



CMG (FN) **Jonathan** Sidney da Silva
jsidney94@hotmail.com

CT (FN) **Thomas** Fraga Coelho de Moura
tomfraga.tf@gmail.com

O Controle do Espaço Aéreo nas Operações Conjuntas



CMG (FN) **Jonathan** Sidney da Silva serve atualmente no Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea, como Comandante. É oriundo da Escola Naval, realizou todos os cursos de carreira, sendo digno de destaque o Curso de Aperfeiçoamento de Aviação para Oficiais (CAAVO) do CIAAN e o Curso de Estado Maior para Oficiais Superiores (C-EMOS) da EGN, em 2011. Serviu no 5º Esquadrão de Helicópteros de Emprego Geral como Chefe de Operações e de Manutenção, no 1º Esquadrão de Helicópteros de Instrução como Chefe da Instrução de Voo e no CIAAN como Encarregado do CAAVO e Chefe do Departamento de Inspeção e Assessoria do Adestramento. Realizou também o Curso de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do CENIPA (FAB), em 2014 e possui cerca de 3.500 horas de voo em aeronaves de asa rotativa.



CT (FN) **Thomas** Fraga Coelho de Moura serve atualmente no 1º Batalhão de Operações Ribeirinhas, como Comandante da 1ª CiaFuzNav. É oriundo do Colégio Naval, realizou todos os cursos de carreira previstos até o posto de Capitão-Tenente, sendo digno de destaque, o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do CFN (CAOCFN) do CIASC, em 2013, e o Curso da *Expeditionary Warfare School* (EWS) do USMC, em 2014. Serviu no 3º BtlInfFuzNav – Batalhão Paissandu –, como Comandante de Pelotão e Comandante de Companhia, serviu no CIASC como instrutor do Curso de Especialização de Guerra Anfíbia e Estágio Especial de Guerra Anfíbia (C-Espc-GAnf/E-EGAnf) e como instrutor do CAOCFN, e serviu no Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea, como Oficial de Operações.

1. Introdução

Os conflitos contemporâneos não admitem o emprego isolado de uma única Força Armada em campanhas. Isto ocorre em virtude da disponibilidade dos meios das Forças Armadas do Brasil e da complexidade de atuação no campo de batalha nos dias atuais. Assim sendo, a combinação dos meios e a convergência de esforços tornam-se indispensáveis para que seja obtido o máximo rendimento das forças disponíveis, tendo sempre como referência os cenários possíveis para o País, ou necessidades da Política Externa (BRASIL, 2011).

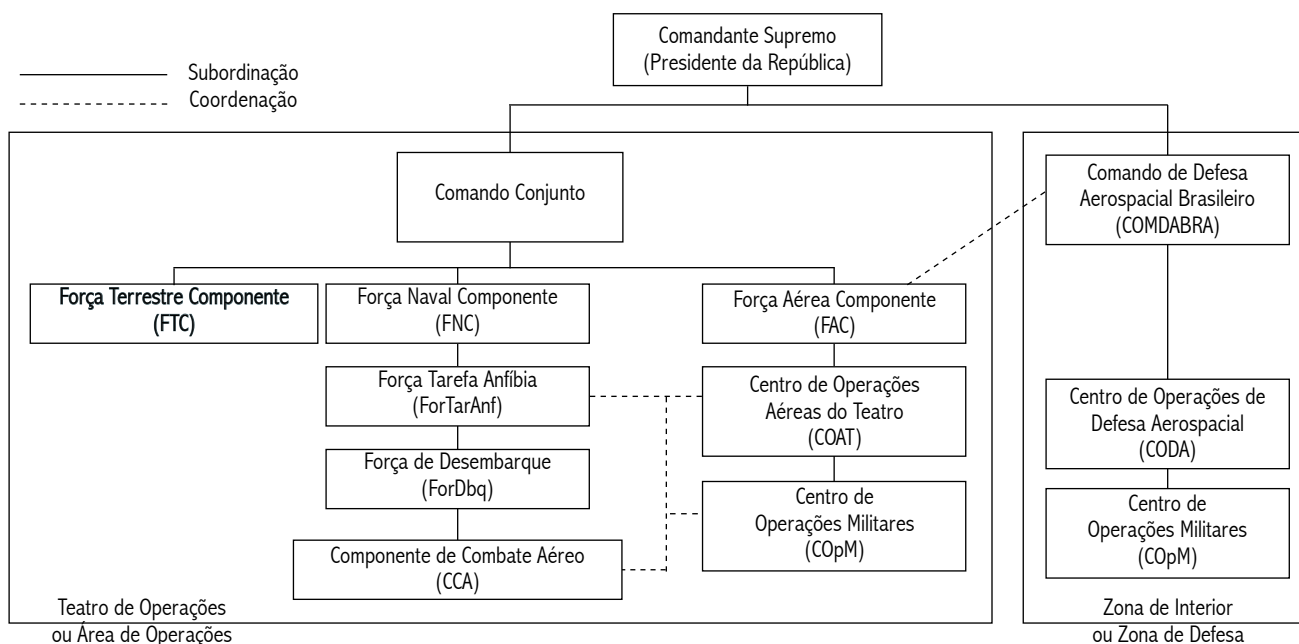
A coordenação e o controle do espaço aéreo são essenciais para o cumprimento da missão atribuída ao Comandante Operacional Conjunto (CmtOpCj), facilitando o alcance dos objetivos propostos por ele, em todos os níveis do conflito. Assim sendo, são escalados elementos de coordenação, utilizados métodos de controle

e estabelecidas as Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA) e as Medidas de Coordenação de Apoio de Fogo (MCAF) (BRASIL, 2014).

Ressalta-se que o CmtOpCj ou Comandante da Força Tarefa Anfíbia (ComForTar Anf) deve garantir que o Campo de Batalha seja moldado antes do início das operações. Esse requisito é fundamental, pois garante a liberdade de manobra das tropas que executam suas tarefas para o cumprimento da missão (ESTADOS UNIDOS, 2006).

Para que essas atividades de moldagem do Campo de Batalha e as operações sejam executadas, o efetivo controle do espaço aéreo é necessário para permitir segurança às aeronaves de Forças Amigas e civis, que porventura estejam trafegando no interior da Área de Operações, evitando assim o fogo amigo e danos colaterais (ESTADOS UNIDOS, 2014a).

Figura 1: Resumo dos órgãos envolvidos na Coordenação e Controle do Espaço Aéreo



Fonte: MD33-M-13 Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo nas Operações Conjuntas

2. Estrutura de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo

A estrutura de coordenação e controle do espaço aéreo requer determinados fundamentos para sua efetividade, tais como: estreita coordenação entre todos os usuários do espaço aéreo; redes de telecomunicações confiáveis e resistentes a interferências; previsão quanto à possibilidade de degradação da capacidade de controle sendo, assim, protegida e baseada em sistemas redundantes; e capacidade de manter o conceito de integração da Circulação Aérea Geral (CAG) à Circulação Operacional Militar (COM)¹, mantendo assim a característica de flexibilidade.

Uma vez ativado um Comando Operacional Conjunto, o seu Comandante iniciará o processo de planejamento, que inclui a organização de suas Forças Componentes (FCte), de acordo com as diretrizes, objetivos e área geográfica de atuação determinados pelo escalão superior. Nessa organização, será delegado ao Comandante da Força Aérea Componente (FAC) as funções de Autoridade do Espaço Aéreo (AEA) e Autoridade de Defesa Aeroespacial (ADA), cabendo-lhe o assessoramento contínuo e oportuno. O quadro abaixo apresenta a estrutura do Controle do Espaço Aéreo dentro de uma Força Conjunta (BRASIL, 2014).

A AEA elabora e mantém atualizado o Plano de Coordenação do Espaço Aéreo (PCEA); dissemina as alterações de uso do espaço aéreo por meio da Ordem de Coordenação do Espaço Aéreo (OCEA), bem como as Instruções Especiais (INESP) relativas à Coordenação e Controle do Espaço Aéreo; e recebe e analisa as propostas de criação de MCCEA e MCAF elaboradas pelas demais FCte, inserindo-as

¹A Circulação Aérea Geral (CAG) e a Circulação Operacional Militar (COM) são os conjuntos de movimentos de aeronaves civis e militares, respectivamente, que cumprem as regras de tráfego aéreo estabelecidas por órgãos de controle competentes.

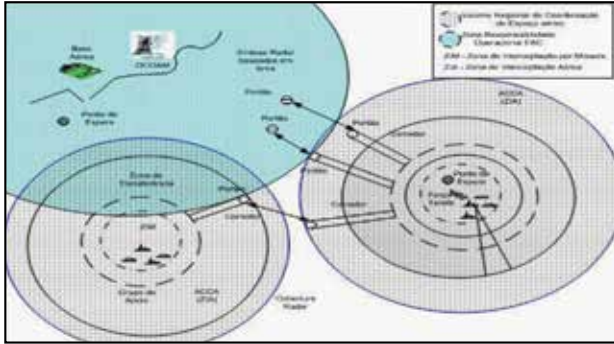
no PCEA, na OCEA ou INESP, dependendo da situação. Outra análise que pode ocorrer durante o planejamento do Comando Operacional Conjunto é a delegação de volumes do Espaço Aéreo para outros comandantes, por parte da AEA, conforme a situação possa exigir, a fim de permitir liberdade de ação suficiente para a manobra. Tal fato ocorre, por exemplo, nas Operações Anfíbias (OpAnf), devido à complexidade existente dentro da Área do Objetivo Anfíbio, e nas Operações Navais, devido às especificidades de controle existentes, particularmente no que se refere à autodefesa. Esses volumes são chamados de Volumes Regionais de Coordenação do Espaço Aéreo (VRCEA) e os comandantes serão designados como Autoridades Regionais do Espaço Aéreo (AREA) e poderão utilizar os métodos de controle mais apropriados. Observando-se os exemplos mencionados, o comandante da Força Naval Componente e o Comandante da Força Tarefa Anfíbia seriam AREA de seus respectivos VRCEA. Caberá à AREA: o planejamento e implementação da organização do espaço aéreo no VRCEA sob sua responsabilidade, coordenando com as demais FCte, quando as necessidades extrapolarem o seu volume; a organização e operação do Comando e Controle para o VRCEA; preparação e difusão das MCCEA para as Forças Componentes, caso haja necessidade de passagem de aeronave dentro do volume sob sua responsabilidade; e relacionamento com agências aeroportuárias e de tráfego aéreo para o controle das aeronaves civis dentro do volume sob sua responsabilidade.

Quanto à Defesa Aeroespacial, a ADA confecciona o Plano de Defesa Aeroespacial (PIDAepc) para o Teatro de Operações (TO) ou Área de Operações (AOp), o qual será um anexo do Plano Operacional; confecciona um acordo operacional com o Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE) para fins de coordenação da Defesa Aeroespacial nos limites de sua responsabilidade quando o TO ou AOp abranger parte do território nacional; e propõe as MCCEA necessárias para a atividade de DAepc. De modo similar à análise

pela AEA, podem ser designadas autoridades regionais de Defesa Aeroespacial, conforme a situação exigir.

Aos Comandantes das demais F Cte cabe cumprir e assegurar a divulgação, aos seus elementos subordinados, do PCEA, das OCEA e das INESP, bem como proporcionar os meios adequados à integração das unidades na cadeia de C², para coordenação do espaço aéreo.

Figura 2: Visão Genérica das Áreas de Responsabilidade Adjacentes



Fonte: MD33-M-13 Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo nas Operações Conjuntas

3. Métodos para Coordenação e Controle do Espaço Aéreo

Para a execução da coordenação e controle do espaço aéreo existem dois métodos que podem variar durante os diferentes tipos de operações militares, contudo sendo plenamente compatíveis entre si. Os procedimentos de controle do espaço aéreo devem ser adaptados a esses métodos, com base nas capacidades e nos requisitos operacionais de cada F Cte:

Controle Positivo - método que utiliza meios eletrônicos. Apoiase na identificação positiva, no rastreamento e na direção da aeronave no espaço aéreo, por um órgão de controle autorizado. Para tal, emprega-se o controle contínuo das aeronaves por radar e meios eletrônicos de identificação amigo/inimigo (*Identification Friend or Foe – IFF / Selective Identification Feature – SIF*) e o serviço de monitoramento dos tráfegos conhecidos.

Controle por Procedimentos - método que se baseia na combinação de procedimentos e ordens previamente acordados, não sendo, portanto, obtido por meios eletrônicos. Esse método combina a extensa utilização das MCCEA.

Durante o planejamento, o Comando Operacional Conjunto deverá analisar os riscos operacionais para determinar o grau de controle do espaço aéreo, tendo em vista a demanda logística, de

Figura 3: Custo do controle do Espaço Aéreo, Risco e Continuidade da Eficiência



Fonte: Joint publication 3-52: Joint Airspace Control

comunicações e meios que a atividade necessita. Relembra-se que o controle do Espaço Aéreo é de fundamental importância, pois fornece segurança para a aviação de Forças Amigas, bem como reduz o dano colateral, protegendo assim as aeronaves civis.

Nas Operações Navais e, particularmente, numa OpAnf, medidas específicas de coordenação e controle são necessárias para uma eficiente coordenação com as demais FCte, haja vista a evolução de cada meio, o desconflito no espaço aéreo e o emprego judicioso de meios. Como exemplo dessas medidas, na OpAnf a própria Área do Objetivo Anfíbio (AOA) coincide com um VRCEA cujo controle será exercido a partir de bordo pelo Centro de Coordenação Aerotática (CCAT) da ForTarAnf e, em terra, pelo Centro de Direção Aerotática (CDAT) da Força de Desembarque (ForDbq). Logo, o estabelecimento de agências de atuação similar na FCte e em seus subordinados, bem como sua indispensável ligação com as agências da FAC é fundamental para a eficácia da coordenação e controle.

Outra particularidade importante a observar para o estabelecimento das MCCEA é quanto ao emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP). Empregadas numa gama de operações, desde o reconhecimento até o lançamento de armamentos, as ARP são de baixa detecção pelos radares em função de sua reduzida seção reta radar, sendo um novo desafio tanto para a defesa aeroespacial quanto para a coordenação do espaço aéreo. O manual MD33-M-13 estabelece que “toda missão de ARP necessita de estreita coordenação com o órgão de coordenação e controle, contudo as de emprego tático não serão incluídas nas ordens da FAC”. Devido essas ARP serem empregadas em apoio direto às forças de superfície, devem ser estabelecidas as MCCEA necessárias, as quais serão divulgadas via OCEA da AEA.

4. Meios de apoio da FAB para a Coordenação e Controle do Espaço Aéreo

Durante os exercícios, nos anos de 2016 e 2017, do eixo central de adestramento da Força de Fuzileiros da Esquadra, nas localidades de Três Corações (MG), Formosa (GO) e Itaóca (ES), buscou-se uma maior interação com as Unidades/Elementos da FAB que integrariam as agências e meios da FAC por ocasião das OpCj. Nessa oportunidade, a presença de Oficiais do COMAE e da ALA 12, como Oficial de Ligação (OLig) no comando do Componente de Combate Aéreo (CCA) da ForDbq, trouxe importantes entendimentos quanto ao emprego dessas agências e dos meios da FAB em apoio à FNC e seus subordinados, principalmente, para o emprego de Armas Combinadas.

- 1º Grupo de Comunicações e Controle (GCC): unidade apta a instalar, operar e manter um escalão avançado de operações aerotáticas em áreas onde a cobertura ordinária não for suficiente. O controle, as comunicações e o alarme aerotático fornecidos pelo 1º GCC, suprem eventuais falhas de detecção e ligam áreas remotas com os usuários dos centros de controle e operações. Possui radares, equipamentos e meios de comunicações, capacitados a prover o controle do espaço aéreo de forma expedita. No exercício em Formosa no ano de 2016, o 1º GCC apoiou o

CFN com SISCOMIS e com uma repetidora radar, cobrindo a lacuna desse meio ainda inexistente no BtlCtAetatDAAe, OM núcleo do CCA.

- Aeronave E-99: aeronave de alerta aéreo antecipado e controle, com capacidade autônoma de vigilância e controle aéreo. Concebida para atender aos requisitos operacionais da FAB, quanto a uma aeronave de vigilância aérea, capaz de prover dados de inteligência sobre tráfegos a baixa altura, sobretudo na Amazônia, cumprindo missões em apoio ao Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM). Os sensores e sistemas embarcados no E-99 o capacita para atuar numa vasta gama de missões, tais como: comando e controle; vigilância e controle de fronteiras; vigilância marítima; monitoramento de sinais de comunicações; coordenação de operações de busca e salvamento; vortação de caças e gerenciamento do espaço aéreo. Suas principais características são o alcance radar de 350 quilômetros e autonomia de 6 horas.

Figura 4: 1º/1º GCC



Fonte: <http://www.revistaoperacional.com.br/2015/forca-aerea/conheca-o-primeiro-grupo-de-comunicacoes-e-controle-1o-gcc/>

- Aeronave R-99: aeronave de sensoriamento remoto, empregando radares de reconhecimento terrestre, sistema FLIR, sistema de inteligência de sinais e sistema de comunicações e controle aéreo. Diferentemente do E-99, a aeronave foi concebida para monitorar o desmatamento na Amazônia, bem como realizar levantamentos topográficos, aerofotogramétricos e de subsolo. Esse meio é um importante aliado na coordenação e controle do espaço aéreo devido à sua capacidade de comunicação, fato observado

Figura 5: Aeronave E-99 e R99



Fonte: <http://portal6.com.br/2017/06/23/esquadros-de-anapolis-sao-destaque-na-aviacao-brasileira-ressalta-ministerio-da-defesa/>

em 2017 na Operação Formosa, quando pela primeira vez foi empregada em apoio aos sistemas de comunicações dos BtlCtAetatDAAe e BtlCmndoCt.

- ARP RQ-450 e RQ-900: aeronaves remotamente pilotadas, projetadas para longas missões táticas. O RQ-450 tem uma autonomia de mais de 15 horas, com a missão primária de vigilância, reconhecimento e retransmissão de comunicações. O RQ-900 opera com comunicação via satélite. O link vai permitir que o aparelho voe muito além dos 250 km de distância do Hermes 450. Além disso, opera a 30 mil pés e tem autonomia superior a 30 horas de voo. A aeronave possui um conjunto de câmeras de alta resolução que permite a vigilância de uma região inteira. O *software*, que processa o conjunto de imagens, permite a visualização de maneira independente, o que permite monitorar dentro uma mesma área diferentes alvos simultaneamente. Apesar de ser voltada para o reconhecimento, a aeronave pode cumprir missões de controle aéreo avançado e como posto de comunicações no ar. Com um sensor eletro-óptico e um sensor infravermelho, esta ARP é capaz de atuar de dia e à noite. Ao repassar as informações captadas por seus sensores, a aeronave pode auxiliar o direcionamento dos aviões de combate para determinado alvo.

Figura 6: ARP HERMES 450



Fonte: <http://defesaeseguranca.com.br/rio2016-fab-vai-usar-drones-israelenses-para-monitorar-espaco-aereo/>

5. Conclusão

O conceito de Operação Conjunta vem se desenvolvendo cada vez mais em todos os cenários e o Brasil vem acompanhando e consolidando essa evolução. É muito limitada a atuação de uma só Força Armada em campanhas e operações, haja vista a disponibilidade de meios dessas Forças. A própria OpAnf, na qual o CFN é um dos responsáveis pelo desenvolvimento de doutrina e procedimentos, é uma Operação Conjunta na ótica dos Estados Unidos e da OTAN.

Para que o controle do espaço aéreo nas Op Cj seja eficaz e eficiente de modo a minimizar os riscos inerentes dessa atividade, é imprescindível uma intrínseca coordenação entre a Circulação Aérea Geral, a Circulação Operacional Militar e a Defesa Aeroespacial, sendo a FAC o ator principal para coordenação das ações aéreas e gerenciamento das necessidades e subsídios das demais F Cte.

Evidencia-se, portanto, a complexidade de tal tarefa e a necessidade da estreita relação com a FAB, uma vez que essa é respon-

sável por todo o desenvolvimento de doutrina e procedimentos de coordenação do espaço aéreo no Brasil, através das Instruções do Comando da Aeronáutica (ICA) e manuais do Ministério de Defesa. Além de ser a Força melhor equipada com equipamentos, meios, aeronaves e pessoal para tal atividade, inclusive em ambientes expeditionários, como exemplificado neste artigo. Face os benefícios observados nos exercícios dos últimos dois anos, alinhados com a doutrina de emprego da FAC e da Nota de Coordenação Doutrinária

03/2017 (BRASIL, 2017a), referente à nova doutrina de emprego do BtIctAetatDAAe, a solicitação do apoio desses meios é fundamental para as Operações Navais e de Fuzileiros Navais

Para aprofundar o conhecimento no assunto, recomenda-se a leitura do manual MD33-M-13 Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo nas Operações Conjuntas, disponível em http://www.defesa.gov.br/arquivos/legislacao/emcfa/publicacoes/operacoes/md33_m_13_medidas_coor_esp_aer_op_cj_1_2014.pdf.

Referências

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD35-G-01: Glossário das Forças Armadas**. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Marinha. Corpo de Fuzileiros Navais. Comando-Geral. **CGCFN-321: Manual de Apoio Aéreo e Controle Aerotático dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais**. Rio de Janeiro, 2008a.

BRASIL. Marinha. Corpo de Fuzileiros Navais. Comando-Geral. **CGCFN-1-1: Manual de Operações Anfíbias dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais**. Rio de Janeiro, 2008b.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD30-M-01: Doutrina de Operações Conjuntas - 1º Volume**. Brasília., 2011.

BRASIL. Marinha. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. **CGCFN-0-1: Manual de Fundamentos de Fuzileiros Navais**, Rio de Janeiro. 2013.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD33-M-13: Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo nas Operações Conjuntas**. Brasília, 2014.

BRASIL. Marinha. Corpo de Fuzileiros Navais. Comando do Desenvolvimento Doutrinário. **NCD 03-17: a Reestruturação do Componente de Combate Aéreo**. Rio de Janeiro, 2017a.

BRASIL. Marinha. Estado-Maior da Armada. **EMA-305: Doutrina Militar Naval**. Rio de Janeiro., 2017b.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense. **Joint publication 3-0: Joint Operations**. Washington, D.C., 2006.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense. **Joint publication 3-52: Joint Airspace Control**. Washington, D.C., 2014a.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense. **Joint publication 3-02: Amphibious Operations**. Washington, D.C., 2014b.

HOUAISS, Antônio; **Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva Ltda, 2009.

MONTEIRO, Álvaro. A próxima Singradura. **O Anfíbio**, Revista do Corpo de Fuzileiros Navais, Rio de Janeiro, n. 28, 2010.