

**INTEGRAÇÃO VERTICAL NA MANUTENÇÃO AERONÁUTICA: UMA ANÁLISE
EXPLORATÓRIA SOBRE FAZER OU COMPRAR ETAPAS DOS PROCESSOS DE
MANUTENÇÃO EM OFICINAS NO BRASIL**

FABIO RENATO ROSSI DO NASCIMENTO

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO - FIA

ANTONIO HERBERT DUARTE FERREIRA

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO - FIA

ALESSANDRO RICARDO HAJ HAMMOUD

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO - FIA

DANIEL ESTIMA DE CARVALHO

FACULDADE FIA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS (FFIA)

**INTEGRAÇÃO VERTICAL NA MANUTENÇÃO AERONÁUTICA: UMA
ANÁLISE EXPLORATÓRIA SOBRE FAZER OU COMPRAR ETAPAS DOS
PROCESSOS DE MANUTENÇÃO EM OFICINAS NO BRASIL**

Área Temática: Gestão de Operações em Serviços

Integração vertical na manutenção aeronáutica: uma análise exploratória sobre fazer ou comprar etapas dos processos de reparos em oficinas no Brasil

RESUMO

A gestão de reparos no mercado de manutenção aeronáutica é essencial para a garantia da segurança de voo, qualidade, confiabilidade e controle de custos dos operadores aéreos. O objetivo deste trabalho é entender como as oficinas de manutenção aeronáutica no Brasil analisam o nível de integração vertical adequado para sua operação, considerando a complexidade do setor frente à escassez de fornecedores de serviços especializados, matéria prima e peças. Esta pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, exploratória no tocante a análise de fazer ou comprar no segmento de manutenção aeronáutica Brasileiro pela escassez de publicações acadêmicas acerca do tema. Entrevistaram-se cinco executivos do segmento de empresas distintas, e identificou-se que eles tomam decisão sobre fazer, ao invés de comprar reparos, quando: 1) produto simples e com alta rotatividade na frota; 2) se deparam com um baixo desempenho operacional de um fornecedor existente; 3) produto é estratégico do ponto de vista de operação, onde não se pode deixar tal responsabilidade na mão de terceiros. Por outro lado, os executivos tomam a decisão de comprar, ao invés de fazer, quando: 1) a empresa em que trabalha não tem orçamento para o investimento no reparo do produto, 2) alto grau de complexidade e tecnologia do produto, portanto alto grau de responsabilidade civil atrelada a um alto investimento em profissionais e ferramental, 3) alto grau de, ou total, proteção intelectual do fabricante sobre os manuais de manutenção dos produtos. Através da experiência dos entrevistados pode-se identificar uma falha comum nas empresas brasileiras, onde a decisão de fazer ou comprar é tomada de forma empírica, ou seja, através do *feeling* dos decisores e, portanto, existe em muitas delas uma falta de critério ou procedimento para verticalizar mais ou menos a manutenção de forma sistêmica.

Palavras-chave: Manutenção Aeronáutica; Integração Vertical; Fazer ou Comprar;

ABSTRACT

The repair management in the aeronautical maintenance market is essential for guaranteeing flight safety, quality, reliability and cost control for aircraft operators. The objective of this paper is to understand how the aeronautical maintenance workshops in Brazil analyze the level of vertical integration adequate for its operation, considering the complexity of the industry in face of the shortage of services, raw material and parts suppliers. This research is an applied nature, qualitative and exploratory approach regarding the analysis of make or buy in the Brazilian aeronautical maintenance segment due to the scarcity of academic publications on the subject. Five executives from different repair stations were interviewed, and it was identified that they make decisions about doing, rather than purchase repairs, when: 1) simple product or service with high turnover in the fleet; 2) facing a low operating performance of an existing supplier; 3) product is strategic from the point of view of operation, where it can not be left in the hand of third parties. On the other hand, executives make the decision to buy, instead of make, when: 1) the company where they work has no budget for investment in product repair or service; 2) high level of complexity and technology of the product or service, therefore high level of liability and high investment in professionals and tooling; 3) high level of, or total, manufacture intellectual protection on the maintenance manuals of the products. Through the experience of the interviewees it is possible to identify a common fault in Brazilian companies, where the decision to make or buy repairs is done in an empirical way, that is, through the feeling of the decision makers and therefore there is in many of them a lack of criteria or procedure to verticalize the repair chain in a systemic way.

Key Words: Aircraft Maintenance, Vertical Integration, Make or Buy;

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas as empresas de todos os setores têm sido impulsionadas por vários fatores a adequarem as suas estratégias e o seu posicionamento diante do mercado, visando ajustes constantes para reposicionamento perante a alta volatilidade da economia e da política brasileira. Segundo Moura (2009), as empresas estão inseridas em um contexto de transação de livre concorrência, seja para vender ou comprar, dependendo da sua atividade e foco estratégico. Rocha e Borinelli (2006) acreditam que empresas adquirem produtos e serviços de outras que fazem parte da mesma cadeia de transações e Amato (1993) descreve que o foco no negócio principal implica a redução do tamanho da cadeia interna de sua atividade fazendo com que ocorra a descentralização vertical ou aumento da terceirização de atividades anteriormente executadas internamente.

No segmento aeroespacial, segundo Instituto Brasileiro de Aviação (2017), o país realizou 2,3 milhões de operações aéreas, com 12.371 tipos diferentes de aeronaves, com uma frota de 21.895 aeronaves civis registradas, transportando 2,5 bilhões de carga, com 28.372 pilotos, com um envelhecimento de frota na ordem de 17 anos, sendo 12 anos para as aeronaves da aviação comercial, 12 anos para aviação experimental e 27 anos para a aviação geral. Ainda segundo este instituto, o Brasil tem papel crucial para a economia do país através da atração de investidores, geração de empregos diretos e indiretos e pela facilitação de conexões entre pontos distantes, considerando a grande área territorial do país, suportando assim a cadeia logística e de operação brasileira para todos os setores da indústria.

Para suportar tal operação aérea, segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (2017), existem no Brasil 508 oficinas de manutenção homologadas pelo regulamento brasileiro de aviação civil parte 145, sendo estas empresas responsáveis por manter a segurança da aviação, reduzindo o índice de acidentes ou incidentes e também mantendo o alto índice de desempenho das companhias aéreas com relação à pontualidade e baixo custo de operação.

Face aos dados do setor aeronáutico apresentados, também deve-se considerar que o Brasil é um dos países precursores do segmento aeroespacial mundial, tendo Santos Dumont como um dos pioneiros a voar uma aeronave mais pesada que o ar, bem como a Embraer como o terceiro maior fabricante de aeronaves mundial, também com a Helibras, do grupo Airbus, produzindo helicópteros de grande porte no país, e por fim as grandes empresas aéreas como a Latam, Gol, Azul e Avianca realizando milhões de operações aéreas diárias. Arelado a esta relevância da aviação no país, bem como o fato de boa parte das matérias primas e peças utilizadas pelas oficinas de manutenção serem importadas considerando a escassez de fornecedores localizados no Brasil, este artigo busca responder à pergunta central de pesquisa: Quais são os fatores que levam as oficinas no Brasil a verticalizar mais ou menos os processos de manutenção de aeronaves, para tomada de decisão sobre fazer ou comprar as etapas deste processo produtivo?

O objetivo principal deste artigo é entender como os executivos das oficinas de manutenção aeronáutica no Brasil analisam o nível de integração vertical adequado para sua operação, decidindo quais etapas do processo produtivo devem ser internalizadas bem como quais devem ser contratadas. Seguem os objetivos secundários:

- Entender quais são os critérios considerados como importantes para tomada de decisão sobre fazer ou comprar, sob a ótica de diretores de manutenção de oficinas de manutenção aeronáuticas homologadas pela Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC;
- Identificar possíveis falhas no processo decisório sobre o grau de verticalização do processo de reparo de componentes aeronáuticos nas oficinas de manutenção aeronáutica no Brasil.

Como delimitação de pesquisa, não se pretende estudar o processo decisório sobre fazer ou comprar etapas do processo de fabricação de aeronaves, fabricação de componentes aeronáuticos ou insumos utilizados na fabricação de ambos anteriormente mencionados, bem como análise de fazer ou comprar em qualquer outro tipo de operação que não seja a manutenção de aeronaves e suas partes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Manutenção de aeronaves

Para Kinnison (2004), a manutenção de aeronaves é definida como o processo de assegurar que um sistema, seja ele hidráulico, pneumático, elétrico, eletrônico ou computadorizado, execute continuamente a função pretendida nos níveis de confiabilidade e limites segurança projetado pelos fabricantes, através de inspeção contínua, revisão geral, reparo, ou pela substituição de peças e componentes aeronáuticos, bem como realização de testes funcionais e devida preservação.

A manutenção aeronáutica, segundo Machado *et al.* (2015), pode ser vista como duas atividades principais, a primeira à manutenção das aeronaves como um único equipamento, e a segunda se refere à manutenção dos componentes que serão insumos para a primeira atividade apresentada. Esta distinção se torna necessária considerando que as características de operações de manutenção seguem regras que vão além da competência técnica necessária para a execução atividades de manutenção.

Para Conti (2011) e Machado *et al.* (2015), a ANAC tem o compromisso de promover a segurança e a melhoria contínua dos sistemas de aviação civil, a fim de contribuir para o desenvolvimento do país, bem como auxiliar no bem-estar da sociedade, considerando a extensão do país. Ainda segundo os autores, é responsabilidade das agências reguladoras estabelecer, auditar e impor melhorias no sistema para o cumprimento das regras que rege as atividades das empresas de manutenção.

Para divisão de tipos de manutenção que uma oficina possa estar homologada, a ANAC também estabelece categorias, classes e limitações para as atividades de manutenção. Desta forma, qualquer empresa que deseja ser classificada como uma oficina de manutenção aeronáutica deverá apresentar uma solicitação de homologação à ANAC, especificando em qual aeronave, motor, hélice, rotor, equipamento ou parte irá executar o serviço de manutenção com base na parte 145 do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC. A ANAC avalia as qualificações técnica e organizacional da empresa, que, quando confirmadas, tem como contrapartida a emissão de um Certificado de Organização de Manutenção - COM atestando que a oficina é certificada para desempenhar o serviço proposto (MACHADO *et al.*, 2015).

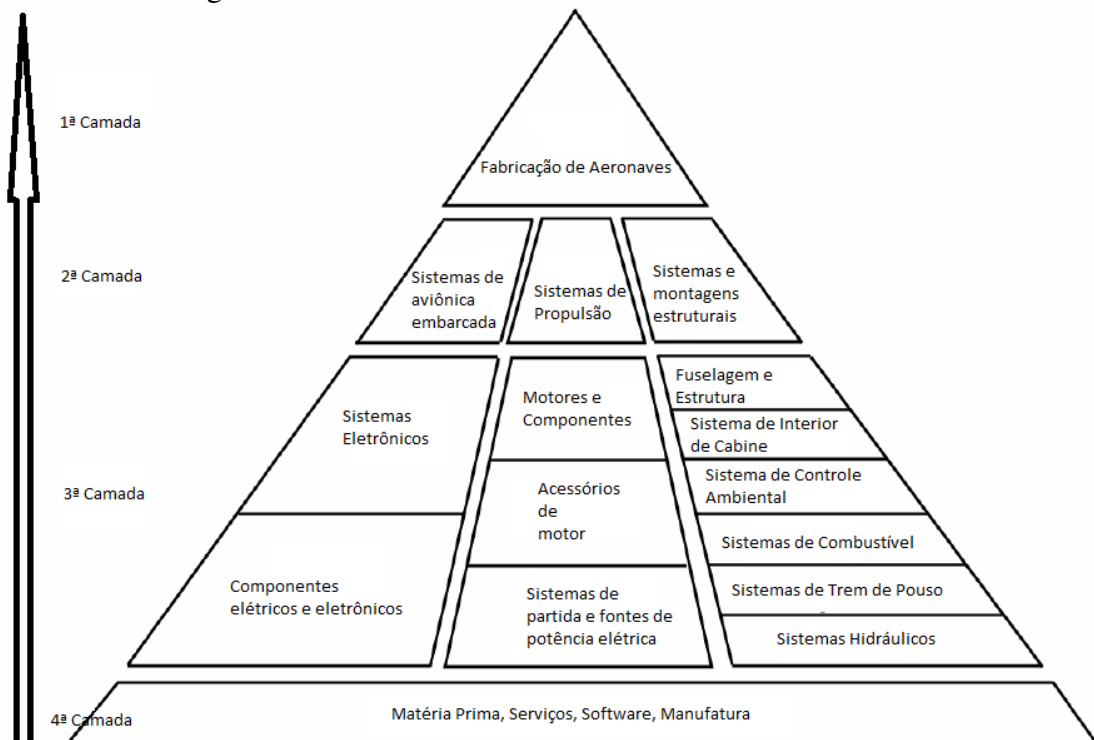
O controle de manutenção dos componentes aeronáuticos, e suas peças, segundo Kinnison (2004) e Piscopo *et al.* (2012), são definidos pelos fabricantes e são feitos através da classificação de três métodos distintos para realizar as ações programadas, que são:

- Hard Time (periodicidade rígida) - é um processo de prevenção de falhas que atua de forma preventiva, que requer que o componente aeronáutico seja removido totalmente da aeronave e revisado, recondicionado ou descartado (sucateado), o que for mais apropriado, antes de exceder o intervalo especificado (KINNISON, 2004). O intervalo de tempo especificado pode ser definido por tempo calendário, por horas de voo, por intervalo de inspeção da aeronave ou do motor, por ciclos (de pousos e decolagens) e por voos específicos (sobre a água, sobre o deserto, etc);

- On Condition (sob condição) - é um processo de prevenção de falhas que atua de forma corretiva, ou seja, que requer que o componente seja periodicamente inspecionado ou testado, baseando-se em padrões pré-definidos (desgaste ou limites de deterioração), porém atuando na manutenção somente depois que é encontrada uma falha no componente. Com isso, se o componente apresentar anomalias ou falhas durante a inspeção ou teste da aeronave, o mesmo deverá ser revisado ou recondicionado, de forma que a peça que apresentou falha seja substituída ou reparada, e que o serviço de manutenção efetuado (revisão ou recondicionamento) possa assegurar uma condição de funcionamento satisfatória e com segurança;
- Condition Monitoring (monitoramento do estado) - é aplicado quando nem os métodos *Hard Time* e *On Condition* podem ser aplicados. O processo monitoramento do estado envolve o monitoramento do índice de falhas, índice de remoções, entre outros, de um componente individual ou sistemas que não possuem um Tempo Limite de Vida (TLV) definido ou índice de desgaste conhecido. Este método comumente é executado com a ajuda de sistemas que medem a desempenho dos componentes aeronáuticos e somente quando é uma tendência dos resultados do monitoramento fora do estipulado pelo fabricante, que se é removido o componente da aeronave para manutenção preventiva.

As operações do segmento aeronáutico dependem de peças, componentes e materiais consumíveis que são provenientes de diversos tipos de indústrias, estas largamente dispersas em termos de localização ao redor do mundo, ao mesmo tempo em que o mercado consumidor não é limitado geograficamente, operando em regiões remotas e não desenvolvidas tecnologicamente, tal como o continente africano. A cadeia de fornecimento da indústria aeronáutica é organizada de forma estruturada e hierárquica, conforme apresentado na figura 1, sendo essa cadeia sempre liderada pelo fabricante da aeronave (NIOSI & ZHEGU, 2005).

Figura 1: Estrutura da cadeia de fornecimento aeronáutica



Fonte: Niosi e Zhegu, 2005.

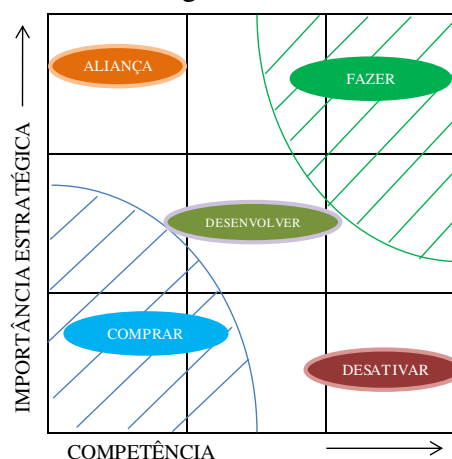
2.2. Integração vertical e análise de fazer ou comprar

A definição de integração vertical, na visão de Slack *et al.* (2008) e de Porter (2004), é o nível de domínio de uma empresa sobre a rede de operações na qual ela faz parte, envolvendo a análise da conveniência sobre terceirizar ou produzir o bem em todos os seus estágios, ou seja, da transformação do insumo em produto acabado, pela combinação de processos de produção distintos dentro das fronteiras da empresa. Ele também define a estratégia de verticalização sendo sustentada por três pilares, onde o primeiro sendo a direção de qualquer expansão, o segundo a amplitude necessária do processo e o terceiro o equilíbrio entre as etapas internalizadas verticalmente que devem ser integradas.

Para Gutwald (1996), existem três pontos de vista distintos para análise de fazer ou comprar, sendo o primeiro a análise econômica, o segundo a análise das competências e, por fim, o terceiro a análise dos custos da transação. Porter (2004) entende que integração vertical é uma opção estratégica contrária a análise de alianças estratégicas devido à integração de processos, tais como produção, vendas, distribuição e qualidade, onde o objetivo principal é diminuir custos, aumentar o gerenciamento das ações e reduzir riscos inerentes ao processo. Na visão de Almeida *et al.* (2014), que utiliza e complementa os três pilares de Gutwald (1996), a análise econômica é uma das formas mais simples de tomada de decisão no processo de fazer ou comprar, que se dá pela comparação do custo de fazer com o custo de aquisição de um parceiro, já a análise das competências consiste da empresa analisar se o seu diferencial de mercado e suas habilidades estão voltadas para um segmento diferente do segmento analisado, caso positivo a empresa decide em focar os esforços na atividade central e delegar aquelas que não são centrais, por fim a análise dos custos de transação consiste em analisar a dificuldade de gerir os recursos para planejar, adaptar e monitorar o processo, daí utilizar o resultado para tomada de decisão.

Hamel e Prahalad (1994) afirmam que a verticalização está diretamente conectada às competências empresariais de cada empresa, que possibilitam a coordenação e a integração das estratégias a fim de possibilitar inovações tecnológicas e assim uma maior sustentação frente ao paradoxo sobre a análise estratégica entre fazer e comprar, conforme mostrado na figura 2. Verifica-se que um alto grau de integração vertical pode diminuir a o desempenho em mercados competitivos, entretanto oferece uma menor dependência de fornecedores externos enquanto um pequeno grau de interação tende a diminuir investimentos em capital de giro e melhorar o desempenho em mercados competitivos apesar de aumentar a dependência de fornecedores externos.

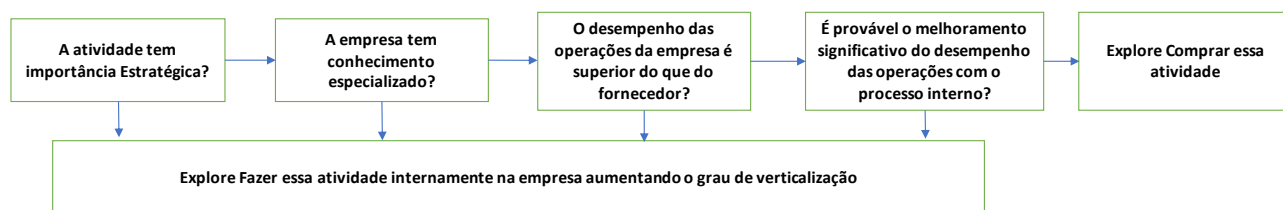
Figura 2: Análise estratégica de decisão sobre Fazer ou Comprar



Fonte: Adaptado de Hamel e Prahalad, 1994.

Segundo Slack *et al.* (2008), a decisão sobre fazer ou comprar e o nível de integração vertical ou desintegração vertical é constante na vida das empresas, decisão esta que nem sempre é trivial na visão dos autores. Organizações trabalham de forma a tomar decisão sobre esses processos mencionados baseados no seu objetivo estratégico, por isso que empresas distintas que estão submetidas ao mesmo processo de análise de fazer ou comprar uma etapa do processo produtivo podem tomar decisões distintas mesmo que o processo sendo analisado seja o mesmo. Ainda segundo os autores, a questão chave na decisão sobre fazer ou comprar está fundada na questão: Qual opção entre fazer ou comprar trará um melhor desempenho com relação à qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo? A figura 3 ilustra o fluxo de tomada de decisão proposto pelos autores.

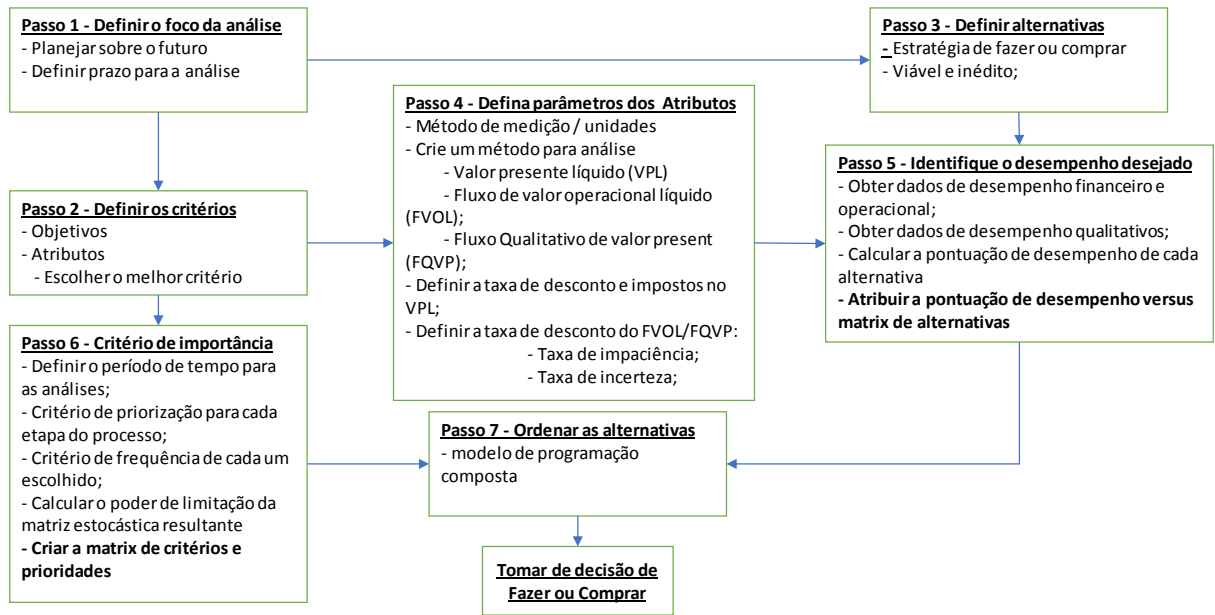
Figura 3: Análise estratégica de decisão sobre Fazer ou Comprar



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Slack *et al.*, 2008.

Padillo e Diaby (1999) propuseram uma metodologia de análise multicritério sobre o processo estratégico de fazer ou comprar, ilustrada na figura 4. Esta metodologia não analisa somente cada alternativa de fazer ou comprar no tempo atual, como o processo apresentado anteriormente segundo Slack *et al.* (2008), ela também analisa o desempenho em períodos futuros, a fim de comparar a viabilidade de Fazer ou Comprar em diversos tempos, não somente o atual. Este método é composto por sete passos, onde o primeiro consiste na definição geral do foco da análise de decisão a ser estudada, a fim de alinhamento do escopo. O segundo passo é a definição dos critérios do problema, considerando que cada opção do processo contém um problema único a ser analisado, com isso esta etapa deve mapear estes problemas. Já o terceiro passo é responsável por definir as estratégias de terceirização, uma etapa crítica considerando que nela deve ser entendida as variáveis tangíveis e intangíveis do do problema. O quarto passo deve estabelecer parâmetros do problema, onde o desempenho de cada alternativa deve ser mensurado de acordo com as características de cada atributo, utilizando a ferramenta financeira valor presente líquido (VPL), e a ferramenta de medição qualitativa fluxo qualitativo de valor presente (FQVP) e a fluxo de valor operacional presente (FVOL). A quinta etapa executa os atributos atuais de desempenho das alternativas e a saída desse processo é a atribuição da pontuação de desempenho *versus* matriz de alternativas. O passo seis analisa o horizonte futuro dos dados levantados até o momento e a saída desta etapa do processo é a matriz de pesos e critérios para aplicar em toda a análise temporal. O último passo, finalmente é responsável por ordenar do melhor para a pior opção dentre fazer ou comprar dentre as distintas alternativas analisadas.

Figura 4: Método de decisão sobre fazer ou comprar



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Padillo e Diaby, 1999.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa científica é de natureza aplicada, pois se busca a contribuição com o mercado de manutenção aeronáutica, com abordagem qualitativa onde será realizada entrevista à executivos especialistas do mercado, buscando profundidade no assunto abordado e não abrangência, explorando a experiência de cada um neste segmento aplicando um roteiro semiestruturado. Segundo Nilsen, Olivo e Morilhas (2017), pesquisa qualitativa tem o objetivo de estudar um fenômeno de forma detalhada utilizando técnicas não numéricas das quais se permite um melhor entendimento do assunto pesquisado.

Quanto aos objetivos, a pesquisa será de descritiva, pois visa narrar os fatos de forma imparcial de um tema muito explorado na academia, que é a análise de fazer ou comprar, por outro lado a pesquisa será exploratória quando analisado o âmbito do segmento, pouco discutido em trabalhos científicos, setor aeroespacial brasileiro, mais precisamente a análise de fazer ou comprar em oficinas de manutenção aeronáutica.

Com relação ao critério de seleção dos entrevistados e das ferramentas a serem utilizadas nas entrevistas, foi criado o quadro 1 para apresentar a combinação escolhida. Para coleta de dados primários da pesquisa, será utilizado um roteiro de entrevista semiestruturado.

Quadro 1: Critério de amostragem, seleção e ferramentas utilizadas.

Pesquisa	Tamanho da amostra	Critério de seleção	Ferramentas
Qualitativa	- 5 diretores técnicos de manutenção aeronáutica de empresas distintas;	- Experiência como Diretor Técnico em oficinas de manutenção aeronáutica homologadas pela ANAC, tendo atuado em pelo menos duas oficinas diferentes na carreira, por um período superior a 10 anos na função;	Entrevista
			Gravação
			Roteiro de Entrevista (semiestruturado)
			Análise de Discurso

Fonte: Elaborado pelos autores

O roteiro semiestruturado foi concebido de forma a abranger as seguintes temáticas: trajetória do executivo em oficinas de manutenção aeronáutica, significado de verticalização e análise de fazer ou comprar para manutenção, experiências em diversos tipos de oficinas e como eles tratavam sobre grau de verticalização de seus processos.

Para análise e tratamento dos dados primários coletados, foi utilizada a análise de discurso, que é um método que pretende não só apreender como uma mensagem é transmitida, mas avaliar seu sentido, ou seja, verificando a forma pela qual algo é dito, e não apenas se verifica o que se fala (VERGARA, 2012). Sendo assim, esta análise foi escolhida para que fosse possível identificar a forma em que os cinco executivos abordam o processo de fazer ou comprar etapas do processo de manutenção.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Entrevistados

Todos os critérios de seleção dos executivos a serem entrevistados, apresentados no quadro 1, foram obtidos, o que não trouxe nenhuma limitação para a pesquisa. No quadro 2, segue um resumo do perfil de cada entrevistado.

Quadro 2: Perfil dos executivos entrevistados

	Graduação	Formação máxima	Quantidade de oficinas homologadas	Tipos de oficinas homologadas	Experiência total no setor	Porte da maior oficina
Entrevistado 1	Engenheiro Aeronáutico	MBA (Latu senso)	3	Oficina de manutenção de linha aérea comercial	17 anos	Faturamento médio de R\$ 1,6 bilhão (2009 a 2016)
				Oficina de manutenção de taxi aéreo (<i>offshore</i>)		4.553 Funcionários (2016)
				Oficina de manutenção de linha aérea regional		
Entrevistado 2	Engenheiro Naval	MBA (Latu senso)	2	Oficina de manutenção de linha aérea comercial	26 anos	Faturamento médio de R\$ 12,3 bilhões (2009 a 2016)
						23.929 Funcionários (2016)
Entrevistado 3	Administração de Empresas	Graduação	2	Oficina de manutenção de linha aérea comercial	18 Anos	Faturamento de R\$ 7,1 bilhões (2016)
				Oficina de manutenção de linha aérea regional		10.500 Funcionários (2017)
Entrevistado 4	Engenheiro Mecânico	MBA (Latu senso)	1	Oficina de manutenção de linha aérea comercial	15 anos	Faturamento médio de R\$ 12,3 bilhões (2009 a 2016)
						23.929 Funcionários (2016)
Entrevistado 5	Engenheiro Aeronáutico	MBA (Latu senso)	2	Oficina de manutenção de linha aérea regional	17 anos	Faturamento médio Não Declarado
						720 Funcionários (2017)

Fonte: Elaborado pelos autores

4.2. Apresentação dos resultados encontrados

As entrevistas realizadas abordaram em diversas frentes o processo de fazer ou comprar etapas do processo produtivo em uma oficina de manutenção de aeronaves, questionando os entrevistados sobre quais são os critérios que eles adotam para tomada de decisão neste processo com relação, mas não se limitando a, sobre qual nível de qualidade exigido na seleção de um fornecedor, como é feita análise de custos durante o processo decisório, quais são as ferramentas de análise de mercado utilizadas para o mapeamento dos competidores, potenciais barreiras de entrada e se a tomada de decisão sobre fazer ou comprar está diretamente alinhada com a visão, missão e valores da companhia, se as empresas possuem processos para análise de viabilidade de fazer ou comprar reparos, entre outros. Os resultados obtidos relacionados às características do processo decisório sobre fazer ou comprar, frente os diferentes tipos de oficinas aeronáuticas no Brasil, estão apresentados no quadro 3. Para interpretação dos resultados apresentados no quadro 3, faz-se necessário a apresentação dos tipos de oficinas aeronáuticas, da forma que foram classificadas pelos próprios executivos, em concordância entre si:

- Hangar/Oficina de Manutenção de Empresa de Linha Aérea Comercial;
- Hangar/Oficina de Empresa de Manutenção de Taxi Aéreo, linha aérea regional, Aviação Executiva e Aviação Geral;
- Centro de Serviços de Fabricante de Aeronaves;
- Oficina de manutenção de componentes aeronáuticos do fabricante (OEM – *Original Equipment Manufacture*);
- Oficina de manutenção de componentes aeronáuticos nacionais e independente.

Quadro 3: Diferentes características entre as oficinas aeronáuticas sobre fazer ou comprar

Tipo de oficina	Características quanto a fazer ou comprar etapas de reparo
Hangar/Oficina de Manutenção de Empresa de Linha Aérea Comercial	- Tomada de decisão sobre fazer ou comprar baseada em custo presente. Somente uma linha aérea, na visão dos executivos, analisa o valor futuro na tomada de decisão sobre fazer ou comprar, mas na grande maioria utilizam somente o valor presente; - Não se preocupam com análise de concorrência, pois o objetivo principal é atender a demanda interna de operação; - Processo sobre fazer ou comprar não é escrito ou estruturado; - Tomada de decisão sobre fazer ou comprar alinhada com a estratégia da organização (Visão, Missão e Valores); - Flexibilidade na tomada de decisão, utilizando com alta frequência a experiência dos executivos de forma empírica.
Hangar/Oficina de Empresa de Manutenção de Taxi Aéreo, linha aérea regional, Aviação Executiva e Aviação Geral	- Decisão empírica, baseada na experiência dos executivos da companhia; - Tomada de decisão sobre fazer ou comprar não alinhada com a estratégia da organização (Visão, Missão e Valores), sendo que muitas das oficinas nem possuem tais estratégias bem definidas; - Falta de procedimento escrito sobre fazer ou comprar; - Análise de custo feita no tempo presente, quando realizada, sem análise financeira de tempo futuro (<i>Payback</i>, VPL, TIR); - Não se preocupa com análise de concorrência, pois o objetivo principal é atender a demanda interna de operação.
Centro de Serviços de Fabricante de Aeronaves	- Processo escrito e estruturado para tomada de decisão sobre fazer ou comprar; - Requisito restritivo para contratação (comprar) etapa do processo produtivo; - Tomada de decisão sobre fazer ou comprar alinhada com a estratégia da organização (Visão, Missão e Valores); - Análise de custo feita no tempo presente e futuro com aplicação de ferramentas financeiras (<i>payback</i>, VPL, TIR); - Falta de flexibilidade na tomada de decisão, onde a tomada de decisão passa por várias análises e aprovações de diversos setores, muitas das vezes aprovações de pessoas de localizadas em diferentes países e de diferentes culturas.

Oficina de manutenção de componentes aeronáuticos do fabricante (OEM – <i>Original Equipment Manufacture</i>)	- Processo escrito e estruturado para tomada de decisão sobre fazer ou comprar; - Requisito restritivo para contratação (comprar) etapa do processo produtivo; - Tomada de decisão sobre fazer ou comprar alinhada com a estratégia da organização (Visão, Missão e Valores); - Análise de custo feita no tempo presente e futuro com aplicação de ferramentas financeiras (<i>payback</i>, VPL, TIR); - Falta de flexibilidade na tomada de decisão, onde a tomada de decisão passa por várias análises e aprovações de diversos setores, muitas das vezes aprovações de pessoas de localizadas em diferentes países e de diferentes culturas.
Oficina de manutenção de componentes aeronáuticos nacional e independente	- Decisão empírica, baseada na experiência dos executivos e líderes da companhia; - Falta de procedimento escrito sobre fazer ou comprar; - Análise de custo feita no tempo presente, quando realizada. Não há análise de tempo futuro (<i>Payback</i>, VPL, TIR); - Sob a ótica dos executivos, este tipo de oficina é a que menos se preocupa com a qualidade do serviço prestado, e são as que devem ser monitoradas de perto; - Se preocupa com análise de concorrência, verificando qual é o comportamento dos concorrentes.

Fonte: Elaborado pelos autores

Para os entrevistados, um fator importante no processo de tomada de decisão sobre fazer ou comprar são os gatilhos do processo, que uma vez acionados, geram ações para o departamento responsável iniciar a análise, que são:

- Baixo desempenho do processo interno verticalizado = o desempenho operacional dos reparos feitos internamente na oficina deve ser medido e deve ser um gatilho para o processo de fazer ou comprar, assim caso uma oficina esteja com um alto tempo de reparo, alto custo ou baixa confiabilidade, a análise de terceirização deve ser iniciada e ações de comprar ao invés de fazer devem ser levadas em consideração;
- Baixo desempenho do processo contratado = sob o mesmo ponto de vista apresentado no item anterior, só que agora no lado oposto, o desempenho dos fornecedores também deve ser monitorado e deve ser gatilhos do processo de fazer ou comprar, caso o fornecedor esteja com baixo desempenho relacionado à TAT, preço praticado maior do que o mercado e baixa confiabilidade. Um ponto bastante discutido durante as entrevistas foi à questão da confiabilidade operacional dos componentes que passam por reparos em oficinas de baixa reputação, algo muito crítico e que deve ser monitorado de perto pelos operadores aéreos para monitoramento do custo operacional, onde ambos entrevistados mencionaram inúmeros casos onde um componente que estaria apto para voar 3000 horas após uma revisão geral, após 300 recebe uma remoção prematura devido à falha e daí precisa ser removido da aeronave para manutenção corretiva, causando inúmeros transtornos para a operação aérea;
- Implementação de uma nova linha de reparo = constantemente as oficinas de manutenção aeronáutica se deparam com oportunidades para aumento de portfolio de reparo, seja por solicitação de um cliente, seja por uma nova aeronave entrando em operação no país ou por uma análise de mercado onde se encontre um nicho não explorado em que os operadores aéreos não possuam opções no país e acabam enviando os componentes aeronáuticos para oficinas homologadas no exterior, sendo esse outro importante gatilho para o processo decisório estudado;
- Necessidade estratégica de operação da frota = Outro gatilho é a necessidade estratégica de operação de uma frota de aeronaves em que mesmo diante de um custo aparentemente inviável para se fazer o reparo internamente, a oficina acaba optando por fazer por que o produto possui alta taxa de remoção da aeronave, e deixar esse processo na mão de terceiro seria muito arriscado quanto a cumprimento com os horários e compromissos do operador, normalmente linha aérea e taxi aéreo, porém se

estendendo também operador executivo, agrícola ou qualquer outro tipo de operação que tenha compromissos com prazos apertados. Um exemplo citado é uma capacitação de rodas, freios e baterias, produtos estes estratégicos para operação, onde 90% das companhias aéreas, segundo os entrevistados, tem esse tipo de oficina para suportar a própria operação, fazendo muito sentido estrategicamente para manter as aeronaves o máximo do tempo operacional, porém financeiramente na maioria dos casos fizesse sentido a terceirização pelo custo agregado.

- Suspensão da certificação aeronáutica ou falência de uma oficina = Diante de uma situação onde um fornecedor de serviços venha ser suspenso pela autoridade aeronáutica ou decreta falência, a oficina contratante deve rodar o processo de fazer ou comprar para analisar se internaliza tal reparo ou se contrata outro fornecedor;

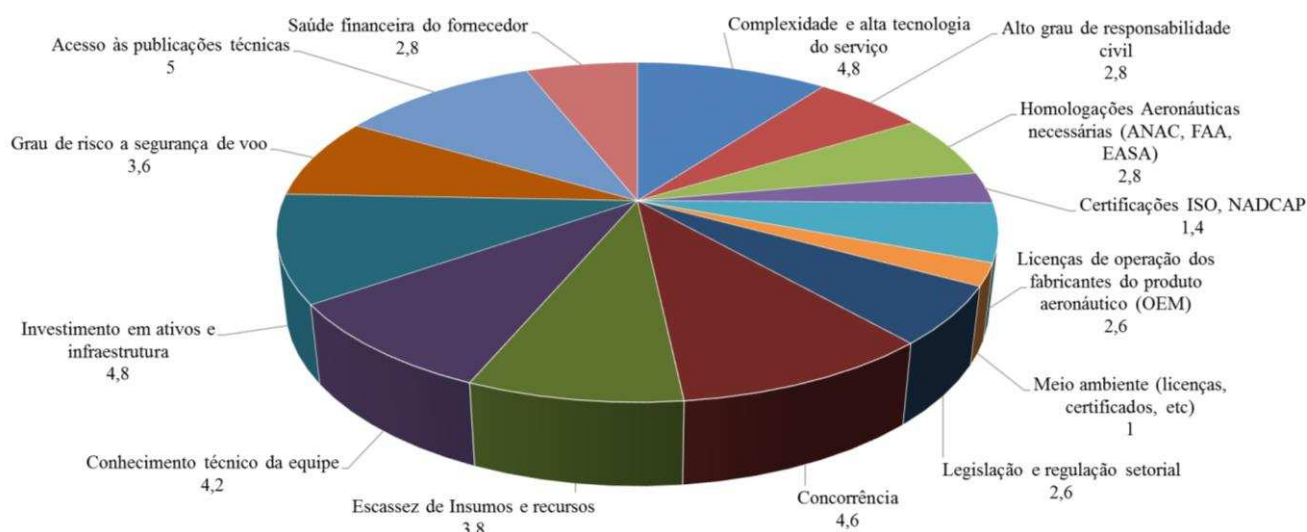
Os executivos entrevistados, quando explicitaram o processo de tomada de decisão sobre fazer ou comprar em suas empresas, informaram que são guiados por pontos que convergiram com a teoria de Hammel e Prahalad (1994), Padillo e Diaby (1999) e Slack *et. al* (2008), teorias estas apresentadas nas figuras 2, 3 e 4 respectivamente, processo estes conforme descritos pelos entrevistados:

- Todos utilizam como primeiro passo, durante análise de fazer ou comprar, o resultado do alinhamento estratégico da companhia entre os desempenhos operacionais atuais, com os resultados de desempenhos pretendidos futuros, analisando os custos de reparo e logísticos, e posteriormente os tempos de processamento, confiabilidade e qualidade;
- O alto grau de complexidade do produto ou serviço a ser analisado, bem como o alto grau de tecnologia necessária e também o alto grau de proteção intelectual do fabricante sobre os dados técnicos, são os três fatores mais relevantes para ambos os executivos tomarem a decisão natural em terceirizar, ou invés de fazer internamente, uma vez que tomada a decisão em fazer um item complexo, com alta tecnologia embarcada e com pouco auxílio do fabricante, seria altamente praticamente impossível, custoso para a organização, sem contar com o aumento do risco a segurança de voo e baixa confiabilidade operacional;
- Os executivos acreditam que a responsabilidade civil do trabalho executado, bem como qualidade do serviço, é algo intrínseco da oficina de manutenção sendo contratada, com isso ambos consideraram esses critérios como algo não importante durante a tomada de decisão. Segundo os executivos, se uma oficina aeronáutica se propõe a reparar componentes aeronáuticos, que expõe em risco a vida de centenas de pessoas a cada voo, ela deve atender os padrões mínimos de qualidade e confiabilidade exigidos pelo fabricante e autoridade aeronáutica, caso contrário não deveria estar operando;
- Concordam que o departamento com responsabilidade primária sobre a tomada de decisão sobre fazer ou comprar deva ser o departamento de Gerenciamento da cadeia de suprimentos, com o suporte de uma equipe multidisciplinar formada por membros da engenharia, garantia de qualidade, vendas ou suporte ao cliente e manutenção da companhia. No ponto de vista deles, a engenharia trará o conhecimento técnico do produto, a qualidade abordará pontos como a reputação do terceiro sob análise, a equipe de vendas ou suporte ao cliente analisará o impacto disso na competitividade e formação de preço, o financeiro auxiliará a tomada de decisão com a aplicação de técnicas de análise presente e futura e por fim a manutenção auxiliará tecnicamente a tomada de decisão, com um viés mais prático do que teórico ao ponto de vista do engenheiro.

Apesar da experiência de cada executivo ser distinta com relação às oficinas de manutenção em que trabalharam, todos classificaram os critérios de importância ilustrados no

gráfico 1, gráfico este que traz a média de nota de 1 a 5 relacionado à importância para cada critério, onde 1 seria nada importante e 5 muito importante. Os executivos entendem que os critérios mais importantes para tomada de decisão sobre grau de verticalização são: Acesso às publicações técnicas, Investimento em ativos e infraestrutura, complexidade e alta tecnologia e concorrência. Por outro lado, eles não consideram importante o fato do fornecedor analisado ter certificação ambiental ou não, por que eles entendem que isso é um fator intrínseco de operação, também sobre a empresa possuir certificações ISO ou NADCAP, item irrelevante na ótica dos entrevistados. A razão por não se importarem com certificações ISSO, e também de meio ambiente, se dá ao fato do monitoramento da ANAC sobre esses fornecedores, que exige um padrão mínimo de qualidade que para esses executivos, é o suficiente para contratação.

Gráfico 1: Peso médio dos critérios para escolha de fazer ou comprar reparos



Fonte: Elaborado pelos autores

Durante a discussão sobre quais são as competências de um tomador de decisão, os pontos de convergência de opinião entre os entrevistados foram as competências relacionadas a perfil analítico e detalhista, conhecimento sobre análise financeira (VPL, TIR ou *payback*) e conhecimento sobre análise de mercado (SWOT, 5 forças de Porter, *Business Model Canvas*, Pestel), onde ambos consideram um nível, de importante a muito importante, sendo que os cinco opinaram iguais sobre quanto mais conhecimento o decisor tiver sobre tais critérios, mais assertiva e rápida será a decisão sobre fazer ou comprar.

Sobre qual área deve ser a responsável por analisar o grau de verticalização, os executivos elegeram o departamento de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, onde na opinião deles é de extrema importância que este departamento monitore o desempenho dos fornecedores, sendo o gatilho para o departamento de garantia de qualidade caso algo fora do planejado ocorra, solicitando auditorias conforme necessário. O departamento de garantia de qualidade por sua vez, segundo a ótica dos entrevistados, tem a responsabilidade de verificar periodicamente os fornecedores contratados para realização das etapas do processo produtivo, e essa verificação é uma evidência junto às autoridades aeronáuticas. Foi abordado durante as entrevistas que por diversas vezes, durante a auditoria da garantia da qualidade para qualificação, ou requalificação periódica de um fornecedor, que os auditores de qualidade desqualifiquem os fornecedores por não aderência aos procedimentos técnicos de reparo, ou por perda da capacidade produtiva anteriormente adquiridas, com isso, a desqualificação de

um fornecedor leva a oficina de manutenção aeronáutica a rever o processo de fazer ou comprar e este resultado é um gatilho para iniciação de uma nova análise.

Todos os entrevistados também mencionaram que as companhias aéreas implementam sistemas informatizados, para cumprimento com a instrução suplementar da ANAC de Sistema de Análise e Supervisão Continuada, o SASC, preconizado na IS 120-079, sendo o objetivo desta diretriz, além de monitorar e gerenciar o Programa de Manutenção de Aeronave Continuada - PMAC, assegurar também um alto padrão de qualidade e implantar uma cultura de segurança de voo com uma atitude proativa, capaz de detectar precocemente perigos nas operações de manutenção e medidas corretivas, proporcionando um processo estruturado para identificar fatores que poderiam levar a um acidente ou incidente aeronáutico. Este monitoramento, que é a saída deste sistema, são as entradas para o processo de fazer ou comprar nas companhias, onde ele deixa claro quais são os fornecedores de alto desempenho e aqueles que devem ser substituídos e removidos da lista de fornecedores qualificados pelo departamento de garantia de qualidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou responder à seguinte pergunta: Quais são os fatores que levam as oficinas no Brasil a verticalizar mais ou menos os processos de manutenção de aeronaves, para tomada de decisão sobre fazer ou comprar as etapas deste processo produtivo? Para responder a esse problema central, primeiramente, foi realizado um levantamento de documentos do setor a fim de apresentar dados relevantes do segmento de manutenção aeronáutica, depois foi realizada uma revisão bibliográfica acerca do assunto, analisando alguns modelos clássicos de decisão fazer ou comprar, como Porter (2004), Gutwald (1996), Hamel e Prahalad (1994), Slack *et al.* (2008) e Padillo e Diaby (1999), onde cada um dos autores possui seu ponto de vista específico, porém de forma resumida, a bibliografia aponta que a análise sobre fazer ou comprar é composta pelos seguintes aspectos: análise econômica, análise das competências, análise do custo de transação e análise multidimensional. O que poucos autores abordam é a análise de fazer ou comprar no tempo futuro, com a exceção de Padillo e Diaby que propuseram o modelo apresentado na figura 4 desta pesquisa.

A fim de enriquecer o estudo sob outras perspectivas, com o intuito de entender as especificidades do segmento estudado, cinco executivos tomadores de decisão em oficinas de manutenção aeronáutica foram entrevistados através do roteiro de entrevista semiestruturado, e foi possível identificar quais são os fatores que contribuem para tomada de decisão sobre fazer ou comprar etapas do processo de reparo, fatores estes descritos ao longo da seção 4 deste artigo. As oficinas de manutenção aeronáutica no Brasil analisam o nível de integração vertical adequado para sua operação quando elas se deparam com um baixo desempenho operacional de um processo interno, pelo baixo desempenho de um fornecedor contratado, durante a análise de um novo investimento em uma nova linha produtiva, frente uma necessidade estratégica de operação da frota buscando ganhos operacionais e, por fim diante, frente uma perda da qualificação de um fornecedor, seja esta perda por falência, suspensão do certificado de organização de manutenção emitido pela ANAC ou pela desqualificação do departamento de garantia de qualidade da empresa contratante durante as auditorias periódicas. Sobre os critérios mais importantes para os executivos, sobre fazer ou comprar etapas do processo produtivo, todos entrevistados consideram como importantes os fatores “acesso às publicações técnicas”, “Investimento em ativos e infraestrutura”, “complexidade e alta tecnologia” e “concorrência” os quatro pontos mais críticos sobre a tomada de decisão sobre fazer ou comprar, onde quando encontram barreiras nestes critérios, optam por terceirizar o processo de reparo. Já com relação ao oposto, onde os executivos optam em internalizar, os critérios são primeiramente o oposto aos itens mencionados anteriormente

sobre quando terceirizar, porém, com a adição de redução clara dos custos da oficina e alto grau de risco a segurança de voo, onde os entrevistados mencionaram que quanto internalizar trará maior controle dos custos e um maior controle do que está sendo feito nos processos de reparo, eles decidem por verticalizar.

Como a falha no processo decisório em fazer ou comprar etapas do processo produtivo, os executivos apontaram para a falta de procedimento e de metodologia na tomada de decisão na maioria das empresas no Brasil, que na maioria das vezes optam por verticalizar processo empiricamente, através do *feeling* dos tomadores de decisão, e muitas das vezes acabam aumentando o custo de operação da companhia, diminuindo a confiabilidade operacional, aumento o risco a segurança de voo, entre outros aspectos negativos que impactam a saúde da empresa.

Teve-se como limitação de pesquisa o pelo fato dos entrevistados nunca terem trabalhado em centro de serviços de manutenção aeronáutica de um fabricante de aeronaves, tais como Airbus, Embraer ou Helibras, bem como em oficinas de fabricante de componentes aeronáuticos, como por exemplo, a empresa Rolls Royce, Pratt & Whitney, UTC Aerospace Systems, Rockwell Collins, Honeywell, Thales, entre outras, por isso entende-se que não é possível afirmar que a tomada de decisão seguirá os mesmos preceitos e tendências aqui apresentadas neste modelo de oficina, considerando que é de natureza da operação de fabricação ter um nível maior de qualidade, e mesmo que a preocupação com custo também seja analisada pelo fabricante, a fabricação aeronáutica por perfil de operação preza mais pela qualidade e segurança de voo em primeiro lugar, independente do valor a ser investido na fase de manutenção, diferentemente dos resultados encontrados pela entrevista dos executivos de oficinas de manutenção de linhas aéreas e taxi aéreo offshore, que informaram que considera o custo em primeiro lugar quando comparado com a qualidade do serviço.

Como sugestão de estudo posterior sugere-se um estudo sobre fazer ou comprar etapas do processo de fabricação aeronáutica, aja vista que este trabalho focou na análise de contratar ou fazer internamente etapas de manutenção. Com isso, a sugestão seria mais relacionada com o fabricante aeronáutico em analisar quais são as variáveis que fazem com que ele terceirize, ou que ele internalize suas etapas de fabricação do processo produtivo de manufatura.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AMATO NETO, J. **Desintegração Vertical/terceirização e o novo padrão de relacionamento entre empresas: o caso do complexo automobilístico brasileiro.** Tese de Doutorado. Engenharia de Produção EPUSP. São Paulo: 1993.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil, (2017). **Empresas de manutenção aeronáutica certificadas.** Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/certificacao/AvGeral/AIR145Processos.asp>>. Acesso em: 15/11/2017.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Dados do Anuário do Transporte Aéreo 2016.** Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-de-transporte-aereo/anuario-do-transporte-aereo/dados-do-anuario-do-transporte-aereo>>. Acesso em: 15/11/2017.

CONTI, L. R. S. **Melhoria do sistema de gestão de ferramentais de manutenção aeronáutica utilizando a tecnologia de identificação automática de dados.** Itajubá: UNIFEI, 2011, 153p. (Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá).

DE ALMEIDA, F. J.; GUARNIERI, P.; SERRANO, A. L. M.; SOBREIRO, V. A. Análise de Decisão Sobre Terceirização: Um Estudo na Indústria da Construção Civil Residencial. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v. 5, n. 2, 2014.

Instituto Brasileiro de Aviação. **2º Anuário Brasileiro de Aviação Civil**, 2017. 104 p. Disponível em: <<http://www.institutoaviacao.org/estudos>>, Acesso em: 13/11/2017.

GUTWALD, P. M. **Strategic sourcing and technology supply-chains**. Tese (Mestrado) – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1996.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. *Competing for the Future*. **Harvard Business Review**. Boston, MA, 1994.

KINNISON, H. A. **Aviation Maintenance Management**. New York, NY, EUA, McGrawHill, 2004.

MACHADO, M. C.; URBINA, L. M. S.; ELLER, M. A. G.. Manutenção Aeronáutica no Brasil: distribuição geográfica e técnica. Departamento de Engenharia de Produção UFSCar, **Revista Gestão da Produção**, v. 22, n. 2, p. 243-253, 2015.

MOURA, L. R. **Gestão do relacionamento com fornecedores: Análise da eficácia de programa para desenvolvimento e qualificação de fornecedores para grandes empresas**. Tese de Doutorado. Engenharia de Produção EPUSP. São Paulo: 2009.

NIELSEN, F. A. G.; OLIVO, R. L. F.; MORILHAS, L. J. **Guia prático para elaboração de monografias, dissertações e teses em administração**. 1.ed., São Paulo: Saraiva Uni, 2017.

NIOSI, J.; ZHEGU, M. *Aerospace Clusters: local or global knowledge spillovers?* *Industry and Innovation*; 12, 1; pg. 5; Mar 2005.

PADILLO, J. M; DIABY, M. *A multiple-criteria decision methodology for the make-or-buy problem*. **International Journal of Production Research**. 37, 14, 3203, Sept. 20, 1999. ISSN: 00207543.

PISCOPO, M. R.; JOÃO, B. N.; THAMHAIN, H. J. A Rede de valor, o modelo delta e a indústria aeronáutica: *The value net, the delta model, and the aeronautics industry*. **Revista Ibero-Americana de Estratégia (RIAE)**. 11, 2, 05-33, Maio 2012. ISSN: 21760756.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: Técnicas para análise da indústria e da concorrência**. 20. ed., Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ROCHA, W.; BORINELLI, M. L. **Análise estratégica de cadeia de valor: um estudo exploratório do segmento indústria-varejo**. Anais 6º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. FEA São Paulo: Julho 2006.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. **Gerenciamento de Operações e de Processos: Princípios e prática de impacto estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VERGARA, S.C. **Métodos de pesquisa em administração**. 5.ed. São Paulo: Editora atlas S.A., 2012.