



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

PEDRO AUGUSTO CARVALHO DE ANDRADE, Cap Av

Descentralização decisória no Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico

Rio de Janeiro

2025

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

PEDRO AUGUSTO CARVALHO DE ANDRADE, Cap Av

Descentralização decisória no Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Emprego da Força Aérea

Orientador: Thais Lemgruber Americo, Cap Av

Rio de Janeiro

2025

PEDRO AUGUSTO CARVALHO DE ANDRADE, Cap Av

Descentralização decisória no Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Escola
de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Presidente, Carlos Eduardo José da Silva, Ten Cel Esp Av - EAOAR

Thais Lemgruber Americo, Cap Av - EAOAR

Rio de Janeiro

2025

RESUMO

O Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico (SISSAR) foi estruturado para cumprir obrigações internacionais assumidas pelo Brasil junto à Organização da Aviação Civil Internacional. Sua missão de localizar e resgatar vítimas de acidentes aéreos promove a segurança das operações, exigindo atuação ágil e adaptável diante de cenários frequentemente imprevisíveis. No entanto, o modelo gerencial atual impõe restrições operacionais: embora a coordenação das missões seja responsabilidade dos Coordenadores de Missão de Busca e Salvamento (SMC), a autorização para o acionamento de aeronaves está concentrada em escalões superiores do Comando de Operações Aeroespaciais, o que resulta em processos decisórios burocráticos e compromete a capacidade reacional sistêmica. Diante desse panorama, este ensaio defende que a concessão de autonomia aos SMC para acionar aeronaves, quando em cumprimento de Alerta Busca e Salvamento, aumenta a probabilidade de resgate de sobreviventes. Como sustentação dessa tese, o primeiro argumento aponta que a descentralização decisória reduz o tempo de resposta, e, conseqüentemente, o interstício para que as vítimas recebam atendimento médico, fator diretamente associado à sobrevivência em casos com traumas severos. O segundo argumento fundamenta-se na Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos, indicando que a distribuição da decisão fortalece a adaptabilidade e a capacidade de atuação multifocal, aumentando as chances de sucesso dos resgates. Conclui-se que a medida proposta representa um avanço ao SISSAR e contribui para a consecução de objetivo estratégico constante no Plano Estratégico Militar da Aeronáutica, que visa garantir a pronta-resposta dos meios de Força Aérea em missões de Busca e Salvamento.

Palavras-chave: Busca e Salvamento; Coordenador de Missão SAR; SISSAR; descentralização.

1 INTRODUÇÃO

A Organização da Aviação Civil Internacional (*International Civil Aviation Organization* - ICAO) é a agência especializada das Nações Unidas responsável por promover o desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil mundial. Entre suas diretrizes, estabelece a obrigatoriedade de que os Estados contratantes prestem auxílio às aeronaves em perigo e empreendam buscas por aquelas desaparecidas. Tal diretriz é complementada em seu Anexo 12, intitulado "Busca e Salvamento (SAR)", o qual define padrões e recomendações para a estruturação e provimento do serviço SAR (ICAO, 2024).

Em consonância com as diretrizes da ICAO, o Brasil, um de seus membros fundadores, incorporou ao ordenamento jurídico nacional o Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico (SISSAR), sob responsabilidade do Comando da Aeronáutica (COMAER), instituindo como órgão central do sistema o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). A prestação do serviço SAR consiste em localizar e socorrer vítimas de acidentes aeronáuticos por toda a área compreendida sob o espaço aéreo nacional, o qual é dividido em cinco Regiões de Busca e Salvamento (SRR). Cada SRR possui um Centro de Coordenação de Salvamento Aeronáutico (ARCC), e conta com uma equipe de oficiais designados para exercer a função de Coordenador de Missão SAR (SMC).

A habilitação de um Oficial como SMC requer a realização do Curso de Coordenação de Busca e Salvamento, SAR 001, e de treinamento específico a cada ARCC (Brasil, 2024a). Compete a esse agente planejar, coordenar e monitorar as ações SAR. Tão logo haja fundado questionamento quanto à segurança de um tráfego aéreo, um SMC deverá ser designado. Caso uma operação seja iniciada, caberá a ele conduzi-la desde a fase de coleta de informações até o encerramento exitoso ou a suspensão das buscas por sobreviventes. O Coordenador figura como o elemento chave na compilação de dados e no desencadeamento das ações necessárias.

Os Esquadrões da Força Aérea Brasileira (FAB) são operacionalmente subordinados ao Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE). Aqueles com capacidades de atuar em Operações SAR são designados como Unidades de Busca e Salvamento (SRU) e, uma vez adjudicados a uma missão, passam a responder às orientações e executar os planejamentos emanados pelo SMC. O COMAE mantém as SRU permanentemente aprestadas por meio de Ordens de Alerta (OALE), procedimento usualmente denominado como Alerta SAR, entretanto, ainda que haja a constatação de um acidente aeronáutico, os SMC não possuem autonomia para engajar uma aeronave a realizar o resgate.

Cabe aos SMC, caso decidam pelo emprego de meios aéreos, solicitarem a utilização de aeronaves ao COMAE. Uma vez recebida a demanda, as informações referentes ao incidente serão internamente submetidas a um intrincado fluxograma, caracterizado pela centralização e por múltiplas instâncias decisórias, acarretando lentidão no processo de atendimento às emergências e limitando a capacidade reacional do SISSAR.

Nesse contexto, o Objetivo Estratégico M240300 do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER) explicita a importância da pronta resposta em ações de Força Aérea associadas à busca e salvamento de aeronaves (Brasil, 2024b). Em consonância, este trabalho defende a tese de que a concessão de autonomia aos SMC para o acionamento de aeronaves, quando em cumprimento de Alerta SAR, incrementa a probabilidade de resgate de sobreviventes.

A descentralização da decisão de acionamento reduzirá o tempo de resposta do Sistema e, conseqüentemente, o interstício para que as vítimas recebam atendimento pré-hospitalar e cuidados especializados. O lapso temporal é amplamente reconhecido pela literatura médica como fator contribuinte para a sobrevivência de pacientes expostos a traumas severos.

Além da celeridade das ações, sistemas complexos como o SISSAR, nos quais as interações de diversos atores ocorrem sob alto grau de incerteza e múltiplas variáveis, se beneficiam do poder de decisão mais disperso e próximo ao nível tático. Desta forma, a autonomia decisória dos SMC aumentará a adaptabilidade frente a mudanças circunstanciais e a capacidade de operação multifocal, características essenciais à prestação do serviço SAR em um território de proporções continentais.

2 DESENVOLVIMENTO

A centralização ou a descentralização de uma organização pode ser analisada por diversos aspectos. Como apontam Motta e Bresser-Pereira (2004), os recursos humanos e materiais podem estar geograficamente dispersos, o que caracteriza descentralização. No entanto, as decisões podem continuar centralizadas em uma cúpula gerencial. Sob a ótica administrativa, dá-se maior importância à distribuição da autoridade decisória, sendo determinado processo mais descentralizado tão maior seja a delegação das decisões aos níveis mais baixos.

Motta e Bresser-Pereira (2004) afirmam que não há classificação absoluta entre os modelos, posto que uma organização possui características diversas dentre seus processos. O SISSAR possui execução e planejamento descentralizados, entretanto a decisão pelo

engajamento de aeronaves é competência exclusiva de um dos mais altos níveis da FAB, o COMAE.

2.1 DESCENTRALIZAÇÃO E CELERIDADE

Ao tomar conhecimento de uma aeronave em iminente perigo ou de um acidente consolidado, os SMC deverão solicitar o engajamento de meios aéreos ao COMAE por meio do Supervisor de Suporte (SDS). Esse militar fará nova análise sobre as informações recebidas e as transmitirá ao Oficial de Supervisão Operacional (OSO) e ao Chefe da Divisão de Operações Correntes (DIVOC). O OSO participará o ocorrido ao Chefe do Centro Conjunto de Operações Aéreas (CCOA) e então poderá sinalizar a decisão ao SDS para que a informação retorne aos SMC. Transcorridas todas essas etapas, a SRU eventualmente será acionada (Brasil, 2022).

Esse burocrático processo evidencia um sistema centralizado e hierarquizado. Tais características organizacionais advém de influências diversas desde a Teoria Burocrática de Weber (Cruz Neto, 2013), os princípios de Comando e Controle (C2) desenvolvidos na Era Industrial (Alberts; Hayes, 2003) até as origens do Estado Moderno (Cruz Neto, 2013). Esse modelo possui reconhecida relevância sob determinadas conjunturas. Contudo, sua aplicação irrestrita em cenários dinâmicos e sensíveis ao tempo, como as operações SAR, pode gerar deletérios gargalos decisórios.

Lacombe e Heilborn (2008) trazem compreensão à estruturação atual do SISSAR ao apontarem que, em contextos onde decisões equivocadas impactam severamente a otimização de recursos ou a operação da organização, não se tolera a falta de visão sistêmica do tomador de decisão. Isso suscita a reserva de autoridade aos níveis mais altos da organização. Todavia os autores esclarecem que tais riscos são atenuados quando há definição clara de objetivos, normas e procedimentos.

Os SMC, de fato, possuem conhecimento restrito sobre demandas operacionais que extrapolam suas respectivas SRR, entretanto critérios condicionantes bem delimitados como a confiabilidade da informação de posição da aeronave sinistrada e um valor máximo de horas de voo alocado à discricionariedade dos Coordenadores podem ser empregados para dirimir o desalinhamento das ações.

A sistematização hierárquica e centralizada promove capacidade de controle e coordenação, mas o excesso de instâncias processuais onera a agilidade responsiva. Como abordado por Alberts e Hayes (2003), a Era da Informação enseja reestruturações de C2,

atribuindo poder decisório às “bordas”, ou seja, buscar a descentralização de forma a obter a prestação necessária aos ambientes dinâmicos. Os autores ressaltam que a velocidade não pode ser um fim em si mesmo, mas um meio para um fim.

No âmbito do SISSAR, a celeridade no acionamento de aeronaves concorre diretamente para a redução da latência entre o sinistro e o provimento do atendimento médico às vítimas. Como apresentado por Eastridge *et al.* (2012), em uma análise sobre as mortes em combate das Forças Armadas Americanas, a redução do tempo transcorrido entre o trauma e o tratamento incrementa as chances de sobrevivência dos feridos.

Estudos nas esferas militar e civil, como os de Kotwal *et al* (2018) e Hu *et al* (2020), concluem que os cuidados médicos adequados devem ser prestados com brevidade para que a possibilidade de sucesso seja ampliada. Destarte, a descentralização da autoridade decisória aos SMC para acionar diretamente as aeronaves em cumprimento de Alerta SAR representa ferramenta válida para acelerar a prestação de atendimento pré-hospitalar e médico especializado às vítimas de acidentes aeronáuticos, contribuindo para a probabilidade de sobrevivência dessas.

2.2 SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS E O SISSAR

Chan (2001) aponta as origens da teoria da complexidade nos anos 1980 e a sintetiza como um resultado das relações entre os elementos internos de um sistema e dele com o ambiente. Em complemento, Monostori e Csáji (2008) destacam, entre as características de um sistema complexo, a adaptabilidade presente nas interações entre múltiplos agentes em cenários repletos de incerteza.

Ao longo das últimas décadas a ciência da complexidade foi aplicada às relações e estruturas militares, passando a balizar concepções doutrinárias das Forças Armadas de diversos países como EUA, Canadá e Austrália (Costa, 2022). O Exército Australiano traz a definição:

Um **sistema adaptativo complexo** é um sistema aberto em constante interação com seu ambiente. Sua capacidade de se adaptar às mudanças ambientais emerge do comportamento coletivo de todas as partes do sistema, que interagem localmente em resposta a condições locais e a informações incompletas. Sistemas adaptativos complexos são proativos, inovadores e capazes de aprender, demonstrando agilidade, flexibilidade e resiliência (Head Modernisation and Strategic Planning – Army, Australian Army Headquarters, 2009, p. ix, grifo nosso e tradução nossa).

A partir das conceituações apresentadas, pode-se analisar o SISSAR como um Sistema Adaptativo Complexo (SAC), posto que diversos atores interagem internamente e com elementos externos, em meio a um ambiente inerentemente dinâmico e incerto. Acidentes aeronáuticos ocorrem em locais e sob contextos variados, com informações iniciais frequentemente incompletas ou imprecisas. Faz-se necessária adaptação contínua frente a mudanças como as condições meteorológicas, a localização das vítimas, os recursos disponíveis e outros fatores imprevisíveis.

Apesar do enquadramento compatível com um SAC, o SISSAR carece de um dos elementos mais decisivos a esse tipo de sistema: a descentralização da tomada de decisão. Como observa Costa (2022), a adaptabilidade é exponenciada quando as decisões são distribuídas aos agentes mais próximos ao nível tático e à origem dos fluxos informacionais, desde que respeitados limites e regras estabelecidos.

Ademais, a centralização compromete a capacidade de atuação multifocal do SISSAR. Como apontam Monostori e Csáji (2008), sistemas descentralizados favorecem o paralelismo na execução de tarefas e a escalabilidade, atributos fundamentais para organizações que lidam com demandas simultâneas. Em contrapartida, a centralização pode degradar a flexibilidade, reduzir a tolerância a falhas e limitar a capacidade operacional.

Ao restringir a autoridade de acionamento de aeronaves a um escalão superior, por meio de um único canal decisório, cria-se gargalo gerencial sensível à sobrecarga. Esse arranjo, centralizado de maneira geográfica e funcional, pode ser congestionado pela multiplicidade de demandas e degradar o potencial responsivo do sistema.

A concessão de autonomia aos SMC não apenas traria agilidade às respostas em cada ocorrência, como também fortaleceria a adaptabilidade e a resiliência do sistema. Isso ampliaria sua capacidade de atender, de forma simultânea, diferentes ocorrências em regiões distintas, elevando a probabilidade de resgate de sobreviventes.

3 CONCLUSÃO

O Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico foi estruturado em conformidade com as obrigações internacionais assumidas pelo Brasil junto à ICAO. Sua missão de localizar e resgatar sobreviventes de acidentes aéreos promove a segurança aeronáutica. Em um país de dimensões continentais e tráfego aéreo massivo, é imprescindível que o sistema opere de modo a oferecer resposta ágil, precisa e coordenada.

O primeiro argumento desenvolvido ao longo deste trabalho sustenta que a centralização do processo decisório no acionamento de meios aéreos compromete a celeridade da resposta operacional. A necessidade de tramitação por múltiplas instâncias até a autorização final para decolagem das aeronaves resulta em atrasos incompatíveis com a natureza urgente das missões SAR. Ao conferir autonomia aos SMC, é possível reduzir o tempo de resposta e, conseqüentemente, ampliar as chances de atendimento pré-hospitalar eficaz, elemento crucial para a sobrevivência das vítimas.

O segundo argumento demonstra que o SISSAR, embora apresente características de um Sistema Adaptativo Complexo, carece de descentralização, um dos pilares desse tipo de sistema. A tomada de decisão concentrada em escalões superiores limita a capacidade de adaptação, a tolerância a falhas e a atuação simultânea frente a múltiplas demandas. A autonomia dos SMC contribuiria para a resiliência e a flexibilidade do sistema, tornando-o mais responsivo às variações do ambiente operacional e ampliando a capacidade de suportar múltiplas ocorrências.

Diante desse cenário, defende-se que a concessão de autonomia decisória aos SMC para o acionamento de aeronaves, quando em cumprimento de Alerta SAR, aumenta a probabilidade de resgate de sobreviventes em acidentes aeronáuticos. Tal medida extrapola seus efeitos sistêmicos e coaduna-se com os objetivos traçados pelo PEMAER, que estabelece a pronta-resposta como vetor essencial para a atuação da Força Aérea Brasileira. Ao modernizar sua estrutura decisória e alinhar-se às melhores práticas operacionais, o SISSAR estará ainda mais preparado para cumprir sua nobre missão de salvar vidas humanas.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, David S.; HAYES, Richard E. **Power to the Edge**: Command, Control in the Information Age. United States: CCRP, 2003. ISBN 978-1893723139. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Power-to-the-Edge-Alberts-Hayes/a98504ae09efd9919af7ff4e6d496c044a6595e0>. Acesso em: 6 abr. 2025.

HEAD MODERNISATION AND STRATEGIC PLANNING - ARMY; AUSTRALIAN ARMY HEADQUARTERS. **Army's future land operating concept**. Canberra, 2009. Disponível em: https://researchcentre.army.gov.au/sites/default/files/acfloc_2012_main.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando de Operações Aeroespaciais. **Norma Operacional de Emprego (NOREMP) SAR 01** - Procedimentos para o cumprimento de ações SAR, 29 jun. 2022. Disponível em:

https://www.comae.intraer/images/publicacoes/noremp/NOREMP_SAR_01_PROCEDIMENTOS_PARA_O_CUMPRIMENTO_DE_ACOES_SAR.pdf. Acesso em: 01 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria DECEA nº 1.444/ D SAR, de 3 de setembro de 2024a. Aprova a reedição do MCA 64-3, Manual que disciplina as atividades de Busca e Salvamento aeronáuticas brasileiras. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 190, p. 15944-15945, 17 out. 2024a. Disponível em: http://www.cendoc.intraer/sisbca/bca_pdf/2024/bca_190_17-10-2024.pdf. Acesso em: 01 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria GABAER nº 1.453/GC3, de 5 de junho de 2024b. Aprova o Plano Estratégico Militar da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 107, p. 87-137, 10 jun. 2024b. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=37409>. Acesso em: 22 mar. 2025.

CHAN, Serena. Complex Adaptive Systems. In: **ESD.83 Research Seminar in Engineering Systems**, Massachusetts, nov. 2001. Disponível em: <https://www.complexitylabs.io/esd.83/www/notebook/Complex%20Adaptive%20Systems.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2025.

COSTA, Paulo A. O. **A aplicação dos sistemas complexos adaptativos no contexto das operações militares**. 2022. Trabalho de Investigação Individual (Curso de Promoção a Oficial General) - Instituto Universitário Militar, Pedrouços, 2022. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/entities/publication/fad45e89-8a60-491a-9aef-cc64e5413663>. Acesso em: 7 abr. 2025.

CRUZ NETO, Arlindo J. **Redução dos encargos administrativos nas Organizações Militares Operacionais do Exército Brasileiro**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://cladista.clad.org/handle/123456789/7763>. Acesso em: 7 abr. 2025.

EASTRIDGE, Brian J.; MABRY, Robert L.; SEGUIN, Peter; CANTRELL, Joyce; TOPS, Terrill; URIBE, Paul; MALLET, Olga; ZUBKO, Tamara; OETJEN-GERDES, Lynne; RASMUSSEN, Todd E.; BUTLER, FRANK K.; KOTWAL, Russell S.; HOLCOMB, John B.; WADE, Charles; CHAMPION, Howard; LAWNICK, Mimi; MOORES, Leon; BLACKBOURNE, Lorne H. Death on the battlefield (2001–2011): Implications for the future of combat casualty care. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Chicago, v. 73, n. 6, p. S431-S437, dez. 2012. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182755dcc. Disponível em: https://journals.lww.com/jtrauma/abstract/2012/12005/death_on_the_battlefield__2001_2011__implications.10.aspx. Acesso em: 8 abr. 2025.

HU, Wei; FREUDENBERG, Violet; GONG, Hongren; HUANG, Baoshan. The "Golden Hour" and field triage pattern for road trauma patients. **Journal of Safety Research**, Itasca, v. 75, p. 57-66, dez. 2020. DOI: 10.1016/j.jsr.2020.08.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022437520300906>. Acesso em: 10 abr. 2025.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Annex 12: Search and Rescue**. 9ed. Montréal: Convention on International Civil Aviation, jul. 2024. ISBN: 978-92-9275-

338-2. Disponível em: <https://store.icao.int/en/annex-12-search-and-rescue>. Acesso em: 14 abr. 2025.

KOTWAL, Russ S.; SCOTT, Laura L.F.; JANAK, Jud C.; TARPEY, Bruce W.; HOWARD, Jeffrey T.; MAZUCHOWSKI, Edward L.; BUTLER, Frank K.; SHACKELFORD, Stacy A.; GURNEY, Jennifer M.; STOCKINGER, Zsolt T. The effect of prehospital transport time, injury severity, and blood transfusion on survival of US military casualties in Iraq. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Chicago, v. 85, n. 1S, p. S112-S121, jul. 2018. DOI: 10.1097/TA.0000000000001798. Disponível em: https://journals.lww.com/jtrauma/abstract/2018/07002/the_effect_of_prehospital_transport_time_injury.17.aspx. Acesso em: 10 abr. 2025.

LACOMBE, Francisco J. M.; HEILBORN, Gilberto L. J. Centralização e Descentralização. *In*: LACOMBE, Francisco J. M.; HEILBORN, Gilberto L. J. **Administração: princípios e tendências**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2008. cap. 19, p. 369-382. ISBN 978-85-02-07244-2. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/413738320/LACOMBE-Administracao-Principios-e-Tendencias>. Acesso em: 8 abr. 2025.

MONOSTORI, László; CSÁJI, Balázs C. Complex Adaptive Systems (CAS) Approach to Production Systems and Organisations. *In*: Mitsuishi, M., Ueda, K., Kimura, F. **Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier**. London: Springer, 2008, p. 19-24. DOI: 10.1007/978-1-84800-267-8_5. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-84800-267-8_5. Acesso em: 5 abr. 2025.

MOTTA, Fernando C. P.; BRESSER-PEREIRA, Luiz C. Centralização e Descentralização. *In*: MOTTA, Fernando C. P.; BRESSER-PEREIRA, Luiz C. **Introdução à Organização Burocrática**. 2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. cap. 3, p. 73-102. ISBN 85-221-0395-X. Disponível em: <https://www.bresserpereira.org.br/index.php/books/e-books-and-pdf-books/7446-680>. Acesso em: 5 abr. 2025.