A MODERNIZAÇÃO DA AERONAVE PANTERA E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA AS OPERAÇÕES AÉREAS

Jonathan Pereira Rangel da Silva[1]

Antônio Carlos de Moura Júnior[2]

Resumo. Com a constante evolução da guerra moderna, a atualização dos meios militares empregados nas operações tornou-se imprescindível para o cumprimento das diversas missões de forma mais célere e precisa. Neste cenário, a aviação do Exército Brasileiro tem grande importância, tendo em vista ser um meio de emprego da força que proporciona aeromobilidade nos deslocamentos seja de pessoal ou de material, sendo meio indispensável para a obtenção do êxito nas diversas operações militares. Diante desta necessidade, a Força Terrestre realizou a modernização da frota das aeronaves AS 365 K, evoluindo-a para a aeronave AS 365 K2, também chamada de Pantera. O objetivo do estudo foi analisar as mudanças que foram realizadas e como elas influenciaram nas operações aéreas. Com a base documental dos helicópteros e entrevistas com militares que trabalharam por anos com o Pantera antigo e sua atualização, foi possível mensurar o quão significativo foram as alterações feitas, analisando pontualmente cada alteração, verificando o que ela trouxe de ganho para força e, após isso, realizando uma análise da aeronave como um todo. Realizando essa comparação, podemos ratificar o acerto da Força no investimento despendido nessa modernização e mostrar pontos que não vieram a trazer um retorno significativo, visando orientar o gasto dos recursos orçamentários de forma mais assertiva para futuras modernizações.

Palavras-chave: AS 365 K, AS 365 K2, Pantera.

Abstract. With the constant evolution of the modern war, the updating of the military means used in the operations became essential for the accomplishment of the various missions more quickly and precisely. In this scenario, the aviation of the Brazilian Army is of great importance, in view of being a means of employing the force that provides aeromobility in the displacements of personnel or material, being an indispensable means for obtaining success in the various military operations. In view of this need, the Land Force modernized the fleet of AS 365 K aircraft, evolving it to the AS 365 K2 aircraft, also called Panther. The aim of the study was to analyze the changes that were made, and how they influenced air operations. With the documentary base of the helicopters and interviews with military personnel who worked for years with the old Panther and its update, it was possible to measure how significant the changes were made, punctually analyzing each change, verifying what it brought in from strength gain and, after this, performing an analysis of the aircraft as a whole. By making this comparison, we can confirm the correctness of the Force in the investment spent on this modernization and show points that did not bring a significant return, aiming to guide the spending of budgetary resources in a more assertive manner for future modernizations.

Keywords: AS 365 K, AS 365 K2, Panther.

[1] Bacharel em Ciências Militares em Academia Militar de Agulhas Negras 2016. Jprsilva1993@gmail.com.

[2] 2º Ten Antônio Carlos de Moura Júnior. Orientador do artigo científico.

1 INTRODUÇÃO

A Aviação do Exército Brasileiro participou de diversas operações ao longo da história, e o seu emprego foi essencial para o êxito das diversas missões nas quais é empregada. Sua importante missão pode ser evidenciada no manual Brigada de Aviação do Exército IP 1-30, 1ª Edição (2003, p.1-2) onde diz que a Aviação do Exército proporciona aeromobilidade, no nível tático, para todas as forças terrestres empregadas, podendo de forma restrita, participar em nível estratégico, de operações.

A modernização das aeronaves de emprego militar é de extrema importância nos tempos atuais. Na era da informação e tecnologia em que todos os países têm acesso aos mais variados tipos de modernização é de suma importância o Exército Brasileiro estar sempre se atualizando, buscando melhorar suas aeronaves e, com isso, sua capacidade operativa.

Nesta conjuntura, a aeronave Pantera tem um papel fundamental na Aviação Militar, sendo o modelo de segunda maior frota de asas rotativas que a Força Terrestre possui, empregada diuturnamente em variadas missões, seja de combate, apoio ao combate ou apoio logístico.

Com o passar dos anos, foi crescendo a necessidade de se fazer aprimoramentos no Pantera, com o intuito de atualizar os equipamentos, deixando o helicóptero mais a par da realidade contemporânea, o que fez com que chegasse aos Batalhões da Aviação do Exército, que até então só possuíam os modelos AS 365 K, a nova versão do Pantera, denominada AS 365 K2.

A nova aeronave teve modificações importantes tanto na parte de tecnologia embarcada como na mecânica, o que torna essencial a realização de um estudo para verificar quais foram as reais consequências que as modificações na aeronave trouxeram para as operações da Força, possibilitando realizar futuras modernizações com maior eficiência.

1.1 PROBLEMA

Frente a crescente evolução tecnológica pela qual o mundo está passando, faz-se necessário se atualizar cada vez mais. Com isso, o Exército vem buscando sempre aprimorar

suas aeronaves; e, para que essa evolução seja a mais eficiente possível, é necessário um acompanhamento das alterações realizadas.

Neste sentido, é notório que em breve a aeronave Pantera necessite passar por uma outra grande modificação para melhor atender ao seu emprego operacional.

Desta forma, o tema proposto objetiva evidenciar o que as mudanças da aeronave trouxeram de benefício palpável para o Exército Brasileiro, visando aprimorar nas maneiras de buscar modernização, melhorando a ótica sobre a eficácia que a atualização de peças e acessórios proporcionam para uma operação.

Diante do exposto, torna-se imprescindível a problematização sobre a questão: quais foram as consequências para as operações aéreas que as mudanças da aeronave pantera trouxeram? Essas modificações foram melhorias importantes para os militares que executam o trabalho com esse helicóptero?

1.2 OBJETIVOS

O artigo irá tratar sobre as consequências que a evolução do Pantera trouxe para as operações. O objetivo é verificar o que realmente se obteve de proveitoso com as mudanças, o quanto foram impactantes em benefício do Exército Brasileiro, ou seja, verificar com os militares que utilizam a aeronave, como eles analisam as mudanças na prática verificando se há consonância com o que era a proposta da inovação.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da pesquisa consiste em verificar as melhorias nas operações aéreas conseguidas com a inovação da aeronave Pantera.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar as diferenças entre as aeronaves Pantera AS 365 K e Pantera AS 365 K2.

Compreender as diferenças entre as aeronaves Pantera AS 365 K e Pantera AS 365 K2 percebidas pelos pilotos e mecânicos.

Verificar quais foram as consequências que a modernização da aeronave Pantera trouxe para as operações aéreas.

1.3 JUSTIFICATIVA

A Aviação do Exército Brasileiro é uma vertente operacional da Força Terrestre de alto nível de importância e responsabilidade na conjuntura nacional atual, pois é empregada em grande escala nas mais variadas missões em tempos de paz; as quais não poderiam ser cumpridas utilizando outros meios de transporte ou demandariam um tempo excessivo para sua execução, o que diminuiria a capacidade operativa da tropa.

Atrelado a esse benefício de oferecer aeromobilidade para o Exército, está o percalço do alto valor monetário que é necessário despender para conseguir manter a Aviação Militar em condição de ser empregada. Os recursos necessários para realizar modificações em aeronaves são muito altos, o que faz com que o estudo e planejamento sobre as inovações e tecnologias que forem inseridas nos helicópteros sejam muito bem avaliados e mensurados, considerando o retorno operacional que trará consigo para a Força Terrestre.

Neste contexto, é perceptível que toda evolução nas aeronaves de asas rotativas da frota da Força Terrestre irá impactar de forma significativa para o Exército, seja melhorando sua capacidade de operar, seja equalizando o recurso gasto nas modernizações da aeronave com o resultado final na prática, em sua totalidade, conforme o planejado.

A aeronave Pantera AS 365 k sofreu várias modificações, trazendo à sua versão atual, Pantera AS 365 k2, um maior arcabouço tecnológico e estrutural. Ao analisar as consequências proporcionadas às operações aéreas decorrentes de tais alterações, é possível verificar o quão positivo foi essa evolução, verificando possíveis oportunidades de melhorias para posteriores modernizações e particularidades que não necessitam de um aprimoramento, atendem ao necessário para o cumprimento da missão, visando melhorar o gasto dos recursos públicos, onerando o mínimo possível o país.

1.4 METODOLOGIA

O artigo científico foi produzido a partir de uma pesquisa do tipo qualitativa, por meio de entrevistas com piloto e mecânicos que tiveram contato com as aeronaves Pantera AS 365 k e Pantera AS 365 K2, com o intuito de verificar quais as mudanças existentes entre as aeronaves no cumprimento das missões da Aviação do Exército.

Primeiramente foi feito uma análise das mudanças ocorridas entre as aeronaves, de acordo com os manuais de cada uma delas, por meio de uma abordagem quantitativa. Após isso, iniciou-se a parte de entrevista, que foi estruturada por meio de perguntas iguais para todos os entrevistados, pilotos e mecânicos que vivenciaram as diferenças dos helicópteros.

As perguntas têm um cunho subjetivo, visando entender qual a percepção que o militar teve sobre as atualizações da aeronave, questionando as melhorias e os benefícios que se obteve e pontos que não geraram nenhuma diferença para as operações.

Além disso, após listar as diferenças entre as aeronaves previstas nos manuais e as diferenças percebidas pelos militares, será verificado quais foram as reais consequências das mudanças do Pantera para as operações aéreas.

1.4.1 REVISÃO DE LITERATURA

O tema do artigo visa verificar as mudanças da aeronave Pantera e os seus impactos para a atividade aérea de nossa Força. Trata-se de um assunto bem específico, e mesmo sendo uma aeronave presente no mundo civil, os principais pontos de impacto da modernização para o Exército não se equivalem em sua totalidade aos reflexos causados em voos de cunho civil.

Para a pesquisa, foi explorado, mais especificamente, os manuais das aeronaves AS 365 k e AS 365 K2, que serviram de subsídio para fazer a comparação teórica entre os helicópteros.

Além das buscas por manuais, foi feito entrevistas com militares conhecedores das duas aeronaves para complementar o conhecimento sobre a modernização.

1.4.2 COLETA DE DADOS

O objetivo deste trabalho científico é verificar qual foi a real mudança obtida nas operações aéreas com a modernização do Pantera, o que não pode ser esgotado apenas com a consulta aos manuais das aeronaves. Com isso, foi feito entrevistas com os militares que trabalharam com as duas aeronaves, coletando informações das reais diferenças percebidas na prática pelos operadores e mecânicos, para dar maior assertividade a problemática.

Para a coleta das informações qualitativas essenciais ao artigo, foram entrevistados os seguintes militares:

QUADRO 1- Quadro dos militares especialistas (piloto e mecânicos) entrevistados.

Nome	**Justificativa**
PILOTO ENTREVISTADO	Experiências: Piloto da aeronave Pantera K2 por 3 anos; instrutor de voo: *Visual Flight Rules* (VFR) regras de voo visual; *Instrumental Flight Rules* (IFR) regras de voo por instrumento e Óculos de visão Noturna (OVN).
MECÂNICO ENTREVISTADO 1	Experiências: mecânico da aeronave AS 365 K por doze anos. Inspetor de manutenção da aeronave AS 365 K por sete anos e da aeronave AS 365 K2 por dois anos.
MECÂNICO ENTREVISTADO 2	Experiências: mecânico de aviônicos da aeronave AS 365 K por dez anos e da aeronave AS 365 K2 por um ano e cinco meses. Inspetor de manutenção da aeronave AS 365 K2 por cinco anos.

Fonte: O autor (2020)

2 DESENVOLVIMENTO

Com base na literatura utilizada para consulta, foi obtido informações sobre as aeronaves antes e pós modernização. A atualização da aeronave AS 365 K é um assunto complexo e que envolve uma gama de projetos e trabalhos na área científica, para conseguir obter peças e sistemas que melhorem o desempenho da aeronave.

O foco do trabalho é verificar os principais pontos que trouxeram melhoria para as operações aéreas, propósito esse pautado na missão da Brigada de Aviação do Exército:

“A missão da Bda Av Ex é prestar aeromobilidade orgânica ao escalão que a enquadra, cumprindo missões de combate, apoio ao combate e apoio logístico” (BRASIL, 2003, p.1-5).

Como visto, a aeromobilidade é a palavra chave da aviação militar, e melhorar as suas condições de apoio à tropa é melhorar o desempenho nas suas diversas missões. Para verificar os principais pontos de alteração da aeronave, será tomado como base a figura 1.

Figura 1 - Principais mudanças realizadas na modernização da aeronave.

Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

A partir da figura 1, iniciaremos as análises e os impactos encontrados por cada modernização realizada. Em um primeiro momento será verificado as alterações de forma isolada, e, finalizando, as inovações serão questionadas em um contexto geral.

Para isso, dividiremos o desenvolvimento em tópicos baseados na figura 1, abordando as seguintes transformações: novo capô do motor; motor; modernização do Conjunto de Transmissão Principal (CTP), entrada de ar aumentada, radiadores maiores, proteção térmica do cone de cauda e estabilizador horizontal; rotor de cauda; detecção e extinção de fogo no bagageiro; computadores *Full Authority Digital Engine Control* (FADEC) controle digital do

motor de autoridade total e bloco de manetes; *Automatic Flight Control System* (AFCS) Sistema de Controle Automático de Voo APM 2010 4 eixos; posto de pilotagem com painéis digitais; e análise geral da modernização.

2.1 NOVO CAPÔ DO MOTOR

Diversas mudanças ocorreram com o intuito de se adequar aos novos mecanismos da nova aeronave. O Pantera K2 recebeu uma nova motorização mais potente e de comprimento maior do que a de sua geração antiga, o que fez nascer a necessidade de se alterar o local onde é acondicionado este motor.

Segundo os mecânico entrevistados, a alteração do capô do motor não causou um impacto direto na operação aérea, e sim indireto, pois foi criado para conseguir alojar o motor ARRIEL 2C2CG.

2.2 MOTOR

A alteração do motor da aeronave Pantera foi um dos pontos mais importantes da modernização, pois trata-se de uma máquina muito mais tecnológica que trouxe um aumento significativo no nível de segurança para os tripulantes.

Os motores da aeronave antiga eram os ARRIEL 1M1, que foram substituídos pelos ARRIEL 2C2CG, ambos pertencentes ao grupo SAFRAN. Tanto o helicóptero antigo como sua modernização possuem dois motores. O primeiro aspecto evidenciado na comparação dos duas máquinas foi o ganho de potência na nova versão. O ARRIEL 1M1 disponibiliza uma potência máxima de decolagem (MTOP) de 558 quilowatts (KW) em voo bimotor, chamado de *All Engine Operation* (AEO) operação total do motor, enquanto o ARRIEL 2C2CG entrega 697 KW de MTOP nas mesmas condições.

A nova motorização também conta com o sistema HIPSARM, sistema capaz de proporcionar a utilização da potência máxima de decolagem por 30 minutos caso necessário, funcionalidade que não existia na aeronave antiga. Além disso, a potência máxima que pode ser utilizada de forma ilimitada em voo bimotor passou a ser de 636 KW por motor, sendo maior que a potência máxima entregue por apenas 5 minutos pelo antigo helicóptero, que é de 584 KW.

Essa diferença de potência em condições normais de funcionamento já foi suficiente para fazer com que a aeronave melhorasse a sua operacionalidade, pois proporcionou maior

segurança para os tripulantes e para os pilotos na realização de manobras que demandam maiores esforços do motor.

Apesar da melhora já apresentada, o ponto mais importante foi a alteração no regime de operação com apenas um motor em funcionamento, chamado de One Engine Inoperative (OEI) um motor inoperante. Na nova motorização, tornou-se possível fazer com que um único motor em funcionamento entregue uma potência superior a que ele entregaria em funcionamento bimotor, sendo esta potência podendo ser a máxima, equivalente a 789 KW, que pode ser utilizada por apenas 30 segundos, chamada de OEI HI; e a potência acima da contínua de 714 KW, podendo ser utilizada por 2 minutos; e para voo contínuo monomotor, conhecido por OEI CTS, é oferecido uma potência de 688 KW.

Nas figuras 2 e 3, é possível visualizar de forma mais clara os números do novo motor ARRIEL 2C2 CG.

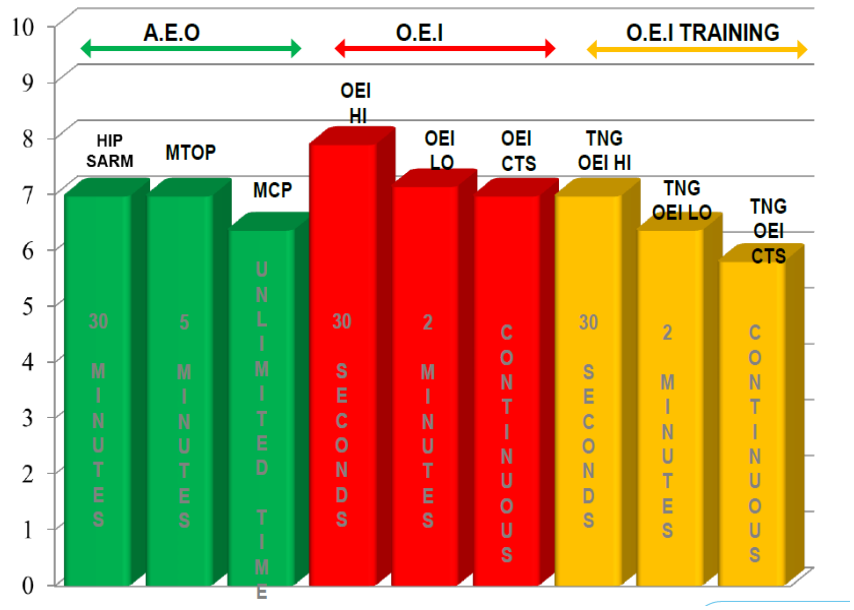
Figura 2 - Dados do motor ARRIEL 2C2CG.

POWER

All Engines Operating (AEO)		One Engine Inoperative (OEI)	
MTOP (5 min)	697 kW (934 shp)	OEI HI (30 sec)	789 kW (1057 shp)
HIP/SARM (30 min)	697 kW (934 shp)	OEI LO (2 min)	714 kW (956 shp)
MCP	636 kW (852 shp)	OEI CONTÍNUO	688 kW (922 shp)

Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

Figura 3 - Comparação dos regimes de potência da aeronave AS 365 K2.



Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

Na figura 3 também aparece os dados de potência OEI Training, que se refere aos parâmetros máximos que se pode exigir do motor para treinamentos de voo monomotor.

Em entrevista com os mecânicos, ambos foram consonantes em dizer que a nova motorização foi um dos pontos que mais trouxe evoluções para o helicóptero, quer seja no viés operacional, quer seja na área da manutenção. O novo motor carece de menos tempo de manutenção, pois teve a quantidade de itens necessários a inspeção reduzidos, o que o torna mais útil à Força, aumentando a disponibilidade da frota. Além disso, os entrevistados enfatizaram a questão da segurança da aeronave, sendo mais específico quanto ao momento de decolagem, momento em que a aeronave demanda mais potência e, em caso de pane em um dos motores, a aeronave modernizada consegue decolar devido a disponibilidade dos regimes OEI HI (30 segundos) e 2 minutos de OEI LO, enquanto no Pantera K, provavelmente não completaria a decolagem, dependendo das condições de voo, temperatura, densidade e do peso da decolagem.

O piloto, em sua entrevista, deixou evidente a notória mudança ocorrida com a troca do motor, realçando o fato de o aumento de potência ter sido um ponto muito positivo principalmente para as manobras de pouso e decolagem, e manobras que exigem uma maior potência da aeronave, como o voo pairado Fora do Efeito Solo (FES). Além disso, o peso máximo de decolagem também foi aumentado, o que favoreceu a execução de operações

aeromóveis, possibilitando uma pilotagem mais segura, o que torna notório o ganho operacional e de rendimento proporcionado por essa evolução.

2.3 MODERNIZAÇÃO DA CTP, ENTRADA DE AR AUMENTADA, RADIADORES MAIORES, PROTEÇÃO TÉRMICA DO CONE DE CAUDA E ESTABILIZADOR HORIZONTAL

Todas as mudanças deste tópico têm um caráter evolucional indireto. Trata-se de inovações em partes da estrutura da aeronave que se fizeram necessárias devido a mudança da motorização.

A modernização da CTP foi feita para suportar os esforços impostos pelo novo motor. Por se tratar de uma máquina mais potente, o conjunto responsável por transmitir o recebimento desta potência para o rotor principal teve que aumentar sua resistência, sendo uma alteração indispensável ao projeto. Nesta mesma linha de raciocínio, a entrada de ar aumentada e os radiadores maiores estiveram presentes no projeto da modernização como forma de dar melhor funcionamento a nova aeronave, realizando o resfriamento e o arrefecimento do óleo do motor e do óleo da CTP de forma eficaz.

O funcionamento da aeronave com maior potência gera uma zona de temperatura maior na parte da retaguarda da aeronave, o que demanda um cuidado maior com toda a carenagem traseira do helicóptero. Visando melhorar a proteção contra essa alta temperatura gerada, foi colocado proteções térmicas em titânio em algumas partes da estrutura traseira, no cone e nas estruturas do cone.

Na entrevista com o mecânico entrevistado 2, foi passado a informação de que na linha de manutenção não se observou nenhuma diferença quanto a melhora da proteção térmica da parte traseira da aeronave. Essas alterações se restringiram a adequar a capacidade de absorção da temperatura, não modificando a parte da manutenção da aeronave, nem sua aerodinâmica.

2.4 ROTOR DE CAUDA

O rotor de cauda tem função especial para o helicóptero, pois ele é o responsável pela estabilização da aeronave, agindo como força de anti-torque, compensando o torque que o rotor principal gera no sentido oposto.

No manual da Helibras que trata das diferenças do Pantera pós modernização, pode-se verificar o trabalho executado pelo rotor de cauda e a alteração que foi feita, segundo o seguinte trecho:

> O rotor de cauda assegura a função anti-torque e o controle do helicóptero no eixo de guinada fornecendo um empuxo positivo ou negativo solicitado pelo piloto. é acionado pela caixa de transmissão e gira no sentido horário quando visto do lado esquerdo do helicóptero.
> O rotor de cauda é do tipo "FENESTRON" com dez pás de passo variável e alojado no túnel da deriva. O Fenestron "Silencioso" difere dos outros rotores tipo Fenestron do Dauphin pelo fato de que cada pá é colocada em um ângulo diferente, inclui uma aleta guia e pás de novo design (perfis, materiais e tecnologias de fabricação).
> As pás do rotor de cauda são em material composto. O rotor de cauda tipo "FENESTRON", equipado com dez pás em material composto, é alojado no duto da deriva. (THB AS 365 K2, 2012, cap.03, p.086).

A principal diferença que pode ser percebida foi quanto a diminuição de ruídos. O rotor de cauda antigo já possuía um nível de silenciosidade considerado bom, devido a estrutura do Fenestron, porém com a modificação das pás na modernização, houve uma melhora sensível, transmitindo ainda menos barulho para a cabine.

Também foi realçado pelos entrevistados que o novo rotor traseiro assimétrico de 10 pás ficou mais silencioso, sendo um ponto importantíssimo em operações, pois a emissão de ruídos facilita a identificação da aeronave por parte do inimigo.

2.5 DETECÇÃO E EXTINÇÃO DE FOGO NO BAGAGEIRO

O sistema de detecção e extinção de fogo no bagageiro é mais um dos itens que sofreram mudanças visando aumentar o nível de segurança da aeronave, aumentando os dispositivos a disposição da tripulação no combate a eventualidades que venham a prejudicar a operação.

A aeronave Pantera K já possuía um sistema de detecção de fogo no bagageiro, porém carecia de um sistema de extinção, o que foi corrigido na nova versão.

Os 3 entrevistados foram consonantes em dizer que esse sistema de extinção foi essencial para o novo helicóptero, pois o Pantera K2 é uma aeronave que tem muito mais tecnologia embarcada que a versão anterior, sendo que parte dos novos computadores e sistemas da aeronave são armazenados no bagageiro, o que pode acabar gerando um superaquecimento no local, vindo a ser um ponto de incêndio inesperado, que pode ser controlado graças ao mecanismo anti-fogo existente.

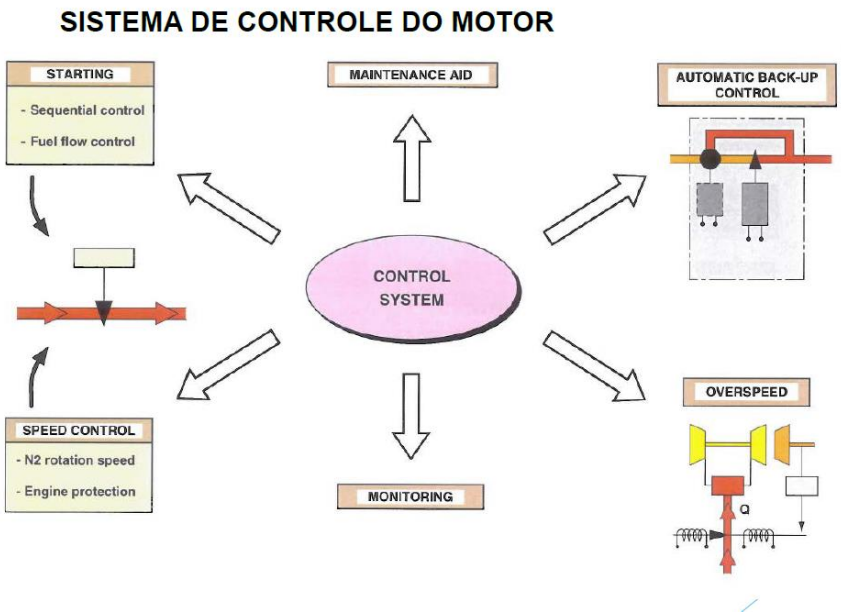
O piloto entrevistado disse ainda que o aumento de sistemas elétricos presentes no bagageiro teve com um ponto negativo a perda de espaço útil no local, porém o retorno tecnológico foi mais proveitoso que a perda de espaço.

2.6 COMPUTADORES FADEC E BLOCO DE MANETES

É unânime que a inserção dos computadores FADEC no pantera K2 foi uma das melhores mudanças ocorridas na modernização desta aeronave, influenciando principalmente no sistema de bloco de manetes.

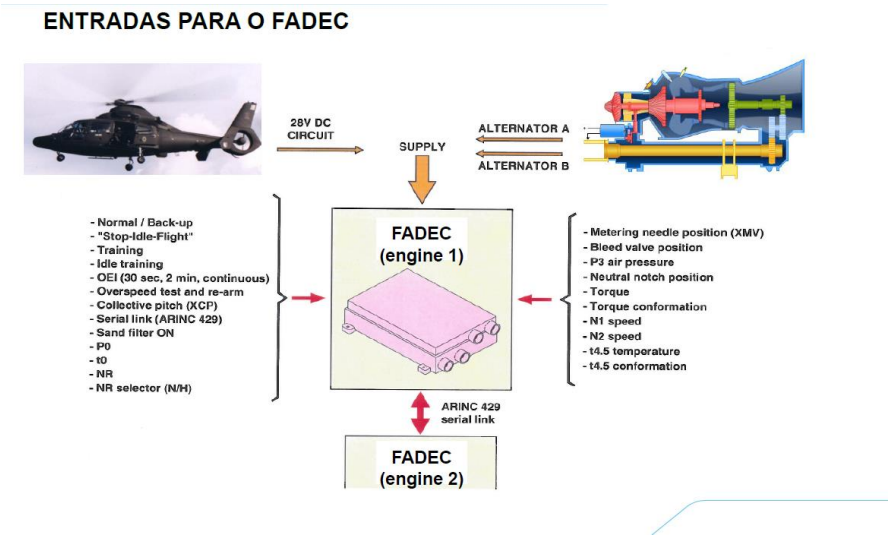
Em conversa com os mecânicos e inspetores entrevistados, foi explicado a real importância desta evolução, mencionando que computador FADEC é um sistema que foi implantado na aeronave e que é responsável por controlar todos os parâmetros do motor da aeronave. O helicóptero conta com dois computadores, sendo um para cada motor e, em caso de pane de um dos sistemas, o outro é capaz de monitorar os dados dos dois motores por meio de um sistema de back up. A informação passada pelos entrevistados, pode ser ratificada por meio das figuras 4, 5 e 6, onde pode-se verificar a gama de parâmetros controlados pelo sistema FADEC.

Figura 4 - Sistema de controle do motor



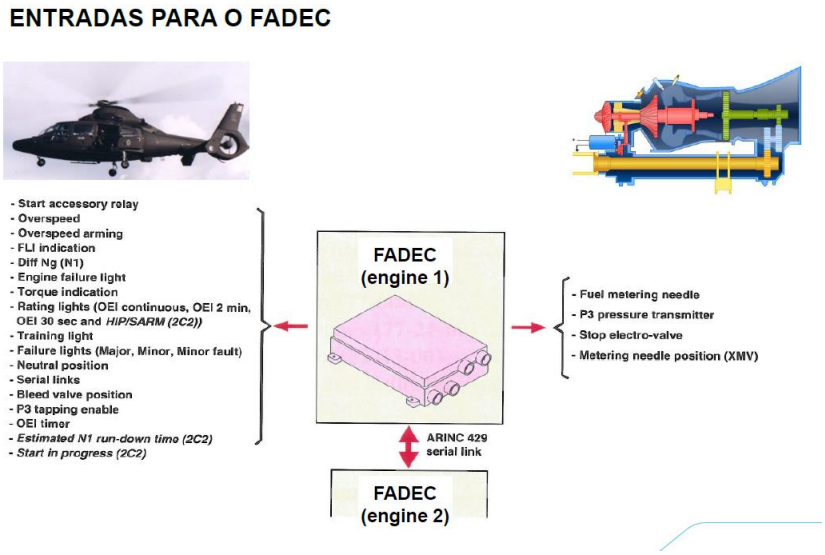
Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

Figura 5 - Entradas para o FADEC



Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

Figura 6 - Entradas para o FADEC



Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

Esse sistema faz o controle de todos os parâmetros dos motores da aeronave, desde o controle de número de rotação das turbinas dos motores, do controle de torque do helicóptero, indicação de sobrevelocidade, até o sistema de partida, como pode-se notar nas figuras 4, 5 e 6.

O controle do sistema de partida diz respeito a evolução do bloco de manetes. O piloto entrevistado falou quais são as diferenças ao se realizar a partida em uma aeronave Pantera K e uma aeronave Pantera K2. No helicóptero antigo, o bloco de manetes era manual, ou seja, a quantidade de vazão de combustível e de rotação das turbinas para iniciar a partida do motor ficava sob a responsabilidade do piloto, dando margem a ocorrência do erro humano e ocorrer uma falha na partida. Já no Pantera K2, o erro humano não é mais um ponto de inflexão, pois os computadores FADEC são os responsáveis por realizar os cálculos dos parâmetros durante todas as fases da partida do motor, calculando os parâmetros de forma ideal para o voo.

Ainda durante a entrevista com o piloto, ficou evidente o grande ganho para as operações aéreas com a instalação do computador FADEC e, mais especificamente, com o novo sistema de partida da aeronave, ao ser verificado que, como a ação humana não tem mais influência na partida da aeronave, cabe ao piloto apenas realizar o monitoramento da sequência de partida, agindo somente em caso de pane, ou evitando partidas quentes em caso de falha do sistema melhorando a segurança da tripulação, o rendimento da aeronave e em muitos casos gerando economia, por se dosar a quantidade de combustível ideal para a realização da decolagem.

2.7 AFCS APM 2010 4 EIXOS

A mudança do sistema de pilotagem automática, foi outro dos pontos mais significativos na modernização da aeronave, trazendo diversos benefícios na navegação do helicóptero, podendo-se ter uma noção desta melhora segundo o seguinte trecho:

> O Sistema de Controle Automático de voo do AS 365 K2 4-eixos (AFCS) é reconhecido por sua modularidade e por sua fácil integração com os sistemas aviônicos modernos. O AFCS reduz consideravelmente a carga de trabalho do piloto, pois o habilita a voar sem operar diretamente os controles. O sistema provê um modo básico, por ex: a estabilização de rolagem (roll), arfagem (pitch) e guinada (yaw) e os modos superiores, permitindo o controle da rota do helicóptero em todas as fases do voo.
> Um alto nível de segurança é obtido pelo APM (módulo do Piloto Automático) (1) 2-arquitetura de processador que habilita um monitoramento mútuo e a compensação de falhas. Além disso o modo SAS BACK UP (Sistema de Aumento de Estabilidade) aumenta a estabilidade nos eixos de rolagem e guinada em caso de falha do APM (THB AS 365 K2, 2012, cap.09, p.135).

A aeronave AS 365 k possuía um piloto automático de 3 eixos, enquanto o novo modelo possui um piloto automático de 4 eixos sendo essa, segundo os entrevistados, a maior diferença deste sistema, pois esse eixo a mais é o responsável por atuar no controle do coletivo da aeronave, ou seja, possibilitando que a aeronave mude sua altitude e sua velocidade automaticamente, sendo uma evolução considerável na estabilização e navegação da aeronave.

Segundo o piloto entrevistado, o novo piloto automático retirou a sobrecarga de pilotagem da tripulação, tornando os voos mais estáveis, com raras variações, aumentando a segurança, estabilidade e precisão, seja em voo VFR, IFR ou OVN.

2.8 POSTO DE PILOTAGEM COM PAINÉIS DIGITAIS

De todas as alterações ocorridas na aeronave, a mais notória, visualmente falando, é sem dúvida a mudança dos painéis de pilotagem. A aeronave AS 365 k possuía painéis com todos os marcadores analógicos, enquanto o AS 365 K2, tornou-se uma aeronave totalmente digital, com um arcabouço tecnológico muito maior, trazendo o helicóptero para um contexto mais atual no que diz respeito a modernidade e pilotagem, com a chamada filosofia glasscockpit. A figura 7 ilustra o novo painel da aeronave.

Figura 7 - Painel aeronave Pantera K2

Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

Para os entrevistados, a evolução do painel analógico para o digital, vai além do aspecto visual, impactando na segurança, por possuir sistema de back up, na interface do piloto com o aparelho, tornando-se mais intuitivo e de fácil acesso às informações desejadas, além de melhorar a confiabilidade dos instrumentos, possibilitando a confirmação de parâmetros informados. No trecho a seguir, pode-se visualizar algumas mudanças ocorridas com a modernização:

> -Instalação de 4 displays multifuncionais MFD-255
> -Instalação de um instrumento de reserva digital
> -Instalação do piloto automático APM 2010
> -Instalação de 2 relógios digitais
> -Instalação de 2 computadores anemobarométricos (Thales ADU3200)
> -Instalação de 2 sistemas de referência de altitude e proa (AHRS)
> -Instalação de um radioaltímetro (Thales AHV 1600)
> -Instalação de um novo painel 7 alfa
> (THB AS 365 K2, 2012, cap.00, p.08).

A figura 8 facilita a visualização da localização dos dispositivos da aeronave no novo painel de instrumentos:

Figura 8 - Painel de instrumentos da aeronave Pantera K2

Fonte: Helibras - THB AS 365 K2 – mecânicos (2012).

Como pode-se perceber, a mudança do painel de instrumentos da aeronave trouxe um ganho substancial, sendo essencial para conseguir transmitir as informações colhidas pelos novos softwares existentes no AS 365 K2, para visualização de parâmetros e interface com o piloto.

2.9 ANÁLISE GERAL DA MODERNIZAÇÃO

Nas subseções anteriores, foi feita uma análise detalhada de cada modernização realizada na aeronave pantera, visando identificar o que se mudou e como contribuiu para a evolução da aeronave e para a evolução operacional. Neste subitem será feita uma análise no contexto geral, a aeronave como um todo, baseado nas entrevistas com os militares que têm experiência com o helicóptero.

A modernização contribuiu sobremaneira com a atividade aérea, pois repaginou a aeronave, deixando-a condizente com as necessidades do século 21. O AS 365 k possuía equipamentos obsoletos que já não mais atendiam às demandas com a eficácia necessária para uma operação com um gerenciamento de risco a altura do gerenciamento em um voo com o AS 365 K2.

Na entrevista com o piloto, piloto da aeronave K2, foi passado que o novo modelo proporcionou um ganho operacional muito satisfatório, tanto para a Aviação do Exército, como

para o Exército brasileiro como um todo, pois ganhou uma sobrevida na medida certa para atender as necessidades da Força Terrestre.

Com o embasamento documental e, principalmente, com as entrevistas realizadas com os especialistas, é possível analisar a modernização da aeronave Pantera como um investimento muito positivo realizado pela Força, em que se obteve um ganho substancial em tecnologia, com equipamentos modernos, precisos, silenciosos e seguros, trazendo uma maior segurança para a tripulação e melhor navegabilidade, culminando no grande objetivo de melhorar o emprego da Aviação do Exército nas operações aéreas.

3 CONCLUSÃO

O presente artigo teve como objetivo mostrar as principais mudanças ocorridas com a modernização da aeronave AS 365 K2, verificando se a modernização realizada teve efetividade no seu emprego operacional. O foco do trabalho foi analisar cada modernização principal de forma isolada, tendo uma noção pormenorizada da mudança ocorrida e constatar qual foi o ganho estrutural, tecnológico e operacional e, após isso, fazer uma verificação da aeronave como um todo, baseado na opinião de especialistas que trabalharam com o helicóptero.

Por meio da revisão de literatura, foi possível confirmar informações que já eram esperadas e descobrir pontos significantes que não foram vistos, contando com a base documental para dar embasamento técnico e com relatos de militares que trabalharam anos com as aeronaves, conhecedores, na prática, das melhorias obtidas com a modernização da frota Pantera na Aviação do Exército.

Desta feita, o trabalho evidenciou que todos as modernizações trouxeram ganho para a nova aeronave. O painel de instrumentos digital, o piloto automático de 4 eixos, os computadores FADEC e o novo motor foram, sem dúvida, as grandes mudanças ocorridas, que, de uma forma direta, melhoraram muito a operacionalidade da aeronave, disponibilizando maior potência para pousos, decolagens e manobras que demandam mais torque; melhor estabilização da aeronave em voos, alteração de altitude de forma automática; controle automático de partida da aeronave; melhor interface entre o piloto e a máquina, com parâmetros mais intuitivos e dispositivos de back up, dentre outras inovações que como visto no decorrer do artigo, têm uma ação direta na melhoria do emprego operacional.

Não menos importante, as outras modernizações ocorridas, como modernização da CTP, do rotor de cauda, estabilizador horizontal, cone de cauda, aumento das entradas de ar, sistema de extinção de incêndio no bagageiro, também influenciaram para que o novo conjunto se tornasse mais eficaz. As modernizações deste tópico em sua maioria foram realizadas para melhor se adequar a nova motorização do Pantera e a sua maior tecnologia embarcada, sendo essenciais e indispensáveis nesse novo helicóptero.

Dado a análise realizada, pode-se concluir que a modernização da aeronave AS 365 k, tornando-se AS 365 K2 conseguiu atender às expectativas da Força Terrestre, contribuindo não só para Aviação do Exército, mas também para o Exército Brasileiro e para o Brasil, tornando-se mais veloz, eficaz, silenciosa e moderna, características fundamentais para o êxito nas mais diversas missões e operações aéreas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado Maior do Exército. **IP1-1**: Emprego da Aviação do Exército. 1ª ed. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado Maior do Exército. **IP1-30**: Brigada de Aviação do Exército. 1ª ed. Brasília, DF, 2003

HELIBRAS. A Eurocopter Company. THB AS 365 K2: Avionicos. Itajubá, MG, 2012).

HELIBRAS. A Eurocopter Company. THB AS 365 K2: Mecânicos. Itajubá, MG, 2012).