

Código Documento: RNP/REL/0108A  
Código Atividade: LA4/P5/SP1  
Título Documento: Conexão de Redes de *Packet-Radio* aos Pontos-de-presença da RNP  
Versão: Preliminar  
Autor: Rede Nacional de Pesquisa  
Data: Fevereiro de 1994

## RESUMO

A finalidade deste documento é fornecer informações resumidas aos responsáveis pelos pontos-de-presença da RNP, sobre os *gateways* que estamos instalando visando integrar a rede brasileira de *Packet-radio* com as (sub)redes internacionais de rádio-amadores, que constituem a *AmprNet: Amateur Packet Radio Net*.

## INTRODUÇÃO

O serviço de rádio-amador consiste de um grande número de indivíduos, distribuídos pelo mundo, que utilizam as comunicações via rádio para passar mensagens, conversar, e pesquisar aspectos da comunicação via rádio, trocando informação através de variadas frequências de rádio alocadas especificamente para seu uso. Para tornar-se um rádio-amador, o indivíduo deve prestar exames perante órgão credenciado, que testam o conhecimento sobre a operação do equipamento de rádio, rádio-propagação, assim como aspectos legais e outros aspectos do rádio-amadorismo. Os rádio-amadores têm demonstrado formar um grupo de pessoas responsáveis, altamente técnico, e apto a prover comunicação durante emergências, desastres naturais, etc.

## TCP / IP

O serviço de rádio-amadorismo tem também buscado encontrar formas novas e mais eficientes de rádio-comunicação. Na última década, os amadores têm se envolvido especialmente na pesquisa da comunicação digital via rádio, experimentando diferentes protocolos de comunicação, incluindo os protocolos TCP-IP utilizados na INTERNET.

Os protocolos INTERNET têm se mostrado bastante úteis para as redes de rádio, sendo hoje amplamente utilizados no exterior. Com essa finalidade, foi alocado um bloco de mais de 16 milhões de endereços INTERNET para o serviço mundial de rádio-amadorismo.

Nas longas distâncias, as comunicações rádio-digitais são prejudicadas, tanto pela própria curvatura da Terra, como pelos ruídos e distorções introduzidos pela atmosfera. Os amadores divisaram vários métodos para sobrepujar essas limitações, sendo uma das mais importantes os satélites amadores, projetados e construídos por rádio-amadores, tendo capacidade de armazenamento e distribuição de mensagens, assim como serviços de repetição digital.

## Gateways Rádio-INTERNET

Um outro método, que estamos implantando no Brasil, é a utilização da própria INTERNET como roteadora das mensagens digitais entre estações amadoras distantes. Este método já foi implementado em vários lugares do mundo, principalmente EUA e Austrália (e ainda Suíça, Holanda e Canadá).

Existem dois aspectos que devem ser considerados nessas *gateways* rádio-INTERNET. O primeiro é de cunho legal: o serviço de rádio-amador estabelece que as comunicações devem se dar entre dois (ou mais) rádio-amadores. Assim sendo, usuários INTERNET não rádio-amadores não devem utilizar estes *gateways* para a transmissão de mensagens. O segundo ponto a considerar é a política utilizada na instituição-sede do *gateway* em relação ao acesso de usuários não cadastrados aos recursos locais e INTERNET.

Para conectar a INTERNET com os amadores em sua área local, o *gateway* necessita então pelo menos duas interfaces, uma para a INTERNET e a outra com a comunidade rádio-amadora. Enquanto o endereço IP da interface INTERNET é fornecido na própria instituição, o endereço da interface rádio é atribuído pelo rádio-amador administrador IP local (as regiões que desenvolvem maior atividade na área de rádio-comunicação digital já tem administrador IP local, definido no *Enasysop*, realizado no mês de janeiro em Joinville, Santa Catarina).

O *hardware* necessário para a comunicação, no lado rádio-amador, é um *Terminal Node Controller* (*TNCII* - em modo *KISS*), um transceptor de rádio operando na frequência utilizada pelos nodos rádio-amadores locais, e uma antena apropriada. Esse conjunto converte os pacotes do *gateway* em rádio-transmissões que podem ser recebidas pelas estações rádio-amadoras. Evidentemente, pelo menos um dos responsáveis pela manutenção do *gateway* deve ser rádio-amador licenciado.

Apesar de a comunidade amadora ter alocado para si um grande bloco de endereços INTERNET válidos, nenhuma das máquinas INTERNET sabe como enviar pacotes para esses endereços, mesmo porque, até recentemente, os computadores amadores não estavam conectados à INTERNET.

A solução simples de divulgar amplamente as rotas para esses endereços para as máquinas INTERNET não foi adotada nesse caso porque:

- essa divulgação aumentaria grandemente as chances de acesso dos usuários não-amadores aos transmissores de rádio-amadorismo;
- as estações amadoras não são fixas como a maioria dos computadores INTERNET, já que seus computadores são geralmente pessoais e de grande mobilidade, pois o meio que utilizam permite que continuem se comunicando mesmo durante o deslocamento...

A solução adotada internacionalmente foi encapsular os pacotes amadores recebidos pelos *gateways* num outro pacote, transmitir esse pacote maior para o *gateway* destino, que então o desembulha, transmitindo por rádio seu conteúdo. Assim, o *gateway* local determina a qual *gateway* remoto esse pacote deve ser passado, e encapsula esse pacote dentro do novo pacote, com endereços de origem e destino sendo os endereços INTERNET do *gateway* local e do remoto. O *gateway* remoto determina a qual interface transmitir o pacote desembulhado, de acordo com seu endereço destino.

Esse encapsulamento satisfaz as necessidades de segurança básicas, já que:

- como as máquinas INTERNET não sabem como rotear pacotes para os *gateways* amadores, pacotes não-amadores estarão impossibilitados de acionar os transmissores de rádio-amadores;
- os pacotes amadores são encapsulados pelo *gateway* local, prevenindo assim os amadores não autorizados de acessar qualquer máquina INTERNET, a não ser pelos *gateways* remotos. Assim, os amadores vêem a conexão entre os *gateways* como se fossem um longo fio...

Essa segurança pode mesmo assim ser violada se o *gateway* rodar também outras aplicações, como *BBS*, *SMTP*, *RIP*. O *BBS* pode ser configurado para evitar problemas, e o *SMTP* não deve ser utilizado, a menos que a troca de correspondência seja monitorada por rádio-amador responsável. Nos *gateways* rádio-INTERNET, todas as rotas entre os *gateways* são estaticamente definidas (sendo combinadas entre os responsáveis, via *mail*), de forma que não há vantagens na utilização da *RIP*. A tabela de roteamento só deve ser enviada para os *gateways* amadores de destino (que são os únicos que podem estar interessados em conhecê-la). Além disso, a tabela de roteamento não poderia ser difundida na rede local (não amadores tomariam conhecimento) e a rede local deveria recusar *broadcasts RIP* (amadores tomariam conhecimento dos endereços não-amadores da rede local).