

# ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-VENDA NUMA EMPRESA DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES

## AFTERMARKET REVERSE LOGISTICS ANALYSIS IN AN AIRCRAFT MAINTENANCE COMPANY

Raul Fernando Cauduro<sup>1</sup>  
Ilsa Solka de Lemos<sup>2</sup>

### RESUMO

O estudo tem como objetivo analisar o processo de Logística Reversa de pós-venda da empresa BLUE - Engenharia e Manutenção, do setor de aeronaves, buscando qualificá-lo. Como estratégia de pesquisa, adotou-se o Estudo de caso, para o qual a observação, as entrevistas semi-estruturadas e os dados secundários forneceram o material. Os resultados permitiram propor melhorias que resultarão numa redução média do fluxo reverso da operação de pós-venda em, aproximadamente, 10% do ciclo de processamento do pedido.

**Palavras-chave:** Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Logística Reversa. Indústria Aeronáutica.

### ABSTRACT

This study aims to make a Reverse Logistics process analysis of the aftermarket products serviced by Blue-Engenharia e Manutenção, a company from the Aeronautics sector, and thus qualify the process. As a research strategy, a case study was adopted, for which observation, semi-structured interviews and secondary data supplied the material. Survey results made it possible to propose improvements which will reduce the average of the reverse flow of after sales service to, approximately, 10% of the processing cycle.

**Keywords:** Supply Chain Management. Reverse Logistic Process. Aerospace Industry.

<sup>1</sup>Graduado em Administração, ênfase em Comércio Exterior; e-mail: raul.cauduro@vem.aero.

<sup>2</sup>Mestre em Administração pelo PPGA/UFRGS; especialista em Gestão Empresarial pela UFRGS; professora dos cursos de Administração na PUCRS e nas Faculdades São Judas Tadeu; e-mail: isasolka@yahoo.com.br.

## INTRODUÇÃO

Em um ambiente cada vez mais competitivo e globalizado, as empresas têm buscado alternativas para a redução dos seus custos e a otimização dos seus processos. Desenvolver competências para aumentar a percepção de valor ao cliente e manter lucratividade são, igualmente, grandes desafios. Notadamente, a Logística Reversa tem despertado o interesse das empresas e dos pesquisadores nesse sentido, especialmente pelas oportunidades de elevação dos níveis de serviço e conseqüente ganho de imagem corporativa que oferece.

A pesquisa que deu origem a este artigo buscou identificar meios para aumentar a produtividade do processo pós-venda da BLUE Engenharia e Manutenção S./A. A empresa atua no Setor de manutenção de aeronaves e o estudo deu-se no processo de retorno dessas unidades, as aeronaves, ao exterior. Buscou-se contribuir para restabelecer as condições de uso das aeronaves em garantia, no menor tempo possível, elevando, assim, os Níveis de Serviço da organização, considerados estratégicos nesse setor da economia. A pesquisa diagnóstica ofereceu, neste estudo, não apenas os instrumentos para o mapeamento do processo, mas também uma racionalização de sistemas (ROESCH, 2005). Para compreender o processo logístico reverso dos materiais enviados ao exterior, entrevistas semi-estruturadas, observação e relatórios forneceram o material necessário.

O referencial teórico que balizou a pesquisa aborda a Logística e a Cadeia de Suprimentos, os fluxos da Logística Reversa, os elementos-chave dos Serviços ao Cliente e lança um olhar sobre as ferramentas da Gestão de Processos, que dão suporte à análise. O desenho do processo em análise, o seu confronto com os requisitos dos clientes e a identificação das potencialidades e das fragilidades viabilizaram a proposta do novo processo de envio e retorno das unidades aeronáuticas ao exterior.

## 1 LOGÍSTICA E A CADEIA DE SUPRIMENTOS

### 1.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA

Os níveis crescentes de competitividade empresarial demonstram que atributos excelentes de produto são cada vez mais condição básica para o alcance de resultados desejáveis: serviços logísticos vêm se tornando essenciais nesse contexto. E adicionar valor ao produto, através de serviços logísticos, pressupõe atender às expectativas de clientes ao menor custo possível. Para Ballou (2006), a Logística é um campo novo da gestão e integra-se às já tradicionais áreas de Finanças, Marketing

e Produção. Um sistema logístico eficiente agrega qualidade e produtividade ao processo produtivo da empresa e, mormente, vem se constituindo no principal diferencial competitivo. Ao longo da história da humanidade, há registros importantes sobre o papel da logística. Christopher (2007) lembra que a derrota dos britânicos na Guerra da Independência dos Estados Unidos, entre 1770/80, pode ser atribuída, em parte, a falhas na Logística. Na Segunda Guerra Mundial, a invasão da Europa pelas Forças Aliadas foi um competente exercício de Logística, salienta o mesmo autor. Em 1960, frente aos avanços das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), das alterações nos padrões de consumo e da pressão por redução dos custos industriais, o *Michigan State University* formou os primeiros profissionais da Logística. No entanto, a monografia de Lewis, Cullinton e Steele (apud BOWERSOX; CLOSS, 2001), já em 1956, propunha-se a justificar o custo do transporte aéreo diante dos custos de estoque e de armazenagem na distribuição de peças.

### 1.2 ATIVIDADES DA LOGÍSTICA

Bowersox e Closs (2001, p.23) ensinam que “as expectativas ligadas à competência logística dependem diretamente do posicionamento estratégico da empresa” e, para alcançar a excelência logística, a cadeia de suprimentos tem um papel importante. Esta envolve componentes de um sistema logístico típico, tais como: serviços ao cliente, movimentação de materiais, previsão de demanda e armazenagem (BALLOU, 2006). Ao conjunto desses relacionamentos, que necessitam ser gerenciados com eficácia e com uma filosofia de negócios orientada para o cliente, denomina-se, hoje, Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos ou *Supply Chain Management (SCM)*.

O desafio para uma companhia administrar esses elementos e, simultaneamente, projetar, fabricar e distribuir os produtos depende, fundamentalmente, da competência de cada elo da cadeia em prover o melhor serviço na cadeia de suprimentos. A **Gestão do transporte** envolve a oferta de diferentes arranjos para movimentar os produtos dos seus pontos de produção aos consumidores finais. A seleção de um modal e perfil de serviço de transporte constitui-se uma atividade primária para a obtenção de custos logísticos razoáveis, segundo Ballou (2003). A **Gestão de estoques**, igualmente revela-se uma atividade-chave da Logística, haja vista que é impossível ou impraticável atender a produção cumprindo prazos, sem que se tenha sob monitoramento os estoques. Christopher (2007) alerta que o excesso de estoque

não somente gera uma deformação no capital de giro, mas também oculta a “visibilidade” da demanda final. O **Processamento de pedidos** é o fator gerador das necessidades da Produção, que, por sua vez, aciona o suprimento. Christopher (2007) ensina que essa atividade-chave faz a ligação do sistema de informações ao fluxo físico necessário.

Os **Serviços ao cliente** fazem parte das atividades-chave, compartilhando-os com o Marketing, para que sejam determinadas as necessidades e os desejos dos clientes e suas reações, diz Ballou (2006). Serviço ao cliente, segundo Lovelock e Wright (2003), é a diferença entre os benefícios por ele percebidos e o seu custo total. Bowersox e Closs (2001) sustentam que o ponto fundamental na formulação de uma estratégia de Marketing é a integração dos recursos comprometidos com todo o seu composto - produto/serviço, promoção, preço e distribuição. Por sua vez, os Níveis de Serviço (NS) indicarão a qualidade com que o serviço logístico deve ser prestado e, para tal, é necessário desenvolver uma definição operacional, que se constitua em referência para todos os esforços da empresa.

Ballou (2003) argumenta que um produto ou serviço tem pouco valor, se não estiver disponível aos clientes. Nesse sentido, o melhor indicador para medir o serviço ao cliente é o percentual do pedido perfeito, traduzido em métricas de desempenho para as atividades logísticas de processamento dos pedidos, incluindo disponibilidade, cumprimento do prazo acordado, embalagem correta, entre outras (FRAZELLE apud HIJJAR; GERVASIO; FIGUEIREDO, 2006). Entre as

variáveis dos NS, o prazo médio de entrega é visto pela empresa BLUE como o mais importante.

Como atividades de suporte, Ballou (2003) elenca a Armazenagem, o Manuseio de materiais, as Compras, a Embalagem protetora, a Cooperação produção/operações e a Manutenção das Informações. A **Armazenagem** constitui-se no local de estoque onde há matéria-prima e produto acabado; políticas de seleção e reposição de equipamentos e definição dos procedimentos de alocação e recuperação de materiais são as atribuições do **Manuseio de Materiais**; **Compras** é o processo pelo qual todos os recursos materiais, as instalações e os serviços são obtidos, afirma Ballou (2003) e sua gestão envolve o conjunto de atividades, processos, métodos, indicadores e controles que favorecem a **Cooperação produção/operações**. Por fim, a **Embalagem protetora** assegura a integridade do bem ou produto e a **Manutenção das Informações** acolhe, organiza e disponibiliza todas as informações que apoiam as outras atividades da Logística.

### 1.3 A LOGÍSTICA REVERSA

Nos anos 90, surgiram novas abordagens na gestão das organizações, destacando-se o aumento da preocupação com as questões ambientais, com foco na diminuição das perdas, tanto das empresas quanto de recursos naturais. Esses aspectos contribuíram para a evolução da Logística Reversa, que pode ser percebida como um produto seguindo na contramão de uma rua de sentido único. A Logística Reversa tem o foco no retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo, conforme Figura 1.

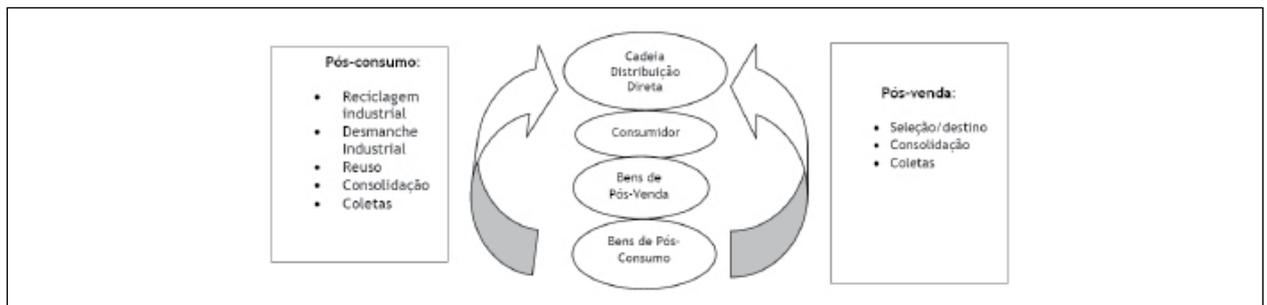


Figura 1 - Logística Reversa  
Fonte: Leite (2003, p. 17)

Para Leite (2003), a Logística Reversa ainda carece de uma análise metodológica e sistematizada. Por outro lado, vem sendo percebida pelo mercado como um novo meio para obtenção de vantagem competitiva, cuja causa parece ser o seu grande potencial financeiro. Observa-se, também, um crescimento da produção acadêmica nessa área,

motivada pelos canais reversos de materiais para reciclagem e por iniciativas de produção mais limpa, em especial, nas indústrias automotiva e aeronáutica.

Leite (2003) divide o fluxo reverso de distribuição em dois: os bens de pós-consumo e os de pós-venda. Os primeiros inserem-se na área que equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações agregadas

aos produtos em final de vida útil ou os usados, com possibilidade de reutilização. Já a Logística Reversa de pós-venda, em que o presente estudo se desenvolve, é a área de atuação que, segundo Leite (2003), se ocupa com a gestão do fluxo físico e respectivas informações dos produtos sem ou com pouco uso, os quais, por diferentes motivos, retornam aos elos da cadeia de distribuição.

Para um melhor entendimento, a Logística

Reversa de pós-venda é apresentada na Figura 2. As fases posicionadas no extremo direito da figura indicam as fontes de origem no sentido inverso da cadeia de suprimentos, bem como as diversas possibilidades dos fluxos de retorno dos produtos, que são agrupados em: garantia/qualidade, comercial e substituição de componentes. À esquerda, em cor escura, estão as atividades que operacionalizam o fluxo reverso desses produtos.

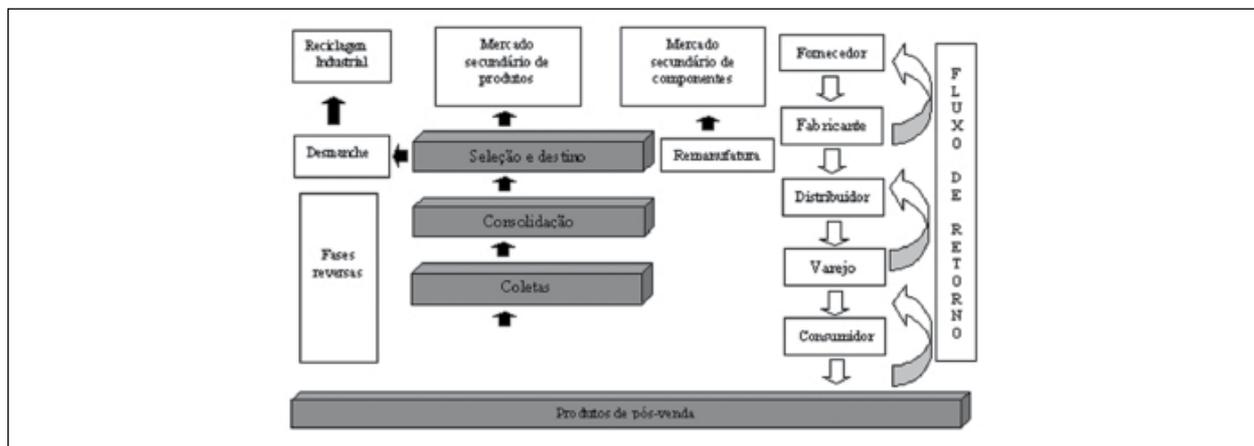


Figura 2 - Fluxo Reverso de Pós-venda  
Fonte: Leite (2003, p. 209)

Essa distinção se faz necessária, pois os produtos, os canais de distribuição reversos, bem como os objetivos estratégicos e as técnicas operacionais em cada etapa de atuação são, via de regra, diferentes (LEITE, 2003).

A Logística Reversa de pós-consumo envolve o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo e de seus materiais constituintes, classificados em função da origem e do estado de vida, em dois tipos: em condições de uso e em fim de vida útil. Na primeira situação, o produto pode ser doado, reparado, remanufaturado, reciclado e utilizado no mercado secundário e, na segunda, encaminhado para desmanche ou disposição final.

#### 1.4 GESTÃO DE PROCESSOS

Considerando que o estudo envolve a análise de um processo, torna-se importante abordar seus fundamentos. Para Cruz (2000), processo é definido como a forma pela qual um conjunto de atividades cria, trabalha ou transforma insumos (entradas), agregando-lhes valor, com a finalidade de produzir bens ou serviços, com qualidade, para serem entregues a clientes (saídas).

Cury (2005) diz que uma forma para alavancar lucros nas empresas é a melhoria dos processos e

o melhor desenho para obtê-la envolve, segundo Cruz (2000), além da própria empresa, os clientes e os fornecedores, numa ação voltada ao cliente. Ao pretender desenvolver análises de processos, existe a necessidade de substituir palavras por uma apresentação esquemática que possibilite uma visualização dos eventos, sistematicamente organizada.

Para isso, são utilizados gráficos de processamento, conhecidos por fluxogramas e que Cury (2000, p. 330) define como “fluxo ou a seqüência normal de qualquer trabalho, produto ou documento”. A representação gráfica de fluxos apresenta como vantagens verificar como funcionam os componentes de um sistema, facilitar a análise de sua eficácia e ser aplicável tanto a sistemas simples quanto aos complexos.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

A BLUE Manutenção e Engenharia S./A., doravante citada apenas por BLUE, foi criada no ano de 2002, decorrente de uma decisão estratégica da diretoria do grupo BLUE Linhas Aéreas, deixando de ser o Departamento de Manutenção de Aeronaves da BLUE Linhas Aéreas e tornando-se uma empresa totalmente independente, com administração e capital próprio. Em 2005, a BLUE teve seu controle acionário adquirido





importantes oportunidades de melhoria, cujas alterações em relação ao fluxo original são:

Tabela 1 - Tempos de Operação; \*Setores em que não há gerenciamento pela empresa; \*\*Setores gargalo

PROCESSO	MÉDIA dias	MÉDIA horas	%
Solicitação - remoção	2	48	4,7
Envio para oficina **	1,5	36	3,5
Processo de abertura de solicitação **	1	24	2,4
Envio para o RECEX	1	24	2,4
Aprovação da Engenharia **	2,5	60	5,9
Setor de reparos e garantias emite ordem EXT	1	24	2,4
Procedimento de RECEX **	1,5	36	3,5
Procedimentos de liberação alfandegária *	2	48	4,7
Entrada documentação na Receita Federal - Liberação *	3	216	7,1
Liberação - Entrega ao agente transportador docs. e carga	1	24	4,7
Embarque - Trânsito *	7	168	16,5
Embarque Agente transportador / Fabricante *	2	48	4,7
Reparo na unidade - sendo executado no reparador *	Depende reparo		
Entrega ao agente transportador. Fabricante / Agente *	2	48	4,7
Embarque - trânsito / Brasil *	7	168	16,5
Entrada documentação na Receita Federal - Liberação *	5	120	11,8
Liberação - Entrega no Setor de conferência	1	24	2,4
Conferência e recebimento	2	48	4,7
TEMPO TOTAL	42,5	1020	100

Fonte: Elaborada pelos autores

#### A) NO PROCESSO DE ENVIO

1ª Etapa: no hangar, o mecânico deverá executar a remoção da unidade com defeito e enviá-la ao Grupo de Auxílio à Manutenção (GAM).

2ª Etapa: GAM recebe a unidade não OK, identifica os defeitos e cria solicitação provisória para envio ao exterior. A seguir, envia a unidade diretamente ao RECEX.

3ª Etapa: a oficina responsável acessa a fila de ordens provisórias, verifica o defeito da unidade, confirma a garantia e libera a ordem provisória.

4ª Etapa: o Setor de Engenharia acessa o pedido na fila de ordens, para aprová-lo. Caso não seja aprovado, a unidade retorna para a oficina responsável e é reavaliada.

5ª Etapa: o Setor de Reparos e Garantias acessa a fila de ordens aprovadas, emite pedido RPO (Repair Purchase Order), enviando-o, via sistema, ao Setor de RECEX.

6ª Etapa: o RECEX recebe, via sistema, o pedido e inicia o processo de envio.

#### B) PROCESSO DE RETORNO

7ª Etapa: o Setor de conferência executa o exame

físico e documental da unidade e envia-a ao setor requisitante, o GAM, para o mecânico responsável.

Inicia-se esta seção discutindo as melhorias propostas para as fases que comprometiam os Níveis de Serviço. Em relação ao Setor de Oficina, um dos gargalos do processo, identificou-se, na etapa “envio para oficina”, a movimentação desnecessária da aeronave, acompanhando a solicitação de verificação da garantia para o defeito apontado. Percebe-se, na Tabela 1, que há uma participação de 4% desse procedimento no tempo total, que, por si só, já pode comprometer o Nível de Serviço. Além disso, há uma exposição a risco redundante, que implica esforço de movimentação, alocação de recursos físicos e humanos, acrescido do custo de oportunidade.

Outro Setor em que reside um dos gargalos é o de Engenharia, que vem buscando reduzir o tempo para aprovação de envio, mas que ainda participa com 6% no ciclo do pedido. Foi possível perceber que, disponibilizando antecipadamente a informação no sistema para liberação da ordem de envio ao exterior, pode-se obter uma redução, no tempo total médio, de dois dias (ver Tabela 2).

Com a unidade física disponível desde o início do processo, os procedimentos de RECEX - documentação e embalagem -, com 4% de participação no tempo total, terão resposta mais rápida, trazendo economia de tempo de um dia.

A Tabela 2 mostra como foi possível reduzir em 3,5 dias o tempo médio de envio e retorno das unidades ao

exterior em relação ao processo atual, que é de 42 dias. Estima-se, contudo, que, além da qualificação dos Serviços ao cliente, para os quais ainda não há acompanhamento pela empresa, os custos deverão ser reduzidos em, aproximadamente 10%, lembrando ainda que as pesadas multas que incidem nas entregas com atraso também sofrerão redução.

Tabela 2 - Tempo Médio do Novo Processo de Envio e Retorno de Unidades ao Exterior

PROCESSO	NOVA MÉDIA - dias	NOVA MÉDIA - h	%
Remoção - solicitação de ordem provisória	02	48	5,1
Envio para o RECEX	01	24	2,6
Aprovação da Engenharia	02	48	5,1
Setor de reparos e garantias emite ordem EXT	01	24	2,6
Procedimento de RECEX	01	24	2,6
Procedimentos de liberação alfandegária	02	48	5,1
Entrada documentação na Receita Federal - Liberação	03	72	7,7
Liberação - Entrega ao agente transportador docs. e carga	01	24	2,6
Embarque - Trânsito	07	168	17,9
Embarque Agente transportador / Fabricante	02	48	5,1
Reparo na unidade - sendo executado no reparador *	Depende reparo		
Entrega ao agente transportador. Fabricante / Agente	02	48	5,1
Embarque - trânsito / Brasil	07	168	17,9
Entrada documentação na Receita Federal - Liberação	05	120	12,8
Liberação - Entrega no Setor de conferência	01	24	2,6
Conferência e recebimento	02	48	5,1
<b>Tempo total do processo (após solicitação - remoção)</b>	<b>39</b>	<b>936</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

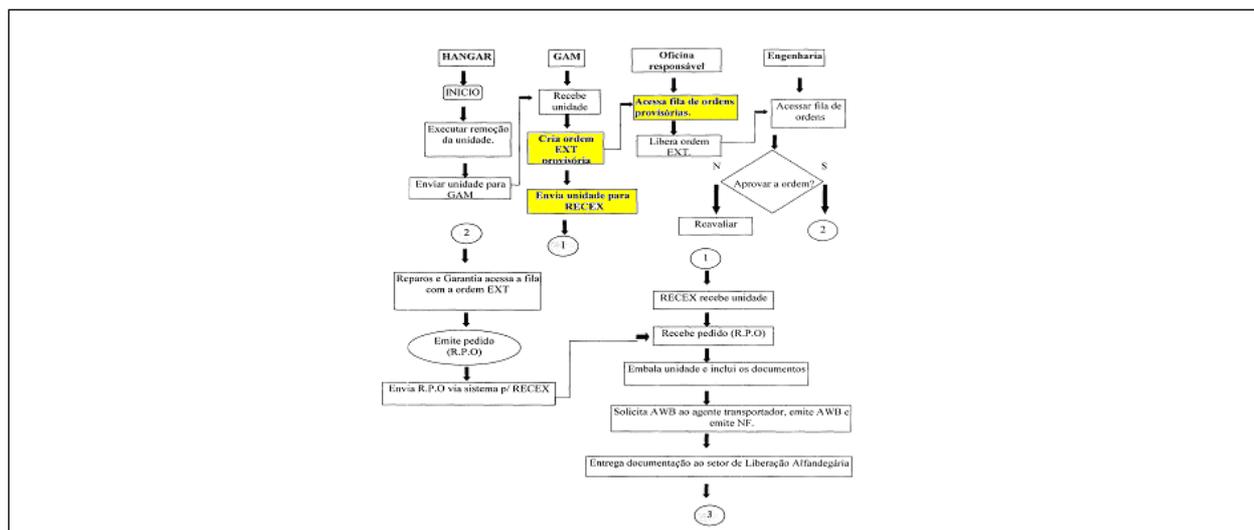


Figura 5 - Novo Fluxograma do Processo de Envio das Unidades ao Exterior

Fonte: Elaborada pelos autores

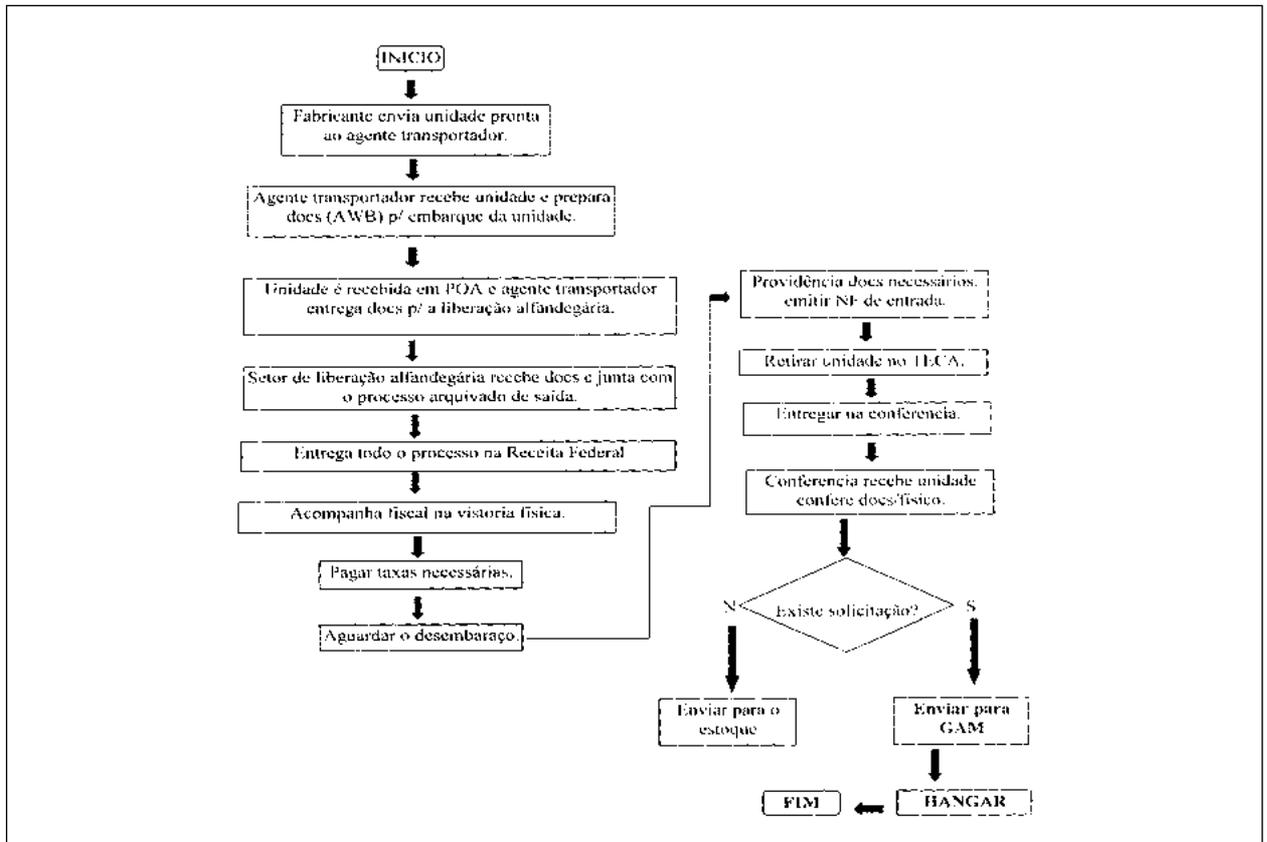


Figura 6 - Novo Fluxograma do Processo de Retorno das Unidades do Exterior  
Fonte: Elaborada pelos autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou importantes benefícios para a organização, tais como redução dos estoques, diminuição dos custos e, sobretudo, a melhoria nos serviços ao cliente, confirmando que a Logística Reversa invoca uma maior atenção das empresas. A partir da descrição do processo de envio e retorno das unidades, evidenciaram-se alguns fatores inibidores de agilidade no fluxo logístico, tais como a baixa percepção da empresa no gerenciamento efetivo do processo produtivo e a inobservância do princípio da melhoria contínua pelos atores do processo. Diante do propósito de qualificar o fluxo reverso de produtos de pós-venda, foi sugerida uma alteração no processo de envio e retorno de unidades ao exterior, cujos resultados tornam possível uma redução de aproximadamente 10% em relação ao *lead time* atual.

No que diz respeito às ações de aperfeiçoamento dos pontos críticos, propõe-se: a) geração da ordem de serviço para envio da unidade ao fabricante, imediatamente após a identificação do defeito e da confirmação da garantia, o que reduziria em 4% o tempo total; b) considerando que a ordem de serviço

seria, assim, disponibilizada rapidamente ao Setor de engenharia, é possível diminuir em mais dois dias o *lead time* do processo e, c) como consequência, o RECEX iniciaria os procedimentos de embalagem e documentação imediatamente.

Quanto à BLUE, o benefício de reduzir o tempo de entrega da aeronave ao seu cliente é iluminado por Bowersox e Closs (2001), quando desafiam elevar o nível de serviço ao cliente pelo menor custo total possível. É fundamental, ainda, sublinhar que o atraso na entrega de aeronaves, por falta de componentes, resulta em elevadas multas.

Por fim, à luz das previsões de Toyama (2007), a demanda por manutenção aeronáutica no mundo deverá crescer, em média, 2,9% ao ano, nos próximos dez anos, atingindo a soma de 49,1 bilhões de dólares anuais. Dando continuidade à pesquisa, propõe-se estudar o monitoramento dos Níveis de Serviço da organização.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística**

empresarial. Trad. Elias Pereira. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

CURY, Antonio. **Organização e métodos:** uma visão holística. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CRUZ, Tadeu. **Sistema, Métodos & Processos:** São Paulo: Atlas, 2000.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** criando redes que agregam valor. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HIJJAR, M. F.; GERVASIO, F. M.; FIGUEIREDO K. F. **Mensuração de desempenho logístico e o modelo World Class Logistics.** Disponível em: <[www.cel.coppead.ufrj.br](http://www.cel.coppead.ufrj.br)>. Acesso em: 27 nov. 2006.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa:** meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LOVELOCK, Christopher; WRIGHT, Lauren. **Serviços:** marketing e gestão. São Paulo: Saraiva, 2003.

MOURA, Reinaldo A. **Check sua logística interna.** São Paulo: IMAM, 2002.

MARTINS, Petrônio Garcia; CAMPOS, Paulo Renato. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2005.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em Administração:** guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TOYAMA, Lucas. **Setor de manutenção aeronáutica mostra sua força.** 2007. Disponível em: <[www.aviacaoemrevista.com.br/news671\\_1.htm](http://www.aviacaoemrevista.com.br/news671_1.htm)>. Acesso em: 07 mai. 2008.

VAZQUEZ, José Lopes. **Comércio Exterior Brasileiro.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.