



# PÓS-GRADUAÇÃO EM GUERRA ELETRÔNICA: O CAMINHO PARA A BUSCA DE EXCELÊNCIA

Cap.-Av. Fábio Durante Pereira Alves

## CGEGAR

**A** guerra moderna, ou seja, guerra da informação, depende de recursos tecnológicos de comunicação, de suporte à decisão e de processamento de dados em tempo real para atingir objetivos bem definidos. Isto permite concluir que o domínio do espectro eletromagnético é vital para a consecução destes objetivos.

A Guerra Eletrônica (GE) compreende ações que apoiam operações militares contra o potencial eletromagnético do inimigo e em proteção do nosso vôo. Estas ações, que servem para prevenir a guerra ou defini-la,

uma vez iniciada, exigem o conhecimento sobre as emissões inimigas, contramedidas de comando, controle e comunicações, e supressão da defesa aérea inimiga [1].

A atividade de GE abrange todos os níveis da guerra. No estratégico, com base na prospecção de cenários [2], são elaboradas concepções para se atingir os objetivos políticos [3], empregando a Força. Neste nível, definem-se as políticas de formação e de capacitação de recursos humanos para o ambiente de guerra, de desenvolvimento ou aquisição de material e de abordagem metodológica e tecnológica de comando e controle. Vários níveis de formação são



necessários para capacitar equipes capazes de analisar, planejar e executar ações que permitam levar a cabo as políticas descritas acima e manter a atividade de GE em níveis compatíveis com os cenários atuais e futuros [2].

Atualmente, a capacitação de recursos humanos em GE tem por finalidade a busca de conhecimentos para entender melhor e explorar as interações nos ambientes de guerra ou de crise, visando o desenvolvimento de concepções de aplicação do poder aeroespacial nesses ambientes. Para este fim, nos últimos anos, os currículos das escolas de formação, de aperfeiçoamento e de comando e estado-maior têm sido atualizados e reestruturados, além de vários cursos de GE, em diversos níveis. Entretanto, percebeu-se que estas atividades não foram suficientes para se atingir a excelência, o que originou a necessidade de buscar o ensino acadêmico.

### ENSINO ACADÊMICO

Entende-se por ensino acadêmico aquele que busca as bases do conhecimento científico, normalmente de responsabilidade das universidades (graduação e pós-graduação). Neste contexto, identificou-se a necessidade do ensino acadêmico, em nível de pós-graduação, visando à excelência no domínio de assuntos relacionados com a guerra. Algumas das necessidades que levaram o Comando Geral do Ar (COMGAR) a buscar a formação científica para capacitar pessoal da Força Aérea são destacadas a seguir:

- a. Identificação e solução de problemas operacionais e técnicos através de método científico;
- b. Geração de conhecimento operacional e técnico na área da GE;
- c. Desenvolvimentos de métodos, procedimentos e processos para melhorar o ciclo de decisão;

- d. Composição de um corpo docente qualificado para manter cursos nos diversos níveis;

- e. Composição de equipes técnicas para orientar e acompanhar os processos de aquisição e atualização dos equipamentos de GE;

- f. Preparação de pessoal para absorver tecnologia e utilizar cientificamente os recursos do Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM) para atividades de GE;

- g. Capacitação de pessoal para atuar nos processos de transferência de tecnologia, operação e utilização dos sistemas d'armas que estão sendo adquiridos pela FAB;

- h. Elevação de nível e mudança de mentalidade do pessoal que compõe as células de GE;

- i. Interfaceamento eficiente entre a área operacional, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológicos, visando o direcionamento desse último segmento para as necessidades operacionais da Força Aérea; e

- j. Tornar a operação da Força mais científica e profissional.

Um esforço para suprir estas necessidades levou o COMGAR, inicialmente, a um período de importação de conhecimento do exterior. Cursos de pós-graduação, de caráter científico e operacional, foram realizados por alguns oficiais nos Estados Unidos e na Inglaterra. Verificou-se, no entanto, que esta formação, apesar de necessária, não era suficiente para atender a todas as necessidades já citadas. Esta deficiência levou o CGEGAR a procurar uma parceria com o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) para proporcionar a realização de um curso de pós-graduação em GE, inicialmente em nível de especialização. Foi criado o Curso de Especialização em Análise de Ambiente Eletromagnético (CEAAE), com duração de um ano e um modelo capaz de unir as áreas operacional e acadêmica [4].



Cabe ressaltar que o ITA, uma das escolas mais conceituadas do país no ensino da engenharia, é uma Instituto de excelência do Comando da Aeronáutica e possui um dos mais tradicionais programas de pós-graduação do Brasil. Essas qualidades garantiram para os Especialistas em Análise de Ambiente Eletromagnético um elevado nível de formação e a produção de trabalhos finais de curso de grande importância para a Guerra Eletrônica.

O sucesso e a experiência adquiridas com o CEAAE, além da evolução no processo de formação acadêmica, nortearam a busca dos níveis mais elevados de pós-graduação.

#### **PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM GUERRA ELETRÔNICA NO ITA**

A formação de nível de pós-graduação no mundo só é utilizada por organizações ou entidades que desejam buscar excelência nas suas áreas de atuação, pois os resultados desses programas geram conhecimentos e provocam a evolução. Considerando que é de responsabilidade exclusiva da Aeronáutica buscar a excelência na aplicação do Poder Aeroespacial em ambiente de Guerra, a pós-graduação em GE é um passo para o cumprimento dessa tarefa.

A Fundação Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) mantém programas de pós-graduação *stricto sensu*, nos níveis de mestrado e doutorado, que visam preparar profissionais capazes de elaborar técnicas e processos, identificar e solucionar problemas, gerar conhecimentos e técnicas de pesquisa científica e tecnológica. Considerar esta opção abre um novo espaço para a formação acadêmica direcionada à GE.

Levando-se em conta as necessidades identificadas na seção anterior, no sentido de buscar excelência na formação de pessoal

para atuar na área de GE, e aproveitando a parceria bem sucedida entre o CGEGAR e o ITA, iniciou-se a fase de implantação, nesse Instituto, de programas de mestrado e de doutorado direcionados para a GE.

A idéia central é proporcionar, inicialmente, uma formação generalista, visando à elevação de nível cultural, profissional e o conhecimento de áreas afins à atividade de GE. Para isso, o ITA oferece, há mais de trinta anos, programas de pós-graduação plena com um extenso currículo de matérias que podem ser aproveitadas. O CEAAE, por sua vez, possui um elenco de matérias que já foram adaptadas para atender às necessidades da GE e também podem ser aproveitadas. Desta forma, novas disciplinas com enfoque operacional, tais como: Fundamentos de GE, Aplicações da GE, Sistemas eletroópticos para GE e Comando e Controle, devem e podem ser criadas sem grande esforço, aproveitando-se a experiência dos professores do ITA e oficiais do CGEGAR e dos elos do Sistema de Guerra Eletrônica da Aeronáutica (SIGEA). Essa estrutura facilita a composição de um currículo adequado, que pode ser atualizado à medida que mudam os cenários e se identificam novas necessidades.

A estrutura de programas de pós-graduação exige ainda a execução de trabalhos de tese, cujos temas e áreas podem ser coordenados pela FAB, direcionando os alunos para a realização de trabalhos que abordem problemas reais da GE, identifiquem novos problemas e sugiram caminhos para sua solução ou, ainda, explorem novas áreas do conhecimento que possam ser aplicadas à GE. Estes trabalhos devem ser orientados por um Professor Doutor do ITA, por força de legislação, e podem ser co-orientados por oficiais titulados (Doutores) das diversas células do SIGEA, de acordo com o assunto.



É fácil identificar ainda subprodutos deste programa, como por exemplo, a participação dos professores do ITA em projetos de interesse da GE, como já vem acontecendo de maneira informal. Algumas atividades, tais como assessoria, participação em cursos operacionais, palestras e especificação de equipamentos, permitem estabelecer uma relação de compromisso que tem como resultado final a melhoria do profissionalismo praticado atualmente na Força Aérea. Além disso, a médio prazo, formar-se-ia uma massa crítica de profissionais titulados, capazes de dar continuidade ao processo de formação acadêmica.

A avaliação das possibilidades de execução da proposta identifica algumas necessidades básicas, discutidas a seguir.

### NECESSIDADES

A implantação de um programa de pós-graduação *stricto sensu*, com área de concentração em GE, que está em andamento, deve ser alicerçada em uma sólida base composta de conhecimento científico e técnico, conhecimento operacional, disponibilidade de recursos humanos capacitados e uma bem montada infraestrutura. Assim, identifica-se algumas ações imprescindíveis:

a. A criação de uma seção de guerra eletrônica no ITA, proposta em [5], com o objetivo principal de coordenar as atividades de ensino, de pesquisa e de desenvolvimento, atuando na captação de recursos e recrutamento de pessoal qualificado para a área de GE. Esta ação implica em alocação de pessoal da área de gestão para mobiliá-la;

b. Os investimentos em recursos humanos devem aumentar. É necessária a contratação de mais especialistas (Professores Doutores) para atuarem como docentes e orientarem pesquisas na área, bem como técnicos e analistas para mobiliar os

laboratórios e lidar com os equipamentos. Além disso, o corpo docente atual deve integrar um plano de capacitação continuada, de modo a se adequarem às necessidades impostas pelo programa. Atividades como Pós-doutorados, intercâmbios com outras universidades do mundo, congressos, simpósios e eventos, programas de cooperação, todos na área de GE, devem ser rotineiras de modo a adequar os conhecimentos técnicos dos docentes com as características operacionais das atividades de GE;

c. A incorporação no ITA da figura do “*curricular officer*”, adotada por outras escolas que mantêm programas de ensino na área da GE. Esta posição deve ser ocupada por um ou mais oficiais da FAB com doutorado na área de GE ou área correlata, cuja função será, entre outras, realizar um acompanhamento curricular nos programas oferecidos, sugerindo modificações e atualizações, quando necessárias, analisar as necessidades operacionais na área de GE, transformando-as em propostas de teses, linhas de pesquisa e atividades acadêmicas e ainda acompanhar o desempenho acadêmico dos alunos do programa;

d. Os programas de busca de capacitação no exterior devem coexistir com as atividades do ITA, visando à captação de conhecimentos de alto nível, na área de GE, de domínio dos países com maior potencial militar, não disponíveis no Brasil. Essa atividade permite a formação de uma massa crítica de pessoal necessária, não só para atuar diretamente nos programas de pós-graduação nacionais, como também para acompanhar e coordenar o amadurecimento e atualização das nossas concepções;

e. A viabilização da infra-estrutura acadêmica necessária para os programas de pós-graduação já faz parte de um projeto de modernização e adequação da estrutura da



Divisão de Engenharia Eletrônica do ITA, e da construção de laboratórios, salas de aulas, sala de alunos e escritórios. Essa estrutura dará suporte não só às atividades acadêmicas como o desenvolvimento de teses e fomento à pesquisa, como, também, às atividades técnico-operacionais de ensaio e de calibração de equipamentos de GE, desenvolvimento de táticas e avaliação operacional; e

f. Alocação de recursos específicos para a participação de discentes e docentes em congressos, visitas técnicas, meios para viabilizar os trabalhos, arranjos experimentais, que são atividades indispensáveis para a formação. Além disso, a parceria CGEGAR-ITA exigirá constantes encontros, reuniões e experimentos onde é imperativa a presença de profissionais dos dois órgãos. O processo de co-orientação, realizado pelos membros do SIGEA, exige um contato estreito entre esses, os alunos e os orientadores do ITA.

A efetivação das ações supracitadas esbarra na escassez de recursos enfrentada atualmente. Entretanto, algumas parcerias poderiam ser buscadas no intuito de dividir os encargos e viabilizar o programa.

Órgãos de apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, tais como a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) têm apoiado projetos acadêmicos há muitos anos e são co-patrocinadores em potencial.

No âmbito do Comando da Aeronáutica, pode-se pensar na participação, entre outros, de: Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Vôo (DEPV), que incorpora atividades de GE em sua missão; Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC), que mantém programas como a revitalização do A-1 e do F-5, aquisição do P-X e do F-X, aeronaves recheadas de equipamentos de GE; e a Comissão para

Coordenação do Projeto do Sistema de Vigilância da Amazônia (CCSIVAM), uma vez que existe a necessidade de acompanhamento, planejamento, integração e utilização dos recursos do SIVAM. Estes órgãos se beneficiariam do programa, formando seu pessoal e colaborariam mediante a viabilização de recursos das mais diversas formas possíveis.

Neste contexto, um esforço pode ser feito para a captação de meios necessários para viabilizar programas de mestrado e de doutorado em GE, tendo em mente que o retorno de tudo que for aplicado (dinheiro, material, tempo) na formação de pessoal qualificado, por meio desses programas, é exponencialmente maior, em todos os aspectos. Cabe ressaltar que o conhecimento é o maior pilar de sustentação da Soberania Nacional. Numa situação onde os recursos são escassos e os meios exíguos, o que determina o curso dos acontecimentos é, sem dúvida, o saber.

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BRASIL. Comando da Aeronáutica. *MMA 500-1, Princípios de Guerra Eletrônica*, [sl:sn], 1997.
- [2] NARCÉLIO, R.R. Guerra Eletrônica, Prospecção de Cenário, *Centro de Guerra Eletrônica do COMGAR*, Brasília, 1997. 43p.
- [3] \_\_\_\_\_. *Política da Aeronáutica*, [sl:sn], Brasília, 1998. (DMA 14-5)
- [4] \_\_\_\_\_. *Portaria Nº 304 / GM3*. [sl:sn], Brasília, maio 1998. (Criação do CEAAE no ITA).
- [5] PIERRE MATTEI, A.L. Seção de Guerra Eletrônica no Instituto Tecnológico de Aeronáutica: Proposta de Implantação. Rio de Janeiro, *Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (EAOAR)*, 1999. 25p. (CAP 1/99).

