

PROTÓTIPO DE ENSINO REMOTO COM RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE

Edilson Vasconcelos Dantas Júnior¹, Cristiano Torres do Amaral²

¹PPGAO/ITA, ²CENSIPAM/MD

Resumo - A pandemia de COVID-19 obrigou a sociedade a paralisar as atividades em diferentes esferas sociais e econômicas, de maneira a impedir a propagação do contágio pelo novo coronavírus. O *Lockdown*, entre outras medidas protetivas, impediram o funcionamento de escolas e universidades. Nesse contexto, as metodologias ativas de ensino e pesquisa podem aprimorar a formação técnica e profissional, e ainda, acelerar os estudos em sala de aula ou em laboratórios especializados. Este estudo apresenta um pequeno protótipo de ensino remoto com rádio definido por *software* que pode ser utilizado como laboratório virtual em cursos especializados em Guerra Eletrônica. Para tanto, o recurso técnico possui bibliotecas elementares de simulação de meios de comunicação analógica e digital que podem ilustrar o conteúdo de ensino e pesquisa de sistemas de telecomunicações.

Palavras-chave: Ensino à Distância; Guerra Eletrônica; Simulação.

I. INTRODUÇÃO

A Guerra Eletrônica é um segmento acadêmico na especialidade de comunicações nas carreiras militares brasileiras. O Exército, Marinha e Aeronáutica possuem unidades e laboratórios especializados em Defesa Cibernética. O Centro de Defesa Cibernética (CDCiber) do Exército Brasileiro coordena as ações de defesa terrestre, protegendo o território nacional contra ataques virtuais de hackers. O Exército Brasileiro também possui o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), equipado com dispositivos de alta tecnologia para vigilância das comunicações [1].

A Marinha possui o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), que atua na vigilância eletrônica do litoral. A instituição também organizou o Grupo de Sistemas de Guerra Eletrônica (GSGE), investindo no desenvolvimento de equipamentos de micro-ondas e processamento de sinais para detecção de padrões de comunicações utilizados em embarcações no litoral brasileiro [2].

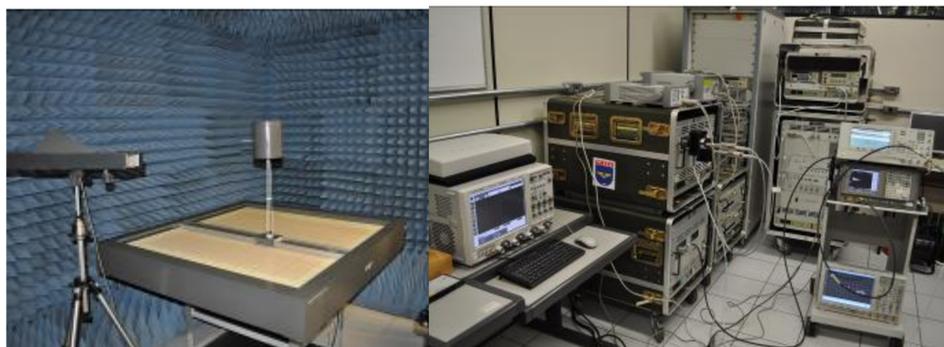


Fig. 1 – Laboratório LAB-GE/ITA

A Força Aérea Brasileira (FAB) coordena o Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE), um projeto que tem por objetivo lançar satélites de órbita baixa e geoestacionária para fornecer serviços de telecomunicações, mapeamento de informações e monitoramento do espaço a partir de um centro de operações. O PESE utiliza o conceito de “guerra centrada em rede” [3]. Outra unidade importante é o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), que possui o Laboratório de Guerra Eletrônica (LAB-GE) – Fig. 1. A unidade de pesquisa pertencente à Divisão de Engenharia Eletrônica do ITA e está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Aplicações Operacionais (PPGAO). O PPGAO oferta o Curso de Especialização em Análise de Ambiente Eletromagnético (CEAAE) para aperfeiçoamento dos militares da Força Aérea Brasileira (FAB) [4].

II. METODOLOGIA

As escolas de formação em Guerra Eletrônica podem adotar plataformas de ensino remoto para difusão do conhecimento e aperfeiçoamento dos profissionais e técnicos envolvidos neste importante segmento de defesa. Para tanto, os recursos de rádio definido por *software* podem simular cenários de investigação e proporcionar ambientes de estudo remoto com laboratórios de alta tecnologia com baixo custo.

Em geral, a estrutura é formada um departamento de Inteligência de Sinais (SIGINT-*SIG*nals *INT*elligence) que é responsável pelo monitoramento do espectro eletromagnético. As equipes de SIGINT são formadas por profissionais em Inteligência de comunicações (COMINT- *COM*munications *INT*elligence) e a Inteligência Eletrônica (ELINT- *EL*ectronic *INT*elligence). A COMINT monitora as comunicações, por voz ou dados, identificando alvos e analisando o tráfego de mensagens. A ELINT é a engenharia de rádio, processando sinais de radares e interpretando pulsos radioelétricos emitidos por fontes desconhecidas. O sistema de vigilância do espectro eletromagnético é comum em todos esses segmentos, com aplicação recorrente de equipamentos de rádio definido por *software* para radioescuta [5].

III. PROTÓTIPO

Neste estudo foi utilizado um Periférico de Rádio Definido por *Software* (USRP – sigla em inglês), fabricado pela National Instruments (NI), para simulação de ambientes de comunicação com acesso remoto. Este dispositivo possui interfaces de entrada e saída que possibilitam ensaios de múltiplas técnicas de modulação analógica (AM, FM) e digital (QPSK) nas frequências de 70 MHz a 6 GHz. Um importante diferencial deste equipamento é o conjunto de bibliotecas de modelos de enlaces de comunicação com programação gráfica com LabView ou MatLab [6]. Esses módulos são editáveis e permitem o acesso do estudante aos algoritmos de modulação e demodulação [7].

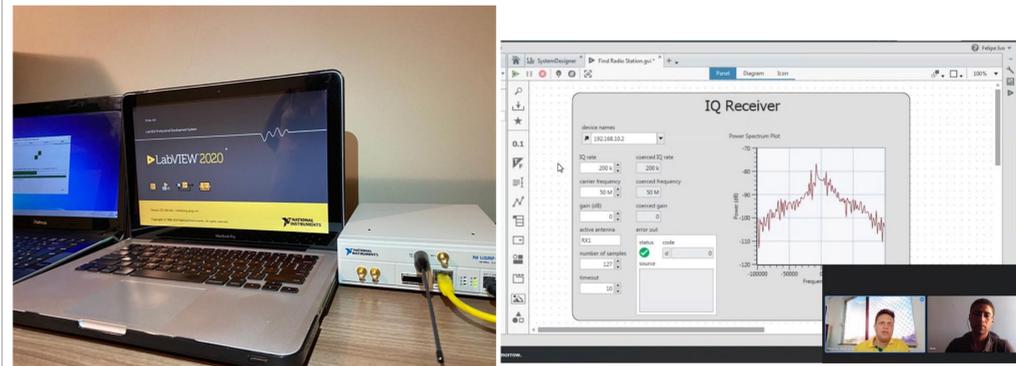


Fig. 2 – Protótipo de Laboratório Educacional com Acesso Remoto para Simulação

IV. CONCLUSÃO

A utilização de laboratórios e ambientes de simulação com acesso remoto se apresentam como importantes recursos de ensino à distância. No ensino de Guerra Eletrônica não é diferente, por isso, o desenvolvimento de protótipos didáticos educacionais podem contribuir para o aprimoramento das metodologias ativas de formação técnica e profissional. Os dispositivos de rádio definido por *software* possibilitam o acesso remoto, bem como a simulação computacional de diferentes sistemas de comunicação analógica ou digital. Este recurso pode poupar recursos, bem como contribuir para a retomada das atividades acadêmicas em um cenário pós-pandemia de COVID-19 com forte demanda de ocupação nos laboratórios convencionais.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Exército Brasileiro. Liberdade de ação no espaço cibernético. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/defesa-cibernetica>. Acesso em 24/04/21.
- [2] BRASIL. Marinha do Brasil. Grupo de Sistemas de Guerra Eletrônica. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/ipqm/grupo_guerra_eletronica Acesso em 24/07/21.
- [3] BRASIL. Força Aérea Brasileira. O que é o PESE. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/ccise/index.php/o-que-e-o-pese> Acesso em 24/07/21.
- [4] BRASIL. Força Aérea Brasileira. Laboratório de Guerra Eletrônica. Disponível em: <http://www.ita.br/laboratorios/guerraeletronica> Acesso em 24/07/21.
- [5] AMARAL, C. T. Guia Moderno do Radioescuta. Brasília: Amazon, 2021.
- [6] NI – National Instruments. What Is a USRP Software Defined Radio Device? Disponível em: <https://www.ni.com/pt-br/shop/wireless-design-test/what-is-a-usrp-software-defined-radio.html> Acesso em 23/07/21.
- [7] NI – National Instruments. Designing Hands-On Wireless Communications Labs With the NI Universal Software Radio Peripheral and LabVIEW. Disponível em: <https://www.ni.com/pt-br/innovations/case-studies/19/designing-hands-on-wireless-communications-labs-with-the-ni-universal-software.html> Acesso em 23/07/21.