

INTELIGÊNCIA DE COMUNICAÇÕES E SUA IMPORTÂNCIA COMO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES NAVAIS

Capitão de Corveta (EN) ANDERSON SILVA SOARES
Chefe do Departamento de Operações – CGAEM
Mestre em Engenharia Elétrica pelo IME

INTRODUÇÃO

Qualquer meio ou equipamento, seja militar ou civil, gera irradiações eletromagnéticas quando em operação. Tal fato deve-se à utilização de equipamentos eletrônicos para execução de suas funções. De acordo com a Doutrina Militar Naval (DMN), o conjunto de ações que objetivam a obtenção de dados a partir das emissões eletromagnéticas utilizadas pelo oponente são denominadas de Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE). As MAGE são divididas, conceitualmente, em Inteligência Eletrônica (ELINT) e Inteligência de Comunicações (COMINT).

Por meio da COMINT, obtêm-se diversos conhecimentos resultantes da interceptação de um sinal de comunicações, tais como: frequência, tipos de transmissão (contínuo ou salto em frequência), largura de banda, tipo de modulação, conteúdo da mensagem, posição de origem do sinal transmitido, entre outros. Adicionalmente, as ações de COMINT podem ser importantes aliadas às Operações Navais, haja vista possuir forte interação com as atividades de inteligência, devido à peculiaridade em produzir informações essenciais quanto à localização de uma fonte emissora, contribuindo, dessa forma, para o aumento da consciência situacional marítima.

Todavia, o custo desses equipamentos é relativamente alto. Estima-se que, dependendo das funcionalidades oferta-

das, pode-se chegar à quantia de algumas centenas de milhares de dólares. Dessa forma, devido às atuais restrições orçamentárias, torna-se inviável dotar os meios navais com modernos equipamentos que possuam a capacidade de realizar a atividade de COMINT, em especial os meios distritais, os quais necessitam lidar com diversos desafios, tais como pesca ilegal, pirataria, contrabando, tráfico de drogas, entre outros ilícitos.

Diante ao exposto, este artigo apresenta o receptor RTL-SDR como uma opção eficiente e de baixo custo para emprego na atividade de COMINT. Este trabalho reveste-se de importância pela necessidade de se ter um equipamento com valores acessíveis que permitam realizar a detecção e a monitoração de sinais de rádio frequência como elemento de apoio a tomada de decisões, permitindo lidar com novas e potenciais ameaças eletromagnéticas no âmbito militar.

MEDIDAS DE APOIO À GUERRA ELETRÔNICA DE COMUNICAÇÕES DE BAIXO CUSTO

Historicamente, investimentos direcionados ao setor de defesa do país tendem a sofrer cortes e contingenciamento, o que afeta projetos estratégicos, bem como o investimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Portanto, o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem realizar as atividades de COMINT com baixo custo é de extre-

Foto: www.babcockinternational.com

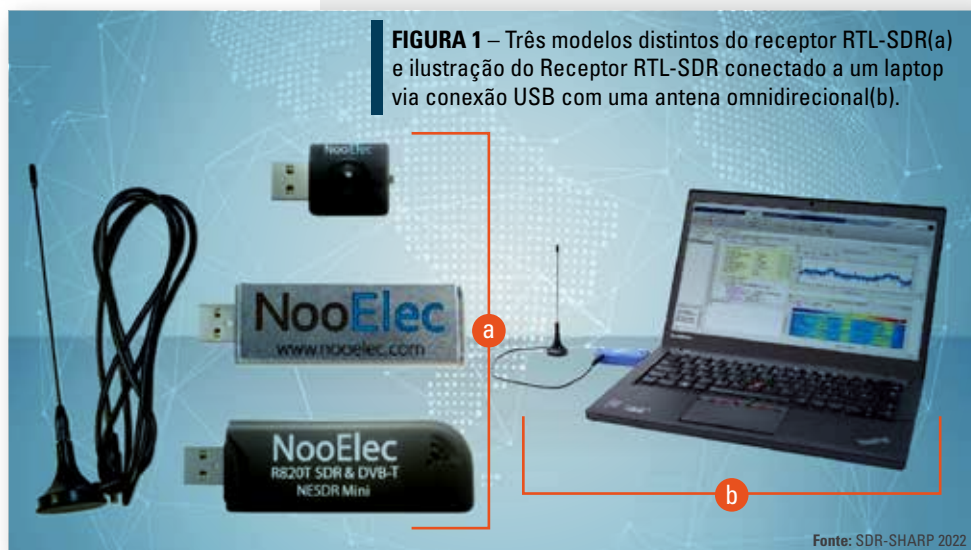
ma importância em face das incertezas econômicas que atravessa o país. Em meio às tecnologias disponíveis, destacam-se os receptores RTL-SDR, os quais permitem realizar o monitoramento do espectro eletromagnético em ampla faixa.

O equipamento RTL-SDR é um receptor de banda larga de baixo custo, em torno de R\$ 300,00, de fácil instalação e interface USB. Originalmente, esses dispositivos foram concebidos para operar como receptores de TV Digital (DVB). Todavia, foi observado que eles poderiam operar no modo de recepção como um Rádio Definido por *Software* (RDS), sendo capaz de receber qualquer tipo de sinal em sua faixa de frequência de operação, a qual varia conforme o modelo empregado, situando-se entre 25 MHz a 1.75 GHz.

O equipamento que vem acompanhado por uma pequena antena conecta-se a uma porta USB para comunicação a um computador. O *driver* é fornecido pelo fabricante do equipamento, o qual permite a integração entre o dispositivo e o sistema operacional, sendo de fácil utilização. Existem diversos modelos com várias características disponíveis no mercado. Os mais comuns funcionam apenas no modo de recepção, todavia a tecnologia também possibilita realizar transmissões. O preço para aquisição pode variar com valores iniciais na faixa de R\$ 300, dispositivos mais elaborados, com capacidade de transmissão e *direction finding*, normalmente, alcançam a faixa de R\$ 2.500,00. A Figura 1 ilustra três modelos distintos do receptor RTL-SDR.

A possibilidade de uso desse equipamento como um receptor em banda larga foi o resultado dos esforços compreendidos por um número considerável de militares especializados na área de Guerra Eletrônica, os quais descobriram sua versatilidade e possibilidades de emprego. Com uma ampla faixa espectral, inúmeras aplicações podem ser executadas. Como exemplo, citam-se as mais relevantes:

- I. Acompanhamento de embarcações, decodificando o Sistema de Identificação Automática (AIS);
- II. Receber e decodificar dados do Sistema de Posicionamento Global (GPS), em tempo real;
- III. Monitoramento dos canais de comunicação, em especial dos canais de rádio marítimo;
- IV. Monitoramento de redes de telefonia móvel; e



Fonte: SDR-SHARP 2022



Fonte: www.api.army.mil

- V. Gravação e armazenamento de informações para eventuais consultas e inserção nos bancos de dados de inteligência.

RESULTADOS OPERACIONAIS OBTIDOS

Em virtude dos diversos exercícios realizados pelos meios subordinados ao Comando em Chefe da Esquadra, foi possível o embarque de pessoal capacitado na área de Guerra Eletrônica para avaliar operacionalmente o emprego do equipamento. Nessas ocasiões, foi possível interceptar, monitorar e gravar os dados provenientes das emissões eletromagnéticas. Cabe ressaltar que diversos resultados foram obtidos, todavia, por uma questão de exemplificação. Apenas dois cenários distintos serão apresentados, como a seguir:

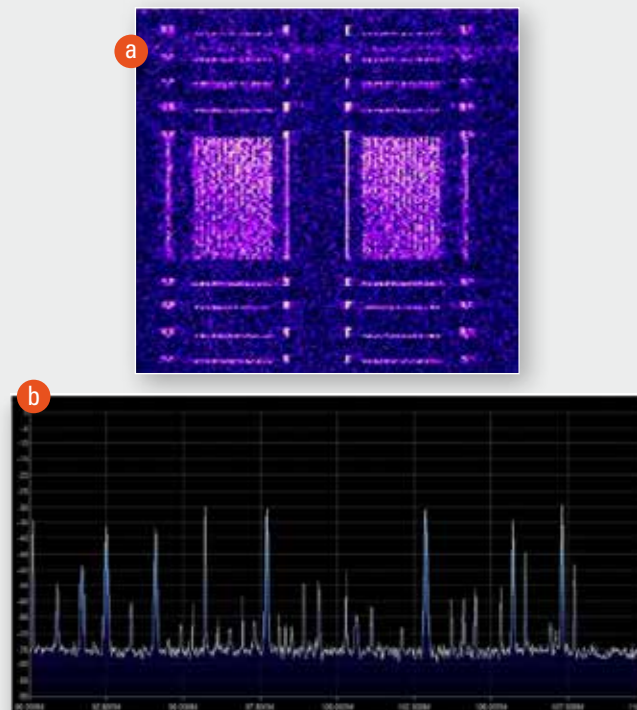
I. No transcurso de um exercício combinado, foi observado pelo analista um sinal desconhecido na frequência de 304 MHz quando uma embarcação estrangeira se encontrava na área de operação com um navio brasileiro dotado do equipamento RTL-SDR. Foi realizada a gravação do sinal para análise a posteriori. O sinal armazenado foi referenciado a uma biblioteca de emissões eletrônicas. Na correlação atentou-se ainda à acústica do sinal coletado. Após diversas análises e correlações, chegou-se à compreensão que o comportamento espectral do sinal interceptado era o Link-11, padrão utilizado pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan), Figura 2; e

II. Em um segundo cenário, foi observada grande quantidade de emissões na faixa de VHF. Todavia, essas informações não eram acompanhadas de informações de AIS, nem de informações de radar, devido ao efeito que a curvatura da terra afeta o alcance do radar. Após tal observação, foi sugerido ao meio em questão que demandasse a área em que tais emissões estavam ocorrendo. Chegando às proximidades do local, foram observadas diversas embarcações pesqueiras atuando no limite da Zona Econômica Exclusiva do Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou a importância em se considerar a Inteligência de Comunicações como instrumento de suporte às Operações Navais pela grande interação entre estas atividades e o ramo de inteligência. Como exemplificação, citou-se o receptor RTL-RDS como uma opção de baixo custo para atividades de COMINT. O equipamento pode ser interpretado como uma ferramenta oportuna para exploração da atividade de Guerra Eletrônica, realizando o monitoramento em rádio comunicações nas faixas de H/V/UHF, além de emissões de radar, sistemas AIS, ADS-B ou outro sistema, fornecendo informações úteis à tomada de decisão pelos meios no decorrer das atividades de fiscalização e controle de áreas marítimas de interesse.

FIGURA 2 – Sinal coletado durante um exercício relacionado ao link de dados tático *half-duplex* seguro usado pelos países da Otan para troca de dados (a) e Sinais emitidos por uma grande quantidade de embarcações pesqueiras nos limites da ZEE (b).



Fonte : : Signal Identification Guide 2022

Por fim, cabe salientar que a busca pelo estado da arte em termos tecnológicos tem-se tornado inviável economicamente em função das frequentes transformações tecnológicas ocorridas. Portanto, o emprego de criatividade a sistemas parcialmente obsoletos ou com menor capacidade tecnológica, apresenta-se como principal alternativa aos países cujas economias não conseguem sustentar um desenvolvimento militar tão eficiente e veloz quanto ao dos países desenvolvidos e que detêm tecnologia avançada.

REFERÊNCIAS

- MACEDO FILHO, ANTONIO Dias de; ALVES, José Ricardo R. T. **Liquid EW for liquid warfare: fluidity...** Rio de Janeiro: Alfabeta books, 2017.
- MARINHA DO BRASIL. Estado-Maior da Armada. **EMA-305: doutrina militar naval.** Brasília: EMA, 2017.
- SRUTHI, M. B. et al. Low cost digital transceiver design for software defined radio using RTL-SDR. In: INTERNATIONAL MUTLI-CONFERENCE ON AUTOMATION, COMPUTING, COMMUNICATION, CONTROL AND COMPRESSED SENSING, 2013. [S. l.] **Proceedings...** [s. l.], 2013. p. 852-55.
- SDR-SHARP OFICIAL WEB SITE. Disponível em: <https://airspy.com/download/>. Acesso em: 18 jul. 2022.
- SAKHAWAT, SALMA et al. Communication intelligence (COMINT) signal processor: a physical realization. In: INTERNATIONAL BHURBAN CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES AND TECHNOLOGY, 13, 2016. [S. l.], **Proceedings...**[s. l.], 2016, p. 694-698.
- SIGNAL IDENTIFICATION GUIDE WEB SITE. Disponível em: <https://www.sigidwiki.com/wiki/Link-11>. Acesso em: 18 jul. 2022.