

HORA DE VOO: Delimitando um indicador de desempenho logístico para a Aviação do Exército

Cláudio Fernandes dos Santos¹
Leila Scanfone²

RESUMO

Este trabalho demonstra a importância de se utilizar o valor da Hora de Voo (HDV) como um indicador logístico capaz de permitir a medição da performance dos processos logísticos utilizados pela Aviação do Exército (AvEx). Tal abordagem se justifica pela atual carência de estudos a respeito de indicadores de desempenho da Aviação do Exército. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta para o cálculo do valor da Hora de Voo das aeronaves da Aviação do Exército, a partir de informações-chaves de quase toda a cadeia logística da Aviação do Exército. Este propósito será conseguido a partir de revisão bibliográfica, documental e estudo de caso. Os dados foram coletados no sistema de Tecnologia da Informação (TI) da Aviação do Exército e em normas administrativas internas sobre HDV da AvEx. O estudo resultou em uma metodologia de cálculo de HDV que revela o aumento ou a redução da eficiência dos processos do sistema Logístico da Aviação do Exército.

Palavras-chave: Hora de voo. Indicador Logístico. Aviação do Exército.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta, por meio de estudo de caso e revisão bibliográfica, uma metodologia para se realizar o cálculo da HDV para a Aviação do Exército, demonstrando sua importância como um Indicador de Desempenho capaz de realizar a medição da performance de seus Processos Logísticos.

Tal abordagem se justifica pela carência de indicadores na área de Aviação. Segundo Oliveira (2011, p.1), diversas avaliações do setor aéreo têm evidenciado a ausência de indicadores confiáveis para a mensuração do desempenho do setor e pelo fato do Sistema de Aviação do Exército não possuir nenhum indicador de desempenho definido.

O objetivo deste trabalho é demonstrar, através da proposta de uma metodologia de cálculo do valor da Hora de Voo das aeronaves da Aviação do Exército, a importância da HDV como indicador que possa fornecer aos gerentes informações a respeito da eficiência dos processos da cadeia logística da Aviação do Exército.

Este intento foi conseguido a partir da revisão bibliográfica a respeito de indicadores de desempenho e das normas administrativas da Aviação do Exército que tratam de Hora de Voo e de um estudo de caso relacionado aos valores da HDV da Aviação do Exército. Nesse

¹ Tenente do Exército Brasileiro. Tecnólogo em Processamento de Dados pela Universidade Estadual do Amazonas. Trabalha como Adjunto de projetos de modernização de aeronaves da Aviação do Exército na Diretoria de Material de Aviação do Exército. E-mail: claudio001765@gmail.com

² Professora do Centro Universitário do Sul de Minas/ UNIS-MG. E-mail: scanfone@unis.edu.br.

contexto, foi realizada uma coleta de informações no sistema de Tecnologia da Informação (TI) da AvEx e, finalmente, foi proposta uma metodologia de cálculo do valor da HDV da Av Ex.

2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Segundo Dias (2008, p. 1), no cenário atual, a busca pela competitividade é cada vez mais constante entre as empresas de todo o mundo e, dentro desse contexto, faz-se importante a criação de formas para medir e avaliar o seu desempenho. Angelo (2005, p. 1) complementa dizendo que os indicadores tornaram-se tão populares para controlar a qualidade da manufatura que passaram a ser usados em outras áreas para outras finalidades, eles avaliam e auxiliam o controle da performance logística, justifica-se então a utilização de um indicador capaz de medir a performance logística da Aviação do Exército. Dias (2008, p.1) define a medição do desempenho como a quantificação da eficiência e da eficácia de uma organização; e Angelo (2005, p.1) relata que os indicadores de desempenho logístico podem monitorar a qualidade das atividades logísticas internas à empresa ou a de seus parceiros (fornecedores). Dessa forma, quando se busca melhorar a eficiência de Logística de um sistema, deve-se conhecer a eficiência e a eficácia das ações realizadas por suas operações chave, que neste estudo referem-se a todas as operações envolvidas no custo da Hora de voo. Oliveira (2011, p.11) afirma que esses indicadores devem estar atrelados à habilidade de se produzir mais com cada vez menos recursos, ou seja, auxiliam na busca da eficiência que, para Kyan (2001, p.39), pode ser entendida como o quanto se utiliza economicamente os recursos alocados, visando atingir um determinado nível de satisfação. Como o produto da Aviação é a quantidade de Horas de Voo disponível, podemos inferir que a eficiência desse setor está diretamente ligada à quantidade de horas de voo disponível com determinado recurso disponibilizado, ou seja, se medirmos a quantidade de horas de voo que a Av Ex consegue disponibilizar com uma quantidade de recursos definido, teremos uma quantificação da eficiência de seu desempenho, pois quanto maior for a quantidade de HDV (Qtde de Hora de Voo) disponível, com a mesma quantidade de recursos (Qtde de Recursos), maior será sua eficiência e vice e versa. Essa eficiência pode ser representada matematicamente pela fórmula (INAvEx 3.009, p.1) adaptada pelo autor:

$$\text{Eficiência da AvEx} = \frac{\text{Qtde HDV}}{\text{Qtde Recursos}}. \quad (1)$$

Considerando que o valor da HDV é a quantidade de recursos gastos para se realizar uma hora de voo, ou seja, é formado pelo quociente da quantidade de recursos pela quantidade de hora a ser voada; pode ser representada matematicamente pela fórmula (INAvEx 3.010, p.10) adaptada pelo autor:

$$\text{Valor HDV} = \frac{\text{Qtde Recursos}}{\text{Qtde HDV}}. \quad (2)$$

Onde: Valor da HDV = Custo para se obter uma hora de voo.

Pode se observar que o Valor da HDV é inversamente proporcional à eficiência da AvEx, pois quanto maior for o seu custo, menor será a eficiência da AvEx, uma vez que serão gastos mais recursos para realizar uma hora de voo.

Portanto, surge a importância de se medir os custos para se obter a HDV das aeronaves da Av Ex, através de sua delimitação como um indicador de Desempenho capaz de medir a eficiência da Aviação do Exército e de seus setores.

2.1 Indicadores Chave de Desempenho

Neves (2012, p.189) afirma que uma organização tem de medir e avaliar o desempenho de seus fatores críticos de sucesso e complementa que esses fatores devem conduzir à identificação dos indicadores chave de desempenho, denominados KPI (*Key performance indicators*), um dos fatores críticos de sucesso de uma unidade militar pode ser considerado como o não cumprimento de suas missões.

A literatura classifica esses indicadores de diversas formas, Angelo (2005, p.1) classifica esses indicadores em internos e externos e diz que monitoram, respectivamente, a qualidade das atividades logísticas internas à empresa e a de seus parceiros (fornecedores).

Uchoa (2013, p.17) complementa que as literaturas ainda classificam esses indicadores em indicadores de esforço (drivers) e indicadores de resultado (outcomes). Nesse caso, ele classifica a eficiência como um exemplo de indicador de resultado e, dessa forma, se a HDV mede a eficiência dos Processos logísticos da AvEx, podemos classificá-la como um indicador interno e de resultado. Fernandes (2004, p.12) ainda divide esses indicadores em três categorias, de acordo com seu patamar básico. No nível operacional, encontram-se os indicadores de processo, que representam os processos existentes na empresa; e desses processos surgem os processos a nível tático, que estão mais inclinados a mostrar os caminhos a serem trilhados pelas organizações; no último nível, estão os indicadores estratégicos, que pouco tem a ver com processo, mas traduzem os seus impactos nos resultados da organização, são esses que demonstram o cumprimento da missão e a visão da organização. Eles expressam informações macro.

Uchoa (2013, p.17) complementa que, apesar de suas classificações, esses indicadores chave de desempenho devem permitir à organização traçar e definir objetivos capazes de prever tendências, de identificar ações corretivas e preventivas, bem como de promover uma melhoria contínua em seus processos.

Diante dessa definição, surge a pergunta: Como uma organização deve escolher o indicador correto ?

Segundo Nakao (2010, p.59), três aspectos devem ser analisados no processo de avaliação de desempenho: Por que medir? O que medir? e Como medir?

Neves (2012, p.189) afirma que esses KPI devem fornecer informações mensuráveis, precisas e confiáveis, levando-se em conta vários aspectos como: atender as necessidades e expectativas dos clientes e de outras partes interessadas; valorizar a importância de cada produto para a organização, tanto no momento presente como no futuro; buscar a eficácia e as eficiências dos processos; melhorar a utilização e a eficiência dos processos; aumentar a rentabilidade e o desempenho financeiro; e atender os requisitos estatutários e regulamentares.

Esses indicadores devem possuir objetivos com várias características entre eles, devem ser quantificáveis, atingíveis; devem estar alinhados à estratégia da empresa; devem ser desafiantes e comprometedores; devem envolver os recursos do processo; e devem dar origem a planos de ação. Esses indicadores devem estar associados às atividades importantes ou críticas da instituição, além de ser necessária uma relação o mais direta possível com a meta, permitindo que os resultados obtidos sejam fiáveis e representativos do critério a medir; eles devem promover resultados quantificáveis. Um fato relevante é que o investimento para se coletar os dados do indicador deve ser inferior aos benefícios da utilização de seu resultado. Para que sejam viáveis, eles devem ser fáceis de se estabelecer e manter, além da necessidade de compatibilidade com os outros indicadores dos sistemas implementados, permitindo a sua comparação e análise.

3 PROCESSOS DE MANUTENÇÃO

Segundo De Oliveira (2015, p.2), os programas de manutenção utilizados na aviação atualmente foram desenvolvidos pelo setor industrial e estão divididos em duas técnicas básicas: a abordagem orientada a tarefas e a abordagem orientada a processos. No entanto, existem diferenças entre esses dois métodos: a primeira está relacionada às condições em que as ações de manutenção são determinadas e atribuídas aos componentes e sistemas; e a segunda está focada nas atitudes voltadas às ações de manutenção.

A manutenção orientada a tarefas utiliza atividades pré-determinadas de manutenção com a finalidade de evitar falhas durante a operação da aeronave, essas atividades são determinadas de acordo com o tempo de operação e data entre as manutenções e fabricação dos componentes. O que resulta em um Programa de Manutenção ajustado para cada operador, de acordo com a experiência de serviço, operação e requisitos de Aeronavegabilidade do operador.

Por outro lado, a abordagem orientada a processos utiliza três métodos distintos para realizar as ações de manutenção programada: Hard Time (HT), On Condition (OC) e Condition Monitoring (CM).

Silva (2015, p.7) ratifica que na Aviação existem três processos básicos de manutenção: “*On – Condition*” – OC, processo de prevenção de falhas, que requer que o componente seja periodicamente inspecionado ou testado, baseando-se em padrões pré-definidos (desgaste ou limites de deterioração), para que possa ser definido seu tempo de vida residual. Se o componente apresentar anomalias ou falhar durante a inspeção ou teste, ele deverá ser revisado ou recondicionado, de forma que pelo menos a peça que apresentou falha seja substituída, e que o serviço de manutenção efetuado (revisão ou recondicionamento) possa assegurar, ao componente, uma condição de funcionamento satisfatória e com segurança, até a próxima inspeção programada. “*Condition Monitoring*” – CM, o processo de manutenção Condition Monitoring é aplicado quando nem os métodos Hard Time e On Condition podem ser aplicados. O processo CM envolve o monitoramento do índice de falhas, índice de remoções, indicadores de manutenção etc., de um componente individual ou sistemas que não possuem um Tempo Limite de Vida (TLV) definido ou índice de desgaste conhecido. “*Hard Time*” – HT, processo de prevenção de falhas que requer que o item seja removido e totalmente revisado,

recondicionado ou descartado (sucateado), o que for mais apropriado, antes de exceder o intervalo especificado. O intervalo de tempo especificado pode ser definido por tempo em dias, por horas de vôo, por intervalo de inspeção da aeronave ou do motor, por ciclos (de pousos e decolagens), por vôos específicos (sobre a água, sobre o deserto, etc.) ou em conjunto com outro processo.

Os componentes sujeitos ao processo HT podem ser enquadrados em três tipos de limites: Time Between Overhauls (TBO), após um período de tempo pré-determinado em operação, o componente deve ser removido e submetido a uma Revisão Geral (Overhaul); Service Life Limit (SLL), após determinado período (calendário) pré-definido pelo fabricante, o item deve ser retirado de serviço; e Operating Time Limit (OTL), após um determinado período de operação (HDV) pré-definido pelo fabricante, o item deve ser retirado do serviço.

Nas duas abordagens, tanto a orientada a tarefas quanto a orientada a processos, observa-se que o controle da vida dos componentes e o período de realização das manutenções são controlados por intervalos de tempo (Revisões calendárias) ou por períodos de operação (Quantidade de horas voadas). Operacionalmente, isso divide as manutenções em programadas por operação (quantidade de HDV) ou por tempo calendário, e as não programadas derivadas de acidentes, incidentes ou panes por desgaste, uso ou operação.

4 CUSTO DA HORA DE VOO

A INAvEx 3.009 (2009, p.2) é a norma Interna da Aviação do Exército que dispõe sobre o cálculo do custo da HDV para que se possa definir a quantidade de recursos necessários para o ano subsequente ao seu cálculo e preconiza que, para se levantar e identificar os parâmetros que incidam sobre o valor do custo da hora de voo da frota da AvEx, deve-se partir do conceito de Custo Total de Operação, bem como a forma de se apropriá-lo. Esse custo é formado pela soma das parcelas que podem ser direta ou indiretamente imputáveis ao desenvolvimento das atividades operacionais da frota e para mantê-la voando, e dividem-se em Custos Diretos e Indiretos de Operação ou Manutenção. A INAvEx 3.009 (2009, p.5) define ainda que o Custo Direto de Operações é formado pela soma do Custo Direto de Manutenção, Custo Indireto de Manutenção, Custo de envelhecimento da frota e Custo de Exploração do voo.

O Custo Direto de Manutenção refere-se ao custo com mão de obra técnica usada na manutenção de todos os componentes das aeronaves, inclusive com equipamentos necessários à manutenção, assistência técnica contratada e Aquisição de componentes consumíveis. O Custo Indireto de Manutenção é aquele atribuído ao custo com pessoal não ligado diretamente à manutenção, formação e especialização de pessoal: manutenção de ferramentas, estocagem, ingredientes, matéria-prima, água, energia elétrica, telecomunicação, material de escritório, custo com evolução, atualização de documentação técnica, estrutura de manutenção, de instalações, de veículos, despesas e taxas diversas com a não produção, administração de pedidos de manutenção de garantia, transporte, seguro e alfândega. O Custo Direto de Envelhecimento da Frota é obtido através de cálculos depreciativos e considera uma vida útil de trinta anos para instalações, vinte anos para aeronaves e estoques e dez anos para os demais bens depreciáveis, o percentual anual de depreciação é formado pelo método de soma de

valores, definido pelo (INAVEX 3.009, p.9) cálculo do percentual de depreciação adaptado pelo autor:

$$\text{Percentual de depreciação}_{(n)} = \frac{\text{Qtde anos (vida útil)}}{\text{Número triangular (total da vida útil)}}. \quad (3)$$

Onde: (n) = Número de anos do bem e o Número triangular_(n) = 1 + 2 + 3 + ... + n
E o Custo de Envelhecimento = Valor atual do bem x Percentual anual de depreciação.

Segundo a INAvEx 3.009 (2009, P.9), o Custo de Exploração em Voo considera o valor gasto com combustíveis e majora esse valor em 4% para compensar o gasto com óleos e lubrificantes; além desses gastos, computa o gasto com os tripulantes que operam as aeronaves, considerando a média dos salários de 2 pilotos e 2 mecânicos, trabalhando seis horas por dia durante vinte dias por mês.

O Quadro 1 resume a formação do Custo da HDV, segundo a INAvEx 3.009 (2009, p.10)

Quadro1- Resumo da formação do Custo da Hora de Voo

CUSTOS				DESPESAS PARCELAS		
Custo Total de Operação	Custo direto de operação	Custos de Manutenção	Custos Diretos de	- Inspeção programada de célula e motor por HDV e calendária	- Quociente do somatório em reais do valor dos suprimentos adquiridos e da Mão de obra contratada, se for o caso, pela quantidade de horas voadas desde a data da manutenção correspondente executada anteriormente.	
				- Manutenção corretiva não programada		
				- Manutenção de componentes por término de limite de vida		
			Custos indiretos de manutenção	- Manutenção corretiva por acidentes e incidentes		- Quociente do somatório em reais do valor de todos os suprimentos adquiridos e de toda Mão de obra utilizada no quinquênio anterior, pela quantidade de horas voadas no mesmo quinquênio.
				- Aplicação de modificações		
				- Assistência técnica		
		Custos indiretos de manutenção	- Pessoal não diretamente envolvido na manutenção	- Quociente do somatório dos salários do efetivo previsto e não envolvido diretamente na manutenção, pela quantidade de HDV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.		
			- Documentação	- Somatório do valor gasto em documentação técnica no quinquênio, dividido pela quantidade de HDV acumulada pela frota no quinquênio considerado.		
			- Instalações	- Quociente do somatório da amortização anual do preço pago pela implantação da estrutura de manutenção instalada, pela aquisição dos veículos de apoio à atividade e do valor da manutenção correspondente, considerando uma vida útil de 30 (trinta) anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HDV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.		
			- Não produção	- Taxas diversas e encargos sociais (não considerado) - Doenças e acidentes (Não considerado)		
Custos indiretos de manutenção	- Administração	- Quociente do somatório do preço pago pelo transporte, alfândega e seguros, dividido pela quantidade de HV acumulada pela frota no quinquênio considerado.				
	- Outros	- Quociente do somatório do preço pago pela aferição de ferramentas, aquisição de quinquilharias, água, material de escritório e outras despesas administrativas, dividido pela quantidade de HV acumulada pela frota no quinquênio.				
Custo de envelhecimento		Amortização	- Dos helicópteros: quociente do somatório da amortização anual do preço pago por cada helicóptero, considerando uma vida útil de vinte anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido			

			pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.
			- Do estoque: quociente do somatório da depreciação anual do preço pago por estoques, considerando uma vida útil de vinte anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.
			- Das ferramentas, equipamentos e instrumentos: quociente do somatório da depreciação anual do preço pago por ferramentas, equipamentos e instrumentos, considerando uma vida útil de dez anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.
			- Dos veículos: quociente do somatório da depreciação anual do preço pago por viaturas, considerando uma vida útil de dez anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.
Custo indireto de operação	Custos que não são imputáveis diretamente à Operação da atividade aérea	Custo de Exploração em voo	- Consumíveis da operação
			- Combustível: preço pago pelo combustível, necessário para executar uma hora de voo, ao preço do último contrato de aquisição da Av Ex ou da cotação mais recente. - Óleos e lubrificantes: valor correspondente a 4% (quatro por cento) do valor pago pelo combustível necessário para executar uma hora de voo ao preço do último contrato de aquisição da Av Ex ou da cotação mais recente.
			- Aeronavegantes
			- Taxas - Aluguéis - Custos indiretos
			- Pilotos, Mecânicos, Instrutores, Outros técnicos envolvidos: Neste caso, será considerado que o salário dos mesmos faz parte da folha de pagamento do Exército Brasileiro e, caso não estivessem operando com Aviação, estariam operando em outras áreas sem interferência no valor da Hora de Voo e, nesse caso, não fará parte do cálculo. - Taxas de aeroportos - Aluguel de hangar - Custos administrativos - Serviços gerais das instalações

Fonte: (INAVEX 3.009, p.13)

5 O ESTUDO DE CASO: a aviação do exército

Segundo Miranda (2000, p.10), a Aviação do Exército (Av Ex) é o segmento aéreo do Exército Brasileiro responsável, consequentemente, em proporcionar aero mobilidade à Força Terrestre e, ainda conforme o autor supracitado, sua grande mobilidade lhe confere a possibilidade de ser empregada na defesa externa e em operações de defesa interna e territorial. Silva (2015, p.9) descreve a Aviação do Exército (Av Ex) como uma organização constituída por um Comando, quatro Batalhões de Aviação (unidades operacionais), um Batalhão de Manutenção e Suprimento (unidade logística), uma Base de Aviação (unidade administrativa), um Centro de Instrução (unidade de ensino) e uma Diretoria de Aviação (unidade gestora do material). E complementa que essa organização possui uma frota de mais de oitenta helicópteros e, da mesma forma que as maiores empresas de aviação do país, enfrenta inúmeros desafios logísticos para se manter com elevado nível de eficiência e operacionalidade.

5.1 Logística da Aviação do Exército

De acordo com Miranda (2000, p.93), a logística de aviação é revestida de aspectos específicos, em função da mobilidade e dos procedimentos técnicos das aeronaves, e se integra ao sistema logístico desdobrado em proveito da Força de Superfície, além de possuir peculiaridades que conduzem à adoção de procedimentos logísticos especiais capazes de assegurar prestação e eficácia de apoio, e a necessidade de rigor e prestação acima dos padrões normais nos procedimentos logísticos. Costa (2009, p. 25) afirma que os procedimentos e rotinas adotados pela Aviação do Exército visam manter a disponibilidade e o atingimento de metas de esforço aéreo estabelecidas (quantidade de HDV necessárias para o cumprimento das missões designadas pelo escalão superior).

A principal ferramenta de Tecnologia da Informação (TI) utilizada pela Av Ex é o Sistema Integrado dos Sistemas da Aviação do Exército (SISAvEx) e foi desenvolvida integralmente por integrantes da Av Ex. Esse sistema possui 6 (seis) subsistemas de controle: Sistema de Manutenção; Sistema de Suprimento; Sistema de Reparáveis; Sistema de Horas de Voo; Sistema de Gerenciamento da Diretoria de Material de Aviação do Exército e Sistema de Apoio à Decisão.

5.2 Metodologia

Este trabalho trata-se de um estudo de caso, no qual se pretende apresentar uma metodologia de cálculo do valor da Hora de Voo (HDV), de forma a torná-la um indicador chave de desempenho para a Aviação do Exército.

Os dados utilizados na pesquisa foram coletados no Sistema Integrado dos Sistemas da Aviação do Exército (SISAvEx), que é o sistema informatizado da Aviação do Exército, e representam os valores lançados nos bancos de dados da organização, disponíveis em todas as unidades da Aviação do Exército e dos contratos de manutenção entre o Comando Logístico e empresas prestadoras de manutenção para a Aviação do Exército que se encontram arquivados e à disposição no Comando Logístico do Exército no Quartel General do Exército em Brasília-DF, durante o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2015.

Tendo em vista a variedade e quantidade de aeronaves existentes no banco de dados, esta pesquisa se limitou aos dados referentes ao modelo de aeronave AS 365 K – Pantera. Esse modelo de aeronave foi escolhido pelo fato de ser a aeronave mais utilizada pela Aviação do Exército durante o período da coleta de dados. De acordo com os dados extraídos do SISAvEx, a Aviação do Exército possui 34 aeronaves desse modelo distribuídas por duas unidades operacionais, uma em Taubaté-SP e outra em Manaus-AM. Com base na metodologia da formação do Custo da Hora de Voo da INAVEX 3.009, foi confeccionada uma planilha para obtenção dos custos da hora de voo dos anos de 2011 a 2015, através da soma das despesas relacionadas aos custos diretos e indiretos de manutenção e operação das 34 aeronaves AS 365 K – Pantera da Av Ex desse período, conforme Quadro 2.

Quadro 2. – Cálculo do Custo da HDV das aeronaves Pantera da Av Ex no ano de 2011

PARAMETROS UTILIZADOS								
1) Tipo de aeronave						AS 365 K		
2) Ano considerado (de 1º de janeiro a 31 de dezembro)						2011		
3) Quantidade de inspeções calendárias realizadas (12, 18 e 144 meses)						21		
4) Quantidade de inspeções por vencimento de HDV (25, 50, 100, 500, 2500 HDV)						237		
5) Módulos / motores revisados. (100, 500 HDV)						37		
6) Quantidade de horas de voo utilizadas.						3.839,50		
7) Taxa de conversão de R\$ para USD						1,6635		
LEVANTAMENTO DO CUSTO DA HORA DE VOO								
CUSTOS			DESPESAS PARCELAS			VALORES		
						Material	Mão de obra	Total
Custo Total de Operação	Custo direto de operação	Custos de Manutenção	Custos Diretos de Manutenção	- Inspeção programada de célula e motor por HDV e calendário	- Somatório em dólares do valor dos suprimentos adquiridos e da Mão de obra contratada, para realização das inspeções, manutenções, aplicação de modificações e Assistência técnica	USD 7.206.554,46	USD 362.534,91	USD 7.569.089,37
				- Manutenção corretiva não programada				
				- Manutenção de componentes por término de limite de vida				
				- Manutenção corretiva por acidentes e incidente				
				- Aplicação de modificações				
				- Assistência técnica				
		Custos indiretos de manutenção	- Pessoal não diretamente envolvido na manutenção	- Somatório dos salários do efetivo previsto e não envolvido diretamente na manutenção, convertido para dólares.	USD 2.480.683,75	USD 926.654,70	USD 3.407.338,45	
			- Documentação	- Somatório do valor gasto em documentação técnica no período considerado.				
			- Administração	- Somatório do preço pago pelo transporte, alfândega e seguros pagos pela frota no período considerado.				
			- Outros	- Somatório do preço pago pela aferição de ferramentas, aquisição de quinilhanias, água, material de escritório e outras despesas administrativas, pagos pela frota no período considerado.				
Custo de Exploração em voo	Consumíveis da operação	- Combustível: preço pago pelo combustível, durante o período de considerado.	USD 2.141.073,45	-	USD 2.141.073,45			
		- Óleos e lubrificantes: valor correspondente a 4% (quatro por cento) do valor pago pelo combustível durante o período considerado.						
Total do custo da HDV em 2011						USD 11.828.311,66	USD 1.289.189,61	USD 13.117.501,27

Fonte: (INAvEx 3.009) Planilha de Cálculo da HDV, adaptada pelo autor.

Para possibilitar a comparação da evolução dos valores da HDV durante os anos, todos os custos de mão de obra e de materiais foram convertidos para a moeda americana, utilizando-se o valor médio da variação do dólar do ano calculado e, posteriormente, atualizados para o ano de 2015, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Conversão dos valores de material e de mão de obra da aeronave AS 365 K – Pantera do ano de 2011 para o ano de 2015, utilizando-se a taxa de conversão acumulada do ano de 2011.

CONVERSÃO DO VALOR PARA O ANO DE 2015					
Valor do material			Valor da mão de obra		
Valor calculado	Taxa de conversão	Valor em 2015	Valor calculado	Taxa de conversão	Valor em 2015
USD 11.828.311,66	15,750%	USD 13.691.268,66	USD 1.289.189,61	26,33%	USD 1.628.606,41
Valor do custo da hora de voo em 2015		USD 15.319.875,06			

Fonte: O autor.

Essas atualizações foram feitas utilizando as taxas de atualização de valores de mão de obra e de materiais, praticadas nos contratos de manutenção com empresas civis vigentes na época correspondente, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Cálculo do coeficiente acumulado de ajuste do valor de material e de mão de obra da aeronave AS 365 K – Pantera no ano de 2011

Coeficiente de ajuste no material			Coeficiente de ajuste da mão de obra		
Ano	Ajuste	Acumulado	Ano	Ajuste	Acumulado
2011	3,203%	15,750%	2011	6,080%	26,328%
2012	3,386%	12,158%	2012	6,198%	19,088%
2013	4,511%	8,485%	2013	5,563%	12,137%
2014	3,802%	3,802%	2014	6,228%	6,228%
2015	0,000%	0,000%	2015	0,000%	0,000%

Fonte: O autor.

Logo após, foi realizado o cálculo da hora de voo de cada ano através do quociente do custo total do ano com o total de horas voadas no ano das aeronaves A 365 K – Pantera da Av Ex. Conforme quadro 5.

Quadro 5 - Cálculo do valor da HDV das Aeronaves AS 365 K – Pantera da Av Ex, no ano de 2011.

CÁLCULO DA HORA DE VOO	
Valor da HDV no ano de 2011	$\frac{\text{Custo da hora de voo de 2011}}{\text{Quantidade de horas voadas em 2011}}$
Valor da HDV no ano de 2011	$\frac{\text{USD 15.319.875,06}}{3.839,50}$
Valor da HDV no ano de 2011	USD 3.990,07

Fonte: O autor.

Por fim, foi realizada uma comparação com os valores de HDV de cada ano, demonstrado no Quadro 6, cujas variações pontuais revelaram indícios de ocorrências de fatores críticos em processos logísticos da Av Ex.

Quadro 6 – Valores da Hora de voo das aeronaves Pantera da Av Ex no quinquênio de 2011 a 2015

Hora de voo por ano					
ano	2011	2012	2013	2014	2015
Valorhdv	USD 3.990,07	USD 4.200,99	USD 12.922,60	USD 6.994,20	USD 4.109,43

Fonte: o autor.

Esses fatores críticos referem-se às demandas ocorridas nos anos de 2013 e 2014 devido à preparação da Aviação do Exército para cumprimento de missões durante a Copa do Mundo de Futebol, em 2014, e as olimpíadas no Rio de Janeiro, em 2016.

6 DESENVOLVIMENTO: análise dos dados

Inicialmente, verificou-se que a Aviação do Exército possui uma metodologia para cálculo do Custo da Hora de voo focada na obtenção da média dos custos da Hora de voo praticados durante os anos anteriores, com a intenção de apoiar seus gerentes com projeções sobre as necessidades orçamentárias do ano subsequente. No entanto, esse cálculo destinado a buscar valores futuros não vislumbra a formação de um histórico de comparação e seu cálculo é agregado por valores que não traduzem a busca da medição da eficiência do sistema, como por exemplo, valores com pessoal, depreciação dos bens e custos fixos. Dessa forma, sua tabela de cálculo foi adaptada para levar-se em consideração somente aqueles custos que interfiram nos parâmetros de eficiência do sistema da Av Ex, conforme demonstrado no quadro 2 da página 11. Esse cálculo buscou valores dos setores de suprimento, de manutenção, de transporte, de administração, operacional, técnico, de contratos, de engenharia e de projetos da Av Ex. O que formou um custo que refletiu parâmetros dos setores chave do sistema da Av Ex, no qual foi possível formar um histórico anual de valores, cuja análise demonstrou a variação de sua eficiência. Para que os valores pudessem ser comparados, todos foram convertidos em dólar, utilizando-se a cotação média da moeda do respectivo ano, sendo necessário também fazer a correção para os valores praticados no último ano medido; para isso, foram utilizadas as taxas de reajuste dos contratos vigentes na época, através da formação de uma tabela de coeficiente acumulado durante os anos consecutivos, conforme demonstrado no quadro 3. Pode-se converter o valor anual da HDV para o valor correspondente ao ano de 2015. Dividindo esse valor pela quantidade de HDV consumidas no respectivo ano, obteve-se o valor de HDV, demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Série histórica do valor do cálculo da HDV da Av Ex no quinquênio 2011 a 2015.



Fonte: o autor.

Ao se comparar esses valores, observou-se que, nos anos de 2013 e 2014, houve uma variação brusca desse valor. Ao se analisar as tabelas de obtenção de custos, observou-se que, no ano de 2013, houve aquisições de mobiliários, ferramentais e suprimentos, bem como a antecipação de inspeções em grande parte da frota da Av Ex que participaram nas operações de apoio na Copa do Mundo de 2014, de forma que o custo de 2013 foi impactado pelas aquisições e o ano de 2014 pelos custos representados no término das inspeções.

Evidenciou-se que, com exceção de 2013 e 2014, a Av Ex manteve sua eficiência constante durante os demais períodos e que a antecipação de alguns custos elevou o custo da HDV nos anos de 2013 e 2014, esses custos serão refletidos em redução de custos mais adiante, no período original em que as aeronaves deveriam realizar suas inspeções programadas, porém isso necessita de um estudo mais aprofundado do setor responsável, cabendo ao indicador demonstrar somente sua variação e apontar os possíveis setores envolvidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma metodologia de cálculo para a realização do Custo da Hora de Voo (HDV) das aeronaves da Aviação do Exército, através de dados das aeronaves AS 365K – Pantera da Aviação do Exército (Av Ex), coletados do Sistema de Tecnologia da Informação da Av Ex, denominado Sistema Integrado dos Sistemas da Aviação do Exército (SISAvEx). Esse cálculo se baseou em informações contidas em Normas Internas da Aviação do Exército que trata de cálculo de HDV e foi orientado pela literatura sobre construção de Indicadores Chave de Desempenho.

Ao se analisar as normas internas da Av Ex que tratam dos cálculos para se obter o custo da HDV, verificou-se que a metodologia para a execução desse cálculo está direcionada à obtenção do custo da HDV atual com a finalidade de se projetar os gastos futuros com a operação. Esse cálculo serve para que a Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx) possa solicitar os recursos financeiros para o ano seguinte. Porém seu resultado se apresenta de forma sintética e aglutinada, informando somente o valor atual da HDV sem demonstrar sua evolução histórica. Observou-se que as informações necessárias para a realização desse cálculo se originam de todos os setores de logística da Av Ex, e se encontram disponíveis no SISAvEx.

Observou-se que o Sistema Logístico da Av Ex, apesar de complexo, não possui nenhum indicador de desempenho para medir sua eficiência, o que torna muito difícil a atuação dos gestores para melhoria do sistema.

Foi proposta uma metodologia de cálculo da HDV cujo resultado foi um indicador que forneceu informações mensuráveis, precisas e confiáveis, levando-se em conta os aspectos de eficiência e eficácia dos processos, além de indicar sua rentabilidade e desempenho financeiro que, segundo Neves (2012, p.189), são fatores essenciais de um indicador base de desempenho (KPI). Durante o cálculo, buscou-se um valor que atendesse os objetivos de melhorar a eficiência operacional da AvEx através de um valor que pudesse ser quantificado e facilmente calculado, utilizando-se dados obtidos do Sistema de TI já existente. Esse valor ficou alinhado à estratégia da AvEx, que é aumentar sua operacionalidade e a eficiência em sua manutenção, além de fornecer aos gestores possibilidades de formular planos de ação para melhoria de sua

gestão. Esse valor se encontra diretamente associado à meta da AvEx de cumprir todas suas missões. Essa meta é considerada um fator crítico de Sucesso de qualquer unidade militar.

Essa proposta se justifica porque com este estudo observou-se uma carência de indicadores de desempenho na Av Ex. E a ideia de se medir um valor cuja melhoria da eficiência é considerada meta de quase todos os setores da Av Ex torna a medição do valor da HDV um índice que busca a melhoria da eficiência da produção da Av Ex, por envolver vários setores, trazendo aos gerentes claras e precisas informações do sistema, de modo que consigam identificar em tempo útil o local em que sua atuação será essencial para melhoria dos processos do sistema.

Devido à complexidade e abrangência do assunto, associada à carência de indicadores da Av Ex, verificou-se que existe a necessidade da realização de mais estudos a respeito de medições dos processos da Av Ex, de maneira a buscar continuamente o aumento da eficiência dos processos e da qualidade do serviço, com reflexos em um aumento da disponibilidade de voo, de forma que a Av Ex possa cumprir suas missões da melhor maneira possível e com menores custos.

FLIGHT TIME: Bordering a logistics performance indicator for the Army Aviation

ABSTRACT

This study demonstrates the importance of using the value of the Flight Time as a logistics indicator capable of measuring the performance of logistics processes used by the Army Aviation. Such an approach is justified by the current lack of studies about the Army Aviation performance indicators. Given the above, the objective of this paper is to present a proposal for the calculation of the flight time of the Army Aviation aircraft, from key information of almost the entire logistics chain from the Army Aviation. This purpose will be achieved thru literature review and case study. Data were collected in the Information Technology (IT) system of the Army Aviation and internal administrative rules on Flight Time the Army Aviation. The study resulted in a Flight Time calculation methodology that shows the increase or decreases the efficiency of the processes of logistics system of Army Aviation.

Keywords: Flight Time. Logistical Indicator. Army Aviation.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Livia B. **Indicadores de Desempenho Logístico**. Florianópolis: Grupo de estudos logísticos da UFSC, 2005.

COSTA, J. Bueno. **Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército**. Brasília: Secretaria-Geral do Exército, 2009.

DE OLIVEIRA, Luciano Silva et al. Processos de Manutenção de Aeronaves. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA CONTECC', 2015, Fortaleza . **Anais...** Fortaleza, 2015.

DIAS, Thiago Ferraz. **Avaliação de indicadores operacionais**: estudo de caso de uma empresa do setor ferroviário. 2008. (Monografia de graduação) Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

INAvEx 3.009, Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Conhecimentos Básicos para o Cálculo do Custo da Hora de Voo das Aeronaves da Aviação do Exército**, Brasília: Secretaria-Geral do Exército, 2009.

INAvEx 3.010, Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Cálculo do Custo Orçamentário para Operação e Custos de Hora de Voo das Aeronaves da Aviação do Exército**, Brasília: Secretaria-Geral do Exército, 2009.

FERNANDES, Djair Roberto. Uma contribuição para a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. **Revista FAE**, Curitiba, V.7, N.1, P 1 – 18, Jan/Jun. 2004.

MIRANDA, E. H. Rego. **Instruções Provisórias IP 1-1 – Emprego da Aviação do Exército**, 1ª Edição, Portaria nº 058-EME, 2000.

NAKAO, Sílvia Hiroshi; NUITIN, Adriano Antonio. A definição de indicadores do desempenho e da qualidade para o processo de produção: estudo de casos do processo de produção de café. **Revista contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis-SC, v.7, n. 14, p. 51 a 74, jul./dez., 2010.

NEVES, Andreia. **O uso de Indicadores Chave de Desempenho para avaliar a eficiência dos Sistemas de Gestão**. 2012. (Dissertação de Mestrado) Unidade Científico-Pedagógica de Ciências e Tecnologia, Instituto Superior de Educação e Ciências, 2012.

OLIVEIRA, José A. Leal. **Indicadores de desempenho no setor de aviação**. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa ISC/TCU, 2011.

KYAN, F. Makita. **Proposta para Desenvolvimento de Indicadores de Desempenho como Suporte Estratégico**. 2001. (Dissertação de Mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

SILVA, A. Alves. **Gestão de Sobressalentes de Componentes Reparáveis na Aviação de Asas Rotativas (Helicópteros)**: Estudo de Caso de uma Organização Militar. Varginha-MG: CESLOG, Universidade do Sul de Minas – UNIS, 2015.

UCHOA, Carlos Eduardo. **Elaboração de Indicadores de Desempenho Institucional**. Coordenação Geral de Programas de Capacitação/DDG, 2013.

