

Anatel planeja treinamentos e novos equipamentos para fiscalização

LABRE participa de consultas públicas sobre as aquisições

Segundo a Lei Geral das Telecomunicações (Lei n.º 9.472), cabe à Anatel administrar o espectro eletromagnético, considerado um bem público e limitado.

A Anatel dispõe desde 1999 de 56 estações fixas e 28 unidades móveis de rádio monitoramento e fiscalização. No entanto, segundo citação da própria agência na Consulta Pública 07/2013, “o sistema encontra-se na fase final de sua vida útil, enfrentando crescente número de falhas e obsolescência de componentes que tem levado ao aumento de sua indisponibilidade e de seus custos de suporte”.

Para tanto a Anatel abriu várias consultas públicas (CP) para aquisição de novos equipamentos e treinamento de pessoal. Outras razões legadas estão a evolução tecnológica nos diferentes serviços de telecomunicações (RTV Digital, GSM, 3G, 4G, Wimax, LTE, etc) e as oportunidades de investimentos devido demandas proporcionadas pelos chamados “Grandes Eventos”: a Copa das Confederações (2013), a Jornada Mundial da Juventude (2013), a Copa do Mundo (2014), os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos (2016).

Radiolocalização e radiomonitoração portátil



Imagens 1 e 2: Modernos receptores manuais multifuncionais permitem, acoplados a sistemas direcionais e softwares de geoposicionamento, a identificação e localização de fontes interferente. Nas imagens a atuação do receptor com capacidade de detecção entre 5 kHz e 9 GHz. (Fotos: Manual Agilent, modelo FieldFox N9912A)

Durante o mês de janeiro de 2013 a Anatel abriu a CP n.01 sobre o “Termo de Referência para Aquisição de Equipamentos Portáteis de Radiolocalização e Radiomonitoração”.

O objetivo foi colher contribuições sobre os quesitos técnicos que serão exigidos para aquisição de 64 equipamentos que serão distribuídos em todos os estados, sendo as maiores concentrações em SP, RJ, MG e RS; cada um com 4 equipamentos.

Eles deverão ser capazes de realizar funções de “*Direction Finding*” (DF), com antenas direcionais manuais e receptores digitais portáteis, dispor de GPS embutidos com mapas digitais atualizados para permitir rápida identificação das fontes interferentes por radiogoniometria, gravar e decodificar AM, FM, SSB, trabalhar como analisador de espectro, espectrograma, etc.



Imagens 3 e 4: Exemplo de equipamento portátil para DF, com captação entre 9 kHz e 7,5 GHz. O aparelho permite plotar digitalmente a localização da fonte interferente ao utilizar métodos de DF e interferometria com antenas dedicadas. (Foto: Manual R&S modelo DDF-007)

A Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão (LABRE), através de seu Grupo ad-hoc de Defesa Espectral (GDE), enviou eletronicamente no dia 24 de janeiro de 2012 o equivalente a um documento de 9 páginas com 12 sugestões. Em linhas gerais elas trataram de:

- Reforçar o legado tecnológico com a utilização dos equipamentos e conhecimentos especializados antes, durante e depois dos grandes eventos, cobrindo as demandas nacionais por monitoramento e fiscalização;
- Possibilitar que membros de associações conveniadas, órgãos do executivo federal e comissões técnicas participem dos treinamentos;
- Defender que o “ciclo de vida” dos equipamentos incorpore atualizações dos *firmwares*, *drivers*, licenças e versões de todos os *softwares*, principais e opcionais, de maneira que os equipamentos e acessórios sejam utilizados na plenitude de recursos com garantia mínima de 5 anos;
- Reduzir o limite de frequência inferior dos equipamentos, estipulado inicialmente em 20 MHz, para 150 kHz ou menos, ampliando o monitoramento para uma gama maior de espectro e serviços, maximizando o custo/benefício das aquisições com uma utilidade ampliada;
- Garantir para as frequências abaixo de 20 MHz acessórios direcionais ativos ou passivos com capacidade angular suficiente para indicar a direção do sinal em estudo;
- Democratizar e dar publicidade ao chamamento oficial do projeto, as características das propostas técnicas recebidas; quais as propostas aceitas, as razões para tanto e planejamento para tornar o novo sistema efetivamente operacional.

O GDE/LABRE também realizou pesquisa no dia 23 de janeiro de 2013, avaliando 142 analisadores de espectro ofertados pelas marcas Agilent, Anritsu, Rohde & Schwarz (R&S), Rigol e Signal Hound. 89,44% dos equipamentos (127 modelos) trabalhavam com frequência mínima igual ou inferior a 10 kHz, e 98,59% (220 modelos) operavam com frequência mínima igual ou inferior a 150 kHz, reforçando o argumento pela disponibilidade de equipamentos de qualidade com frequências abaixo dos 20 MHz.

Consultas Públicas de 2012



Imagens 5, 6, 7, 8: Exemplos de antenas direcionais manuais intercambiáveis que trabalham com ampla faixa de frequências. Os modelos, em sentido horário a partir do extremo esquerdo superior, englobam as frequências de: 9 kHz – 20 MHz; 20 MHz – 200 MHz; 200 MHz – 500 MHz; 500 MHz – 7,5 GHz. (Fotos: R&S, Série HE-300 e HE-300HF)

Algumas consultas relacionadas a revisão dos equipamentos e modernização da fiscalização foram iniciadas em 2012. A CP n.40, por exemplo, tratou da contratação de bens e serviços em tecnologia da informação para “Solução Integrada para Gestão e Controle do Espectro e Serviços Especializados”. O projeto abrangeu aspectos de software (Sistema Gerenciador do Banco de Dados, como funções de cadastramento de entidades, planejamento de frequências, etc), hardware, treinamento, apoio técnico, customização, integração e manutenção.

Já a CP n.51 tratou do termo de referência para “aquisição de infraestrutura para a monitoração do espectro radioelétrico em comunicações por satélites geoestacionários, incluindo serviços de montagem, instalação e integração, treinamento e garantia de funcionamento, configurando-se em sistema com capacidade de monitorar sinais em radiofrequência (RF) nas bandas C, Ku e Ka”.

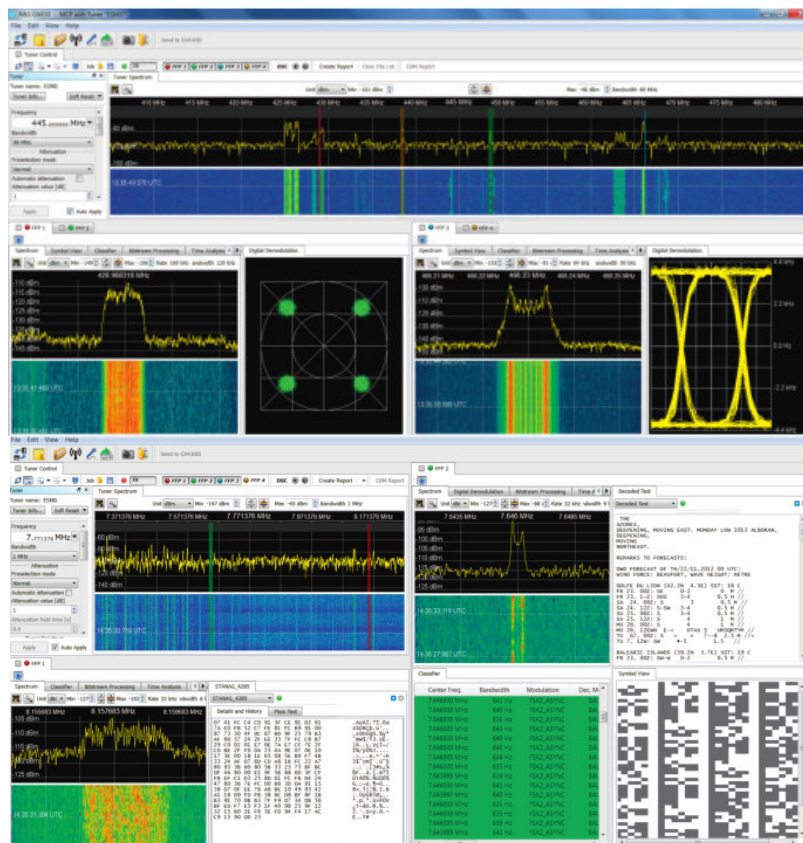
Por fim, a CP n.43 tratou das estações móveis para radiovideometria, entendida como a “capacidade de capturar sinais em radiofrequência (RF) de áudio e vídeo (funções de receber, decodificar e gravar os sinais de áudio e/ou vídeo, inclusive os metadados associados), provenientes de serviços de radiodifusão e telecomunicações que operam na faixa de radiofrequência compreendida entre 300 kHz a 1,3 GHz” (incluindo portanto o MF, HF, VHF e parte do UHF).

Embora a proposta seja especialmente útil para monitoramento da radiodifusão, os demais serviços – inclusive radioamadorismo – foram citados como objeto de “captação, decodificação, gravação e verificação de parâmetros técnicos (por exemplo nível de portadora, desvio de frequência, largura de faixa ocupada, período de ocupação, etc)”.

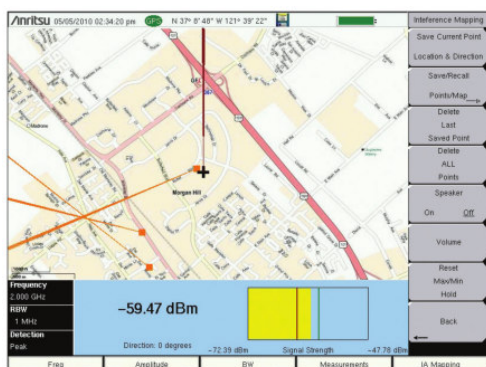
Estes equipamentos deverão decodificar simultaneamente no mínimo 10 canais de áudio e 05 de vídeo, monitorando “características de emissão esporádica, inclusive com capacidade de gravação não contínua de forma proporcional ao tempo de gravação efetiva e não ao período total de monitoramento. Por exemplo, gravar as transmissões no serviço móvel aeronáutico e suprimir os momentos de silêncio entre as transmissões”.

Os equipamentos deverão ainda ser operados remotamente para “permitir a operação desassistida e semiautomática”, com “recursos de agendamento de forma a organizar as tarefas de captura a serem realizadas”.

Serão 32 (trinta e duas) estações móveis de radiovideometria distribuídas entre as unidades federativas. “Em razão de suas demandas, o Distrito Federal e os estados de São Paulo, Rio Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais deverão receber 2 (duas) estações cada. Para as outras unidades federativas, a previsão é de 1 (uma) estação cada”.



Imagens 9 e 10: Os softwares desempenham importante papel nos atuais sistemas de monitoramento. Para análise e processamento de sinais, é por exemplo possível visualizar 80 MHz de banda com várias decodificações simultâneas, inclusive de modos digitais. (Fotos: Manual R&S, GX430)



Imagens 11 e 12: Analisadores multifuncionais portáteis integrados a softwares de geoposicionamento também efetuam localizações por DF, como no caso destas imagens trabalhando entre 9 kHz e 43 GHz. (Fotos: Anritsu TV “Interference Mapping” e Manual Spectrum Master MS2726C)

Estações fixas de monitoramento



Imagem 13: Sistema integrado de antenas para estação fixa entre 9 kHz e 3 GHz. (Foto: R&S Manual AU900A4).

Em fevereiro de 2013 a agência abriu uma nova Consulta Pública n. 07 sobre “Termo de Referência para aquisição de 152 estações fixas de monitoração do espectro, treinamento e garantia de funcionamento, equipando a Anatel para a realização de atividades de monitoração, controle e fiscalização do espectro”. As contribuições poderão ser feitas apenas até o dia 27 de fevereiro de 2013 através do endereço: <http://sistemas.anatel.gov.br/SACP/default.asp>

O objetivo, segundo a exposição de motivos, é “aprimorar a minuta sobre aquisição de equipamentos para a monitoração de satélites geoestacionários por intermédio de estações fixas”. No entanto no texto da consulta o uso dos equipamentos é tratado de modo abrangente, sendo válido a todos os serviços.

A necessidade de estações fixas foi justificada pela possibilidade de avaliar “características de longa duração” dos sinais em estudo, o que não seria possível nas configurações móvel e portátil.

O sistema trabalhará em rede integrando 152 estações fixas entendidas como “sensores”: “os receptores devem estar mais próximos dos transmissores alvo para que se consiga uma melhor relação sinal ruído (SNR) e seja possível distinguir diferentes emissões utilizando a mesma frequência (emissões co-canal). Para que seja possível cobrir uma grande área estes receptores devem ser de baixo custo, de instalação simples e devem formar uma rede de sensores gerenciada por software que faça a análise integrada das informações captadas em cada sensor (...) A utilização de rede de sensores permite ainda, associando-se medidas de no mínimo três pontos distintos, a localização precisa de fontes emissoras de radiofrequência”.

Todos os estados serão contemplados com estações, com topologias planejadas diante da topografia local, sendo as unidades federativas que receberão maior número de estações: 20 em São Paulo, 15 no Rio de Janeiro e 13 no Distrito Federal.

As instalações deverão ocorrer em “mastros localizados no alto de edificações ou em torres compartilhadas”, mas não devem “exigir o abrigo em edificações ou *containers*, de modo a permitir a fácil realocação, em acordo com as necessidades da Agência”. As antenas indicadas para aquisição foram omnidirecionais que, no monitoramento conjunto com outros sensores, permitem ações de DF.

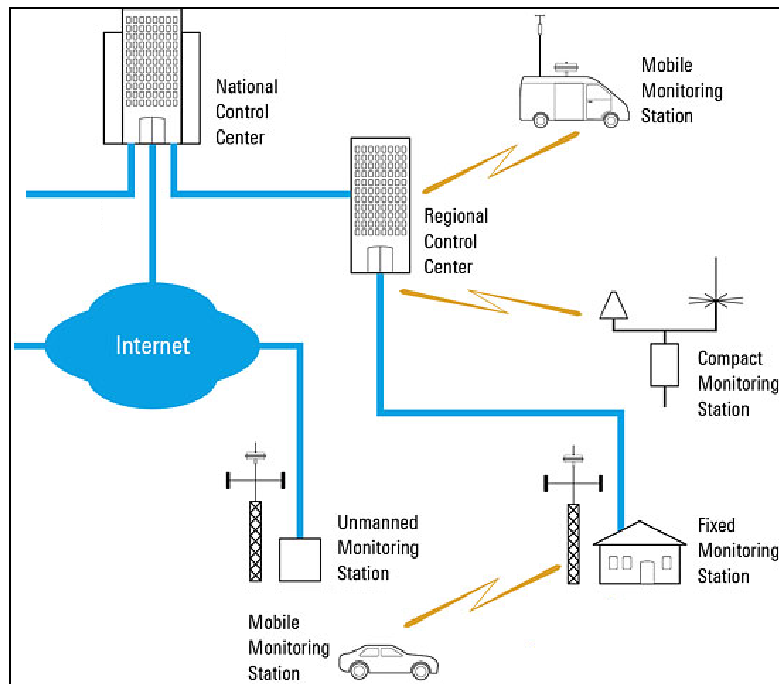


Imagem 14: Exemplo da interconexões entre diferentes tipos de estações monitoras: fixa no controle nacional do sistema, fixas nas sedes regionais, além das móveis, portáteis, compactas e fixas automatizadas. (Imagem adaptada do Manual UMS1XX R&S)

Os equipamentos deverão ainda dispor de “espectro de RF na forma de gráfico bidimensional (nível versus frequência) e tridimensional (nível versus frequência versus tempo), deve permitir o ajuste das escalas assim como das unidades, incluindo no mínimo $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ e dBm , com e sem fatores de correção para as antenas”.

Também devem oferecer alarmes de monitoração (“gerados com base na comparação entre valores medidos de nível, incluindo localização e mascaras de referências definidas pelo usuário ou pela comparação entre parâmetros técnicos medidos para estações e limites autorizados”) e alarmes de sistema (“decorrentes de falha ou pane no equipamento de monitoração ou seus aplicativos, incluindo falhas no processamento de roteiros de medição, comunicação ou registros de resultado”).

O sistema utilizará georreferenciamento digital: “A área provável de localização do transmissor deve ser mostrada em mapa juntamente com informações sobre a exatidão da medição, considerando incertezas intrínsecas do processo de medição, as incertezas dos instrumentos, conforme certificados de calibração, assim como as incertezas associadas as dispersões aleatórias das medidas”.



Imagem 15: No gráfico vermelho estão as intensidades de sinais monitoradas e em verde as máximas esperadas e configuradas pelo usuário. A partir do momento que um sinal ultrapassa o previsto, um alerta é enviado a todo sistema. (Foto: R&S Manual UMS100)



Imagens 16, 17 e 18: Exemplos de antenas omnidirecionais utilizadas em instalações fixas, com possibilidade de rápida realocação. No lado esquerdo uma antena para VHF/UHF (ADD107) ou UHF/SHF (ADD207). Ao centro uma unidade de monitoramento portátil (UMS1XX) de 100 kHz a 6 GHz controlada remotamente. À direita uma combinação de dipolos e telescópicas cobrem dos 9 kHz aos 80 MHz em dupla polarização linear (HE-016). (Fotos: Manuais R&S)

Atuação do GDE/LABRE



O GDE/LABRE considera positivas as ações de modernização e capacitação da Anatel, mas espera que os novos equipamentos não contemplem apenas as frequências mais altas do espectro, que as aquisições atendam as demandas por fiscalização, não apenas as circunscritas aos grandes eventos, relevando o legado tecnológico deste processo para o país.

Leia as contribuições enviadas pelo GDE/LABRE para estas e outras consultas públicas pelo seguinte endereço: <http://www.radioamadores.org/projetos/cp/cp.htm>

O grupo tem várias frentes de trabalho, sendo uma delas o acompanhamento das CPs da Anatel, especialmente nos tópicos relacionados à defesa espectral.

Saiba mais sobre o GDE/LABRE e apoie esta iniciativa através dos endereços:

<http://www.radioamadores.org> e <http://www.labre.org.br>

GDE/LABRE, 15 de fevereiro de 2013