



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO  
DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA**

**DIVISÃO DE ENSINO**

---

**ARTIGO CIENTIFICO**

**A INFLUÊNCIA DOS VOOS DE CURTA DURAÇÃO NO  
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DO PROJETO KC-137**

---

Título do Trabalho

**LOGÍSTICA E MOBILIZAÇÃO AEROESPACIAIS**

LINHA DE PESQUISA

250

CÓDIGO

**CAP 2/2010**

---

Curso e Ano

ARTIGO CIENTÍFICO

A INFLUÊNCIA DOS VOOS DE CURTA DURAÇÃO NO CONSUMO DE  
COMBUSTÍVEL DO PROJETO KC-137

---

TÍTULO

LOGÍSTICA E MOBILIZAÇÃO AEROESPACIAIS

LINHA DE PESQUISA

08/OUT/2010

DATA

**CAP 2/2010**

CURSO

Este documento é resultado dos trabalhos do Aluno do Curso de Aperfeiçoamento da EAOAR. Seu conteúdo reflete a opinião do autor, quando não for citada a fonte da matéria, não representando, necessariamente, a política ou prática da EAOAR e do Comando da Aeronáutica.

## RESUMO

Este trabalho objetivou verificar em que medida a recorrência dos voos do projeto KC-137, com duração menor ou igual a 01h00min, influenciou no consumo de combustível no ano de 2009. Para tanto, coletou-se dados de relatórios estatísticos do 2º/2º Grupo de Transporte, única Unidade Aérea do COMAER que opera esta aeronave, e da DIRMAB, órgão responsável pelo controle do custo logístico da hora de voo (CLHV) de todos os projetos do COMAER. Esses dados foram inseridos em uma planilha estatística com o intuito de analisar a influência real no consumo de combustível, bem como as possibilidades de seu aumento, caso ocorram mais voos com duração menor ou igual a 01h00min. Os dados apontaram um acréscimo de 1.306 l/h na média de consumo horário na faixa desses voos mais curtos em relação aos voos com duração maior que 01h00min. Porém, apesar de a faixa dos voos mais curtos representarem 16,61% do total de número de trechos voados (ciclos completos com decolagem e pouso) no ano de 2009, sua representatividade na quantidade total de horas voadas, no mesmo período, foi de 4,89%, o que resultou em um consumo excedente de combustível de 0,76% no período em questão. Como houve divergência dos dados no cômputo total de horas voadas entre os órgãos fornecedores, duas quantidades desse combustível consumido excedente foram calculadas: 99.397 litros para os dados extraídos do 2º/2º Grupo de Transporte e 103.335 litros para os dados da DIRMAB.

Palavras-chave: CLHV. Consumo horário. Projeto.

## ABSTRACT

This study aimed to examine what extent the recurrence of flights from KC-137 project, lasting less than or equal to 01h00min, influenced the fuel consumption in 2009. For this observation, data were collected from statistical reports 2º/2º Transport Group, one Air Unit of the Brazilian Air Force Command (COMAER) which operates this aircraft, and from DIRMAB, the body responsible for control of the logistics cost of flight hour (CLHV) of all COMAER projects. These data were inserted in a spreadsheet statistics for the purpose of analyzing the real influence on fuel consumption, as well as possibilities to increase, in the event more flights with duration less than or equal to 01h00min. The data showed an increase of 1.306 l/h in the average hourly consumption in the range of shorter flights in relation to flights with duration greater than 01h00min. However, despite the band of shorter flights represent 16.61% of the total number of segments flown (complete cycles with takeoff and landing) in 2009, their representation in the total amount of hours flown in the same period was 4.89%, which resulted in an overruns fuel consumption of 0.76% in this year. As there were a divergence of the data in the calculation of total hours flown between bodies suppliers, two amount of overruns fuel consumed were calculated: 99,397 liters for the data taken from 2º/2º Transport Group, and 103,335 liters for data from DIRMAB.

Keywords: CLHV. Hourly consumption. Project.

## INTRODUÇÃO

A Constituição da República Federativa do Brasil (1988, Art. 37, grifo nosso) determina que “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e **eficiência**”.

O princípio da eficiência foi uma explicitação, segundo Evandro (2009), de um processo de tentativa de evolução do setor público desde o primeiro mandato de Getúlio Vargas em 1930, cujo presidente tentou adotar a Burocracia de Max Weber na Administração Pública como forma de erradicar o nepotismo e a utilização do Estado para o aumento de prestígio pessoal. Essa visão de Vargas foi aperfeiçoada pelos presidentes subsequentes, visando ao aprimoramento do desempenho do servidor público e à simplificação dessa burocratização de Weber, o que resultou no princípio acima mencionado.

A eficiência é muito discutida hoje, no meio jurídico, existem correntes que seguem uma visão mais restrita (*stricto sensu*), o que para Evandro (2009), prejudica a administração pública, pois ao tratar apenas da evolução dos processos internos, desconsidera os objetivos estratégicos do Estado. O Tribunal de Contas da União (TCU) faz parte da outra corrente (*lato sensu*), a que adota uma postura mais ampla, onde define a eficiência como uma forma de melhor atingir seus objetivos constitucionais:

Eficiência: Relação entre produtos, em termos de bens, serviços e outros resultados, e os recursos utilizados para produzi-los. Mede a capacidade da organização em utilizar, com o máximo rendimento, todos os insumos necessários ao cumprimento de seus objetivos e metas. A eficiência preocupa-se com os meios, métodos e procedimentos planejados e organizados, a fim de assegurar otimização dos recursos disponíveis. (PLANEST-TCDF, 2007, p.61).

Outra percepção importante da eficiência versa que ela está diretamente atrelada ao sentido econômico do Estado, o que obriga os setores da administração pública a buscar a otimização dos meios sem prejudicar o melhor resultado:

Eficiência não é um conceito jurídico, mas econômico. Não qualifica normas, qualifica atividades. Numa idéia muito geral, eficiência significa fazer acontecer com racionalidade, o que implica medir os custos que a satisfação das necessidades públicas importam em relação ao grau de utilidade alcançado. Assim, o princípio da eficiência, orienta a atividade administrativa no sentido de conseguir os melhores resultados com os meios escassos de que se dispõe e a menor custo. Rege-se, pois, pela

regra de consecução do maior benefício com o menor custo possível.  
(FORTES, 2009, p.2)

Modesto (2000) complementa a visão acima mencionada, ao citar as duas dimensões da atividade administrativa como indissociáveis: a dimensão da racionalidade e otimização no uso dos meios e a dimensão da satisfatoriedade dos resultados da atividade administrativa pública. Portanto, a interpretação dos profissionais da área jurídica sugere que o princípio da eficiência na administração pública gira em torno de duas características: a economia de meios e os melhores resultados a serem obtidos.

Desta forma, o Comando da Aeronáutica (COMAER), órgão da administração direta do poder executivo que tem por missão “Manter a soberania no espaço aéreo nacional com vistas à defesa da pátria” (ICA 11-1, 2007, p.17), deve se empenhar cada vez mais para obter a máxima capacidade operacional das tripulações de suas Unidades Aéreas (UAe) com o menor custo.

O COMAER dispõe de centenas de aeronaves dos mais variados tipos, distribuídas em suas UAe. Essas aeronaves voam milhares de horas, por ano, para cumprir as mais variadas missões operacionais. Segundo a ICA 400-2 (2010), dentre essas missões, estão as de apoio a outros órgãos governamentais não contabilizadas em seu planejamento do Esforço Aéreo Anual. Para que o COMAER possa controlar e quantificar o impacto orçamentário resultado dessas horas não planejadas, a fim de posteriormente repassá-lo aos órgãos solicitantes, foi criado o custo logístico da hora de voo (CLHV) de cada projeto do COMAER.

O novo enfoque, regimentado pela ICA 400-2 (2010), inclui no CLHV os custos diretos e indiretos das atividades de manutenção e suprimento, custos com as atividades de aquisição e modernização de aeronaves e seus sistemas baseados na teoria de custo do ciclo de vida (Life Cycle Cost) específica para aeronaves militares, os custos diretos e indiretos com combustíveis e lubrificantes dos projetos e os custos de simuladores.

Para um melhor entendimento do custo, torna-se necessária a seguinte definição:

Custos são medidas monetárias dos sacrifícios financeiros com os quais uma organização, uma pessoa ou um governo têm de arcar a fim de atingir seus objetivos, sendo considerados esses ditos objetivos, a utilização de um produto ou serviço qualquer, utilizados na obtenção de outros bens ou serviços” (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Custos>).

Abaixo serão exemplificados os custos incluídos no CLHV mencionados anteriormente, todos baseados na ICA 400-2 (2010):

Os custos diretos com a manutenção e suprimentos representam os gastos que estão diretamente relacionados com o esforço aéreo voado, tais como revisão geral e reparo de motores, inspeções em aeronaves, reparáveis de projetos aeronaves, projetos não aeronaves, dentre outros. Os indiretos são empregados em um não específico projeto, desta forma são rateados entre os projetos mais beneficiados proporcionalmente, temos como exemplo os gastos com os Esquadrões de Suprimento e Manutenção (ESM), gastos com o transporte de materiais aeronáuticos por empresas privadas, contratação de unidades terrestres de apoio privadas como fontes de força, ar condicionado e limpeza de banheiros e outros;

O custo com a aquisição de aeronaves reflete o valor unitário do projeto dividido pelo tempo de ciclo de vida útil do projeto. Já o custo de modernização refere-se ao gasto com a renovação de equipamentos dividido pelo ciclo de vida útil após a modernização. Ambos tratam-se de gastos fixos, pois são incluídos diretamente no CLHV de cada projeto. Os gastos com simuladores realizados pelos tripulantes de um tipo de aeronave também são incluídos de forma direta em cada projeto.

Os custos indiretos com combustíveis e lubrificantes representam os gastos com serviços de manutenção das instalações utilizadas para as atividades de combustíveis e lubrificantes, gastos com os insumos utilizados pelos bancos de ensaios de motores e dos equipamentos de apoio como fontes de força utilizadas pelo COMAER. Os custos diretos com combustíveis e lubrificantes são os resultados dos produtos dos consumos reais desses insumos pelo valor médio dos mesmos.

O 2º/2º Grupo de Transporte, um dos Esquadrões da Aviação de Transporte, opera a maior e mais pesada aeronave da frota da Força Aérea Brasileira (FAB), o KC-137 (versão militar do Boeing 707-320). Segundo dados extraídos do “Wikipédia”, a primeira versão do Boeing 707 foi projetada para realizar os voos de longa duração na década de 50, em substituição às aeronaves a hélice que eram muito lentas e possuíam baixa autonomia, o que as obrigava a realizar muitas escalas, tornando os voos muito cansativos para os passageiros. A Pan Am,

primeira empresa a operar tal aeronave, utilizou-a para a rota Nova Iorque - Paris em um voo com duração de 06h00min. O conforto e a rapidez dessas novas aeronaves logo ganharam fama mundial. Com isso, muitas empresas aéreas encomendaram a aeronave, o que impulsionou as vendas e projetou a Boeing como uma grande indústria aeronáutica no cenário mundial, o que perdura até os dias atuais.

As aeronaves pertencentes ao Esquadrão Corsário foram adquiridas da Varig e adaptadas às necessidades militares, pois o alto custo operacional já não atendia às necessidades dessa empresa privada. O CLHV do projeto em 2009 era de U\$ 15.616,46, sendo que o custo direto com o combustível era de U\$ 9.713,15, o que representava 62,20% de todo o CLHV do projeto KC-137.

Além da operacionalidade principal, o reabastecimento em voo que está inserida na Tarefa de Sustentação ao Combate (DCA 1-1/2005), a aeronave é utilizada para o transporte de pessoal e carga devido a sua grande capacidade de volume e peso, além da alta velocidade e alcance.

Em seu trabalho Custos no Setor Aéreo, Roberto (2007) afirma que produtividade é o resultado da relação entre assentos ocupados por passageiros pelos insumos consumidos pela aeronave, ou seja, quanto mais carga/passageiros a aeronave transportar, maior a produtividade e, conseqüentemente, o lucro da empresa. Também abordou a vantagem de aeronaves de grande porte perante as de menor porte, pois apesar do maior consumo devido ao peso e performance, o custo unitário por carga/passageiro transportados é menor, pois transportam muito mais peso. Outro fator importante, citado pelo autor da pesquisa, foi a duração dos voos, onde afirma que o custo unitário em voos mais longos são menores em virtude do rateio dos gastos fixos como custo de manutenção pela distância voada. Sampaio e Souza (2008) complementam a importância da distância a ser percorrida, onde apontam um menor consumo de combustível por quilômetro percorridos quanto mais longo for o voo.

Como foi apresentado no parágrafo anterior, as empresas aéreas privadas estão sempre em busca da maximização dos lucros por meio de estudos para a melhor utilização de seus meios. Entretanto, percebemos que, ao contrário da empresa aérea Varig que empregava o projeto Boeing 707 em voos intercontinentais

como Galeão - Nova York, Galeão - Lima - Bogotá - Cidade do México - Los Angeles, o COMAER tem utilizado a aeronave KC-137 para o transporte de pessoal e carga em trechos muito curtos como Galeão - Santa cruz, Canoas - Santa Maria, Anápolis - Brasília e outros, cujos voos têm duração menor ou igual a 01h00min.

A preocupação com o impacto no CLHV do projeto KC-137, devido aos voos acima mencionados, provocou o seguinte questionamento: em que medida os voos com duração menor ou igual a 01h00min influenciaram o consumo de combustível do KC-137 no ano de 2009?

Em virtude da exigüidade do tempo, o tema proposto foi restrito apenas ao estudo da influência no consumo de combustível, uma das muitas variáveis do CLHV que podem estar sendo influenciadas pela recorrência desses voos mais curtos, como por exemplo, o custo direto e indireto com atividades de manutenção e suprimento.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, buscou-se responder às seguintes questões norteadoras:

a) Qual a porcentagem de voos nas faixas de duração menor ou igual a 01h00min e de duração acima de 01h00min do KC-137, no ano de 2009?

b) Qual o consumo horário de combustível do KC-137 nas missões realizadas com duração menor ou igual a 01h00min e nos voos com mais de 01h00min, em 2009?

c) Qual a influência das possíveis porcentagens de recorrência de voos com duração menor ou igual a 01h00min, de 0% a 100%, no consumo anual de combustível do KC-137, utilizando-se os dados estatísticos do ano de 2009?

Com o intuito de responder ao problema de pesquisa abordado neste projeto, faz-se necessário o direcionamento para o objetivo geral de verificar a influência da recorrência dos voos de curta duração no consumo de combustível do KC-137, no ano de 2009.

Para responder as questões norteadoras anteriormente mencionadas, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

a) Coletar os dados estatísticos de todas as missões realizadas pelo KC-137 no ano de 2009, incluindo o consumo de combustível;

b) Calcular a média horária de consumo de combustível em voos com duração menor ou igual a 01h00min e em voos com mais de 01h00min de duração;

c) Calcular as possíveis porcentagens de recorrência de voos com duração menor ou igual a 01h00min, de 0% a 100%, no consumo anual de combustível do KC-137, utilizando os dados estatísticos do ano de 2009.

Como foi abordado no primeiro parágrafo, fica clara a responsabilidade da FAB em planejar-se para empregar os meios na busca da perfeição operacional, porém com a maior economicidade possível. Desta forma, esta pesquisa torna-se fundamental para o planejamento de missões, no que diz respeito à alocação de meios aéreos para o transporte de pessoal e carga, pois se trata de um levantamento minucioso e prático da maior variável no CLHV do KC-137, o consumo direto de combustível.

O caráter inovador da pesquisa consiste no fato de a abordagem aplicada neste trabalho não ter sido encontrada no banco de dados da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (EAOAR). No âmbito acadêmico, este caráter inovador poderá servir de incentivo a outros pesquisadores, pois se poderá realizar o levantamento de outras influências desse tipo de voo no custo da hora de voo, tais como gastos diretos e indiretos com a manutenção preventiva e corretiva devido ao possível desgaste prematuro de peças com a maior quantidade de ciclos, decolagens e pousos, apresentados com a realização dessas missões.

## **1 METODOLOGIA**

Conforme definição de Marconi e Lakatos (2001), os métodos de procedimento utilizados para a realização da pesquisa foram o estatístico e o comparativo.

A classificação aplicada a esta pesquisa científica foi baseada em Gil (2007), que a qualificou como descritiva, quanto ao objetivo, e como documental, quanto ao delineamento.

Este trabalho teve por objetivo investigar a medida da relação de duas variáveis: voos em trechos com duração menor e igual a 01h00min (variável independente) e o consumo de combustível do KC-137 (variável dependente).

Para a realização deste trabalho, por meio da técnica de documentação indireta, segundo Marconi e Lakatos (2007), foram recolhidos os relatórios estatísticos do 2º/2º Grupo de Transporte do ano de 2009, que informam os seguintes dados de cada trecho: a aeronave, a data, o destino e a origem, as horas voadas, o consumo, o peso da carga e a quantidade de passageiros transportados. Para complementar a investigação, alguns dados do KC-137 foram coletados da DIRMAB, tais como total de horas voadas, consumo de combustível, preço médio do combustível, CLHV e o custo direto de combustível, por hora, no ano de 2009.

Todos os dados dos relatórios estatísticos relacionados às duas aeronaves que voaram no período, o FAB 2401 e o FAB 2404, foram lançados, separadamente, em uma planilha estatística, pois apesar de classificadas como mesmo tipo de aeronave, as duas possuem configurações e balanceamentos diferentes, o que, segundo Soler (2008), poderia interferir nas médias de consumo horário. Em seguida foram adicionados, por meio de cálculos, o peso total da carga e passageiros e o consumo horário de cada trecho. Para o cálculo do peso de cada passageiro, foi utilizado o peso de 80 Kg, padronização prevista no Plano de Emprego do 2º/2º GT (1993).

Após a inserção dos dados, conforme acima descrito, todos os trechos e seus dados foram separados por duas faixas de duração: uma com os voos de duração igual ou menor a 01h00min, e outra com voos de duração maior que 01h00min. Desta forma, pôde-se calcular a média de consumo horário de cada faixa em cada aeronave.

Porém, como esses relatórios estatísticos são preenchidos, durante o decorrer das missões, pelos "Load Master" em folhas de papel, baseados nos dados calculados pelo método conhecido como "Log fuel" pelos "Flight Engineer", existe a possibilidade de erros, principalmente em relação ao consumo de cada trecho, pois a unidade de combustível utilizada no "Log Fuel" é a libra, diferentemente da do relatório estatístico, que é o litro. Diante disso, na fase descrita no parágrafo anterior, foram descartados os trechos cuja média de consumo estava 50% acima ou abaixo da média de consumo de combustível em trechos com a mesma duração, pois a probabilidade de estarem incorretos é muito grande. Este fato prejudicaria a veracidade do cálculo da média de consumo horário, devido à influência de

consumos horários exorbitantes em seu cálculo. A média de consumo horário das faixas é um dos fatores mais importantes para a comparação entre as faixas e posterior verificação da influência dos voos mais curtos no consumo total de combustível no ano de 2009. No universo de 616 trechos analisados, 14 foram descartados.

Prosseguindo com o trabalho, foram feitas as comparações entre as médias de consumo horário de cada faixa e, posteriormente, a análise da influência da média do consumo horário das faixas dos voos mais curtos no consumo total daquela aeronave no ano de 2009.

Desta forma, comparou-se o consumo total hipotético, considerando que todas as missões, no ano, tivessem duração maior que 01h00min, ao consumo total real, obtido por meio da soma dos consumos reais de todas as missões. Após ter realizado tal operação com os dados das duas aeronaves em separado, foi feita a mesma análise com as duas aeronaves em conjunto para que se pudesse medir a influência real desses voos mais curtos no consumo total de combustível no ano de 2009. No entanto, a quantidade de horas lançadas nos relatórios estáticos do 2º/2º GT não corresponde à quantidade de horas fornecida pela DIRMAB. Sendo assim, utilizou-se as duas informações de horas totais como referência para medir essa influência, a coletada por meio dos relatórios estatísticos e a coletada da DIRMAB, o que fez com que este pesquisador obtivesse dois resultados.

Por fim, para fins estatísticos, foram calculadas as influências hipotéticas dessas missões mais curtas no consumo total de combustível no ano de 2009, caso as mesmas obtivessem as representatividades medidas em porcentagens entre 0% e 100%, no total de missões realizadas no ano, em escalas de 10%.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A base para a justificativa desta pesquisa adveio dos conceitos de professores de Universidades e de juristas sobre o princípio da eficiência, onde fica notória a responsabilidade do Estado para com a adequação da utilização de seus recursos, sem desperdícios, porém com a manutenção da qualidade na execução de

suas funções, constatação afirmada por Modesto (2000) em uma de suas notas para debate.

Outra visão utilizada neste trabalho para fundamentar e incentivar a pesquisa proposta, e que aumenta a responsabilidade do COMAER perante o controle orçamentário de suas atividades, é o sentido econômico que Fortes (2009) aplica ao princípio da eficiência em seu artigo científico, onde fica bem definido que, principalmente, os custos de operação e logística devem ser medidos e racionalizados.

Para embasar a definição e o cálculo dos custos logísticos de um voo e sua influência na eficiência de um projeto, foram utilizados os conceitos produzidos por Roberto (2007) em seu artigo científico “Custos no Transporte Aéreo: Determinantes e Modelos”, onde o autor defende a importância da diminuição do consumo dos insumos, principalmente o combustível, para a primordial redução de custos para uma empresa aérea, o que reflete um aumento da eficiência. Segundo o autor, os preços dos insumos são exógenos, isto é, dependem apenas da relação de mercado, aos quais as empresas aéreas não têm qualquer poder. Por isso essas empresas devem focar seus gerenciamentos na economia do consumo dos insumos.

Sampaio e Souza (2008), no artigo científico “Análise da Eficiência de Companhias Aéreas Brasileiras”, complementam o estudo acima mencionado e auxiliam os cálculos estatísticos com relação ao consumo horário em faixas diferentes de voo, ao dar maior enfoque à eficiência de um Boeing 737 da Varig quanto ao consumo de combustível em voos com diferentes alcances. Os autores demonstram, em um quadro, o modelo de comportamento da aeronave em diversas distâncias percorridas relacionadas com o seu consumo específico.

Quanto aos cálculos isolados das aeronaves FAB 2401 e FAB 2404 para o cálculo do consumo horário de combustível, Soler (2008), em sua obra “Performance de aviões a jato – Peso e Balanceamento”, demonstra as diferentes formas de balanceamento em aeronaves de grande porte, onde especifica as consequências de se voar com o centro de gravidade (cg) dianteiro, fato ocorrido em 2009 com o FAB 2401. Dentre as várias possíveis influências do cg no voo de uma aeronave de grande porte, o autor enfatiza a falta de controlabilidade dos pilotos,

devido à demasiada estabilidade que o voo com cg dianteiro ocasiona, e o aumento do arrasto, que resulta em um maior consumo de combustível. Para o autor, tão importante quanto à característica anterior, é o fato de as duas aeronaves possuírem o peso básico diferente, pois tal fator causa um distinto consumo de combustível em seus voos, conceito definido por Soler (2008) como “o avião vazio, incluindo fluido hidráulico, óleo, combustível não drenável, poltronas na versão passageiro e os equipamentos fixos”.

### 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Mediante o recebimento de todos os relatórios estatísticos de voos realizados pelo projeto KC-137 em 2009, cedidos pelo 2º/2º GT, os dados dos 170 voos realizados pelo FAB 2404, e 444 pelo FAB 2401, foram lançados em planilhas estatísticas distintas. Desta forma, pôde-se obter a quantidade de voos com duração igual ou menor que 01h00min em cada aeronave, bem como suas respectivas representatividades medidas em porcentagens, tanto em relação ao número de trechos totais voados, quanto em relação à quantidade de horas totais. A tabela abaixo demonstra a representatividade dos voos curtos em relação ao número total de trechos voados, ou ciclos, por aeronave no ano de 2009.

Tabela 1: Quantidades/Porcentagens do número de trechos voados pelo FAB 2401, em relação ao total de 444 voos realizados em 2009, e pelo FAB 2404, em relação ao total de 170 voos realizados no mesmo período.

<b>FAIXA DE DURAÇÃO</b>	<b>FAB 2401</b>	<b>FAB2404</b>
<b>VOOS ≤ 01h00min</b>	<b>75 ciclos - 16,89%</b>	<b>27 ciclos - 15,88%</b>
<b>VOOS &gt; 01h00min</b>	<b>369 ciclos - 83,11%</b>	<b>143 ciclos - 84,12%</b>

A visualização da porcentagem de número de trechos voados, nas duas faixas aplicadas nesse trabalho, permite que se perceba a influência dos voos mais curtos na quantidade de ciclos realizados por cada aeronave, o que seria muito importante para o estudo dos custos diretos e indiretos com atividades de manutenção e suprimento, pois conforme afirma Roberto (2007), quanto maior a distância do trecho, menor é esse custo por quilômetro percorrido, o que torna o voo mais eficiente em virtude do custo do ciclo ser rateado pela quantidade de horas

voadas. Com essa tabela, pudemos observar que no FAB 2401 os voos curtos representaram 16,89% do número de trechos voados, e no FAB 2404, 15,88%. Contudo, como o consumo horário de combustível é a característica mais importante para este trabalho, abaixo teremos a visualização da porcentagem da quantidade de horas voadas em cada faixa de voo, por aeronave, com o intuito de observarmos a proporção real dos voos considerados mais curtos na quantidade total de horas voadas no ano de 2009.

Tabela 2: Porcentagens das representatividades das horas voadas na faixa de voos curtos, em relação ao total de horas voadas pelo FAB 2401 e FAB 2404.

<b>FAIXA DE DURAÇÃO</b>	<b>FAB 2401</b>	<b>FAB2404</b>
<b>VOOS ≤ 01h00min</b>	<b>57h50min - 4,99%</b>	<b>18h15min - 4,70%</b>
<b>VOOS &gt; 01h00min</b>	<b>1.108h30min - 95,59%</b>	<b>369h50min - 95,30%</b>

Ao observar as duas tabelas, percebe-se que a proporção da quantidade de horas dos voos mais curtos em relação ao total de horas voadas por aeronave é de 4,99%, no FAB 2401, e 4,70%, no FAB 2404. Portanto, percebe-se que a representatividade dessa faixa de voo em relação ao número de horas voadas é menor que a proporção em relação ao número de trechos voados.

Com o consumo real e o tempo de voo de cada trecho, calculou-se o consumo horário de cada voo, utilizando o conceito de regra de três básica. Em seguida, aplicou-se a função de média aritmética nos consumos horários de todos os trechos realizados em 2009, com o intuito de se obter a média horária de consumo em cada faixa de voo, por aeronave. Com os dados da média horária de consumo em todas as faixas de voo, as porcentagens de cada faixa em relação ao total de horas voadas, o consumo total real e o total de horas voadas, tudo por aeronave, calculou-se o consumo anual hipotético da faixa dos voos mais longos, multiplicando o consumo horário médio nessa faixa pelo total de horas voadas pela respectiva aeronave. Esse consumo hipotético foi utilizado como parâmetro para medir a influência dos voos mais curtos no consumo total por aeronave em 2009, por ser o mais econômico e representar o consumo desejado, pois conforme Fortes (2009), o princípio da eficiência na administração pública, em seu sentido econômico, orienta a máquina pública a atingir os melhores resultados a menor custo.

Para se obter o valor do consumo real de cada aeronave, primeiramente, multiplicou-se o consumo horário médio de cada faixa pela respectiva quantidade de horas voadas, e após, somou-se esses dois valores. Ao subtrair o valor do consumo real da aeronave pelo valor do consumo hipotético, obteve-se o consumo excedente. Após, para o cálculo da porcentagem do consumo excedente, valor que representa a influência dos voos mais curtos no consumo total da aeronave, foi utilizada a regra de três básica, sendo o consumo hipotético considerado 100%. Os resultados estão representados na tabela abaixo:

Tabela 3: Parâmetros logísticos do FAB 2401 e no FAB 2404, no ano de 2009.

<b>PARÂMETROS LOGÍSTICOS</b>	<b>FAB 2401</b>	<b>FAB 2404</b>
<b>MÉDIA DE CONSUMO HORÁRIO - ≤ 01h00min</b>	9.578 l/h	10.031 l/h
<b>MÉDIA DE CONSUMO HORÁRIO - &gt; 01h00min</b>	8.353 l/h	8.463 l/h
<b>CONSUMO HIPOTÉTICO (VOOS LONGOS)</b>	9.741.837 litros	3.284.505 litros
<b>CONSUMO REAL</b>	9.812.718 litros	3.313.107 litros
<b>CONSUMO EXCEDENTE</b>	70.881 litros	28.602 litros
<b>% DO CONSUMO EXCEDENTE</b>	0,72%	0,86%
<b>MÉDIA DE PESO TRANSPORTADO/h - ≤ 01h00min</b>	4.440 Kg	6.465 Kg
<b>MÉDIA DE PESO TRANSPORTADO/h - &gt; 01h00min</b>	7.717 Kg	7.314 Kg

Ao analisar os dados da tabela acima, constatou-se que, no FAB 2401, os voos mais curtos consumiram 1.225 litros, ou 14,67% a mais de combustível por hora voada, e no FAB 2404, 1.568 litros, ou 18,52%. Porém quando medimos a influência real do consumo excedente em cada aeronave no ano de 2009, obtivemos 70.881 litros, ou 0,72%, no FAB 2401, e 28.062 litros, ou 0,86%, no FAB 2404. Esses consumos, principalmente os que representam a média de consumo horário de cada aeronave, auxiliam-nos na compreensão da influência dos voos mais curtos no consumo anual de combustível, corroborando a teoria de Sampaio e Souza (2008), onde os mesmos afirmam que os voos que percorrem menores distâncias, prejudicam a eficiência das companhias aéreas. Outro aspecto que fica claro com a análise dos dados dessa tabela é a importância do consumo de querosene para a produtividade. Pois Roberto (2007) define produtividade como a relação entre a carga ou passageiros transportados e os insumos necessários a realização do voo. A análise da tabela corrobora a perda de produtividade nos voos mais curtos, onde além de um maior consumo de combustível, apresenta a menor média de peso

transportado por trecho. No FAB 2401 a diferença entre as faixas é de 3.277 Kg, e no FAB 2404, 849 Kg.

Prosseguindo com a análise, os dados das duas aeronaves foram calculados, unificando os dados acima relatados, e respeitando as devidas proporções de horas voadas por cada aeronave. Primeiramente calculou-se a média de consumo horário de cada faixa de duração de voo, baseando-se na proporcionalidade de horas voadas por aeronave, ou seja, a referência de totalidade ou 100% era a soma das horas voadas, por faixa, de cada aeronave. Os dados estão representados na tabela abaixo.

Tabela 4: Proporcionalidade de horas voadas, por faixa de voo e por aeronave. Média de consumo horário de cada faixa de voo, considerando uma média aritmética entre as duas aeronaves. E média de consumo horário final.

<b>FAIXA VOO</b>	<b>HORAS TOTAIS</b>	<b>AERONAVE</b>	<b>% CADA FAIXA</b>
≤ 01h00min	57h50min	<b>2401</b>	76,01%
> 01h00min	1.108h30min		74,98%
≤ 01h00min	18h15min	<b>2404</b>	23,99%
> 01h00min	369h50min		25,02%
<b>FAIXA VOO</b>	<b>HORAS TOTAIS</b>	<b>MÉDIA CONSUMO HORÁRIO</b>	<b>% CADA FAIXA</b>
≤ 01h00min	76h05min	9.687 l/h	4,89%
> 01h00min	1.478h20min	8.380 l/h	95,11%
<b>TOTAL</b>	<b>1.554h25min</b>	<b>8.444 l/h</b>	<b>100,00%</b>

Ao analisar a tabela acima, constatou-se que o FAB 2401 voou 57h50min, ou 76,01% das 76h05min totais de voos na faixa dos curtos. O FAB 2402 obteve 23,99%, com as 18h15min de voos nessa faixa. Com esses dados, os voos curtos obtiveram a média de 9.687 l/h de consumo. Seguindo o mesmo raciocínio, chegamos à média de 8.380 l/h de consumo na faixa de voos com duração acima de 01h00min, obtendo-se uma diferença de 1.306 l/h de consumo horário entre as faixas citadas. Essa diferença representa um considerável aumento no CLHV, em virtude do consumo de combustível representar 62,20% desse custo logístico do KC-137, e segundo os autores Sampaio e Souza (2008), “o consumo de combustível por km voado é uma variável muito importante no que diz respeito à lucratividade e eficiência das empresas aéreas”. Com 4,89% na faixa dos curtos e 95,11%, dos longos, no total de horas voadas, calculou-se à média final de 8.444 l/h de consumo do projeto KC-137 no ano de 2009.

Para melhor visualização das influências possíveis e, da real, dos voos com duração igual ou menor que 01h00min, nos voos do KC-137 no ano de 2009, foram utilizadas duas quantidades de horas totais. A primeira foi a extraída dos relatórios estatísticos do 2º/2º GT, observada na tabela acima, e a seguinte foi coletada pela DIRMAB, por meio de seus dados estatísticos. Em ambos, obteve-se a influência real por meio do cálculo do consumo hipotético, multiplicando a média de consumo horário de voos com duração maior que 01h00min pela quantidade de horas totais e, em seguida, subtraiu-se o valor encontrado na multiplicação da média de consumo horário final, de 8.444 l/h, pela quantidade de horas totais pelo consumo hipotético. Os cálculos utilizados para se verificar as possíveis influências dos voos curtos no consumo final são semelhantes aos explicados anteriormente, com a particularidade de se ter utilizado a representatividade dos voos de 0% a 100%, com escalas de 10%. Esse procedimento teve por objetivo a medição de uma possível influência, caso se aumente a representatividade dos voos com duração igual ou abaixo de 01h00min no cômputo total de horas. Esses dados estão representados nas tabelas abaixo:

Tabela 5: A influência dos voos com duração igual ou menor que 01h00min no consumo real de 2009, e possíveis influências, caso se aumente o número de voos dessa natureza com os dados coletados dos relatórios estatísticos do 2º/2º GT.

<b>HORAS TOTAIS DE 2009 COLETADAS RELATÓRIOS ESTATÍSTICOS DO 2º/2º GT (1.554h25min)</b>				
<b>≤ 01h00min</b>	<b>&gt; 01h00min</b>	<b>CONSUMO (2009)</b>	<b>CONSUMO EXCEDENTE</b>	<b>% EXCEDENTE</b>
0,00%	100,00%	13.026.513 litros	0 litro	0%
<b>4,89%</b>	<b>95,11%</b>	<b>13.125.910</b> litros	<b>99.397</b> litros	<b>0,76%</b>
10,00%	90,00%	13.229.585 litros	203.073 litros	1,56%
20,00%	80,00%	13.432.658 litros	406.146 litros	3,12%
30,00%	70,00%	13.635.731 litros	609.218 litros	4,68%
40,00%	60,00%	13.838.804 litros	812.291 litros	6,24%
50,00%	50,00%	14.041.877 litros	1.015.364 litros	7,79%
60,00%	40,00%	14.244.949 litros	1.218.437 litros	9,35%
70,00%	30,00%	14.448.022 litros	1.421.510 litros	10,91%
80,00%	20,00%	14.651.095 litros	1.624.582 litros	12,47%
90,00%	10,00%	14.854.168 litros	1.827.655 litros	14,03%
100,00%	0,00%	15.057.241 litros	2.030.728 litros	15,59%

Tabela 6: A influência dos voos com duração igual ou menor que 01h00min no consumo real de 2009, e possíveis influências, caso se aumente o número de voos dessa natureza com os dados coletados da DIRMAB.

<b>HORAS TOTAIS DE 2009 COLETADAS DA DIRMAB (1.616h00min)</b>				
<b>≤ 01h00min</b>	<b>&gt; 01h00min</b>	<b>CONSUMO (2009)</b>	<b>CONSUMO EXCEDENTE</b>	<b>% EXCEDENTE</b>

0,00%	100,00%	13.542.572 litros	0 litro	0%
<b>4,89%</b>	<b>95,11%</b>	<b>13.645.907 litros</b>	<b>103.335 litros</b>	<b>0,76%</b>
10,00%	90,00%	13.753.690 litros	211.118 litros	1,56%
20,00%	80,00%	13.964.807 litros	422.235 litros	3,12%
30,00%	70,00%	14.175.925 litros	633.353 litros	4,68%
40,00%	60,00%	14.387.043 litros	844.471 litros	6,24%
50,00%	50,00%	14.598.161 litros	1.055.589 litros	7,79%
60,00%	40,00%	14.809.278 litros	1.266.706 litros	9,35%
70,00%	30,00%	15.020.396 litros	1.477.824 litros	10,91%
80,00%	20,00%	15.231.514 litros	1.688.942 litros	12,47%
90,00%	10,00%	15.442.631 litros	1.900.060 litros	14,03%
100,00%	0,00%	15.653.749 litros	2.111.177 litros	15,59%

Com a análise das tabelas acima, verificou-se que a influência real, em termos de porcentagens de consumo excedente no ano de 2009, foi de 0,76%. No entanto, de acordo com as 1.554h25min totais, extraídas dos relatórios estatísticos do 2º/2º GT, o projeto KC-137 consumiu 99.397 litros de querosene a mais que os supostos 13.026.513, caso somente fossem realizados voos mais longos que 01h00min. Com as horas totais fornecidas pela DIRMAB, 1.616h00min, o projeto consumiu 103.335 litros a mais que os 13.542.572 litros, considerando a situação hipotética de todos os voos terem a duração maior que 01h00min.

Com a análise das hipóteses de aumento na representatividade dos voos mais curtos, podemos constatar que, com a crescente recorrência desses voos, o consumo real sofre uma influência considerável. Como por exemplo, a hipótese dessa faixa de voo representar 50% das horas totais, onde o projeto consumiria 7,79% a mais, cerca de 1.000.000 litros a mais de querosene de aviação, o que corrobora a tese de Roberto (2007), onde o autor afirma que a distância percorrida, em cada voo, diminui a produtividade, em virtude de um maior consumo de combustível, o insumo de maior representatividade no CLHV de uma aeronave. Dessa forma, pudemos constatar que, tanto o consumo excedente real em 2009, quanto o aumento da representatividade dos voos com duração menor ou igual a 01h00min podem ser considerados como um obstáculo ao cumprimento de um dos princípios da administração pública que o COMAER tem o dever de seguir, o da eficiência, pois de acordo com Modesto (2000), esse princípio prima pela otimização dos meios, no que se refere a custos, sem a perda dos melhores resultados.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante da inquietação inicial a respeito dos voos realizados pelo KC-137 em trechos curtos como Galeão – Santa Cruz, Galeão – São José dos Campos, Brasília – Anápolis, Canoas – Santa Maria e a preocupação com a relevância desses voos para o CLHV do projeto, o presente trabalho buscou responder ao seguinte questionamento: em que medida os voos com duração menor ou igual a 01h00min influenciaram o consumo de combustível do KC-137 no ano de 2009?

Por meio da presente pesquisa, utilizando métodos estatísticos, pôde-se concluir que ocorreu um acréscimo de 0,76% no consumo do combustível do projeto KC-137 no ano de 2009, o que representou um aumento no consumo de 99.397 litros, se considerarmos a quantidade de horas totais coletadas dos relatórios estatísticos recebidos do 2º/2º GT, e de 103.335 litros, considerando as horas totais fornecidas pela DIRMAB.

O presente estudo pode implicar em um instrumento de assessoramento ao Comando Geral do Ar (COMGAR) e à Quinta Força Aérea (V FAE), órgãos do COMAER responsáveis pela alocação dos meios aéreos disponíveis para o cumprimento das missões de transporte de cargas e passageiros. Com a diminuição da ocorrência de alocação dos voos curtos para o KC-137, pode haver uma baixa no custo direto com o combustível e de seu CLHV, pois como foi demonstrado anteriormente, o gasto com o combustível representa 62,20% do CLHV do KC-137, e a média de consumo horário dos voos com duração acima de 01h00min é 1.306 l/h menor que a dos voos mais curtos.

Por fim, como sugestão a outros pesquisadores, o presente trabalho pode servir de referência e incentivo no que se refere à influência dos voos curtos nos custos diretos e indiretos de atividades de manutenção e suprimento, pois, como foi demonstrado na seção anterior, a representatividade desse tipo de voo é maior em número de trechos voados do que em quantidade de horas totais, o que pode estar causando um aumento na reposição de peças e itens controlados por quantidade de ciclos realizados.

## **REFERÊNCIAS**

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 35 ed., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2005.

ROBERTO, José Barros Jr. **Custos no Transporte Aéreo: Determinantes e Modelos**. 2007. 41f. Artigo – Revista de Literatura dos Transportes – RELIT. Disponível: <<http://www.pesquisaemtransportes.net.br/relit/index.php/relit/article/view/34>>. Acesso em: 02 set. 2010.

FORTES, Cristiane Nunes Martins. **O Princípio da Eficiência na Administração Pública**. 2009. 7f. Artigo – Revista FAETE, Teresina, 2009. Disponível em: <<http://www.faete.edu.br/revista/artigocristiane.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2010.

SAMPAIO, Breno; SOUZA, André de Melo. **Análise da Eficiência de Companhias Aérea Brasileiras**. 2008. Vol. 26, n. 50. Artigo – Revista Faculdade de Ciências Econômicas do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/AnaliseEconomica/article/view/10921>>. Acesso em: 09 set. 2010.

EVANDRO, José do Nascimento de Oliveira. **O sistema de avaliação de resultados organizacionais e o princípio da eficiência no serviço público**. 2009. 89f. Monografia – Universidade do Legislativo Brasileiro e Universidade Federal de ato Grosso do Sul, Brasília, 2009. Disponível: <<http://www.cl.df.gov.br/cldf/escola-do-legislativo/Monografia%20Versao%20Final%202%20Evandro.pdf>>. Acessado em: 2 set. 2010.

MODESTO, Paulo. **Notas para um debate sobre o princípio da eficiência**. 2000. 15f. Ano 51, n. 2. Revista do Serviço Público – RSP, 2000. Disponível em: <[http://www.bresserpereira.org.br/Documents/MARE/Terceiros-Papers/00-Modesto,Paulo51\(2\).pdf](http://www.bresserpereira.org.br/Documents/MARE/Terceiros-Papers/00-Modesto,Paulo51(2).pdf)>. Acessado em: 12 set. 2010.

SOLER, Newton Saintive. **PERFORMANCE de aviões a jato – Peso e Balanceamento**. 7. ed. São Paulo: ASA, 2008.

BRASIL. Tribunal de Contas do Distrito federal. PLANEST 2008-2011. Plano Estratégico do Tribunal. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/c/document\\_library/get\\_file;jsessionid=56C5809E99687579F065397FA013824F?uuid=5e4fb5ee-82f5-4141-9db3-c7fb560f9da4&groupId=20402](http://www.tc.df.gov.br/c/document_library/get_file;jsessionid=56C5809E99687579F065397FA013824F?uuid=5e4fb5ee-82f5-4141-9db3-c7fb560f9da4&groupId=20402)>. Acessado em: 13 set. 2010.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. ICA 11-1 de 9 de março de 2007. Missão da Aeronáutica. Disponível em: <[http://www.fab.mil.br/portal/missao/ica\\_11-1.pdf](http://www.fab.mil.br/portal/missao/ica_11-1.pdf)> Acessado em 20 set. 2010.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. ICA 400-2 de 13 de maio de 2010. Custo Logístico da Hora de Voo.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. DCA 1-1, 2005. Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira.

WIKIPÉDIA. Desenvolvido pela Wikimedia Foundation. Apresenta conteúdo enciclopédico. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Custos>>. Acessado em: 2 set. 2010.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Plano de Emprego do 2º/2º Grupo de Transporte de 14 de junho de 1993.