

ANÁLISE DO ASPECTO “ALCANCE” NO CONTEXTO DA SUBSTITUIÇÃO DO C-130 PELO KC-390

ANALYSIS OF THE “RANGE” ASPECT IN THE CONTEXT OF REPLACEMENT THE C-130 BY THE KC-390

Igor Alberone Rios de Almeida¹
Luís Sérgio Paçó Lopes²

RESUMO

A aeronave KC-390 foi desenvolvida com o intuito de se tornar um dos principais vetores aéreos de uma competitiva Força Aérea e terá o papel de substituir as antigas aeronaves Lockheed Martin C-130 Hércules. Este trabalho realiza uma análise comparativa do aspecto alcance dessas duas aeronaves, representado pela distância que pode ser percorrida pela aeronave sob determinada condição de voo. Para atingir o objetivo desta pesquisa foram realizadas uma revisão bibliográfica e uma pesquisa documental, consultando manuais técnicos das aeronaves, bem como artigos científicos no campo da aviação de transporte, com base na consideração de que a característica “alcance” constitui-se em um aspecto crucial para a aviação de transporte em função da sua importância estratégica e operacional. A análise realizada neste estudo adotou uma abordagem qualitativa, de forma a subsidiar o estudo proposto. Com base nos dados obtidos e na análise apresentada, foi possível avaliar, de forma mais aprofundada, o impacto no aspecto alcance no contexto da modernização das aeronaves de transporte da Força Aérea. Com isso, apesar dos cargueiros analisados possuírem dimensões semelhantes, o nível de desempenho do aspecto estudado é diferente, sendo constatado que o KC-390 apresenta melhorias técnicas e operacionais, em específico nos fatores de velocidade, alcance e capacidade de carga.

Palavras-chave: KC-390; C-130; aviação de transporte; alcance; modernização.

¹ Cadete Aviador do 4º Esquadrão (Turma Arion, 2021). E-mail: igorlberone095@gmail.com.

² Doutor em Engenharia de Produção pela UFSCar (2009), Mestre em Engenharia de Produção pela UFSCar (2001), graduado em Engenharia Civil pela EESC-USP (1985). Atualmente é Professor Associado da Academia da Força Aérea. E-mail: luislopesprof@gmail.com.

ABSTRACT

The KC-390 is aimed to install as one of the main aerial vectors in a modern Air Force, assuming a substitute role of the old aircraft Lockheed Martin C-130 Hércules. This work performs an analysis comparison of the “range” aspect of these two aircraft, represented by the distance can be traveled by the aircraft under a given flight condition. To reach the goal of this research, will be used a literature review and a documentary research, using these aircrafts technical manuals, as scientific articles in the transport aviation field. This literature review will allow us to obtain more updated relevant information about the capabilities and characteristics of the aircrafts pointed in this paperwork. The analysis carried out in this study adopted a qualitative approach, in order to support the analysis of the proposed study. With based on the data obtained and the analysis presented in the conclusions obtained, it was possible evaluate in more depth the impact on the reach aspect in the context of modernization of aircraft in operational performance and capabilities Air Force transport. Therefore, despite the freighters analyzed having similar dimensions, the level of performance of the aspect studied is different, with it being found that the KC-390 presents technical and operational improvements, specifically in the factors of speed, range and load capacity.

Keywords: KC-390; C-130; transport aviation; range; modernization.

INTRODUÇÃO

No ano de 2018, com as entregas das aeronaves KC-390 em substituição às aeronaves Hércules C-130, foi dado o início a um processo de atualização da frota de aeronaves de transporte da Força Aérea Brasileira (FAB). As novas aeronaves KC-390 foram desenvolvidas para substituir as aeronaves C-130, que estavam em operação na FAB desde o ano de 1965 (Bastos Junior, 2017).

A proposição do tema deste estudo baseia-se na relevância da modernização da frota da aviação de transporte para a FAB demonstrada nas palavras do Tenente-Brigadeiro Ar Nivaldo Luiz Rossato em matéria para a Agência da Força Aérea que, no ano de 2015, assumiu o Comando da FAB: “O KC-390 será a espinha dorsal da aviação de transporte da FAB” (Leite, 2017).

A nova aeronave de transporte está sendo produzida pela Embraer, Empresa Brasileira de Aeronaves, e apresenta uma ampla gama de funções e configurações, tais como o transporte de até 23 toneladas de carga; o abastecimento e reabastecimento em voo; um amplo alcance em viagens com tanques internos; dentre outras capacidades (Alves, 2022).

Além das atribuições já mencionadas, o novo cargueiro foi também projetado para realizar pousos em pistas não preparadas e atuar sob condições climáticas adversas. A aeronave KC-390 tem capacidade para transportar aeronaves semidesmontadas, armamentos, blindados e peças de artilharia. O KC-390 pode, também, transportar 80 soldados equipados, 74 macas, mais uma equipe

médica ou 64 paraquedistas, podendo chegar em uma velocidade de até 870 km/h (Portal EBC, 2015).

Esse novo vetor para a FAB representa uma importante evolução no Transporte Aéreo Logístico (TAL), possibilitando viagens mais rápidas, mais longas e com capacidade de levar tripulações a lugares mais distantes e, desse modo, adapta-se às novas necessidades que surgiram com o passar do tempo, acompanhando, ao mesmo tempo, o avanço tecnológico. Em termos de evolução e inovação, o cargueiro se constitui na maior aeronave já produzida pela indústria aeronáutica brasileira (Rangel, 2018).

A FAB conta com uma grande gama de aeronaves de transporte no seu portfólio, dentre elas o C-95 Bandeirante, C-105 Amazonas, C-130 Hercules e, mais recentemente adquirido, o KC-390 Millennium. O C-130 começou a sua atuação na Força Aérea em 1964 e, segundo Andrade (2018), naquele ano, três primeiras unidades estavam à disposição do Esquadrão Gordo, sediado no Rio de Janeiro. Esta aeronave está presente nas fileiras da Força Aérea como um dos principais vetores da aviação de transporte. Segundo Heisler, o “C-130 é uma aeronave de transporte tático de tamanho médio que oferece suporte para diversos tipos de missões como por exemplo evacuação médica, lançamento aéreo, pulverização aérea, entre outras” (Heisler, 2014, p. 8).

Após cerca de seis décadas de operações no âmbito da FAB, o C-130 foi se aproximando do final do seu ciclo de vida, tornando premente a necessidade de adquirir uma nova aeronave de transporte capaz de substituir o C-130 ou, até mesmo, proporcionar desempenho e capacidades superiores. Segundo Loureiro (2016), o KC-390 foi apresentado na Feira de Segurança e Defesa da América Latina – LAAD Defence & Security, em abril de 2007, e efetivamente lançado na LAAD de junho de 2009, destacando-se “por ser um projeto, em um primeiro contato, de cunho nacional, financiado pelo Estado, contando com a participação de parceiros internacionais” (Loureiro, 2016, p. 19). O novo projeto consiste em um programa nacional em parceria com outras nações, a saber, a Argentina, Chile, Colômbia, Portugal, dentre outras. Além disso, Loureiro afirma que o KC-390 foi desenvolvido com base no conceito “multimissão” que representa um importante requisito para uma aeronave de transporte substituta (Loureiro, 2016, p.71).

O processo de substituição das aeronaves teve início em 2019, com a chegada das primeiras aeronaves da FAB à Base Aérea de Anápolis (Santos, 2019) e inaugurou uma nova etapa para a modernização e aprimoramento das capacidades de transporte aéreo da FAB, fortalecendo as suas operações e permitindo o cumprimento de missões com maior eficiência e segurança.

Conforme afirma Ferreira (2016) *apud* Santos (2019), em relação ao aprimoramento das

capacidades operacionais do KC-390 anteriormente descritas, podem ser acrescentados: o aperfeiçoamento da tecnologia, a maior eficiência, o menor consumo e menores custos de manutenção.

O presente estudo se configura pela perspectiva de apresentação de uma nova aeronave e suas características de relevância, com ênfase na característica denominada “alcance”. Segundo Rosa (2014), o alcance representa a capacidade de percorrer grandes distâncias de forma rápida, desconsiderando as limitações geográficas. Desse modo, o alcance consiste numa característica considerada fundamental para as aeronaves.

No escopo da Estratégia Nacional de Defesa (END), o Ministério da Defesa ratifica a importância do aspecto alcance ao estabelecer diretrizes significativamente exigentes e desafiadoras para uma adequada preparação e capacitação das Forças Armadas “[...] com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, das águas jurisdicionais, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas” (Cordeiro, 2016).

A necessidade de proteção do vasto território brasileiro somada à imensa área das águas jurisdicionais ratifica a importância da análise do “alcance” e a consideração deste como um fator crítico na aviação de transporte, contribuindo para uma compreensão ampliada sobre a capacitação operacional e estratégica da FAB.

1 OBJETIVOS E METODOLOGIA

A partir das considerações descritas acima, este trabalho visa obter resposta para a seguinte questão: A implementação da aeronave KC-390 possibilitará um maior alcance nos cenários de projeção militar em comparação com a aeronave substituída C-130?

O objetivo geral deste estudo consiste, portanto, em analisar o desempenho sob o aspecto alcance da aeronave KC-390 Millennium em relação à aeronave C-130 Hercules; que está sendo substituída pela primeira.

Para a consecução do objetivo geral, este trabalho perpassa por objetivos específicos, a saber: conceituar o aspecto “alcance” de uma aeronave de transporte; estudar as características técnicas da aeronave C-130 Hercules; estudar as características técnicas da aeronave KC-390 Millennium.

Este estudo utiliza uma abordagem quali-quantitativa e para o alcance dos objetivos propostos foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em artigos de revistas e agências

especializadas, trabalhos de conclusão de curso no âmbito militar e dissertações e teses elaboradas obtidos por meio de pesquisas realizadas pela internet. A pesquisa documental também utilizada neste estudo se apoia em materiais que ainda não passaram por um processo analítico, ou que ainda podem ser reproduzidos conforme os objetos da pesquisa. Sendo assim, a escolha desse método se deu visando o acesso a elementos que pudessem explicar a análise e discussão da temática abordada ao longo do trabalho. Segundo Pádua (1997), a:

Pesquisa documental é aquela realizada a partir de documentos contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas ciências sociais, na investigação histórica, a fim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências. (Pádua, 1997, p. 62).

Na pesquisa documental, a escolha dos materiais selecionados, assim como seu acesso e análise, não é aleatória, e neste trabalho ocorreu de forma a explorar o processo de avaliação e desempenho comparativo entre os dados de performance de duas aeronaves, o que permitiu uma pesquisa objetiva que explicitasse e sistematizasse informações relevantes a partir da consulta de referências para definição do conceito, dimensões e fator alcance na aviação, visando melhorias técnicas e operacionais.

2 LOCKHEED MARTIN C-130 HERCULES

O desenvolvimento desta pesquisa requer o estudo técnico das características das duas aeronaves sob análise neste trabalho, bem como a análise comparativa entre seus desempenhos operacionais. A aeronave Hercules C-130, segundo Ibama (2008), é construída de forma monoplana de asa alta contendo quatro motores turboélice. O conceito do seu projeto é o de multifunção, podendo ser utilizado em transporte de carga, lançamento de carga e tropa, busca e salvamento, além de possibilitar a adoção de diferentes configurações internas.

Nas palavras de Leite (2015), considerando suas cinco décadas de operação, a C-130 Hércules pode ser assim caracterizada:

Da Amazônia à Antártica, no Brasil e no exterior, o quadrimotor capaz de levar 20 toneladas de carga é um ‘pau para toda obra’. Suas missões vão muito além do chamado transporte aerológico. Também estão no rol de atividades o lançamento de paraquedistas, busca e salvamento, combate a incêndios florestais, reabastecimento em voo, lançamento de cargas em voo, evacuação aeromédica e o suporte à missão brasileira na Antártica (Leite, 2015, p. 46).

Silva (2020) expressa que, com mais de 55 anos de serviço na Força Aérea Brasileira, a C-130 estabeleceu um sólido recorde de confiabilidade e durabilidade. Segundo Meier (2024), as missões que mais marcaram a atuação da aeronave C-130 foram os cerca de 400 voos até a Antártida, as atividades humanitárias no Congo em 2003, em El Salvador em 2005, no Haiti entre 2009 e 2017, no Peru em 2017 e no Chile, entre 2010 e 2023, parte delas para combate a incêndios.



Figura 1 Aeronave C-130

Fonte: portal de notícias sobre aviação civil e militar Airway (MEIER, 2024).

Bastos Junior (2017) relata que as aeronaves C-130H, como a que é possível ver na Figura 1, têm a capacidade de cumprir missões de longo alcance, atribuindo a estas uma autonomia de voo de aproximadamente a doze horas e meia, sobrevoando o território brasileiro de Norte até o Sul, podendo atravessar o país sem a necessidade de reabastecimento. Para isso, é necessário reduzir sua capacidade de transporte de carga para 9 toneladas, ao invés das 20 toneladas máximas. Portanto, o alcance está relacionado à autonomia, à capacidade de reabastecimento em voo e a utilização de cargas externas como por exemplo tanques externos.

O C-130 Hercules é amplamente reconhecido por sua capacidade de operar em aeródromos de dimensões restritas, evidenciando sua versatilidade em missões de transporte de tropas e carga. Com um alcance de 5.325 km, a aeronave tem servido em diversas operações internacionais, reforçando sua presença global (Leite, 2015). Desde a introdução dos primeiros C-130 na FAB em

1964, essa aeronave tem sido um pilar na aviação de transporte, com dimensões que sustentam sua capacidade de carga e versatilidade operacional.

Durante a Operação COVID-19, a Força Aérea Brasileira (FAB) desempenhou um papel crítico no combate à pandemia, mobilizando sua frota de aeronaves C-130 Hercules para uma série de missões vitais. Essas versáteis aeronaves foram empregadas no transporte aéreo de insumos médicos essenciais, equipamentos de proteção individual (EPIs) e testes de COVID-19 para regiões remotas e densamente povoadas do Brasil, garantindo a distribuição eficiente de recursos críticos onde fossem mais necessários. Além disso, os C-130 desempenharam um papel crucial no transporte de pacientes, especialmente daqueles em estado grave, para centros médicos especializados, maximizando as chances de recuperação ao proporcionar acesso oportuno a cuidados intensivos. Essa Operação, iniciada em 20 de março de 2020, destacou a importância estratégica das capacidades logísticas e de atendimento imediato da FAB, evidenciando como recursos militares podem ser adaptados para suportar esforços de saúde pública em um cenário de emergência global (Santos, 2022).

3 KC-390 MILLENNIUM

A substituição do cargueiro C-130 Hercules ocorreu após 60 anos de sua atuação. Ribeiro (2017) aponta que as aeronaves já demonstravam um relativo grau de obsolescência em seus sistemas, além de um elevado custo de manutenção. No primeiro semestre do ano de 2019, a Força Aérea Brasileira organizou uma cerimônia de despedida do C-130, contemplando o lançamento de paraquedistas. Em seguida, deu-se início à substituição da aeronave pelo Embraer KC- 390 (Figura 2), um cargueiro com capacidade de transporte e velocidade (Meier, 2024).



Figura 2 Aeronave KC-390

Fonte: retirada de Agência Força Aérea (SANTOS, 2023)

O desenvolvimento do KC-390 pela Embraer representa um marco na modernização da frota de transporte da FAB. Esse projeto, fruto de uma visão estratégica de inovação e desempenho, visou substituir o Hércules, trazendo vantagens significativas em termos de capacidade de carga, autonomia de voo e flexibilidade operacional. Com capacidades de reabastecimento em voo, o KC-390 amplia a projeção operacional da FAB, destacando-se como a maior aeronave produzida no Hemisfério Sul. Tal substituição não apenas reflete uma evolução tecnológica, mas também um fortalecimento da Base Industrial de Defesa (BID) do Brasil, marcando um novo patamar no segmento de defesa e aviação militar (Assis, 2016).

Em uma operação humanitária de destaque, a Força Aérea Brasileira (FAB) participou do apoio à cidade de Beirute, no Líbano, após a explosão ocorrida em agosto de 2020. Utilizando suas modernas aeronaves, incluindo o KC-390 Millennium, a FAB teve um papel fundamental no transporte: nessa operação foram transportadas cerca de seis toneladas de carga. A carga incluiu uma gama essencial de itens, como medicamentos, alimentos e equipamentos médicos, demonstrando a capacidade e versatilidade do KC-390 em missões de ajuda humanitária.

Além do transporte de suprimentos críticos, a missão também envolveu o transporte de uma delegação brasileira, destacando o compromisso do Brasil em prestar assistência internacional em momentos de crise. Essa operação não apenas destacou a importância do KC-390 como um ativo estratégico para a FAB mas, também, reforçou a posição do Brasil como um agente proativo de ajuda humanitária no cenário global (Silva, 2020).

No contexto da crise de saúde em Manaus durante a pandemia de COVID-19, o transporte de oxigênio líquido foi uma operação crucial. O KC-390 Millennium desempenhou um papel fundamental nessa missão. A transferência desse insumo vital ocorreu por meio de containers, que são recipientes padrão para transporte de líquidos criogênicos. A logística envolvida nessa operação exigiu um alto nível de complexidade devido às grandes dimensões e ao peso considerável do material.

A aeronave teve que empregar recursos e capacidades específicas para garantir o sucesso da missão, incluindo sistemas de carga especializados e procedimentos meticulosos de segurança. Essa operação destacou a versatilidade e a capacidade do KC-390 Millennium, demonstrando sua eficiência no transporte de cargas de grande porte e importância estratégica. Além disso, ressaltou a prontidão e o profissionalismo da FAB em responder a emergências e fornecer apoio crucial em momentos críticos.

No ano de 2023, a aeronave KC-390 realizou sua primeira missão de reabastecimento em voo (REVO) noturno. Essa operação ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, com a finalidade de integrar mais uma capacidade à aeronave, ao demonstrar a possibilidade de operar em qualquer cenário, qualquer horário do dia ou da noite e em missões de maior complexidade. Durante a operação o cargueiro transferiu em média 3.000 libras de combustível para os caças F5-M do Primeiro Grupo de Aviação de Caça. A operação contou instrutores da Embraer e militares de dois esquadrões, o 1º/1º GT - Esquadrão Gordo e o 1º GTT - Esquadrão Zeus (Vinholes, 2023).

Segundo Tenente Valverde (2023), o Tenente-Coronel Aviador Bruno Américo Pereira, Comandante do 1º GTT entende que o treinamento para a Força Aérea Brasileira para esse tipo de operação é de suma importância. Nas palavras do Tenente-Coronel Aviador, em notícia veiculada pela Agência Força Aérea, “a missão representou um salto doutrinário e operacional importante para a Força Aérea Brasileira, pois ampliará ainda mais as possibilidades de emprego desse vetor” (Valverde, 2023).

De acordo com o Coronel Aviador Renato Leal Leite, Comandante da Base Aérea de Anápolis (BAAN), o fato do cargueiro KC-390 operar missões de REVO, traz de forma efetiva maior alcance e maior dimensão operacional aos operadores da aeronave. Bastos Junior (2017, p. 34) aponta que “apenas o Brasil, Argentina, Chile e Colômbia possuem aeronaves com capacidade de REVO”.

O reabastecimento em voo (REVO) é uma das mais importantes características da aeronave Embraer KC-390 Millennium. Tal característica possibilita a transferência de combustível de uma

aeronave para a outra durante o voo. Essa estratégia permite que a aeronave em operação permaneça por mais tempo em missão, ampliando sua autonomia e alcance.

De acordo com a FAB, o cargueiro KC-390 possui a capacidade de realizar transferências de até 25 toneladas de combustível, com taxa mínima de 800 litros por minuto (Vinholes, 2023). E, ainda, segundo dados da Embraer, a grande capacidade de reabastecimento aéreo relativa à velocidade e à altitude alcançadas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 Capacidade da aeronave KC-390 em REVO

VELOCIDADE REVO	ALTITUDE	COMPATIBILIDADE DE TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL
220 km/h a 560 km/h	610 metros a 9.750 metros	helicópteros, caças ou outro KC-390

Fonte: elaboração própria com base em matéria publicada em Airway – aviação militar (Vinholes, 2023).

Visando o sucesso dessa primeira missão de REVO noturno, a Força Aérea Brasileira (FAB) assume uma posição inovadora e estrategicamente preparada para futuras missões, fortalecendo as capacidades operacionais e estabelecendo o comprometimento da FAB em aperfeiçoar e alcançar cada vez mais a eficácia aérea (Vinholes, 2023).

4 ASPECTO “ALCANCE” NA AVIAÇÃO DE TRANSPORTE E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O conceito de “alcance” na aviação de transporte é multifacetado, englobando autonomia, capacidade de reabastecimento em voo e eficiência operacional. A transição para o KC-390 visa ampliar as capacidades estratégicas da FAB, permitindo uma projeção de força em distâncias maiores sem a necessidade de reabastecimento. Essa capacidade é vital para operações militares e ações governamentais em locais remotos, reforçando a autonomia e a eficácia das missões de transporte aéreo (Brasil, 2012).

O alcance refere-se à capacidade de projeção de força aérea sobre distâncias significativas de maneira rápida, permitindo operações em locais distantes sem a necessidade de bases terrestres próximas. Essa característica amplia as opções estratégicas e táticas disponíveis, permitindo a realização de missões de vigilância, transporte ou ataque em áreas que seriam inacessíveis ou de difícil acesso por outros meios. A capacidade de alcançar regiões remotas com rapidez e eficácia é

uma vantagem estratégica crucial do poder aéreo, destacando sua importância no contexto da defesa e projeção de poder nacional (Rosa, 2014).

O Quadro 2 apresenta os significativos avanços de desempenho operacional do KC-390.

Quadro 2 Performance KC-390

Velocidade máxima de cruzeiro	470 kias
Alcance (26 ton)	1.080 m.n.
Alcance de traslado	4.570 m.n.
Altitude máxima da operação	36.000 alt (11.000 m)
Distância de decolagem	1.524 m (23 ton); e 1.165 m (16 ton);

Fonte: elaboração própria com base nos dados de desempenho do KC-390 (Embraer, 2019).

A modernização da frota de transporte da Força Aérea Brasileira (FAB), com a introdução do KC-390 em substituição ao C-130, representa um marco significativo para o fortalecimento das capacidades operacionais e estratégicas da aviação de transporte brasileira. Essa transição não se limita a uma simples troca de aeronaves, mas sim a uma evolução integral do sistema de transporte aéreo militar do país (Loureiro, 2016).

O contexto geopolítico atual demanda a capacidade de projeção de poder e de resposta rápida a diferentes tipos de cenários, sejam eles de natureza humanitária, logística ou de defesa. Nesse sentido, o KC-390 representa um salto tecnológico e operacional em relação ao C-130, proporcionando uma série de benefícios que vão além da mera substituição de uma aeronave por outra.

Em termos operacionais, o KC-390 oferece maior capacidade de carga e alcance, permitindo o transporte de mais tropas, equipamentos e suprimentos em uma única missão. Além disso, sua tecnologia avançada e sistemas de comunicação integrados aumentam a eficiência das operações aéreas, proporcionando maior segurança e precisão.

Em um contexto estratégico mais amplo, a introdução do KC-390 fortalece a indústria aeronáutica nacional, promovendo o desenvolvimento de tecnologias de ponta e a geração de empregos qualificados. Além disso, a interoperabilidade com outras forças aéreas e a possibilidade de participação em missões internacionais de paz e ajuda humanitária aumentam a projeção do

Brasil no cenário global, reforçando sua posição como ator relevante no contexto internacional (Brasil, 2012).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desafio imposto ao projeto do KC-390, que teria como objetivo substituir o veterano C-130 era enorme, era ter uma capacidade igual senão ainda maior que seu antecessor, conforme mostra Leite (2015, p. 49) sobre o desempenho do C-130 desde 1964: “[...] os únicos capazes de voar missões de busca e salvamento com mais de dez horas de duração, os únicos a chegarem à Antártica e os únicos a realizarem missões de combate a incêndio florestal”. Nesse mesmo sentido, Rangel (2018) expõe que a projeção da aeronave KC-390 precisaria apresentar aspectos superiores, mostrando ser capaz substituir uma aeronave tão versátil e eficaz como o C-130.

Porém, Ribeiro (2017) apontou que mesmo que a opção do desenvolvimento trouxesse riscos, encomendar uma aeronave que cumprisse os requisitos da C-130 e além, “sobretudo em termos de desempenho e dos custos operacionais e de manutenção”, traria significativas vantagens.

Após o projeto, fabricação e início das operações do KC-390, nos concentramos na verificação dos ganhos de alcance resultantes da substituição do C-130 pelo KC-390 e suas implicações para o Brasil. Inicialmente, analisamos os documentos oficiais que normatizam o setor, destacando a importância estratégica dessa transição e sua relevância para as políticas de defesa nacional.

Prosseguindo, foi realizada uma análise do C-130 incluindo a apresentação de seus dados técnicos mais importantes para o estudo proposto. A análise não apenas abordou aspectos técnicos, como carga útil, alcance e capacidade de carga, mas também destacou a importância histórica e o papel operacional dessa aeronave para as Forças Armadas Brasileiras. Além disso, durante essa análise, foi feita uma apresentação detalhada de uma missão específica na qual o C-130 desempenhou um papel crucial, evidenciando sua versatilidade e relevância funcional. Essa abordagem combinada proporcionou uma compreensão aprofundada das capacidades e contribuições do C-130 para as operações militares e para a defesa nacional.

Posteriormente, realizou-se uma análise do KC-390, apresentando de forma igualmente detalhada seus aspectos técnicos essenciais, como velocidade, autonomia e desempenho, os quais mostraram-se superiores, ampliando a capacidade multimissão para as operações previstas, como “evacuação médica, busca e salvamento, reabastecimento aéreo (caças e helicópteros), combate a

incêndios e assistência humanitária” (Embraer, 2019).

Além disso, durante a pesquisa, foi realizada uma análise sobre uma missão específica na qual o KC-390 desempenhou um papel vital, destacando sua versatilidade e relevância estratégica. Outro aspecto abordado foi a característica REVO, considerada de elevada importância para o desempenho operacional do KC-390. Essa abordagem combinada permitiu uma compreensão da importância das capacidades e contribuições do KC-390 para as operações militares e a segurança nacional. Dessa forma apresentamos a Tabela 3, com um resumo das características operacionais do KC-390 em comparação ao C-130.

Tabela 3 Comparação operacional

Aeronave	Alcance	Tripulação	Carga	Motor	Velocidade
C-130	3.792 Km	5+ 64 Pqdt	19.400 Kg	Turbohélice	600 Km/h
KC-390	5.423 Km (3.370 nm)	5 + 64 Pqdt	26.000 Kg	Propulsão	870 Km/h

Fonte: quadro técnico comparativo (Rodrigues, 2019, p. 14).

Ao observar a Tabela 3, nota-se que os aspectos operacionais do cargueiro KC-390 são superiores aos do C-130. De acordo com o Maj Inf Welberson, oficial de doutrina do Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil, o alcance, assim como a velocidade dessa aeronave, proporciona maior autonomia (Rodrigues, 2019).

A Tabela 4 mostra uma comparação entre características específicas dimensionais das duas aeronaves.

Tabela 4 Comparação dimensional das aeronaves C-130 e KC-390

Aeronave	Envergadura	Comprimento	Altura	Peso
C-130	40,41 m	29,81 m	11,68 m	34.827 kg (vazio); 79.379 kg (máximo)
KC-390	35,05 m	35,20 m	11,84 m	51 000 kg (vazio); 81 000 kg (máximo)

Fonte: Rodrigues, 2019.

A Tabela acima apresenta características que permitem uma comparação entre o desempenho operacional das duas aeronaves. A diferença mais notável trata de uma relação peso *versus* capacidade de carga ou velocidade. Observa-se que mesmo sendo mais pesada a aeronave KC-390 apresenta maior capacidade de carga e maior velocidade de voo. Essa consideração mostra importantes ganhos obtidos em termos operacionais.

6 CONCLUSÃO

Com base nos estudos realizados é possível concluir que o aspecto alcance da aeronave KC-390 foi satisfatoriamente desenvolvido. Baseado na análise comparativa entre os dois cargueiros de transporte KC-390 e C-130 foi possível identificar que apesar de possuírem dimensões semelhantes, o nível de desempenho é diferente, sendo constatado que o KC-390 apresenta melhorias técnicas e operacionais, em específico nos fatores de velocidade, alcance e capacidade de carga. Além disso, a adoção do KC-390 implica em uma maior interoperabilidade com outras forças aéreas internacionais, fortalecendo as parcerias e a cooperação internacional (Loureiro, 2016).

Portanto, este estudo permite concluir que a substituição do C-130 pelo KC-390 trouxe significativos avanços no aspecto de alcance operacional. Tal transição se revelou vantajosa devido à capacidade do KC-390 de realizar reabastecimento em voo, permitindo uma maior autonomia e tempo de permanência no ar. Essa característica é especialmente relevante em operações de longa duração ou em regiões distantes, nas quais a capacidade de permanecer no ar por períodos estendidos é crucial. Assim, a adoção do KC-390 representou um salto qualitativo em termos de alcance estratégico, conferindo às Forças Armadas Brasileiras uma maior flexibilidade e eficácia em suas operações aéreas. Observou-se, também, que as vantagens em termos de velocidade e

alcance foram proporcionadas pela utilização do motor a jato e pelo sistema REVO da aeronave KC-390.

Em resumo, a substituição do C-130 pelo KC-390 representa um avanço substancial no alcance e na capacidade operacional das Forças Armadas (Bastos Junior, 2017). O KC-390 oferece um alcance superior e a capacidade de transportar cargas mais pesadas, o que amplia significativamente as possibilidades de missões estratégicas e logísticas, aumentando a eficiência e a versatilidade das operações militares.

No contexto da substituição do avião C-130 pelo KC-390, diversas possibilidades de pesquisa e aprofundamento emergem. Uma abordagem pertinente consiste na análise comparativa do desempenho operacional, logístico e econômico das duas aeronaves, considerando uma variedade de cenários operacionais e missões, avaliando outros aspectos do impacto da transição na capacidade estratégica e logística das Forças Armadas, bem como sua repercussão nas operações conjuntas com outras nações. Outro aspecto relevante diz respeito à investigação das tecnologias e inovações incorporadas no KC-390, as quais podem influenciar o desenvolvimento de futuras aeronaves de transporte militar, contribuindo, dessa forma, para o progresso da base industrial de defesa.

REFERÊNCIAS

ALVES, Reinaldo da Silva. **Implantação da aeronave KC-390 e sua influência nas Ações de Assalto Aeroterrestre e Infiltração Aérea**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Avançado de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2022.

ANDRADE, Magno Ferreira de. **Estudo e aplicação de ensaios não destrutivos em aeronaves militares C-130 Hércules**. 2018. 92 f. Monografia - Especialização (Curso de Engenharia Aeronáutica do Departamento de Engenharia Mecânica) – Universidade de Taubaté, Taubaté, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/5066>. Acesso em: 8 abr. 2024.

ASSIS, Roberto Alex Ramos de. **O desenvolvimento do KC-390 pela EMBRAER, alavancando a base industrial de Defesa: contribuições para a Soberania Nacional**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) – Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://repositorio.esg.br/handle/123456789/1083>. Acesso em: 23 jun. 2024.

BASTOS JUNIOR, Sérgio Rodrigues Pereira. **Aeronave de grande porte com capacidade de transporte aéreo logístico e de reabastecimento em voo: uma necessidade para o Poder Aeroespacial**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) – Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/1393/1/S%C3%89RGIO%20RODRIGUES%20PEREIRA%20BASTOS%20JUNIOR%20%281%29.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília-DF, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/END-PNDa_Optimized.pdf. Acesso em: 30 jun. 2023.

CORDEIRO, Roberto. Renan assegura a Jungmann apoio aos projetos do Ministério da Defesa e das Forças Armadas. **Central de Conteúdo do Ministério da Defesa**. Brasília-DF, nov. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/ultimas-noticias/renan-assegura-a-jungmann-apoio-aos-projetos-do-ministerio-da-defesa-e-das-forcas-armadas>. Acesso em: 4 abr. 2024.

EMBRAER. Defesa e Segurança. **Material informativo**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://defense.embraer.com/wp-content/uploads/2024/06/C-390-Millennium-Brochure-2023-Portugues.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2024.

FAB faz voo inaugural de maior avião já fabricado no Brasil. **Portal EBC – Empresa Brasil de Comunicação**, Brasília-DF, fev. 2015. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/noticias/2015/02/fab-faz-voo-inaugural-de-maior-aviao-ja-fabricado-no-brasil>. Acesso em: 4 mar. 2024.

HEISLER, Timrek. **C-130 Hercules: Background, sustainment, modernization, issues for**

congress, 2014. Congressional Research Service, R43618, p. 1-59, jun. 2014. Disponível em: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R43618>. Acesso em: 8 abr. 2024.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório C-130 Hércules e MAFFS: Visita Técnica.** Ministério do Meio Ambiente, Serviço Público Federal, Brasília-DF, jun. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose_Carlos_Morais/publication/Relatorio_de_uso_Equipamento_maffs_para_Hercules_C_130. Acesso em: 4 abr. 2024.

LEITE, Humberto. 50 anos de peso pesado. **Aerovisão**, Brasília - DF, ano 42, n. 246, p. 45-49, out./nov./dez. 2015. Disponível em: https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_2015_out_nov_dez. Acesso em: 8 de abr. de 2024.

LEITE, Humberto. Brasil terá novo jato de transporte no próximo ano. **Agência Força Aérea.** Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. Brasília-DF, [n. p.], jun. 2017. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/30295/AVIA%C3%87%C3%83O%20DE%20TRANSPORT E%20-%20Brasil%20ter%C3%A1%20novo%20jato%20de%20transporte%20no%20pr%C3%B3xim o%20ano#:~:text=%20O%20KC%2D390%20ser%C3%A1%20a,explica%20o%20Comandante%20da%20Aeron%C3%A1utica>. Acesso em: 8 abr. 2024.

LOUREIRO, Eduardo Oighenstein. **Programa KC-390: o panorama interno, os parceiros e a projeção internacional do Brasil.** 2016. Dissertação de Mestrado (Estudos Estratégicos da Defesa Nacional e da Segurança Internacional) – Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/28371180/Programa_KC_390_o_panorama_interno_os_parceiros_e_a_p roje%C3%A7%C3%A3o_internacional_do_Brasil?auto=download. Acesso em: 9 abr. 2024.

MEIER, Ricardo. **Força Aérea Brasileira dá adeus ao turboélice C-130 Hercules após 60 anos.** Airway, São Paulo, mar. 2024. Disponível em: <https://www.airway.com.br/forca-aerea-brasileira-da-adeus-ao-turboelice-c-130-hercules-apos-60-a nos/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da pesquisa:** abordagem teórico-prática. 2. ed. São Paulo: Papyrus, 1997.

RANGEL, Arthur de Souza. **Projeto Estratégico KC-390: a necessidade de revisão doutrinária do preparo e emprego da Aviação de Transporte da Força Aérea Brasileira.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) – Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/856/1/Arthur%20de%20souza%20rangel%20VC.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.

RIBEIRO, Cássio Garcia. **Desenvolvimento tecnológico nacional: o caso KC-390.** Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil. *In:* Políticas de Inovação pelo lado da demanda no Brasil. RAUEN, André Tortato (org.). Brasília-DF: Repositório do Conhecimento do IPEA, 2017. p. 235-288. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8953/1/Desenvolvimento%20tecnol%3%b3gico.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

RODRIGUES, Patrick Lomboni. **As vantagens da introdução da aeronave KC-390 para o adestramento das tropas da brigada de infantaria paraquedista**. 2019. 18 f. Trabalho acadêmico - Especialização (Pós-graduação universitária lato sensu em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5412/1/AC%20EsAO%20Patrick_pronto_1.0.pdf. Acesso em: 17 mar. 2024.

ROSA, Carlos Eduardo Valle. **Poder aéreo: Guia de estudos**. Rio de Janeiro: Luzes – Comunicação, Arte e Cultura, 2014.

SANTOS, Cristiane dos. **Força Aérea Brasileira recebe a primeira aeronave multimissão KC-390**. Agência Força Aérea. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. Brasília-DF, [n. p.], set. 2019. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/34531/KC-390%20-%20%20For%C3%A7a%20A%C3%A9rea%20Brasileira%20recebe%20a%20primeira%20aeronave%20multimiss%C3%A3o%20KC-390>. Acesso em: 27 jun. 2023.

SANTOS, Enele. **KC-390 Millennium alcança marca de 10 mil horas de voo. Agência Força Aérea**. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. Brasília-DF, [n. p.], out. 2023. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/41568/KC-390%20MILLENNIUM%20-%20KC-390%20Millennium%20alcança%20marca%20de%2010%20mil%20horas%20de%20voo>. Acesso em: 27 jun. 2023.

SANTOS, Soraia Amin dos. **A atuação da Força Aérea Brasileira na operação COVID-19: um estudo de caso**. 2022. Trabalho de Investigação Individual CEMC 2021/2022 (Departamento de Estudos Pós-Graduados) – Instituto Universitário Militar, Pedrouços, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/41639>. Acesso em: 8 abr. 2024.

SILVA, Luiz Eduardo Ferreira da. **Missão múltipla de reabastecimento e transporte aéreo: a dependência de uma aeronave estratégica. 2020**. Monografia (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) – Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://repositorio.esg.br/handle/123456789/1177>. Acesso em: 15 jun. 2024.

VALVERDE, Tenente. **Esquadrão Zeus realiza primeira missão de reabastecimento em voo noturno do KC-390**. Agência Força Aérea. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. Brasília-DF, [n.p.], jun. 2023. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/41048/TREINAMENTO%20-%20Esquadr%C3%A3o%20Zeus%20realiza%20primeira%20miss%C3%A3o%20de%20reabastecimento%20em%20voo%20noturno%20do%20KC-390#:~:text=%E2%80%9CA%20miss%C3%A3o%20representou%20um%20salto,vetor%E2%80%9D%2C%20declarou%20o%20Oficial>. Acesso em: 8 abr. 2024.

VINHOLAS, Thiago. **KC-390 da FAB fez primeira missão de reabastecimento em voo noturno**. Airway, São Paulo, jun. 2023. Disponível em: <https://www.airway.com.br/kc-390-da-fab-fez-primeira-missao-de-reabastecimento-em-voo-noturno/>. Acesso em: 9 abr. 2023.