

# MELHORIAS OBSERVADAS NO LANÇAMENTO AÉREO DE SUPRIMENTO APÓS A AQUISIÇÃO DO KC-390 PELA FAB

## 1. INTRODUÇÃO

A Embraer aliada à Força Aérea Brasileira (FAB), para atender os requisitos operacionais de uma aeronave militar de transporte médio, lançou na *Latin American Aero & Defense (LAAD)* 2009 o projeto do KC-390 Millennium, a proposta de uma aeronave capaz de substituir o C-130. Esse avião realizou o primeiro voo no ano de 1954, há 68 anos, o que caracteriza, apesar de ter passado por transformações, uma aeronave antiga. Essa condição acrescida à necessidade de uma aeronave de transporte médio nacional com capacidades adequadas às demandas operacionais do Brasil permitiu o alavancamento do projeto, o qual culminou no primeiro voo do KC-390 no dia 03 de fevereiro de 2015. (LOUREIRO e HEYE, 2017)

Além do projeto gerar uma aeronave com capacidades tecnológicas para a Força Aérea Brasileira, o Brasil expande sua fronteira comercial com um produto ímpar no mercado de aviões de transportes, desbancando o C-130, protagonista há mais de 50 anos. O produto reforça a Base Industrial de Defesa (BID) na pesquisa, desenvolvimento e geração de empregos, alcançando autonomia em uma tecnologia estratégica para o país, que projeta a Nação no exterior. (SANTOS, 2021)

A FAB recebeu o primeiro KC-390 em 04 de setembro de 2019. (BRASIL, 2019) A aeronave é dotada de modernos sistemas integrados de autodefesa, que permitem operações em ambiente hostil, conta com capacidade de transporte de até 26 toneladas de carga, possibilidade de reabastecer aviões e helicópteros em voo, além de ser reabastecida. O KC-390 permite a evacuação aeromédica, ajuda humanitária, combate a incêndio, a execução de busca e salvamento diurnos e noturnos, inclusive com a utilização de sistemas ópticos e radares, além de operar com tropas paraquedistas e Lançamento Aéreo de Suprimento (LAS). (RANGEL, 2018)

O Lançamento Aéreo de Suprimento, conforme o Manual de Campanha do Batalhão de Dobragem e Suprimento pelo Ar (B DOMPSA), possui a seguinte definição:

1.3.31 Lançamento Aéreo de Suprimento (LAS) –Entrega de equipamentos e suprimentos necessários às ações de combate das forças amigas, ou à sobrevivência do elemento apoiado, por intermédio do lançamento de cargas com paraquedas, utilizando para isso aeronaves de asa fixa ou rotativa, civis ou militares. (BRASIL, 2021, p. 1-5)

A robustez do KC-390 para transportar 23 toneladas de carga somada aos implementos tecnológicos tornam a aeronave apta ao Lançamento Aéreo de Suprimento nos mais variados ambientes operacionais (Amb Op), desde a úmida, quente e impenetrável Amazônia à fria, desértica e inóspita Antártica. (BRASIL, 2018)

## 2. LANÇAMENTO AÉREO DE SUPRIMENTO

As operações de suprimento por via aérea demandam um esforço conjunto do Exército Brasileiro (EB) e da Força Aérea Brasileira, a última por possuir grande parte dos meios aéreos indispensáveis a essa missão. Na organização do EB, as Organizações Militares (OM) com capacidade operativa de executar o Lançamento Aéreo de Suprimento são o B DOMPSA, Btl Ap Op Esp (Batalhão de Apoio às Operações Especiais) e 3ª Companhia de Forças Especiais (3ª Cia F Esp). Essas OM

possuem um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura, que compõem o acrônimo DOAMEPI, tornando-as capazes de cumprir as atividades relativas ao LAS. (BRASIL, 2021)

O suprimento pelo ar possui especificidades no emprego, que foram discriminadas da seguinte forma no Manual de Campanha do B DOMPSA:

**2.1.2** O suprimento pelo ar é utilizado em apoio à função de combate movimento e manobra e função de combate logística, assegurando a liberdade de ação, a amplitude de alcance, a sustentação logística e a duração nas operações. É indicado, principalmente, nas seguintes situações:

- a) transposição de obstáculos de grande vulto;
- b) operações profundas, que exijam deslocamentos longos e rápidos;
- c) inexistência de uma rede de estradas adequadas para suportar a tonelagem necessária;
- d) interdição ou redução da capacidade de tráfego das estradas;
- e) isolamento de tropas amigas, principalmente por ação do inimigo; e
- f) urgência na realização da distribuição. (BRASIL, 2021, p. 2-1)

O LAS ocorre pelo despacho de cargas, prioritariamente sustentadas com paraquedas, em uma Zona de Lançamento (ZL) por uma aeronave (Anv) em voo. As seguintes vantagens são atribuídas a essa operação: permite a manutenção do apoio logístico a unidades operando em todo o Teatro de Operações (TO), permite a entrega de suprimentos críticos em curto espaço de tempo no TO, reduz a ameaça terrestre às operações de transporte e distribuição e elimina a necessidade de liberação de uma rota por terra para a entrega de carga ou pessoa e, também, para quantidades limitadas de material, reduz o tempo gasto com o seu transporte e manipulação. (BRASIL, 2021)

Apesar das diversas vantagens, o Lançamento Aéreo de Suprimento possui algumas desvantagens como: oferecer algum risco de dispersão e danos aos suprimentos lançados, requerer coordenação com o componente aéreo da missão, necessitar de condições meteorológicas favoráveis e é imprescindível a atuação de elementos especializados para a preparação, bem como para o lançamento das cargas. (BRASIL, 2021)

Os planejadores logísticos ampliam e flexibilizam os seus planejamentos com a capacidade de Lançamento Aéreo de Suprimento, com a possibilidade de atender demandas específicas das tropas em operações, de forma ágil, na geração ou manutenção do poder de combate, multiplicando o potencial logístico. (BRASIL, 2021)

As cargas podem ser despachadas da aeronave de acordo com as seguintes formas de lançamento: fardo de porta, gravidade e extração. Pelo fardo de porta, a carga é empurrada por um especialista para fora da aeronave pela rampa ou pela porta. Pela gravidade, a Anv é inclinada com a parte frontal em posição superior à rampa, permitindo a saída da carga por meio força gravitacional. O lançamento por extração é classificado por uma carga ser retirada do avião pelo arrasto exercido por um paraquedas de extração ligado à plataforma da carga. (BRASIL, 2017)

O método de lançamento é a classificação que caracteriza o acondicionamento da carga na aeronave para o lançamento. Nesse aspecto, há o sistema de liberação de containers (*Container Delivery System - CDS*, sigla em inglês) e o lançamento pesado. No primeiro, as cargas são acondicionadas em containers A-22 ou A-23 e fixadas sobre plataformas apropriadas, conectadas a um ou mais paraquedas, sendo liberadas na ZL, por meio da forma de lançamento gravidade e no momento calculado pelo piloto com o auxílio dos equipamentos balísticos da aeronave. No segundo, a carga é devidamente preparada e fixada sobre plataformas modulares tipo V, ligadas

a paraquedas, tendo como forma de lançamento a extração com liberação no tempo definido pelos sistemas de cálculo operados pelo navegador e, sequencialmente, ocorrem as aberturas dos paraquedas de sustentação por meio do paraquedas de extração (BRASIL, 2017)

### 3. O KC-390

Em fevereiro de 2015, após o primeiro voo do protótipo do KC-390, o ex-comandante da Força Aérea Brasileira, Tenente-Brigadeiro do Ar Nivaldo Luiz Rossato, declarou:

O KC-390 será a espinha dorsal da aviação de transporte da Força Aérea Brasileira. Da Amazônia à Antártica, a frota de 28 aeronaves terá um papel fundamental para os mais diversos projetos do Estado Brasileiro, da pesquisa científica à manutenção da soberania. (BRASIL, 2018)

A declaração é confirmada diariamente pelo profícuo trabalho apresentado na operação da aeronave em questão, como pelo segundo lançamento aéreo de suprimento, utilizando 8 CDS, executado em apoio ao Programa Antártico Brasileiro, no dia 20 de agosto de 2022, para a Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), da Marinha do Brasil, com impacto de até 10 metros do alvo (WILTGEN, 2022)

Baseados nas perspectivas domésticas e nas influências internacionais (PEREIRA E JASPER, 2016), o projeto do KC-390 possibilita os seguintes efeitos:



Figura 1: Efeitos do projeto KC-390

Fonte: Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate – COPAC (2016)

A aeronave cumpriu mais de 2500 requisitos operacionais estabelecidos pela FAB em coordenação com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) (VIANA, 2022), ressaltando o abastecimento de caças e da própria aeronave em voo, o qual permitiu a Embraer firmar um acordo com a americana L3 Harris, para o avião atender também o Departamento de Defesa dos Estados Unidos e a USAF (*United States Air Force*, em inglês), com vistas para a retirada dos aviões-tanque KC-10 e KC-135 do circuito, bem como nos problemas apresentados pela nova aeronave KC-46A. Nesse contexto, o KC-390 sagra-se uma excelente opção. (MAGALHÃES, 2022)

Além do REVO (reabastecimento em voo), o KC-390 possui turbinas Turbofan, consagradas no mercado da aviação, o que permite uma ampla oferta de peças,

serviços e facilidades de manutenção. Os motores garantem uma maior velocidade de cruzeiro, atingindo a velocidade de 870 km/h. (RIBEIRO, 2022) Enquanto o sistema de turbóhélices do C-130 permite ao Hércules alcançar somente 621 km/h. (CAPUTO, 2014)

O avião apresenta moderno sistema de guerra eletrônica, com identificação ativa e passiva de mísseis infravermelhos inimigos, denominado *Directional Infrared Countermeasures e Chaff & Flare*. (GAVIÃO et al, 2018)

Os pilotos recebem projetadas na cabine as informações de voo combinadas aos planejamentos das missões na cabine, pelo sistema duplo HUD (*Heads-up Display*, em inglês), o que permite a plena consciência situacional na navegação. Ademais, é possível navegar com visão noturna. (CAPUTO, 2014)

Para atender ao requisito de pouso e decolagem em áreas restritas, a Embraer preparou uma pista em Gavião Peixoto – SP, certificando a Anv em pistas semipreparadas e não preparadas. Outrossim, o avião atendeu ao requisito de operar em condições climáticas extremas, como Antártica, Amazônia e desertos quentes. (GAVIÃO et al, 2018)

O KC-390 possui 12,5 metros de altura, 35 metros de comprimento e 35 metros de envergadura, com asas altas, que permitem o pouso em pistas precárias sem afetar a fuselagem. O compartimento de carga é dimensionado para receber 24 CDS, aeronaves semidesmontadas e blindados, como o 6x6 VBTP-MR Guarani e Pandur II 8x8, do Exército da República Tcheca. (CAIAFA, 2017)

O gigante compartimento citado atrelado às inovações tecnológicas atingiram, principalmente, o lançamento aéreo de suprimento com características destacadas e extremamente positivas, que contrastam em relação às capacidades do C-130. Os atributos e dinamismos inserem o KC-390 no mais alto nível dos aviões militares de transporte e lançamento de cargas.

#### **4. LANÇAMENTO AÉREO DE SUPRIMENTO E O KC-390**

Os fardos leves (cargas de até 500 libras) podem ser lançados pela porta lateral ou pela rampa do KC-390. A porta lateral é complementada por uma plataforma de salto, a qual é ativada nos procedimentos para o lançamento de carga. O mestre de lançamento, militar responsável pela manipulação, fiscalização e lançamento das cargas, teve o seu trabalho facilitado com a inserção da plataforma e do defletor das portas. Esse último propicia o manejo da carga próxima à porta sem afetar o mestre de lançamento, pois barra a passagem do vento, o que cria condições mais favoráveis ao despacho dos fardos de porta. O C-130 possui características semelhantes de plataforma e defletor, porém a estrutura do KC-390 torna esses itens mais efetivos.

O compartimento de carga caracteriza-se pelas dimensões internas de 18,54 metros de comprimento, 3,45 metros de largura e 3,20 de altura. Isso oportuniza a inserção de 24 CDS ou fardos médios de até 2200 libras, que totaliza 52.800 libras (aproximadamente 24.000 kg), sendo 57.300 libras (26.000 kg) o máximo de carga útil. Essa possibilidade de lançamento aéreo de suprimento, por meio de CDS, é praticamente 7.000 libras superior a do Hércules. É interessante relatar que o avião alcança a distância de 2.820 km com a aeronave abastecida com sua carga de transporte útil máxima, essa distância equivale, aproximadamente, a uma viagem do Rio de Janeiro – RJ a Manaus – AM.

Tanto os lançamentos de fardos médios, como os lançamentos pesados, são controlados pelo inovador Sistema de Controle de Lançamento de Cargas. Esse

sistema monitora e executa os lançamentos aéreos de precisão da carga. Por meio de uma estação, o mestre de cargas (*loadmaster*) maneja e fiscaliza todas as cargas, com a possibilidade de identificar containers soltos ou bloqueados com a pressão incorreta, ativando ou liberando os fardos. Além de fornecer autonomia na seleção da sequência e quais cargas serão liberadas, o sistema aumenta a segurança de voo do avião, pois evita o desbalanceamento do centro de gravidade, fator que gera o estol e, conseqüentemente, a destruição da Anv. É válido ressaltar que o C-130 não possui nenhum sistema parecido com o citado.

O sistema favoreceu a redução de tripulantes na operação da aeronave, pois um único *loadmaster* opera todas as funções de forma simples, desencadeando em uma menor carga de trabalho, com aumento da segurança e garantia da consciência situacional.

Relacionado ao Sistema de Controle de Lançamento de Cargas, os pilotos operam um sistema chamado CCDP (*Continuously Computed Drop Point*, em inglês). Ele permite o cálculo automático do ponto ideal de lançamento, que tem resultado em uma maior precisão no cumprimento da missão de LAS, como foi observado pela acurácia de até 10 metros na segunda missão de ressuprimento à Estação Antártica Comandante Ferraz no dia 20 de agosto de 2022. (WILTGEN, 2022)

O lançamento de bordo pesado é executado no C-130 com o emprego do *bomb rack*, também denominado sistema pendular. O equipamento localiza-se na parte posterior do salão da Anv próximo à rampa e é responsável por liberar o paraquedas de extração, conduzindo-o pela ação pendular ao exterior do avião, prosseguindo com a abertura do paraquedas de extração e, conseqüente, retirada da carga da aeronave. Após a retirada das plataformas, o paraquedas de extração exerce força nos invólucros dos paraquedas da carga, permitindo a abertura desses.

Em oposição ao sistema pendular, o KC-390 opera com o *tow plate* e *PDM* (*Parachute Deployment System*, em inglês). O *tow plate* situa-se na extremidade da rampa e o *PDM* na lateral esquerda da fuselagem próximo à rampa. (BRASIL, 2015) No processo de lançamento, o *PDM* lança o primeiro paraquedas de extração para o exterior da Anv. Com o vento relativo, o paraquedas infla-se e permanece conectado à aeronave até o momento que o piloto desencadeará o comando, para liberar o segundo paraquedas de extração, que é puxado para fora pelo primeiro. A partir do segundo paraquedas de extração, o processo ocorre de forma análoga quando da abertura do paraquedas lançado pelo sistema pendular.

O lançamento pesado por meio do *bomb rack* é capaz de gerar situações de risco à aeronave e tripulação, já que o paraquedas de extração pode não sair do equipamento, o paraquedas de extração pode não sair da Anv e o paraquedas de extração pode não abrir ou atrasar a abertura. Essas situações podem impedir o lançamento ou enviar as cargas para regiões não previstas. (BRASIL, 2017)

A operação empregando o *tow plate* e *PDM* é mais precisa e segura comparada a do C-130. O *PDM* certifica o despacho do primeiro paraquedas de extração para o exterior e, com a abertura desse, é certa a abertura do segundo paraquedas de extração no momento oportuno, viabilizando o cumprimento da missão de maneira efetiva. Dessa forma, verifica-se que houve um grande avanço pela inserção desses equipamentos no lançamento de bordo pesado do KC-390.

## 5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, podemos concluir que a aeronave KC-390 representa um grande avanço tecnológico no mercado de aviões militares de transporte médio,

particularmente no tange ao lançamento aéreo de suprimento. Isso projeta o Brasil no exterior, agregando na pesquisa e desenvolvimento, na economia brasileira e nos meios de emprego militar.

O lançamento aéreo de suprimento exige aparelhamento e investimento, pois viabiliza o ressuprimento de tropas de forma rápida, emergencial e situadas a longa distância. O Millennium apresentou-se apto para cumprir essa missão na plenitude. Cabe aos operadores a manutenção dos adestramentos e a exploração das capacidades da aeronave, com vistas para o atendimento da missão constitucional das Forças Armadas em prol da Nação.

## 6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Força Aérea. **Aviação de transporte impulsionou desenvolvimento da indústria brasileira**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/32244>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

\_\_\_\_\_. Agência Força Aérea. **FAB recebe segunda unidade do KC-390 Millennium**. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/35170/KC390%20%20FAB%20recebe%20segunda%20unidade%20do%20KC-390%20Millennium>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

\_\_\_\_\_. Exército. **EB60-MT-43.406: Manual Técnico de Lançamento Aéreo de Suprimento**. 1ª Edição, Brasília, 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB60-MT- 34.402: Manual Técnico de Preparação de Fardos e Cargas**. 1ª Edição, Brasília, 2015.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB70-MC-10.366: Manual de Campanha do Batalhão de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimento pelo Ar**, 1ª edição, 2021.

\_\_\_\_\_. Agência Força Aérea. **Aviação de transporte impulsionou desenvolvimento da indústria brasileira**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/32244>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

\_\_\_\_\_. Agência Força Aérea. **FAB recebe segunda unidade do KC-390 Millennium**. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/35170/KC390%20%20FAB%20recebe%20segunda%20unidade%20do%20KC-390%20Millennium>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

CAIAFA, Roberto. **Conhecendo o KC-390 por dentro**. Tecnologia & Defesa, 2017. Disponível em: < <https://tecnodefesa.com.br/conhecendo-o-kc-390-por-dentro/>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

CAPUTO, Victor. **Conheça a tecnologia do KC-390, o mais novo avião da Embraer**. Exame, 2014. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/conheca-a-tecnologia-do-kc-390-o-mais-novo-aviao-da-embraer/>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

LOUREIRO, Eduardo Oighenstein; HEYE, Thomas. O programa KC-390 e a projeção internacional do Brasil. **Revista Brasileira de Assuntos Estratégicos**. V09, Nº 17, Jan-Jun 2017.

MAGALHÃES, André. **Embraer fecha acordo para impulsionar o KC-390 nos EUA**. Aero Magazine, 2022. Disponível em: <<https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/embraer-fecha-acordo-para-impulsionar-o-kc-390-nos-eua.html>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

PEREIRA, Bruno Américo; JASPER Flavio Neri Hadmann. KC-390 e a projeção do Brasil no cenário internacional. **Revista da Escola Superior de Guerra**, v. 31, n. 63, p. 73-90, jul./ago. 2016

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**. ESG, Rio de Janeiro, 2018.

RIBEIRO, Felipe. **Embraer KC-390: Conheça o avião que vai resgatar brasileiros na Ucrânia**. Canaltech, 2022. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/avioes/embraer-kc-390-conheca-aviao-resgate-brasileiros-ucrania-210915/>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

SANTOS, Mário A. Uma análise crítica do projeto estratégico KC-390: expectativas e realidade. **Revista Brasileira de Assuntos Estratégicos**. V13, Nº 25, Jan-Jun 2021.

VIANA, Pedro. **Embraer KC-390: o avião brasileiro de alta tecnologia e surpreendente**. Aeroflap, 2022. Disponível em: <<https://www.aeroflap.com.br/embraer-kc-390-o-aviao-brasileiro-de-alta-tecnologia-e-surpreendente/>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

WILTGEN, Guilherme. **PROANTAR: KC-390 da FAB realiza 2º lançamento de carga na EACF**. Defesa Aérea & Naval, 2022. Disponível em: <<https://www.defesaareanaval.com.br/aviacao/proantar-kc-390-da-fab-realiza-2-lancamento-de-carga-na-eacf>> Acesso em 28 de setembro de 2022.

GAVIÃO, Luiz Octávio e colaboradores. **A pesquisa operacional na avaliação de produtos de defesa: uma aplicação do modelo CPP-AHP para comparação do KC-390 com o C-130**. ENABED, Rio de Janeiro, 2018.