

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONFIGURAÇÃO E GERENCIAMENTO
DE SERVIDORES E EQUIPAMENTOS DE REDE**

KLEVERTON SILVA CARRARO

**PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO
CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS**

MONOGRAFIA

**CURITIBA
2014**

KLEVERTON SILVA CARRARO

**PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO
CARACTERISITCAS E BENEFICIOS**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Configuração e Gerenciamento de servidores e equipamentos de rede, do Departamento Acadêmico de Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Orientador: Prof. Kléber Nabas

CURITIBA
2014

RESUMO

CARRARO, Kleverton S. Protocolos de Roteamento Benefícios e Características Monografia (Especialização em Configuração e Gerenciamento de Servidores e Equipamentos de Redes). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014

A presente monografia aborda o estudo dos protocolos de roteamentos suas características e seus benefícios. Serão abordados três protocolos de roteamento para este estudo, os protocolos que serão abordados são: RIP, OSPF e EIGRP. O projeto inicializa-se de forma bibliográfica trazendo os elementos de conceitos de cada protocolo, seguido de configuração prática primeiramente no packet tracer e depois configuração dos roteadores. O resultado final mostrará como cada protocolo se comporta dentro dos roteadores, quais os benefícios de cada um e quando utilizar cada um deles, será mostrado uma diferença entre cada um deles onde será relatado qual o melhor protocolo deverá ser utilizado e em qual cenário eles se comportam melhor.

Palavras-chave: EIGRP. RIP. OSPF. Modelo OSI. Redes Ethernet.

ABSTRACT

CARRARO, Kleverton S. Routing Protocols Features and Benefits Monograph (Specialization in Configuration Servers and Network Management Software and Equipment). Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2014

This monograph deals with the study of the characteristics of routing protocols and their benefits. Three routing protocols for this study will be discussed, the protocols that will be addressed are: RIP, OSPF and EIGRP. The project starts up bibliographic form elements bringing the concepts of each protocol, followed by practice in packet tracer configuration first and then configure the routers. The end result will show how each protocol behaves within the routers, what the benefits of each and when to use each one of them will show a difference between each of them which will be reported on the best protocol should be used and in which scenario they behave better.

Keywords: EIGRP. RIP. OSPF. OSI model. Ethernet networks

LISTA DE SIGLAS

BSC – Bynary Synchronous Communications

CAN – Redes de área do campus

CPDS – Centros de Processamento de Dados

DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency

HAN – Redes residênciais

IEEE - Institute of Electrical and Eletronics Engineers

IP – Internet Protocol

ISO – International Standards Organization

LAN – Local Area Network

LLC - Logical Link Control

MAC - Media Access Control

MAN – Redes Metropolitanas

OSI - Open Systems Interconnection

OSPF - Open Shortest Path First

RFC - Request for Comments

RIP - Routing Information Protocol

SNMP - Simple Network Management Protocol

TCP - Transmission Control Protocol

TCP/IP - Transmission Control Protocol over Internet Protocol

VoIP – Voice over Internet Protocol

WAN - Wide Area Network

WLAN – Wireless Local Area Network

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Modelo OSI.....	19
Figura 2 Comparação entre Modelo OSI e TCP/IP	23
Figura 3 Configurando Interfaces no Roteador	26
Figura 4 Configuração do Protocolo RIP Roteador Vizinho.....	27
Figura 5 Configurando o Roteador com Protocolo RIP e adicionando as redes.....	27
Figura 6 Testes com o RIP	28
Figura 7 Configurando Interfaces no Roteador	33
Figura 8 Configuração Interface do Roteador Vizinho.....	34
Figura 9 Comando de configuração OSPF	34
Figura 10 Áreas do OSPF.....	35
Figura 11 Configuração EIGRP	39
Figura 12 Cenário EIGRP	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 TEMA	9
1.2 PROBLEMAS E PREMISSAS	10
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	10
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	10
1.4 JUSTIFICATIVA	11
1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	12
1.6 EMBASAMENTO TEÓRICO	12
1.7 ESTRUTURA	13
2 REFERENCIAIS TEÓRICOS	14
2.1 O QUE SÃO REDES DE COMPUTADORES?	14
2.1.1 MODELO DE REFERÊNCIA OSI E TCP/IP	14
2.1.1.1 RFCs: REQUEST FOR COMMENTS	16
2.1.1.2 COMUNICAÇÃO POR PILHAS DE PROTOCOLOS	17
2.1.1.3 O MODELO OSI	18
2.1.1.4 CAMADAS DO MODELO OSI.....	19
2.1.1.5 COMPARAÇÃO ENTRE MODELO OSI E TCP/IP	22
2.2 PROTOCOLO DE ROTEAMENTO.....	23
2.2.1 PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO INTERNOS	24
2.2.1.1 RIP (ROUTING INFORMATION PROTOCOL).....	24

2.2.1.2 OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST).....	25
2.2.1.3 EIGRP (OPEN SHORTEST PATH FIRST).	25
3 ESTUDO DE CAMPO.....	26
3.1 CONFIGURANDO O RIP NO ROTEADOR	26
3.2 ESTUDANDO O PROTOCOLO RIP	28
3.2.1 RIP 1 E RIP VERSÃO 2.	30
3.2.2 FUNCIONAMENTO DO RIPv1	30
3.2.3 FUNCIONAMENTO DO RIPv2	31
3.2.4 DIFERENÇAS ENTRE RIP 1 O RIP VERSAO 2.	31
3.2.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROTOCOLO DE ROTEAMENTO RIP.	32
3.3 CONFIGURANDO O PROTOCOLO OSPF NO ROTEADOR	32
3.3.1 ESTUDANDO O PROTOCOLO OSPF	35
3.3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS VANTAGENS DO OSPF EM RELAÇÃO AO RIP ...	37
3.4 CONFIGURANDO O PROTOCOLO EIGRP NO ROTEADOR.....	38
3.4.1 ESTUDANDO O PROTOCOLO EIGRP.....	40
3.4.1.1 COMANDOS DO PROTOCOLO EIGRP.....	40
3.4.1.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO EIGRP.	41

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão tratados os elementos introdutórios relacionados ao estudo dos Protocolos de Roteamento, neste tópico será mostrado a importância do protocolo de roteamento.

1.1 TEMA

Os incontáveis números de dispositivos que conectam a internet se dão principalmente pela popularização e crescimento da Rede mundial de computadores a INTERNET, atualmente as redes devem ter a capacidade de suportar não apenas dados, mais também streaming de vídeo, áudio, VOIP que é o tráfego de voz sobre IP e vários outros tipos de comunicação. Com este aumento de dispositivos conectados, milhares de dados trafegando através da internet foram necessários desenvolver protocolos de roteamentos mais inteligentes, ou seja, que conseguissem suportar todos estes dados e principalmente envia-los ao seu destino correto, para tanto cada protocolo trata os dados de forma diferente, cada protocolo tem uma lógica diferente dentro de sua programação, na prática cada protocolo tem um algoritmo diferente, que é a lógica de como o protocolo de roteamento deve trabalhar, desde quando ele recebe um pacote até quando ele envia o pacote e não acaba neste momento, o protocolo de roteamento consegue saber se aquele pacote que ele enviou foi entregue e esta comunicação é trocada pelos roteadores fazendo uma checagem em cada pacote.

Neste trabalho serão relatados apenas os protocolos que são chamados Protocolos de Roteamento Interno, ou seja, este estudo mostra como cada protocolo em um Sistema Autônomo trabalha, na prática estamos do lado do cliente e não da operadora, pois do lado da operadora os protocolos são mais complexos e trafegam uma grande quantidade de dados e sua complexidade está além deste escopo. O tipo de roteamento IP estudado aqui será o Roteamento Dinâmico, não será abordado Roteamento Estático pois não há nenhum protocolo específico rodando em cima dos roteadores.

1.2 PROBLEMAS E PREMISSAS

Os protocolos de Roteamento são complexos para entendê-los se faz necessário ter uma boa base de como funciona as redes de computadores, entender o Modelo OSI e o Modelo TCP/IP é a base primordial para estudar estes protocolos, conhecer o roteador e seus componentes também é necessário, uma vez que é no seu processador que o algoritmo destes protocolos rodam, se não houver uma boa base desses conceitos é muito difícil a sua compreensão.

1.3 OBJETIVOS

Nesta sessão serão trabalhados objetivo geral e objetivos específicos desta monografia.

1.3.1 Objetivo Geral

O principal objetivo deste projeto é entender os protocolos de roteamento, o leitor será capaz de escolher qual utilizar, pois será mostrado suas características e funções.

1.3.2 Objetivo Específico

- a) Identificar a necessidade dos Protocolos de Roteamento em Redes IP;
- b) Identificar e descrever as principais características de cada protocolo;
- c) Aplicar configurações de cada Protocolo no Roteador;
- d) Efetuar testes em topologia de rede validar o desempenho de cada protocolo e seus benefícios;

- e) Mostrar como a rede se comporta com cada protocolo;
- f) Comparar a eficácia dos protocolos, identificando possíveis falhas e retardos de entrega de dados;
- g) Avaliar a viabilidade de implementação de cada protocolo em uma rede;

1.4 JUSTIFICATIVA

Os protocolos de roteamento dinâmico são usados em redes desde o início dos anos 1980. A primeira versão do RIP foi lançada em 1982, mas alguns dos algoritmos básicos do protocolo foram usados na ARPANET já em 1969. À medida que as redes evoluíam e se tornavam mais complexas, surgiam novos protocolos de roteamento, por isso é necessário que o administrador da rede, ou qualquer responsável pela infraestrutura conheça como os protocolos de roteamento funcionam e principalmente como estão configurados, pois muitas vezes o administrador ignora esta informação que é muito importante seja na resolução de um problema ou até mesmo na questão de monitoramento dos links por SNMP, quando o administrador de rede conhece a importância dos protocolos de roteamento que estão operando no seu roteador ele sabe como agir em caso de queda de um link ou de uma intrusão de um hacker e até mesmo em caso de falha de um hardware do roteador.

Toda as redes são interconectadas, ou seja, o administrador precisa saber que sua ponta está funcionando corretamente, ele precisa saber que seu roteador está trabalhando com uma capacidade boa de processamento e precisa entender que é necessário rotas alternativas, pois a queda de um sistema em uma corporação pode acarretar em muitos problemas que começam no atraso de dados e podem tornar problemas financeiros, já que a comunicação da empresa passa por este dispositivo, por isso é importante que todo administrador conheça toda sua rede.

1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Seguindo a linha de raciocínio de Gil (2002) sobre a classificação das pesquisas, levando em consideração os objetivos de cada uma, este trabalho de monografia estará seguindo os procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e estudo de campo. Pesquisa bibliográfica, pois é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de um gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, Antônio Carlos, 2002, p. 44-45). Já o estudo de campo é definido, pois procura muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis. Como consequência, o planejamento do estudo de campo apresenta muito maior flexibilidade, podendo ocorrer mesmo que seus objetivos sejam reformulados ao longo da pesquisa. Outra distinção é que no levantamento das informações procura-se identificar as características dos componentes do universo pesquisado, possibilitando a caracterização precisa de seus segmentos (GIL, Antônio Carlos, 2002, p. 53).

1.6 EMBASAMENTO TEÓRICO

Seguindo a linha de pesquisa de Marco Aurélio Filippetti (2008, p.231), o autor define o processo de roteamento IP como: “Um conjunto de regras que definem como dados originados em uma determinada sub-rede deve alcançar outra”. Em cima desta definição está desenvolvida toda base teórica deste trabalho, pois todos os protocolos de roteamento que serão apresentados neste trabalham suportam VLSM, ou seja, eles trabalham com Sub-redes sendo assim, a linha de raciocínio para configuração de cada protocolo obrigatoriamente exige mais de uma rede a ser roteada, este processo foi mostrado por Filippetti, ele demonstrou como o pacote se comporta na mudança de uma rede à outra, o que cada pacote IP recebe neste tipo de

roteamento é com base nesta case de estudos que desenvolvo está documentação teórica.

1.7 ESTRUTURA

A monografia é composta por 4 capítulos. Primeiramente, o capítulo 1, contemplará os objetivos iniciais da monografia apresentando concisamente o tema a ser abordado, após o tema inicial se faz necessário entender os objetivos desta monografia, ou seja, os objetivos que deverão ser alcançados e objetivos de conhecimento teórico a qual o aluno se cercará de uma boa base para sua vida profissional, a justificativa da escolha e os problemas a serem resolvidos fazem parte do Porque escolher este tema, é necessário que o tema tenha uma boa justificativa para obter resultados satisfatórios, ainda neste primeiro capítulo, será apresentado o embasamento teórico e o procedimento metodológico e por fim a estrutura da monografia.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1 O QUE SÃO REDES DE COMPUTADORES?

2.1.1 Modelo de referência OSI e TCP/IP

As primeiras empresas que se utilizaram dos computadores para processamento comercial foram as grandes corporações, sendo que o modelo utilizado era totalmente centralizado. Os computadores habitavam grandes salas refrigeradas, os Centros de Processamento de Dados (CPDs). No início dos anos 60 foram criados os primeiros protocolos de comunicação BSC-1 (Bynary Synchronous Communications) para transmissão de informações remotas em batch, e BSC-3 (ou poll select) que permitia a integração do usuário com o sistema através de terminais, ou seja, o processamento on-line. Esses avanços tecnológicos proporcionaram um alto grau de conectividade para os sistemas da época, impulsionando novos avanços. A partir desse ponto, foram desenvolvidos vários tipos de mainframes para disputar o mercado, cada um deles utilizava uma arquitetura de rede própria e incompatível entre si, como por exemplo o SNA (IBM), o XNS (Xerox) e o DECNET (Digital).

Os problemas começaram a surgir quando os usuários tiveram necessidade de interconectar os diferentes sistemas entre si, evidenciando assim as incompatibilidades: os aplicativos, placas de memória, expansões de terminal, placas controladoras e demais componentes geralmente só funcionavam se pertencessem ao mesmo fabricante do mainframe, fazendo com que os usuários ficassem praticamente "presos" a um único fornecedor. Esses sistemas proprietários foram assim criados para forçar barreiras de mercado contra a competição, gerando mercados cativos para cada fornecedor. Sistemas desse tipo são conhecidos como sistemas fechados, pois não existe uma padronização consensual para os protocolos executados, que normalmente são conhecidos somente pelo fabricante. Um dos problemas que

surge é se uma empresa adquire outra empresa com um tipo diferente de sistema. Ambos vão querer se comunicar, e as incompatibilidades se tornaram difíceis de serem superadas.

Iniciou-se a busca de sistemas abertos para resolver os problemas de conexão, integração de aplicações e transparência no acesso às informações. Os sistemas abertos são baseados em definições públicas e consensuais de interfaces, dessa forma, o usuário possui liberdade para escolha de fabricante de equipamento, banco de dados, protocolos utilizados e outros componentes que, obedecendo certos padrões, garantem a portabilidade das aplicações em diferentes plataformas. Daí vem o maior benefício dos sistemas abertos: liberdade de escolha de plataformas de hardware e software, assim, o cliente pode concentrar mais sua atenção às aplicações críticas do seu negócio, sem estar limitado à oferta de um único fornecedor.

Para facilitar o processo de padronização e obter interconectividade entre máquinas de diferentes fabricantes, a Organização Internacional de Normatização (ISO -International Standards Organization) aprovou, no início dos anos 80, um modelo de referência para permitir a comunicação entre máquinas heterogêneas, denominado OSI (Open Systems Interconnection). Esse modelo serve de base para qualquer tipo de rede, seja de curta, média ou longa distância.

No início dos anos 60, uma associação entre o DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), um grupo de universidades e algumas instituições, criaram o "ARPANET Network Working Group". Em 1969, a rede ARPANET entrou em operação, consistindo inicialmente de quatro nós e utilizando comutação de pacotes para efetuar a comunicação. Em 1974, um estudo feito por Vinton Cert e Robert Kahn, propôs um grupo de protocolos centrais para satisfazer as seguintes necessidades:

- Permitir o roteamento entre redes diferentes (subnets ou subredes);
- Independência da tecnologia de redes utilizada para poder conectar as subredes;
- Independência do hardware;
- Possibilidade de recobrar-se de falhas.

Originalmente, esses protocolos foram chamados de NCP (Network Control Program), mas, em 1978, passaram a ser chamados de TCP/IP. Em 1980, o DARPA começou a implementar o TCP/IP na ARPANET, dando origem à Internet. Em 1983, o DARPA finalizou a conversão de todos seus computadores e exigiu a implementação do TCP/IP em todos os computadores que quisessem se conectar à ARPANET, além disso, o DARPA também financiou a implementação do TCP/IP como parte integral do sistema operacional Unix, exigindo que este fosse distribuído de forma gratuita. Dessa forma o Unix e, conseqüentemente, o TCP/IP, se difundiram, cobrindo múltiplas Plataformas.

Assim, o TCP/IP ficou sendo utilizado como o padrão de fato para interconectar sistemas de diferentes fabricantes, não apenas na Internet, mas em diversos ramos de negócios que requerem tal forma de comunicação

2.1.1.1 RFCs: Request For Comments

As RFCs (Request For Comments) são os documentos básicos que representam todos os trabalhos internos relacionados com a Internet. É através destes documentos que se divulgam novos protocolos, permitindo uma avaliação e melhoria das idéias. Assim, a Internet atua como um gigantesco tubo de ensaio para aprimoramento dos protocolos TCP/IP.

Esses documentos estão em constante desenvolvimento, e podem ser obtidos via FTP ou http nos seguintes locais:

- <http://www.cis.ohio-state.edu/htbin/rfc/INDEX.rfc.html>
- <http://www.unicamp.br/pub/RFC>
- <http://nis.nsf.net>
- <http://venera.isi.edu>
- <http://wuarchive.wustl.edu>

2.1.1.2 Comunicação por pilhas de protocolos

Na área das comunicações, um protocolo é um conjunto de regras ou convenções que governam a operação e o intercâmbio de informações entre dois sistemas computadorizados. Tanto o modelo OSI como o TCP/IP (e também o SNA) funcionam através de pilhas de protocolos, formando assim diversos níveis, um utilizando os serviços do nível inferior, possuindo as seguintes vantagens:

- Sistema estruturado;
- Facilidade de entendimento e visualização;
- Permite a interconexão entre sistemas de diferentes fabricantes, desde que o padrão de cada nível seja aberto.

→ Devido a essas vantagens, os sistemas surgiram estruturados em níveis, e cada nível foi criado com os seguintes objetivos:

Um nível deve ser criado sempre que uma nova forma de abstração é necessária;

- Cada nível deve executar uma tarefa bem definida;
- A tarefa de cada nível deve procurar se adaptar a protocolos já existentes;

Os limites entre os níveis devem ser escolhidos de modo a minimizar o fluxo de informação entre eles.

Para tornar mais claro o conceito de independência entre níveis, pode-se imaginar a seguinte situação hipotética: um filósofo na Alemanha querendo se comunicar com outro filósofo na França. Para tradução das mensagens, cada um deles contrata um tradutor, que tem a função de converter as mensagens para uma linguagem padrão (inglês, por exemplo). Por sua vez, para enviar as palavras entre os dois países, cada tradutor contrata um mensageiro, que tem a função de entregar cada palavra da mensagem ao outro lado. Os mensageiros devem estabelecer um padrão para a comunicação, que pode ser telefone, carta, telegrama ou qualquer outro existente.

A comunicação descrita acima pode ser dividida em três níveis distintos:

- Nível 3: criação das mensagens (assunto a filosofar).
- Nível 2: tradução das mensagens (inglês);

→Nível 1: comunicação entre mensageiros (telefone);

Esse exemplo tem a finalidade de esclarecer alguns pontos importantes da utilização de pilhas de protocolos. Cada nível é independente entre si, e não deve se preocupar com a função dos outros níveis, mas sim utilizar os serviços oferecidos pelo nível inferior e oferecer seus serviços ao nível superior. Assim, ao filósofo não interessa o padrão de linguagem utilizado pelo nível 2 (que poderia ser português ou japonês sem prejuízo para a comunicação correta), e aos tradutores não interessa a forma pela qual os mensageiros vão fazer a comunicação (que poderia ser qualquer outra forma, como telegrama ou rádio). Tanto o modelo OSI como o modelo TCP/IP são estruturados em pilhas de protocolos. Alguns padrões de protocolos existentes atualmente foram criados pela ISO, como por exemplo o TP4 no nível de transporte e o X.400 (correio eletrônico) no nível de aplicação. Entretanto, alguns protocolos existentes foram criados antes do modelo OSI, não sendo definidos pela ISO, mas possuindo tarefas que se encaixam em certos níveis do modelo, como por exemplo a família de protocolos TCP/IP. Além disso, outros padrões surgem à medida que as redes vão se modificando, encaixando-se em determinados níveis do modelo. Dessa forma, existem diversos padrões que, de uma forma ou de outra, são utilizados atualmente no mercado, criando uma grande confusão para comunicação entre máquinas heterogêneas. Cada fabricante vê-se forçado a possuir interfaces para diversos protocolos, visando disponibilizar seu equipamento para qualquer rede existente no mercado.

2.1.1.3 O modelo OSI

O modelo OSI é dividido em sete níveis, sendo que cada um deles possui uma função distinta no processo de comunicação entre dois sistemas abertos. A figura abaixo mostra os sete níveis do modelo OSI, que serão analisados a seguir, iniciando pelo nível mais próximo ao meio físico e terminando no nível mais próximo do usuário. Pode-se ver através da figura que cada nível possui um ou mais protocolos que realizam as funções

específicas daquele nível, e esses protocolos são compatíveis entre as máquinas que estão se comunicando (*host A* e *host B*).

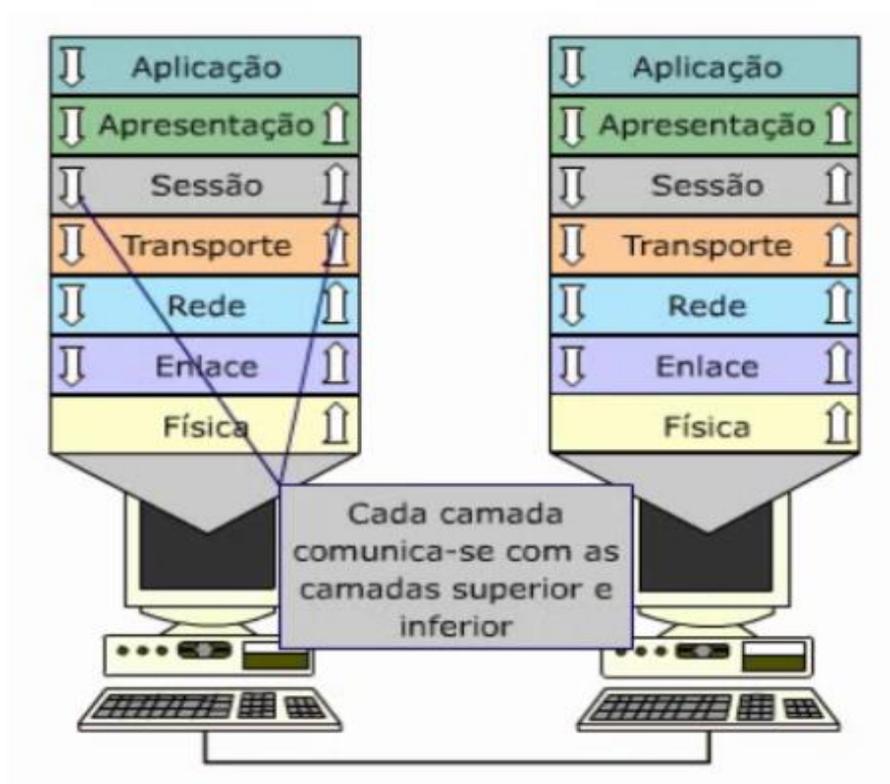


Figura 1 Modelo OSI

Fonte: <http://adonirandiasribeiro.wordpress.com/2012/05/15/modelo-osi-modelo-de-referencia-de-desenvolvimento-de-comunicacao/>

2.1.1.4 Camadas do modelo OSI.

Segue abaixo a descrição de cada camada do modelo OSI.

7 – Camada de Aplicação

A camada de aplicação fornece ao usuário uma interface que permite acesso a diversos serviços de aplicação, convertendo as diferenças que

existem em diferentes fabricantes para um denominador comum. Esta camada de aplicação é o nível que possui o maior número de protocolos existentes, devido ao fato de estar mais perto do usuário e os usuários possuírem necessidades diferentes. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 41).

6 – Camada de Apresentação

A função da camada de apresentação é assegurar que a informação seja transmitida de tal forma que possa ser entendida e usada pelo receptor. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 41).

5 – Camada de Sessão

A função da camada de sessão é administrar e sincronizar diálogos entre dois processos de aplicação. Os protocolos desse nível tratam de sincronizações na transferência de arquivos. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 41).

4 – Camada de Transporte

A camada de transporte inclui funções relacionadas com conexões entre a máquina fonte e máquina destino, segmentando os dados em unidades de tamanho apropriado para utilização pelo nível de rede, seguindo ou não as orientações do nível de sessão. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 41).

3 – Camada de Rede

Quando se fala em camada de rede ou camada 3 não se pode deixar de falar em roteamento, pois esta é a camada responsável por enviar os pacotes aos seus destinos, sejam eles diretamente conectados ou em outras redes. Os dispositivos responsáveis por esse encaminhamento de pacotes são os roteadores, os quais têm papel fundamental no funcionamento da internet atualmente. Os roteadores recebem os pacotes em uma interface, analisam o endereço IP deste pacote e caso esse endereço faça parte de uma máquina (*host*, servidores) ou outro equipamento camada 3 diretamente conectada a ele, ou seja, na mesma rede que uma das interfaces, o roteador simplesmente encaminha (roteia) o pacote ao destino. Contudo, se o pacote recebido não for destinado ao roteador em questão este verificará se o endereço de destino se encontra em sua tabela de roteamento, uma base de dados que fica armazenada na memória do roteador RAM do roteador contendo as redes conhecidas pelo equipamento, e que pode ser estaticamente ou dinamicamente formada (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 48).

Existem basicamente dois tipos de pacotes definidos na camada de rede, os pacotes de dados e os pacotes de atualização. Os pacotes de dados são os utilizados para transporte dos dados pela rede, e os protocolos usados para suportar tal tráfego são conhecidos como protocolos roteados, como por exemplo, o IP e o IPX. Já os pacotes de atualização são utilizados justamente para o transporte de atualização sobre roteadores vizinhos e os caminhos para alcançá-los. Os protocolos usados para gerenciar esta tarefa são chamados de protocolos de roteamento, como OSPF (*Open Shortest Path First*), BGP (*Border Gateway Protocol*) e RIP (*Routing Information Protocol*).

Importante também salientar que os roteadores não propagam mensagens de *broadcast*, ou seja, mensagens enviadas para todos os endereços de uma mesma rede não atravessam o roteador, evitando assim lentidão na rede e customizando o processamento dos equipamentos. Roteadores também quebram os chamados domínios de colisão, ou seja, cada interface do roteador trabalha como se fosse uma rede isolada e utiliza de um endereço específico para ela.

A camada de rede também apresenta funções de controle de congestionamento e contabiliza o tráfego demandado pelo usuário para fins de tarifação.

2 – Camada de Enlace de Dados

Neste nível a camada recebe/transmite uma sequência de bits do/para o nível físico e transformá-los em uma linha que esteja livre de erros de transmissão, a fim de que essa informação seja utilizada pelo nível de rede. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 41).

1 – Camada Física

Os protocolos deste nível são os que realizam a codificação/decodificação de símbolos e caracteres em sinais elétricos lançados no meio físico. O nível físico tem a função de transmitir uma sequência de bits através de um canal de comunicação. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 41).

2.1.1.5 Comparação entre Modelo OSI e TCP/IP

No modelo TCP/IP, não se representou os níveis 5 e 6, e na realidade eles não são muito usados atualmente.

A família de protocolos TCP/IP foi pioneira na utilização do conceito de níveis, formando uma arquitetura estruturada, racional e simples, fácil de modificar. Posteriormente, a ISO adotou esses conceitos para criar o modelo OSI.

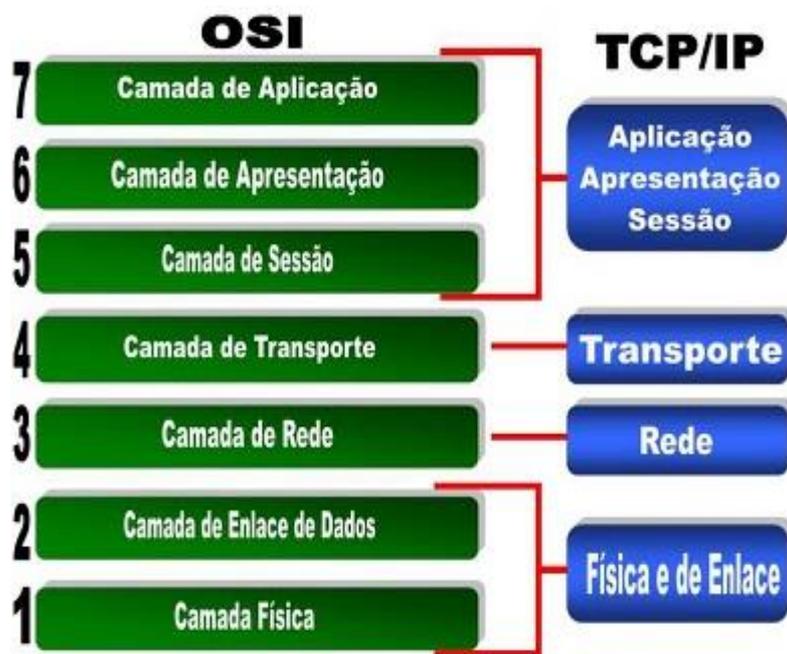


Figura 2 Comparação entre Modelo OSI e TCP/IP

Fonte: www.diegomacedo.com.br/arquitetura-e-protocolo-tcp-ip/

2.2 Protocolo de Roteamento

Após um longo mergulho dentro dos modelos de referência OSI e TCP/IP será mostrado as funções dos protocolos de roteamento, os protocolos de roteamento operam na camada 3 do modelo OSI, ou seja, na camada de Rede, onde encontramos o IP, o protocolo IP é o protocolo que será roteado, ou seja, é nesta camada que o roteador trabalha, ele lê, escreve e soluciona tudo o que é referente a endereços IP's que são a identidade de cada dispositivo em uma rede.

Os Protocolos de roteamento tem a tarefa de determinar o conteúdo das tabelas de roteamento, ou seja, são eles que ditam a forma como a tabela é montada e de quais informações ela é composta. Existem dois tipos de algoritmos em uso por estes protocolos uma algoritmo baseado em Vetor de Distância e o outro baseado no estado de Enlace. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 231-253).

2.2.1 Protocolos de Roteamento Internos

Uma rede é um grupo de dois ou mais sistemas de computadores ligados entre si. Existem diversos tipos de redes de computadores, incluindo:

→Redes locais (LANs): Os computadores estão geograficamente próximos (isto é, no mesmo prédio).

→Redes de longa distância (WANs): Os computadores estão mais afastados e são conectados por linhas telefônicas ou de ondas de rádio.

→Redes de área do campus (CANs): Os computadores estão dentro de uma área geográfica limitada, como um campus ou base militar.

→Redes de área metropolitana (MANs): uma rede de dados projetado para uma cidade ou localidade.

→Redes residenciais (Hans): Uma rede doméstica onde o usuário conecta dispositivos de acesso a internet.

→Redes Wifi (WLAN): uma rede que dispositivos conectam através de sinais de rádio frequência, podem estar dentro de todas as redes acima ou isolada.

2.2.1.1 RIP (Routing Information Protocol).

O RIP foi desenvolvido pela Xerox Corporation no início dos anos 80 para ser utilizada nas redes Xerox Network Systems (XNS), é o protocolo intradomínio mais comum, e disponível na grande maioria das versões mais atuais do sistema operacional UNIX. Um de seus benefícios é a facilidade de configuração, além disso, seu algoritmo não necessita grande poder de computação, funciona bem em pequenos ambientes, porém apresenta limitações quando utilizado em redes grandes. Outra deficiência do RIP é a lenta convergência, um grande consumo de largura de banda, pois a cada 30 segundos, ele faz um broadcast de sua tabela de roteamento, atualmente o RIP está na versão 2. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 258).

2.2.1.2 OSPF (Open Shortest Path First).

Foi desenvolvido pelo IETF (Internet Engineering Task Force) como substituto para o protocolo RIP. Caracteriza-se por ser um protocolo intra-dominio, hierárquico, baseado no algoritmo de Estado de Enlace (Link-State) e foi especificamente projetado para operar com redes grandes.

O OSPF suporta roteamento hierárquico de dois níveis, possibilitando a divisão em áreas de roteamento. Uma área de roteamento é tipicamente uma coleção de uma ou mais sub-redes intimamente relacionadas. Esta hierarquia permite a consolidação dos endereços por área, reduzindo o tamanho das tabelas de roteamento. Redes pequenas podem operar utilizando uma única área OSPF.[RFC 1583] (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 274).

2.2.1.3 EIGRP (Open Shortest Path First).

A Cisco aprimorou ainda mais o protocolo IGRP para suportar redes grandes, complexas e críticas, e criou o Enhanced IGRP. Combina protocolos de roteamento baseados em Vetor de Distancia com os mais recentes protocolos baseados no algoritmo de Estado de Enlace (Link-State). Ele também proporciona economia de tráfego por limitar a troca de informações de roteamento aquelas que foram alteradas, uma desvantagem do EIGRP, assim como do IGRP, é que ambos são de propriedade da Cisco, não sendo amplamente disponíveis fora dos equipamentos deste fabricante. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 279).

3 ESTUDO DE CAMPO

Este capítulo apresentará a configuração dos roteadores que terão três cenários diferentes, o primeiro cenário traz os roteadores configurados com o Protocolo de Roteamento RIP, após este primeiro cenário será realizado a configuração dos Roteadores com o protocolo OSPF que compreenderá um segundo cenário e por último a configuração dos roteadores será através do protocolo privado da Cisco EIGRP, após cada configuração será mostrado os comandos que será utilizados e uma breve descrição de cada um deles.

Segue abaixo a configuração dos roteadores com o protocolo RIP.

3.1 Configurando o RIP no Roteador

Primeiro passo para a configuração do protocolo RIP é definir o ip da interface serial, neste caso o IP da interface serial 0/0.

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#ip inte
Router(config)#inter
Router(config)#interface ser
Router(config)#interface serial 0/0
Router(config-if)#ip add 200.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#no shut
```

Figura 3 Configurando Interfaces no Roteador

Fonte: Aatoria Própria.

Segundo passo é definir o endereço Ip do Roteador vizinho, segue abaixo os comando da configuração deste roteador.

```

Press RETURN to get started!

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#inter
Router(config)#interface serial 0/0
Router(config-if)#ip address 200.10.10.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to up

Router(config-if)#|

```

Figura 4 Configuração do Protocolo RIP Roteador Vizinho

Fonte: Autoria Própria

O terceiro passo é a configuração do protocolo de Roteamento RIP, neste momento o protocolo recebe o número da rede em que os roteadores estão conectados, neste caso a Rede é: 200.10.10.0, segue abaixo os comando que de configuração.

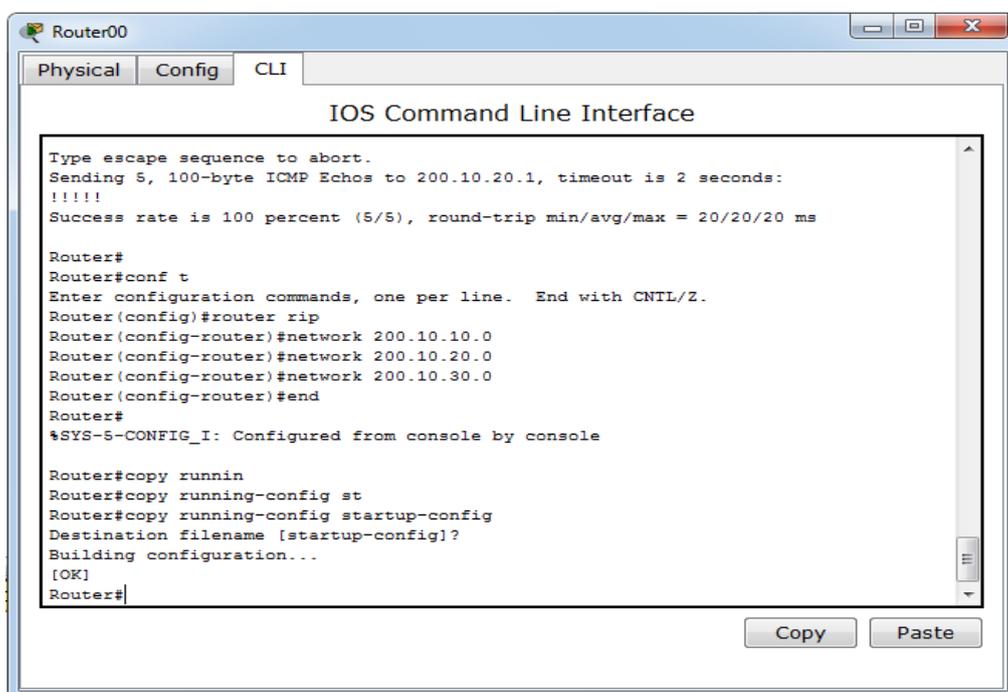


Figura 5 Configurando o Roteador com Protocolo RIP e adicionando as redes.

Fonte: Autoria Própria

No quarto passo temos o cenário completo do protocolo RIP, neste cenário foi configurado apenas 4 roteadores, mais podemos fazer algumas análises quanto a performance e a forma de trabalho protocolo RIP.

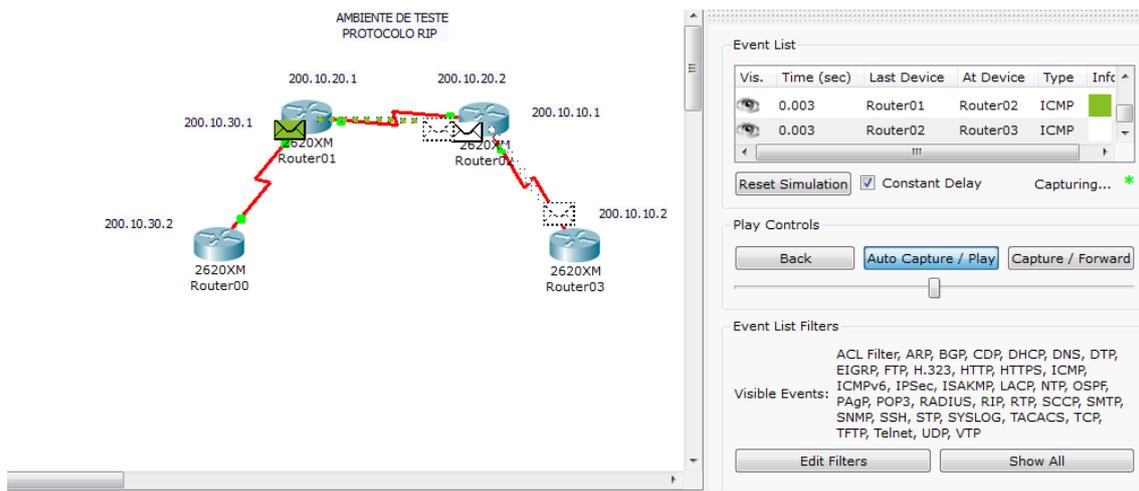


Figura 6 Testes com o RIP

Fonte: Autoria Própria

Neste cenário acima podemos verificar como o Protocolo RIP recebe uma mensagem e a transmite, porém o protocolo RIP tem algumas características e peculiaridades, vamos analisar as propriedades do protocolo RIP.

3.2 Estudando o Protocolo RIP

O protocolo RIP é baseado em um algoritmo conhecido como distance-vector (distância vetorial). Este algoritmo é baseado na distância entre dois roteadores, sendo que esta "distância" é medida em termos do número de

roteadores existentes no caminho entre os dois roteadores – também conhecido como SALTO.

O protocolo RIP é baseado em uma troca de mensagens entre os roteadores que utilizam o protocolo RIP. Cada mensagem do RIP contém uma série de informações sobre as rotas que o roteador conhece (com base na sua tabela de roteamento atual) e a distância do roteador para cada uma das rotas. O roteador que recebe as mensagens, com base na sua distância para o roteador que enviou a mensagem, calcula a distância para as demais redes e grava estas informações em sua tabela de roteamento. É importante salientar que distância significa salto, ou melhor, o número de roteadores existentes em um determinado caminho, em uma determinada rota. As informações entre roteadores são trocadas quando o roteador é inicializado, quando o roteador recebe atualizações em sua tabela de roteamento e também em intervalos regulares. Aqui a primeira desvantagem do RIP. Mesmo que não exista nenhuma alteração nas rotas da rede, os roteadores baseados em RIP, continuarão a trocar mensagens de atualização em intervalos regulares, por padrão a cada 30 segundos. Dentre outros, este é um dos motivos pelos quais o RIP não é indicado para redes maiores, pois nestas situações o volume de tráfego gerado pelo RIP, poderia consumir boa parte da banda disponível. O RIP é projetado para intercambiar informações de roteamento em uma rede de tamanho pequeno para médio. Além disso, cada mensagem do protocolo RIP comporta, no máximo, informações sobre 25 rotas diferentes, o que para grandes redes, faria com que fosse necessária a troca de várias mensagens, entre dois roteadores, para atualizar suas respectivas tabelas, com um grande número de rotas. Ao receber atualizações, o roteador atualiza a sua tabela de roteamento e envia estas atualizações para todos os roteadores diretamente conectados, ou seja, a um salto de distância. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 258).

“A maior vantagem do RIP é que ele é extremamente simples para configurar e implementar em uma rede. Sua maior desvantagem é a incapacidade de ser ampliado para interconexões de redes de tamanho grande a muito grande” (Julio Batisti).

A contagem máxima de hops usada pelos roteadores RIP é 15. As redes que estejam a 16 hops ou mais de distância, serão consideradas inacessíveis. À medida que as redes crescem em tamanho, os anúncios periódicos de cada roteador RIP podem causar tráfego excessivo nos links de WAN. Outra desvantagem do RIP é o seu longo tempo de convergência. Quando a topologia de interconexão da rede é alterada (por queda em um link ou por falha em um roteador, dentre outros motivos), podem ser necessários vários minutos para que os roteadores RIP se reconfigurem, para refletir a nova topologia de interconexão da rede. Embora a rede seja capaz de fazer a sua própria reconfiguração, podem ser formados loops de roteamento que resultem em dados perdidos ou sem condições de entrega.

3.2.1 RIP 1 e RIP Versão 2.

3.2.2 Funcionamento do RIPv1

RIPv1 usa transmissões locais para compartilhar informações de roteamento. Essas atualizações são periódicas na natureza, ocorrendo, por padrão, a cada 30 segundos. Para evitar que os pacotes fiquem circulando em torno de um loop para sempre, as duas versões do RIP resolvem o problema de contagem até o infinito, colocando um limite de contagem de saltos de 15 hops em pacotes. Qualquer pacote que chega ao hop XVI será descartado. RIPv1 é um protocolo com classful. RIP suporta até seis caminhos de custo igual a um único destino. Os caminhos de igualdade de custo são os caminhos onde a métrica é a mesma da (contagem Hop).

3.2.3 Funcionamento do RIPv2

RIPv2 é um protocolo de roteamento de vetor de distância com encaminhamento melhorias construídas para ele, e que se baseia em RIPv1. Por isso, é comumente chamado de protocolo de roteamento híbrido. RIPv2 utiliza o multicast em vez de broadcasts, o RIPv2 suporta atualizações imediatas, ou seja, quando ocorre uma mudança, um roteador RIPv2 irá propagar imediatamente suas informações de roteamento para seus vizinhos conectados. RIPv2 é um protocolo classless e suporta VLSM.

Ambos RIPv1 e RIPv2 utiliza a contagem de saltos como métrica.

3.2.4 Diferenças entre RIP 1 o RIP Versao 2.

RIP V1

- Suporta apenas roteamento classful (Não suporta VLSM).
- Sem autenticação.
- RIPv1 usa Broadcast.

RIP V2

- Suporta roteamento sem classes (suporta VLSM). RIPv2 incorpora a adição da máscara de rede na atualização para permitir anúncios de roteamento sem classes.
- Autenticação está disponível.

→RIPv2 utiliza multi-cast, em vez de broadcast. comunicação multicast reduz a carga sobre os dispositivos de rede que não precisam de ouvir RIP atualizações.

3.2.5 Considerações sobre o Protocolo de Roteamento RIP.

O Protocolo de Roteamento RIP é muito simples, ou seja, a complexidade em sua configuração é bem baixa, com apenas poucos comandos é realizada a sua configuração, porém como o RIPv1 não suporta VLSM foi necessário o desenvolvimento do RIPv2 o qual suporta VLSM e utiliza multi-cast em sua comunicação.

O Protocolo de Roteamento RIP não deve ser utilizado em grandes redes, como já descrito acima, a sua forma de trabalho, ou seja, o algoritimo que trata de seu funcionamento tem como métrica o salto, que é contado a cada vez que o pacote passa por um roteador, no 16º passo o pacote é perdido, por isso quanto maior a rede menos aconselhável o uso do Protocolo RIP.

3.3 Configurando o Protocolo OSPF no Roteador

Primeiro passo para a configuração do protocolo OSPF é definir o ip da interface serial, neste caso o IP da interface serial 0/0

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip inte
Router(config)#inter
Router(config)#interface ser
Router(config)#interface serial 0/0
Router(config-if)#ip add 200.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#no shut
```

Figura 7 Configurando Interfaces no Roteador

Fonte: Aatoria Própria.

Segundo passo é definir o endereço Ip do Roteador vizinho, segue abaixo os comando da configuração deste roteador.

Press RETURN to get started!

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#inter
Router(config)#interface serial 0/0
Router(config-if)#ip address 200.10.10.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to up

Router(config-if)#|
```

Figura 8 Configuração Interface do Roteador Vizinho

Fonte: Autoria Própria

O terceiro passo é a configuração do protocolo de Roteamento OSPF, neste momento o protocolo recebe o número da rede em que os roteadores estão conectados, neste caso a Rede é: 200.10.10.0, segue abaixo os comando que de configuração.

```
Router01
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to administratively do
wn
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1, changed state to up
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router ospf 64
Router(config-router)#network 200.10.10.0
% Incomplete command.
Router(config-router)#network 200.10.10.0 0.0.0.255 area 10
Router(config-router)#network 200.20.10.0 0.0.0.255 area 20
Router(config-router)#network 200.30.10.0 0.0.0.255 area 30
Router(config-router)#
```

Figura 9 Comando de configuração OSPF

Fonte: Autoria Própria

Neste quarto passo podemos observar como o OSPF trabalha, além da máscara curinga este Protocolo possui uma configuração muito importante que é o campo área, abaixo será explicado o por que deste campo, segue abaixo as áreas de cada rede.

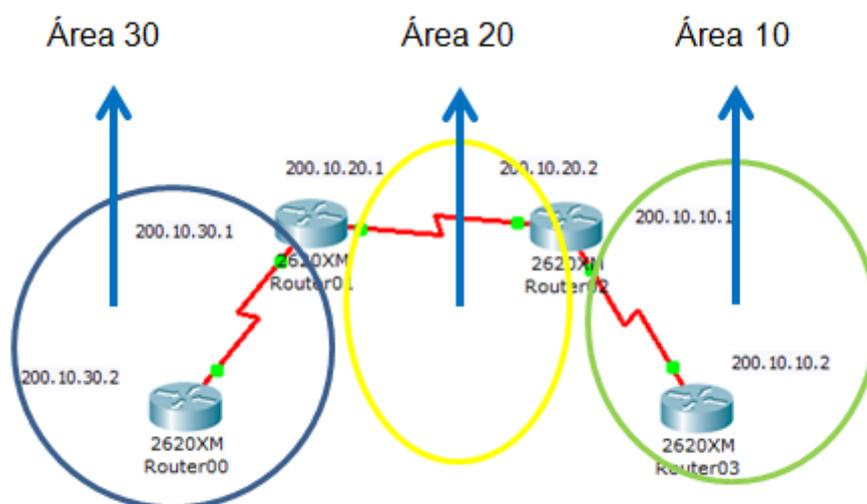


Figura 10 Áreas do OSPF

Fonte: Aatoria Própria

3.3.1 Estudando o Protocolo OSPF

O Open Shortest Path First (OSPF) implementa o algoritmo de estado de enlace e, nos dias de hoje, é o mais popular entre os IGPs. Seu surgimento deve-se principalmente a limitações dos demais protocolos tipo IGP, como é o caso do RIP. É chamado de OSPF, pois utiliza o algoritmo Shortest Path First para o cálculo dos melhores caminhos, que também é conhecido como Dijkstra. Um de seus princípios de funcionamento é a utilização do conceito de

ÁREA, ou seja, a definição de um conjunto de roteadores e redes em que é implementado o protocolo de roteamento. Isso faz com que o projeto de uma rede OSPF divida de forma hierárquica roteadores nas chamadas áreas, com o intuito de diminuir a complexidade e minimizar a comunicação entre roteadores. Necessariamente deve existir uma área central, chamada de Backbone (Área 0), que deverá atuar como elo de ligação com as demais áreas existentes. A comunicação entre as demais áreas deve ser feita obrigatoriamente através do Backbone.

O protocolo OSPF funciona utilizando um algoritmo do tipo Link State, o que aumenta a sua complexidade, mas permite uma fácil e eficiente detecção de falhas. Este tipo de algoritmo caracteriza o estado de um enlace como a descrição da respectiva interface e sua relação com os seus roteadores vizinhos, esta descrição inclui o endereço IP da interface em causa, a respectiva máscara de rede, o tipo de rede a que está ligada, os roteadores ligados a essa rede etc. Este conjunto de informações constitui a base de dados de link-state. Permite ainda a autenticação das mensagens trocadas entre roteadores.

No início, cada *roteador* testa as suas ligações aos respectivos *roteadores* vizinhos, sincronizando em seguida a sua base de dados *link-state*, calculando então o melhor caminho para cada destino. Depois do OSPF em funcionamento, cada *roteador* repete periodicamente o teste às suas ligações, o que implica atualização da base de dados *linkstate* e respectiva propagação para os *roteadores* da mesma área, assim como novo cálculo dos melhores caminhos. Com uma periodicidade, cada *roteador* propaga todos os estados dos enlaces (*link-state*) que conhece (e não só os que foram alterados) aos *roteadores* da sua área.

O cálculo do custo de um determinado caminho para um destino é um dos conceitos mais importantes neste tipo de protocolo sendo, aliás, um dos pontos fortes do OSPF. Neste protocolo, o custo de uma interface costuma ser inversamente proporcional à largura de banda da mesma, ou seja, o custo final de cada caminho está relacionado com a qualidade do enlace.

O OSPF possui uma série de proteções contra alguns perigos como erros de memória, falhas nos processos de *flooding* ou mesmo contra introdução voluntária de informação enganosa. São elas: Os pacotes de descrição da

tabela são enviados de forma segura; Cada entrada é protegida por um contador de tempo e é removida da tabela se um pacote de atualização não chegar em um determinado tempo; Todas as entradas são protegidas por checksum; As mensagens podem ser autenticadas; O processo de *flooding* inclui notificação de reconhecimento hop by hop. (FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 270-290).

3.3.1 Considerações sobre as vantagens do OSPF em Relação ao RIP

Após um estudo sobre o Protocolo OSPF é possível apontar algumas vantagens deste Protocolo com relação ao RIP e destas vantagens quero enfatizar as seguintes questões:

1. Convergência rápida e sem loop

- a) Enquanto o RIP converge proporcionalmente ao número de nós na rede, o OSPF converge em uma proporção logarítmica ao número de enlaces. Na prática isto a convergência do Protocolo OSPF muito mais rápida.
- b) No Protocolo RIP a mensagem é proporcional ao número de destinos, ou seja, quanto maior a rede, menor é o seu tempo de convergência.

2. Caminhos Múltiplos

- a) O OSPF possui um algoritmo muito complexo na definição da rota, o Protocolo RIP manda os pacotes e ele não consegue verificar se um caminho é mais rápido ou não, pois a sua métrica é a contagem de saltos, ou seja, na prática o Protocolo OSPF entrega as mensagens mais rápido também pois o seu cálculo de custo não é feito por saltos mais por vários outros fatores que estão além desta monografia, o certo é que o OSPF deve ser utilizado em grandes redes e o RIP não deve ser utilizado

principalmente pelo atraso nas mensagens pelo seu tempo de convergência ser muito alto.

3. As rotas calculadas pelo algoritmo SPF são sempre livres de loops.
4. O OSPF pode ser dimensionado para interconexões de redes grandes ou muito grandes.
5. A reconfiguração para as alterações da topologia de rede é muito rápida, ou seja, o tempo de convergência da rede, após alterações na topologia é muito menor do que o tempo de convergência do protocolo RIP.
6. O tráfego de informações do protocolo OSPF é muito menor do que o do protocolo RIP.
7. O OSPF permite a utilização de diferentes mecanismos de autenticação entre os roteadores que utilizam OSPF.
8. O OSPF envia informações somente quando houver alterações na rede e não periodicamente.

(FILIPPETTI, MARCO AURÉLIO, 2008, p. 270-290).

3.4 Configurando o Protocolo EIGRP no Roteador.

Usando o mesmo cenário dos protocolos RIP e OSPF, será mostrado apenas a configuração no roteador dos comandos do Protocolo EIGRP e depois será desenvolvido uma breve comparação entre os Protocolos estudados.

Segue abaixo figura que demonstra os comandos de configuração do Protocolo EIGRP no roteador da CISCO.

```

Router01
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#router eigrp 100
Router(config-router)#new
Router(config-router)#net
Router(config-router)#network 200.10.10.0
Router(config-router)#network 200.20.10.0
Router(config-router)#network 200.30.10.0
Router(config-router)#passive
Router(config-router)#passive-interface
% Incomplete command.
Router(config-router)#passive-interface s0/0
Router(config-router)#no auto-summary
Router(config-router)#end

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#

```

Figura 11 Configuração EIGRP

Fonte: Autoria Própria

Abaixo a figura mostra uma PDU de envio entre roteadores utilizando o Protocolo de Roteamento EIGRP.

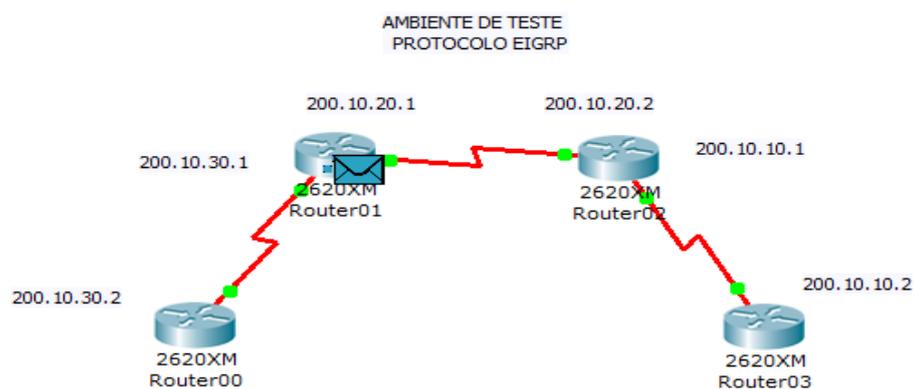


Figura 12 Cenário EIGRP

Fonte: Autoria Própria

3.4.1 Estudando o Protocolo EIGRP.

O EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) é um protocolo avançado de roteamento por vetor da distância proprietário da Cisco.

O EIGRP representa uma evolução do seu antecessor IGRP. Essa evolução resultou de modificações das redes e das demandas de diferentes internetworks de grande escala. O EIGRP integra as capacidades de protocolos de estado de link em protocolos vetor de distância. ele incorpora o algoritmo de atualização por difusão (DUAL), desenvolvido na SRI International, pelo Dr. J. J. Garcia-Luna-Aceves.

(Fonte: <http://www.cisconetacad.com>)

Segue abaixo algumas características do EIGRP.

- Rápida convergência;
- Suporta VLSM;
- Updates parcial conserva a largura de banda;
- Suporta vários protocolos de camada de rede, IP, IPX, AppleTalk;
- Suporte para autenticação;
- Sumarização de rotas automática;
- Utiliza multicast utilizando o endereço 224.0.0.10

3.4.1.1 Comandos do Protocolo EIGRP.

Após entrar no roteador no modo de configuração do terminal é utilizado o comando **router eigrp 10** que Ativa o processo de roteamento com AS 10, todos os roteadores devem estar no mesmo AS para forma adjacência e poder trocar informações de roteamento.

O segundo comando a ser explicado na configuração do Protocolo EIGRP é: o comando de **network** que não muda dos outros protocolos, ou seja, é a rede que o roteador irá resolver.

O terceiro comando para configuração do Protocolo EIGRP é: `passive-interface`, que é utilizado para assegurar que atualizações não serão propagadas através de determinadas interfaces.

3.4.1.2 Vantagens e Desvantagens do EIGRP.

Após o estudo e configuração do Protocolo EIGRP é possível observar algumas vantagens e desvantagens segue alguns pontos observados nestes testes e pontos analisados segundo seus algoritmos.

- Vantagens:

- Compatibilidade e interoperação directa com os routers IGRP;
- Redistribuição automática permite que os routers IGRP sejam incorporados para EIGRP e vice-versa;
- Combina protocolos de routing baseados em Distance-Vector Routing Protocols com os mais recentes protocolos baseados no algoritmo de Estado de Enlace (Link-State);
- Proporciona economia de tráfego por limitar a troca de informações de routing àquelas que foram alteradas;
- Suporta VLSM (Variable Length Subnet Mask);
- É menos complicado de configurar em relação ao seu antecessor (IGRP).

- Desvantagens:

- é de propriedade da Cisco Systems, não é amplamente disponível fora dos equipamentos deste fabricante.
- Forma de Atualização da Tabela:
 - As atualizações de routing são enviadas por multicast usando 224.0.0.10 e são disparadas por alterações da topologia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o crescimento exponencial da internet foi necessário uma mudança drástica nos Protocolos de roteamento, os Protocolos apresentados aqui, RIP, OSPF e EIGRP são responsáveis por compreender não apenas o encaminhamento das informações mais também entender os diferentes dispositivos que estão encaminhando estes pacotes, foi necessário também um investimento intelectual para desenvolver segurança nestes protocolos afim de evitar que nenhuma informação seja perdida ou roubada.

Esta documentação demonstrou que cada protocolo tem suas características, cada protocolo tem seus benefícios, os administradores de rede devem entender como cada um funciona e utiliza-los da melhor forma possível, por exemplo como citado acima se um administrador tem uma rede com mais de 17 roteadores ele não deve optar por utilizar o protocolo RIP, primeiro por que o RIP trabalha com contagem de saltos que limita o protocolo a 15 saltos e depois pelo tempo de convergência que neste caso é somado, ou seja, serão 30 segundos em cada roteador para a convergência total na rede, em uma conta simples serão 510 segundos, quase 10 minutos para convergência dessa rede, então não é possível utilizar o RIP pois seu tempo de convergência é muito lento.

Há um novo cenário a ser compreendido pelos Protocolos, um novo desafio que os administradores de rede deverão enfrentar, estamos prestes a trabalhar com o IPV6 e mesmo não sendo o foco desta monografia é importante salientar que com o IPV6 os protocolos deverão passar por grandes mudanças em seus algoritmos, pois diferentemente do IPV4 o IPV6 possui 128 bits, o que na prática nos leva a perceber que os Protocolos deverão mudar suas contagens matemáticas e deverão ser reformulados, é possível verificar o novo OSPF que está na versão 3, podemos analisa-lo e logo verificamos que mudou bastante para está drástica mudança para o IPV6, cabe aos administradores entenderem o novo cenário que está por vir e se possível trabalhar em prol um novo cenário em seu ambiente de trabalho.

Após está pesquisa concluo que os Protocolos de Roteamento possuem grande importância nas redes, se faz necessário a escolha do protocolo correto,

muitas vezes a escolha de um Protocolo errado pode diminuir a performance de toda a rede, por isso é necessário entender que quanto mais rápido o protocolo trata a questão da convergência mais rápido será o desempenho da rede, é necessário também se preocupar com o balanceamento dos links por isso eu não recomendo rotas padrão por que se cair um link haverá a necessidade de reconfigurar as rotas e também não recomendo o uso do Protocolo RIP, pois o mesmo não leva em conta o Custo do link, ou seja, este Protocolo não consegue saber se há um caminho congestionado ou não, por isso não é interessante utiliza-lo, o melhor dos mundo seria usar o EIGRP porém sua desvantagem é que é proprietário da CISCO e como sabemos os roteadores da CISCO são muito mais caros do que outros roteadores e nem sempre nossos Roteadores vizinhos serão Cisco, dentre estes três Protocolos estudados eu utilizaria o OSPF, pois mesmo sendo complexo é um protocolo muito bom que leva em questão o custo do link, que consegue saber quando um caminho está congestionado, consegue fazer um balanceamento de carga, isto é muito importante nos dias atuais, pois o que as empresas precisam é de muita agilidade no seus dados.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Eduardo. **Protocolos de Roteamento**. Disponível em: <<http://www.tiespecialistas.com.br/2011/07/protocolos-de-rotaeamento/>>. Acesso em: 16 out. 2014.

ASCENÇÃO, Pedro Magalhães. **RIP**. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/04_1/rip/rip.htm>. Acesso em: 16 ago. 2014.

ASCENÇÃO, Pedro Magalhães. **Utilização**. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/04_1/rip/utilizacao.htm>. Acesso em: 16 ago. 2014.

BATTISTI, Julio. **TCP/IP – Parte 15 (Protocolos de Roteamento Dinâmico)**. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/3063/redes-e-servidores/tcp-ip-parte-15-protocolos-de-rotaeamento-dinamico/>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

BATTISTI, Julio. **Tutorial de TCP/IP - Júlio Battisti - Parte 15 Protocolos de Roteamento_Dinâmico**. Disponível em: <http://juliobattisti.com.br/artigos/windows/tcpip_p15.asp>. Acesso em: 05 set. 2014, 23:49.

BRUNO, Anthony. **CCDA Self-Study: RIP, IGRP, and EIGRP Characteristics and Design**. Disponível em: <<http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=102174&seqNum=3>>. Acesso em: 16 set. 2014.

CISCO, Networking Academy. **CCNA Exploration – Fundamentos de Rede**. Cisco Systems, Inc., 2007-2009, 20:30.

CISCO. **OSPF versus RIP**. Disponível em:
<http://www.cisco.com/cisco/web/support/BR/8/82/82769_1.html#topic2>.
Acesso em: 13 nov. 2014.

COLLADO, Eduardo. **Características y ventajas de EIGRP**. Disponível em:
<<http://eduangi.org/node327.html>>. Acesso em: 10 out. 2014, 23:15.

DESCONHECIDO. **RIP**. Disponível em:
<<http://www.networksorcery.com/enp/protocol/rip.htm>>. Acesso em: 03 set.
2014

FILIPPETTI, Marco Aurélio. **CCNA 4.1 – Guia Completo de Estudos**. Florianópolis: Editora Visual Books, 2008.

FILIPPETTI, Marco. **Tutorial OSPF - Parte 1**. Disponível em:
<<http://blog.ccna.com.br/2008/06/03/tutorial-ospf-parte-1/>>. Acesso em: 30 jun.
2014 22:30.

FILIPPETTI, Marco. **Tutorial OSPF - Parte 2**. Disponível em:
<<http://blog.ccna.com.br/2008/06/03/tutorial-ospf-parte-1/>>. Acesso em: 30 jun.
2014 22:45.

FILIPPETTI, Marco. **Tutorial OSPF - Parte 3**. Disponível em:
<<http://blog.ccna.com.br/2008/06/03/tutorial-ospf-parte-1/>>. Acesso em: 30 jun.
2014 22:49.

FILIPPETTI, Marco. **Tutorial OSPF - Parte 4.** Disponível em: <<http://blog.ccna.com.br/2008/06/03/tutorial-ospf-parte-1/>>. Acesso em: 30 jun. 2014 22:30.

FILIPPETTI, Marco. **Tutorial OSPF - Parte 5.** Disponível em: <<http://blog.ccna.com.br/2008/06/03/tutorial-ospf-parte-1/>>. Acesso em: 30 jun. 2014 23:30.

FILIPPETTI, Marco. **Tutorial OSPF - Parte 6.** Disponível em: <<http://blog.ccna.com.br/2008/06/03/tutorial-ospf-parte-1/>>. Acesso em: 30 jun. 2014 23:58.

GASTONCRACIA. **EIGRP | PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINÁMICO.** Disponível em: <<http://eltallerdelbit.com/eigrp/>>. Acesso em: 21 out. 2014.

GISELA09. **RIP (ROUTING INFORMATION PROTOCOL).** Disponível em: <<http://gisela09.blogs.sapo.pt/3100.html>>. Acesso em: 03 jul. 2014 02:15.

HO, Pin-han. **Toward optimal routing of lightpaths in dynamic WDM networks.** 2003. Dept. of Electr. & Comput. Eng., Waterloo Univ., Ont., Canada ; Mouftah, H.T.. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=1240387&searchWithin;=Search_Index_Terms:.QT.Dijkstra+shortest+path+first+algorithm.QT.>>. Acesso em: 15 out. 2014 23:11.

MALIEL. **Roteamento – Protocolo RIP v1(Broadcast e sem máscara) e v2(multicast e máscara).** Disponível em:

<<http://malielblog.wordpress.com/2010/07/13/protocolo-rip/>>. Acesso em: 07 jul. 2014 07:35.

PEI, Dan. **Detection of invalid routing announcements in RIP protocol**. Dept. of Comput. Sci., California Univ., Los Angeles, CA, USA ; Massey, D. ; Lixia Zhang. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1258478&url=http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1258478>. Acesso em: 20 out. 2014.

PHOENIX.RISING. **Protocolo de Enrutamiento EIGRP**. Disponível em: <<https://zystrax.wordpress.com/2010/03/31/protocolo-de-enrutamiento-eigrp/>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

RODERIO. **Roteadores utilizando OSPF numa mesma área**. Disponível em: <<http://www.rederio.br/ceo/introducao/teste2.html>>. Acesso em: 22 set. 2014 11:35.

RODRIGO. **Configurar EIGRP**. Disponível em: <<http://todopacketracer.wordpress.com/2011/06/19/configurar-eigrp/>>. Acesso em: 02 ago. 2014.

THIAGO. **Aula 4 – Prova 640-801 – Roteamento IP**. Disponível em: <<http://localdomain.wordpress.com/2007/08/17/aula-4-prova-640-801-roteamento-ip/>>. Acesso em: 16 out. 2014.

TORRES, Gabriel. **Protocolos de Roteamento RIP, OSPF e BGP**. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/Como-o-Protocolo-TCP-IP-Funciona-Parte-2/1352/5>>. Acesso em: 16 out. 2014 21:35.

VOIGT, Danilo. **Redes IP II: Estudo de Caso**. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredeipec2/pagina_3.asp>. Acesso em: 17 maio 2014. 23:01.

VOIGT, Danilo. **Redes IP II: Estudo de Caso**. Disponível em: < VOIGT, Danilo. **Redes IP II: Apresentação dos Resultados**. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredeipec2/pagina_3.asp>. Acesso em: 17 maio 2014. 23:01.>. Acesso em: 17 maio 2014. 23:35.