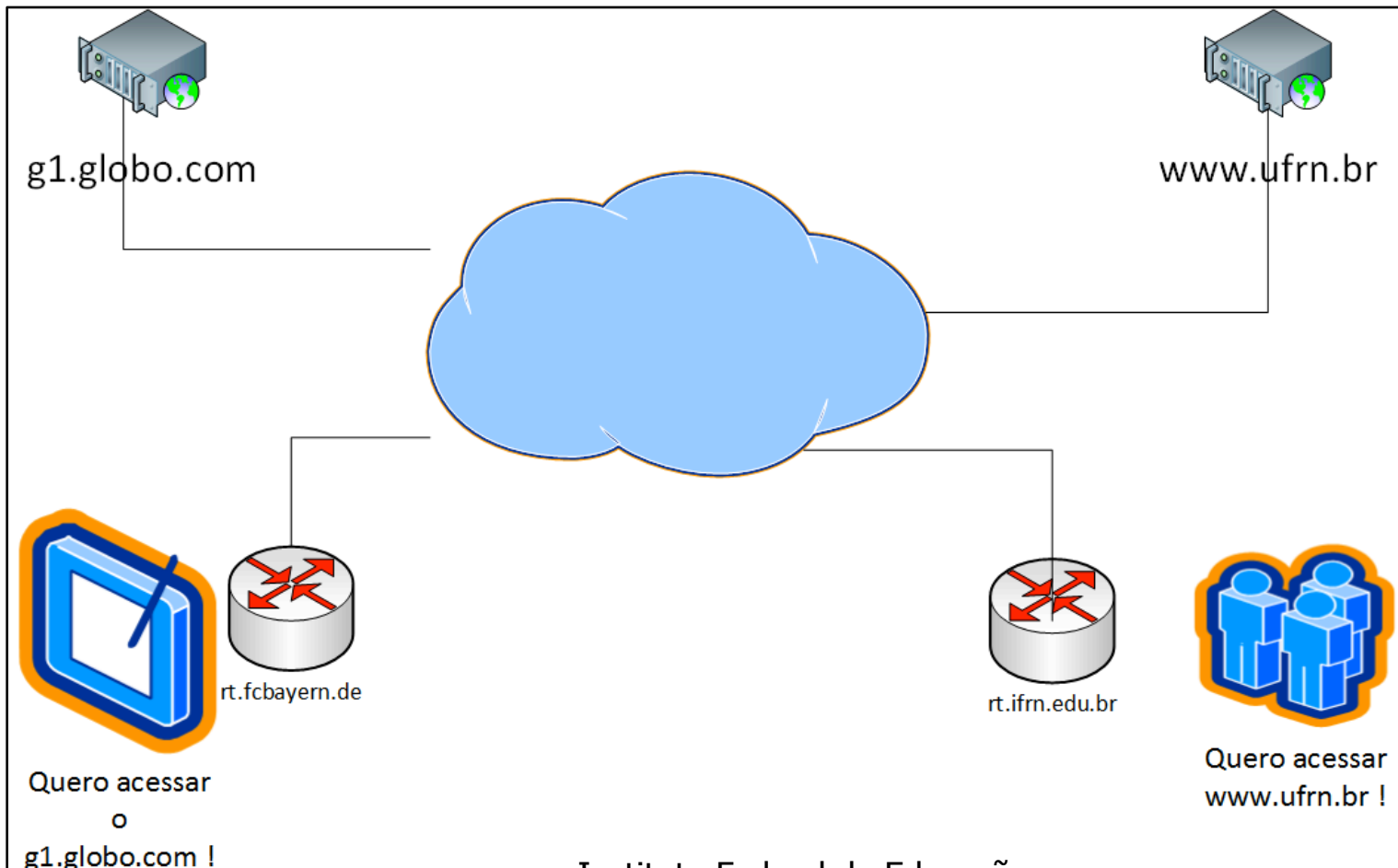


O Protocolo IP

- IPs públicos são únicos, logo, uma determinada subrede só existe em um determinado lugar
 - Exemplo: a subrede 200.137.2.0/24 pertence unicamente ao IFRN
- Portanto, sabendo quem está ligado ao IFRN e, por sua vez, a você, é possível acessar o site portal.ifrn.edu.br

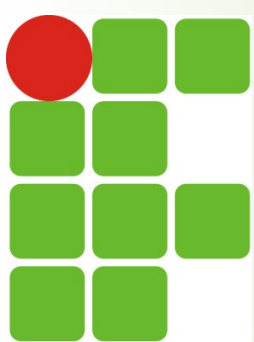


Visão do usuário

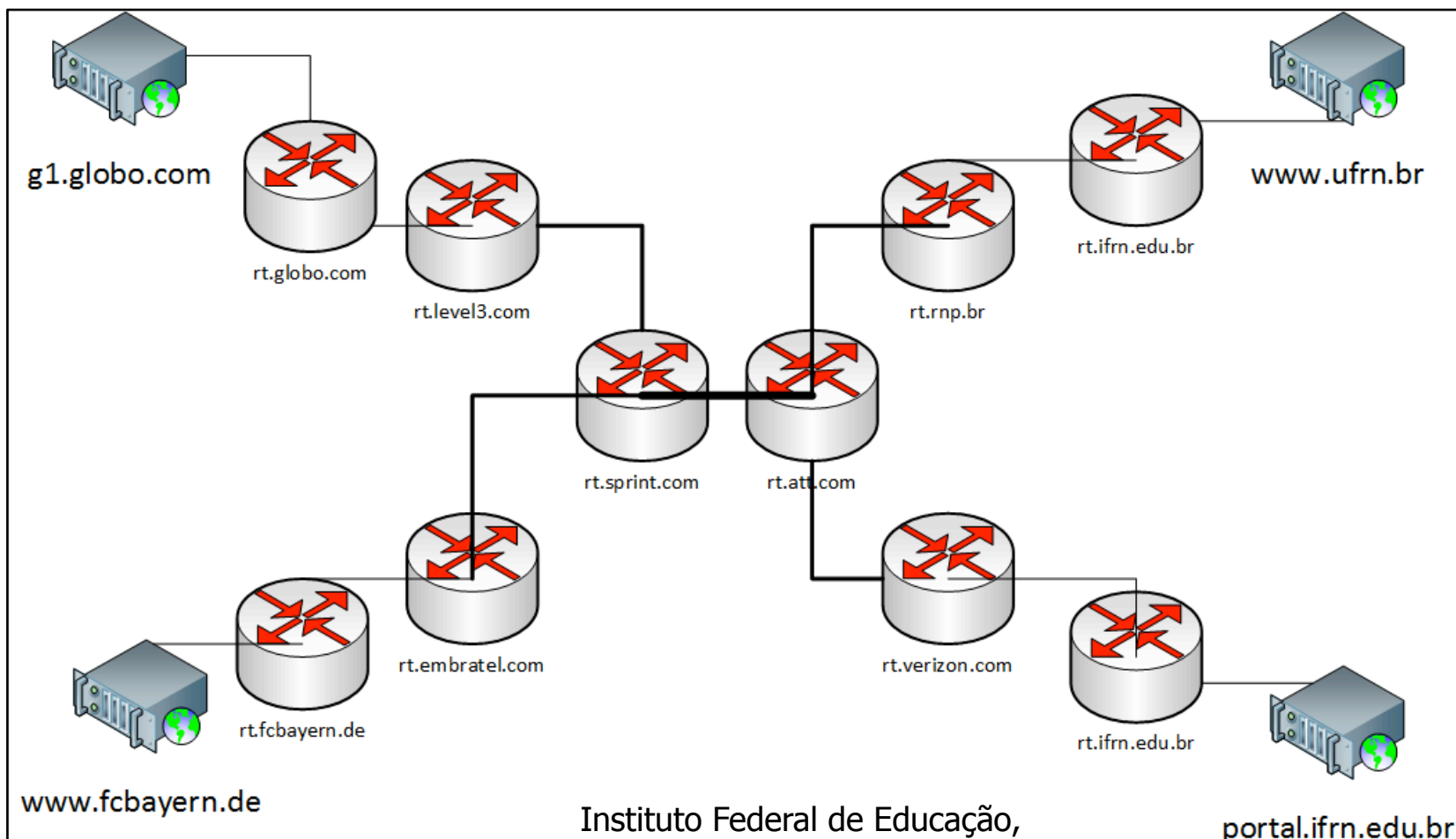


03/08/14

Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do RN - IFRN



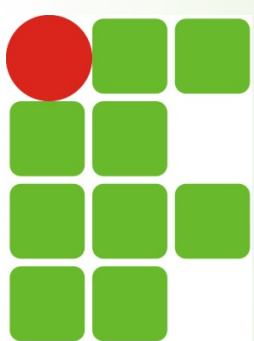
Visão "real"



03/08/14

Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do RN - IFRN

portal.ifrn.edu.br



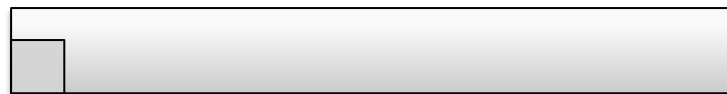
Roteamento != Encaminhamento

Roteamento

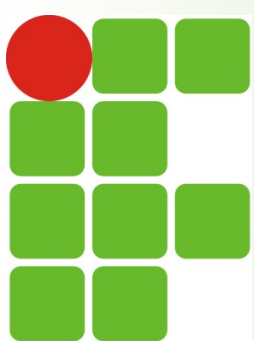


- Define o "caminho" do tráfego
- Utiliza algoritmos para "criar" os caminhos
- Existem dois tipos de algoritmos

Encaminhamento



- É a ação de enviar o pacote para a interface de saída correta
- Utiliza a tabela de roteamento para saber para qual porta o pacote deve ser enviado
- Utiliza menos recursos computacionais que o roteamento em si



Algoritmo de roteamento

Calcula qual é o melhor caminho para cada subrede

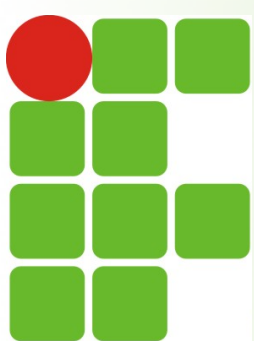
Existem dois tipos

- Estado de link e vetor de distância

Pode ser estático ou dinâmico

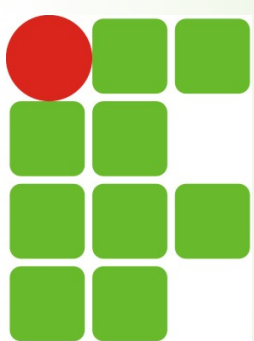
Exemplo de algoritmo dinâmico: OSPF e RIP

Exemplo de algoritmo estático: na unha ! (caveira total) :D



Roteamento estático

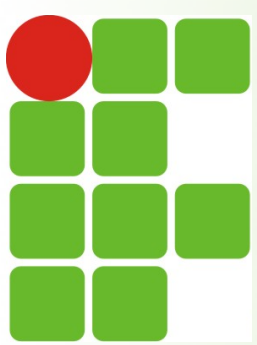
- O administrativo configura cada rota em cada roteador
- Alta probabilidade de erro humano
- Trabalho muito custoso
 - Imagine configurar 30 roteadores, cada um com **60** rotas !!
- Única vantagem: baixo uso de recursos



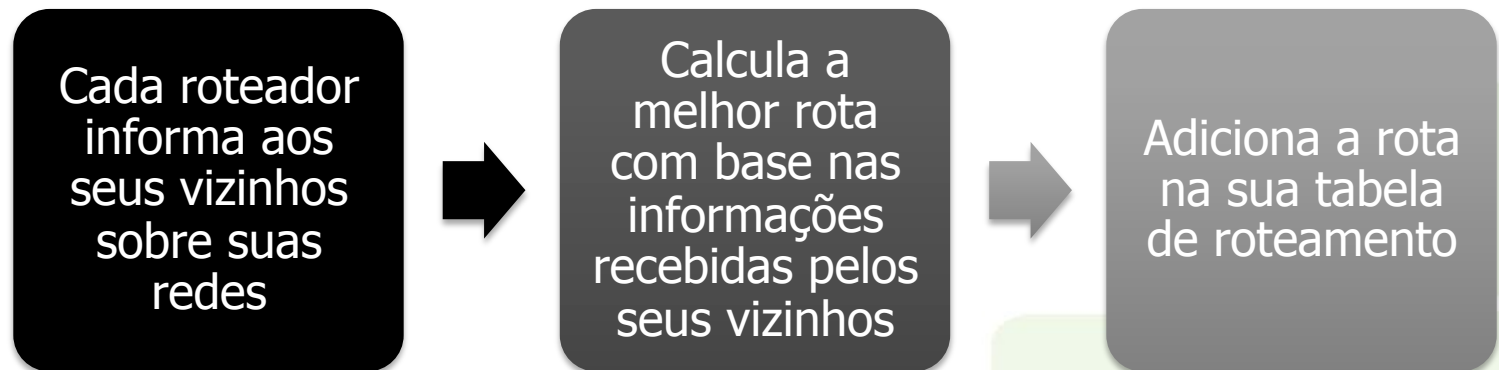
Roteamento estático

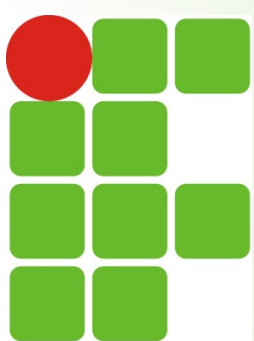
- Simulação no Cisco Packet Tracer
 - Topologia com 2 roteadores
 - Topologia com 4 roteadores

- **Vamos simular :D**



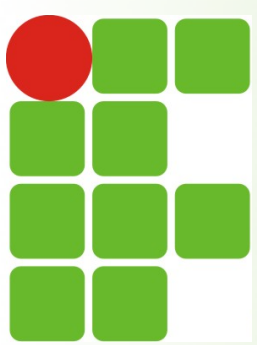
Roteamento dinâmico





Como ele escolhe as rotas ?

- Cada algoritmo utiliza suas próprias métricas
 - O que é uma métrica ?
- Existem duas classes de algoritmos
 - Estado de link (*Link state*) e Vetor de distância (*Distance vector*)
- O roteador escolhe a melhor rota para um determinado destino



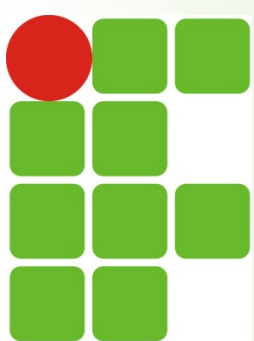
Algoritmo vetor de distância

Utiliza a contagem de saltos como métrica

Utiliza menos recursos computacionais

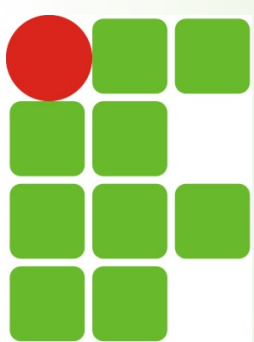
Exemplo de algoritmo: RIP

Não leva nenhum critério sobre uso do link em consideração

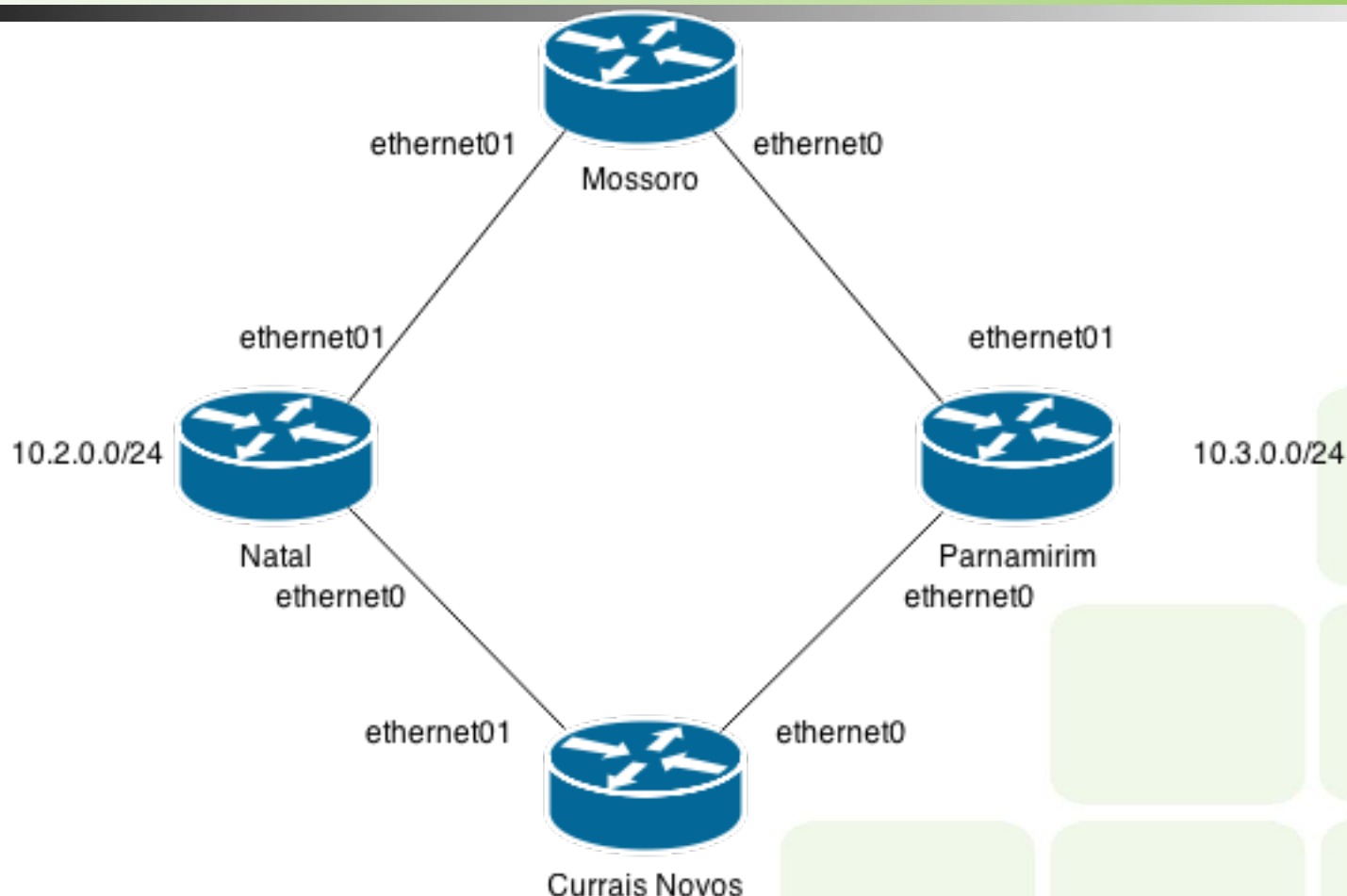


Routing Information Protocol (RIP)

- Utiliza a contagem de salto como métrica
 - Limite de 15 saltos
 - O que é um salto ??
- Utiliza a porta 520 UDP
- Muito utilizado no passado
- RIPv1: *Classfull*
- RIPv2: *Classless*



RIP – Contagem de saltos



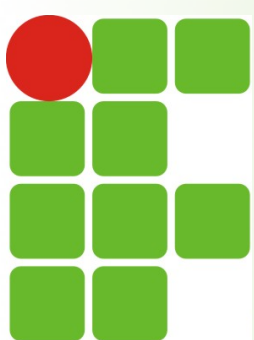


Tabela de roteamento

Roteador de Currais Novos:

Rede	Interface	Custo
10.2.0.0/24	Ethernet01	1
10.3.0.0/24	Ethernet0	1
10.4.0.0/24	Ethernet0	2
10.4.0.0/24	Ethernet01	2

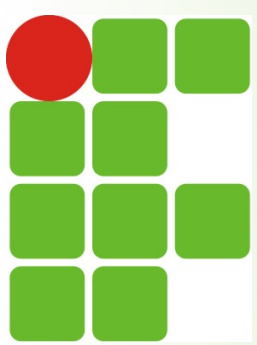


Tabela de roteamento

- Como seria a tabela de roteamento do roteador de Mossoró ?

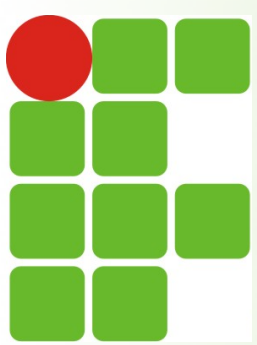


Tabela de roteamento

- Como seria a tabela de roteamento do roteador de Parnamirim ?

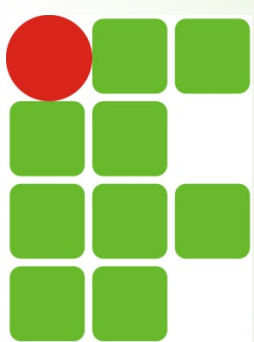
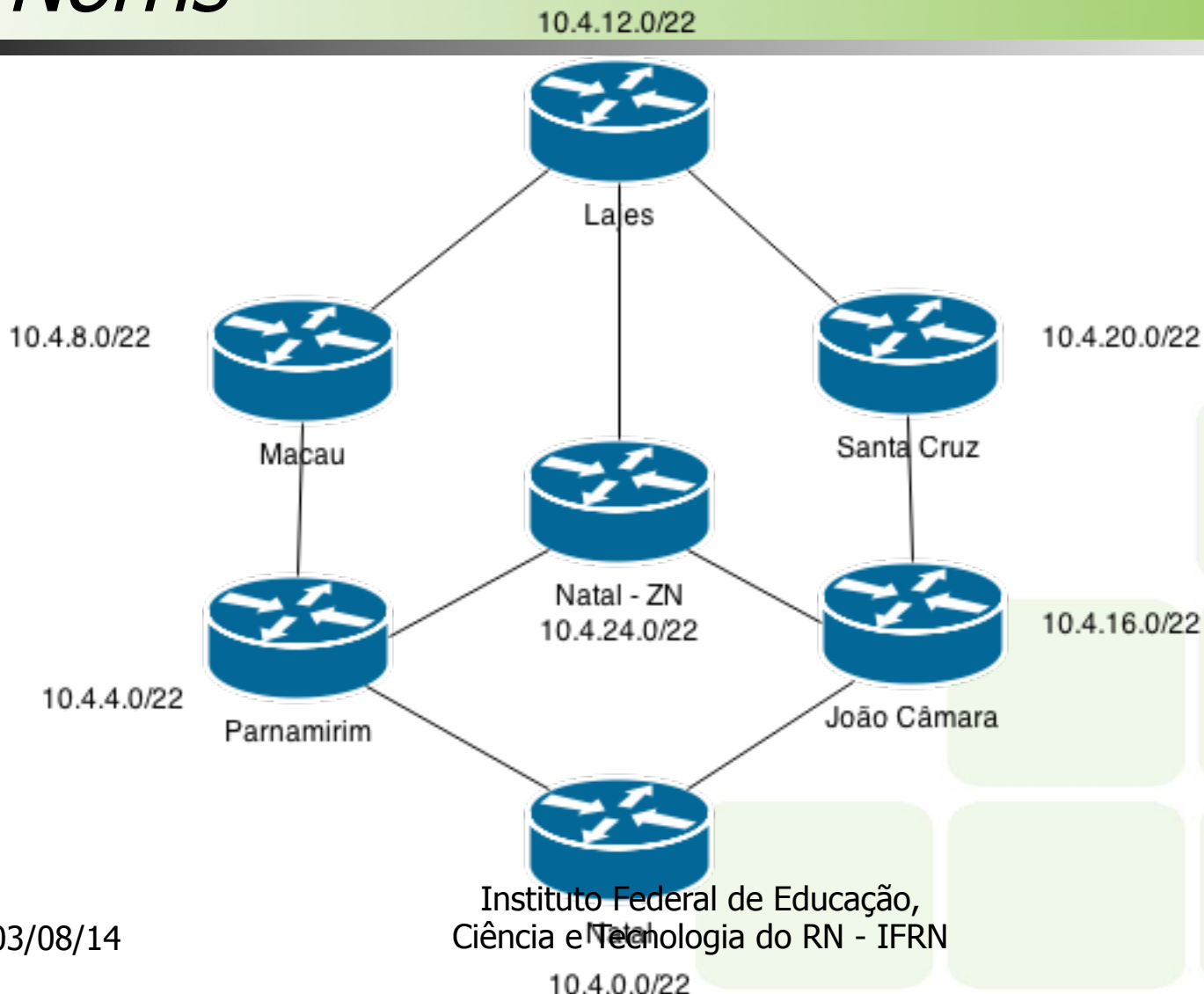


Tabela de roteamento – nível *Chuck Norris*



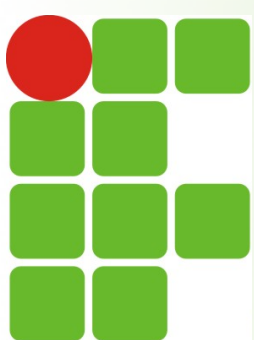


Tabela de roteamento

Rede	Interface	Custo
10.4.12.0/22	Ethernet0	3
10.4.12.0/22	Ethernet0	3
10.4.12.0/22	Ethernet1	3
10.4.12.0/22	Ethernet1	3
10.4.8.0/22	Ethernet1	2
10.4.4.0/22	Ethernet1	1
10.4.16.0/22	Ethernet0	1
10.4.20.0/22	Ethernet0	2
10.4.24.0/22	Ethernet0	2
10.4.24.0/22	Ethernet1	2

Exemplo de topologia no Packet Tracer

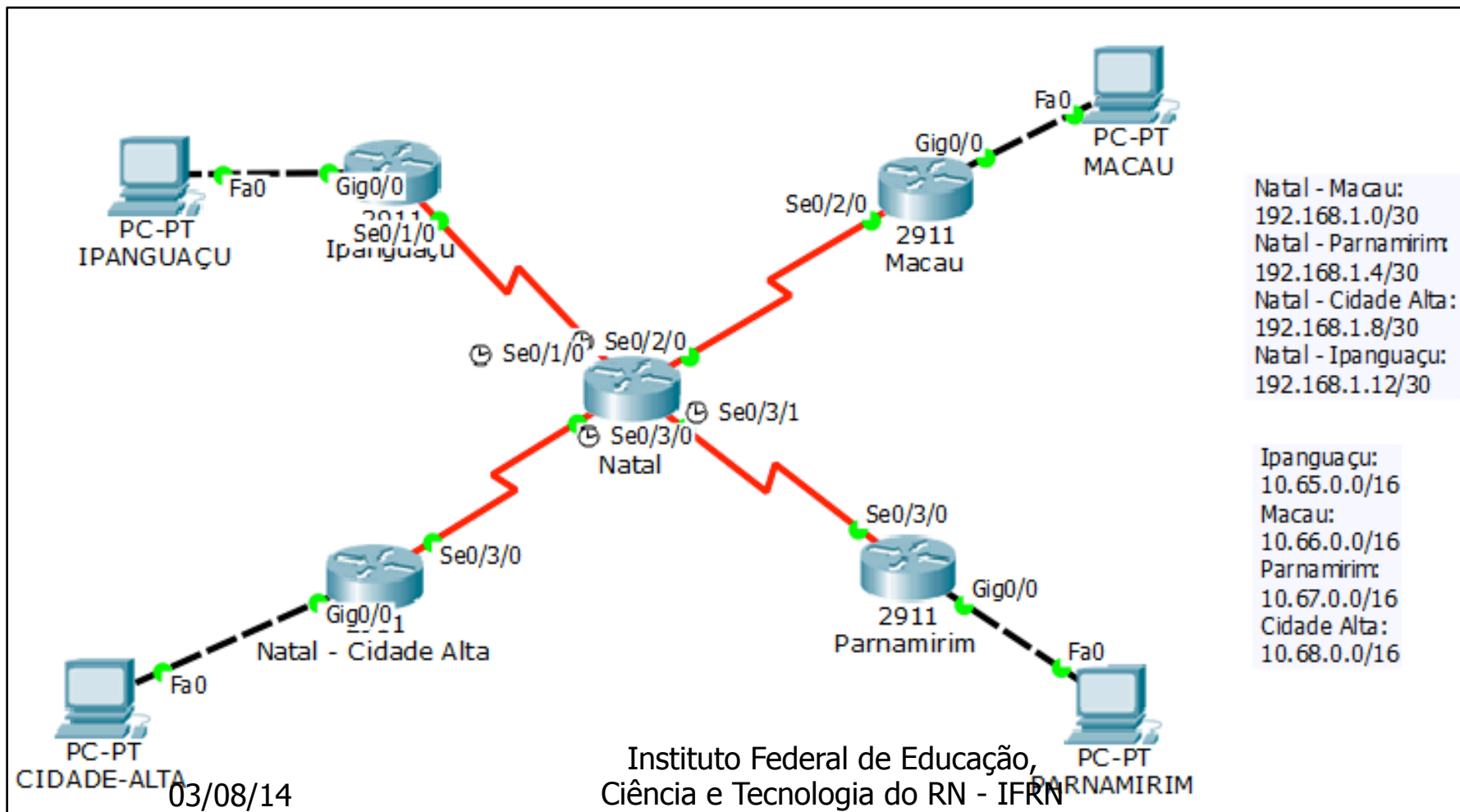


Tabela de roteamento da topologia anterior

Comando para listar rotas

Gateway da rota

rede

Origem da rota

```
Parnamirim#show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route
```

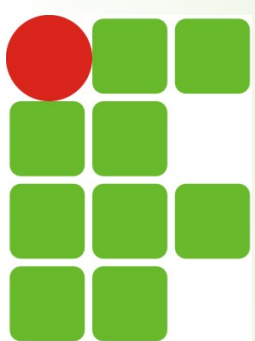
```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks  
R   10.65.0.0/16 [120/2] via 192.168.1.5, 00:00:03, Serial0/3/0  
C   10.67.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L   10.67.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
R   10.68.0.0/16 [120/2] via 192.168.1.5, 00:00:03, Serial0/3/0  
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks  
R   192.168.1.0/30 [120/1] via 192.168.1.5, 00:00:03, Serial0/3/0  
C   192.168.1.4/30 is directly connected, Serial0/3/0  
L   192.168.1.6/32 is directly connected, Serial0/3/0  
R   192.168.1.8/30 [120/1] via 192.168.1.5, 00:00:03, Serial0/3/0  
R   192.168.1.12/30 [120/1] via 192.168.1.5, 00:00:03, Serial0/3/0
```

```
Parnamirim#
```

Interface de saída

Temporizador da rota



Configuração no Packet Tracer

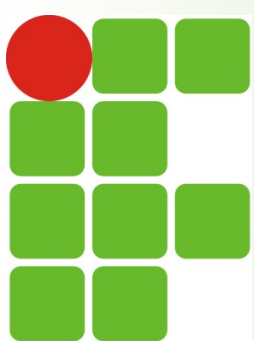
Adiciona o roteador

Configura suas interfaces

- ip address <IP e máscara>
- no shutdown

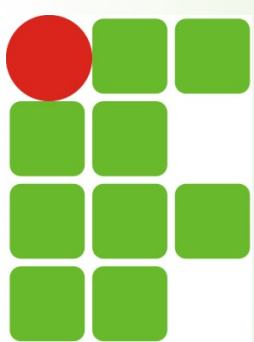
Configura o roteamento

- Router(config) #router rip



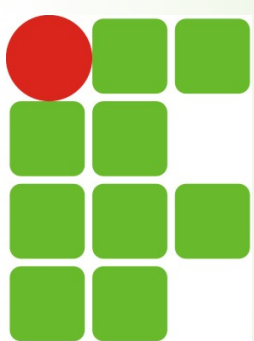
Atividade prática

- Simulação no packet tracer
- Cada dupla deverá montar sua própria topologia
 - Versão aprendiz: apenas 2 roteadores;
 - Versão aluno fera: 4 roteadores;
 - Versão **Thundercats**: 8 roteadores.



Atividade para casa

- Pesquise três problemas do RIP
 - Explique o problema
 - Como ocorre
 - Como resolver
- Por qual(is) motivo o RIP ainda é utilizado?
- Refaça as topologias anteriores usando apenas o roteamento estático



Referências

- Redes de Computadores e a Internet – Uma abordagem *Top-Down*
 - Autores: James F. Kurose e Keith W. Ross
- Redes de Computadores
 - Autores: David J. Wetherall e Andrew S. Tanenbaum
- <http://blog.ccna.com.br>
- <http://netfindersbrasil.blogspot.com.br>
- http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredeipec1/pagina_4.asp
- http://www.gta.ufrj.br/grad/98_2/aline/ripintro.html
- <http://tools.ietf.org/html/rfc2453>
- <http://tools.ietf.org/html/rfc1723>