

1. Introdução

1.1. Motivação

A empresa objeto desse estudo atua na manutenção, reparo e inspeção (Maintenance, Repair and Overhaul - MRO) de motores de aeronaves (turbinas) comerciais.

Seus principais clientes são linhas aéreas internacionais. Apenas 8% do volume de motores recebidos para manutenção é oriundo da América Latina.

A empresa realiza MRO nos motores que são utilizados em diversos modelos e tamanhos de aeronaves como Airbus A300, A310, A320 e A330, Boeing 737, 747 e 767, Embraer 190 e 195, entre outros.

Em média são recebidos seis motores por semana pela empresa tendo-se como tempo total de manutenção 45 dias para os motores menores e 65 dias para os de grande porte.

Quando a linha aérea informa que há um motor a ser revisado, geralmente após 1500 a 2000 ciclos¹ realizados, a empresa de manutenção faz o recolhimento do mesmo, enviando-o para o Brasil. Os clientes geralmente não fornecem informações precisas quanto à necessidade de futuras manutenções. Quando a empresa reparadora recebe o aviso que o motor está disponível para manutenção a mesma ainda não é informada sobre a complexidade do serviço a ser efetuado. Esta falta de dados dificulta a previsão de estoque de alguns itens.

Já na oficina, é executada uma análise do pedido de manutenção requerida pelo cliente e uma inspeção preliminar, quando é determinado o serviço a ser executado. Então, a turbina é desmontada e seus itens limpos e inspecionados - um motor é composto por 12000 peças no total.

¹ O número de ciclos é a quantidade de decolagem/aterisagem que o motor realiza.

Após a inspeção, a condição de cada peça é analisada e estas são segregadas em três grupos, baseado no que está escrito no manual de manutenção do motor, em boas condições de uso, reparáveis e sucatas.

As peças classificadas no primeiro grupo, são aquelas que não contém danos que podem afetar a sua função ou a segurança do motor e pode ser reinstalada sem a necessidade de reparos. Enquanto o motor de origem não é montado essas peças, que se encontram boas para uso, ficam armazenadas aguardando o momento para serem utilizadas. Geralmente, as peças não podem ser instaladas em outros motores do mesmo modelo, pois as turbinas pertencem a clientes distintos. Quando o cliente e o modelo são os mesmos, e há a necessidade de intercambiar peças, a empresa proprietária precisa ser notificada e dependendo da justificativa pode autorizar a troca ou não.

As peças que são enviadas para o reparo são aquelas que possuem algum tipo de dano previsto pelo manual, que define os limites para a execução do serviço. Diferentes técnicas são utilizadas para o reparo, dependendo do material e do tipo de serviço necessário, podendo ser apenas substituição de alguns itens, porém em outros casos sendo necessárias operações mais complexas como usinagem, soldas, tratamentos térmicos, furações especiais, limpeza abrasiva e outros. Para as operações de reparo também é necessária a previsão e compra de insumos como ferramentas para usinagem, varetas de soldas, pós abrasivos e uma série de outros itens.

Quando os danos na peça estão acima do limite de reparo, a mesma é considerada sucata, logo um novo item precisa ser requisitado para substituir a peça danificada.

As peças que foram requisitadas durante a operação de inspeção da turbina são recebidas e estocadas; as reparadas, após verificação, seguem para a área de acumulação reservada para o motor de origem. As peças não são misturadas com as de outros motores que estão sendo reparados pela empresa ao mesmo tempo. Além disso, as peças novas não são estocadas no mesmo local que as originais do motor. As novas vão para um dos almoxarifados da empresa e as originais ficam em áreas denominadas como áreas de acumulação de peças.

Quando todas as peças estão disponíveis, a turbina é montada e enviada de volta para o cliente. Vide figura 1.

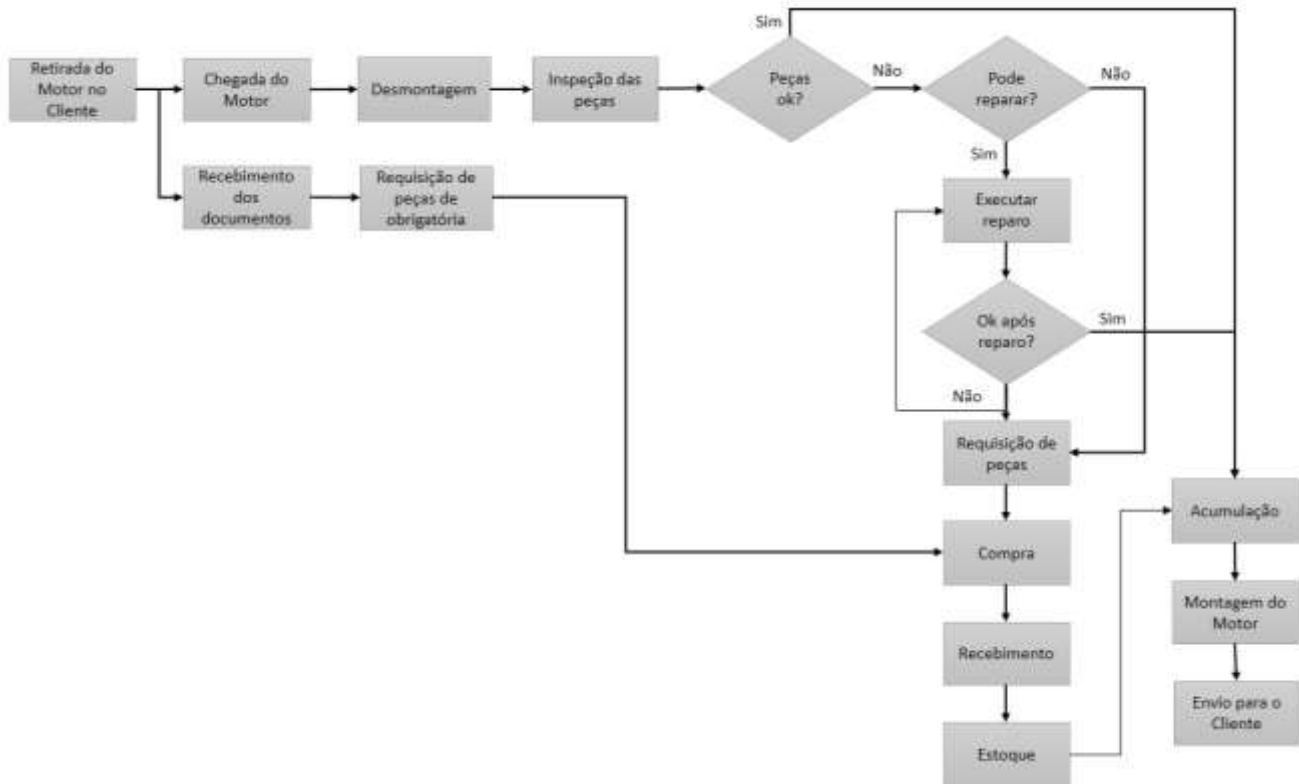


Figura 1: Mapa de processo do motor aeronáutico

Fonte: Autora – empresa de estudo de caso

O tempo total de manutenção é de 45 dias, contados a partir do momento em que o cliente avisa que o motor está disponível para reparo. Esse tempo é dividido, em média, da seguinte forma:

- Seis dias para o transporte e importação do motor;
- Dez dias para indução do motor, desmontagem e inspeção;
- Dezenove dias para requisição e recebimento de peças não reparáveis² e para realização de reparos;
- Quatro dias para montagem final;
- Seis dias para enviar o motor para o cliente.

² Peças podem estar com defeitos/desgastes acima do permitido para continuar voando ou acima do permitido para ser reparada. Além disso, pode não haver reparo disponível para a condição que a peça se encontra. As peças também podem não ser reparadas por opção do cliente ou da oficina reparadora. Esta última opção pode ser motivada por custo, para evitar atraso do motor ou por criticidade da peça.

Na etapa da inspeção, o inspetor informa as peças que não puderam ser reparadas e que são necessárias, o planejador de materiais as requisita e efetua a compra.

Há também as peças de vida limitada, ou seja, após um determinado número de ciclos que a mesma foi submetida, deve ser substituída. Estas podem ser requisitadas antes mesmo do motor chegar a oficina. Uma vez que a empresa recebe a documentação do motor, já é possível verificar a necessidade de compra de peças desta natureza.

Além destas, há os itens de *lead time* elevado, que podem levar até 90 dias para serem entregues na empresa. Para estes, há uma reposição constante, formulada manualmente, baseada na previsão anual de manutenção de motores e na demanda do período anterior semelhante.

Durante o período de espera das peças há um acompanhamento diário do status do item.

Quando as peças são recebidas, os funcionários do estoque fazem verificação física, a conferência da documentação, o número de série e quantidade. Estando tudo correto, é confeccionada a etiqueta do item, contendo um código de barras, nome e número da peça e o motor em que ela será utilizada (no caso das peças que não são de reposição constante).

Após essas atividades, inicia-se o processo de busca de espaço disponível nas prateleiras do estoque. A busca é efetuada visualmente, uma vez encontrado o espaço para o item, o número da prateleira e a coluna são anotados e estas informações são transferidas para o sistema do estoque. Por serem acessadas com auxílio de escadas as prateleiras superiores são pouco utilizadas, além disso, a distância entre uma prateleira e outra é grande o que também causa a subutilização dos espaços disponíveis.

Quando os itens são necessários, eles são buscados nas prateleiras, o que pode demandar tempo, visto que o endereço da localização abrange um grande espaço e também podem haver outros itens localizados à frente do que está sendo procurado. Quando encontrados, são encaminhados para a área de acumulação e

então enviados para a montagem dos itens, ou diretamente para a montagem do motor.

1.2. Metodologia da Pesquisa

Vergara (2005) qualifica o tipo da pesquisa em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios

1.2.1. Quanto aos Fins

Neste critério, a pesquisa foi identificada como investigação intervencionista, por ter como propósito a resolução de problemas e, por constituir um instrumento de captação e de manipulação da realidade, a pesquisa também foi identificada como metodológica. O detalhamento da metodologia utilizada consta do item 2.2.3.

1.2.2. Quanto aos Meios

A pesquisa caracterizou-se por ser bibliográfica, que é um estudo ordenado e metódico, cuja fonte é o material disponível para o público em geral, como livros, revistas científicas, jornais etc. Foram consultadas, sempre que possível, as fontes primárias.

Por estar circunscrita a uma única empresa, a pesquisa caracteriza-se também como estudo de caso.

1.2.3. Metodologia

A metodologia utilizada no estudo do caso deste trabalho visou o levantamento dos aspectos que mais impactam no negócio.

Para a definição desses aspectos, foram feitas entrevistas com gerentes da empresa, utilizando perguntas abertas. Nessa etapa, foram relatadas oportunidades de melhorias nos processos de requisição, de aquisição, de recebimento, de armazenamento e utilização dos materiais, para evitar o desperdício de tempo.

1.2.4. Objetivo do Trabalho

O objetivo deste trabalho é pesquisar, na literatura, práticas de gestão de estoque capazes de resolver os problemas identificados no estudo de caso, visando reduzir o tempo de atendimento das demandas dos processos de manutenção, reparo e inspeção da empresa objeto do estudo.

1.3. Delimitação do Escopo da Dissertação

Considerando que na empresa objeto do estudo já existe em andamento uma iniciativa para implantação de um sistema ERP, o escopo deste trabalho não inclui oportunidades de melhorias que possam decorrer da referida implantação.

1.4. Estrutura da Dissertação

Este trabalho possui a seguinte estrutura:

Capítulo 1, é apresentada a motivação para a realização da pesquisa, seus objetivos e a delimitação do escopo da dissertação visando criar uma ligação entre os referenciais teóricos e o estudo de caso.

Capítulo 2, é realizada a revisão bibliográfica sobre a Gestão de Estoque e suas características, técnicas, ferramentas, indicadores de desempenho, métodos e sistemas de controle, que possam contribuir para a melhoria da gestão e produtividade do estoque.

Capítulo 3, contém uma contextualização para o cenário de oficinas aeronáuticas que desempenham as atividades de Manutenção, Reparo e Inspeção (MRO- do inglês, Maintenance, Repair and Overhaul) e, também, um estudo de caso sobre a gestão de estoque de uma empresa que efetua manutenção e reparo em turbinas de aeronaves.

Por fim, o capítulo, 4 sintetiza as conclusões da dissertação.