

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

**PLANO DE NEGÓCIO: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DA
IMPLEMENTAÇÃO DA REMANUFATURA DE TRANSMISSÕES AUTOMÁTICAS
NAS MONTADORAS AUTOMOBILISTICAS, NO BRASIL.**

São Caetano do Sul

2012

VITOR SAMUEL FURLAN

**PLANO DE NEGÓCIO: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DA
IMPLEMENTAÇÃO DA REMANUFATURA DE TRANSMISSÕES AUTOMÁTICAS
NAS MONTADORAS AUTOMOBILISTICAS, NO BRASIL.**

Monografia apresentada ao curso de pós-graduação
em Engenharia Automotiva, da Escola de
Engenharia Mauá do Centro Universitário do
Instituto Mauá de Tecnologia, para obtenção do
título de Especialista.

Orientador: Prof. David Garcia Penof

São Caetano do Sul

2012

Furlan, Vitor Samuel

Plano de Negócio: Estudo de Viabilidade técnica e econômica da implementação da remanufatura de transmissões automáticas nas montadoras automobilísticas, no Brasil. / Vitor Samuel Furlan. São Caetano do Sul, 2012. 31p.

Monografia — Especialização em Engenharia Automotiva. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, 2012.

Orientador: Prof. David Garcia Penof

CDU xxx(815.6)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores do curso de Engenharia Automotiva do Instituto Mauá de Tecnologia e aos amigos e colegas da General Motors do Brasil que contribuíram com dados e com conhecimento para elaboração deste trabalho.

RESUMO

O trabalho apresenta um panorama do mercado de peças de reposição automotiva no Brasil, alguns números importantes para a decisão estratégica da remanufatura de transmissões automáticas. Mostra ainda um estudo de caso e parte das análises realizadas durante o plano de negócios na General Motors, com enfoque nas estratégias bem sucedidas em outras partes do mundo e os desdobramentos da decisão de se remanufaturar transmissões automáticas no Brasil. Menciona benefícios não tangíveis relacionados à responsabilidade ambiental e social. Apresenta, finalmente, como resultado, o modelo do fluxo de trabalho e logístico a ser implementado na General Motors do Brasil.

Palavras-chave: Transmissões automáticas. Reparo. Remanufatura. REMAN. Peças de reposição. Automotiva. Estudo de caso.

ABSTRACT

This paper presents a Brazilian automotive parts aftermarket overview, some important data for the strategic decision of remanufacturing automatic transmissions. It shows a case and part of the analysis made during the business case issue at General Motors of Brazil, focusing in the well successful strategies in other parts of the world and the deployment of the decision of remanufacturing automatic transmissions in Brazil. It mentions the other non tangible benefits related to the environmental and social responsibility. It presents at the end, as result, the workflow model to be implemented at General Motors of Brazil.

Keywords: Automatic transmissions. AT. Repair. Remanufacture. REMAN. Aftermarket parts. Automotive. Business case.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Automatic Transmissions – Transmissões Automáticas
CKD	Completely Knocked Down – Completamente desmontado
GMB	General Motors do Brasil
IMT	Instituto Mauá de Tecnologia
OEM	Original Equipment Manufacturer - Fabricante de Equipamentos Originais
REMAN	Remanufatura / Remanufaturado
SUP	Single Unit Pack – Conjunto montado

SUMÁRIO

1 HISTÓRICO DO MERCADO BRASILEIRO	9
1.1 A LEI 6.729	9
1.2 REPARO E REPOSIÇÃO	10
2 O CONCEITO DE REMANUFATURA.....	12
3 CONJUTOS E SISTEMAS QUE NORMALMENTE SÃO REMANUFATURADOS	16
4 MEIO AMBIENTE e SUSTENTABILIDADE.....	18
5 ESTUDO DE CASO. TRANSMISSÕES AUTOMÁTICAS DA GENERAL MOTORS DO BRASIL.....	19
6 MODELOS DE NEGÓCIO	21
6.1 DENTRO DE CASA.....	21
6.2 FORNECEDOR EXTERNO	21
6.3 CONCESSIONÁRIAS	22
7 NÚMEROS NA GENERAL MOTORS DO BRASIL	24
8 ESTRATÉGIA DE RAMANUFATURA ADOTADA E FLUXO LOGÍSTICO.....	26
8.1 IMPLEMENTAÇÃO.....	29
9 CONCLUSÃO	30
10 REFERÊNCIAS	31

1 HISTÓRICO DO MERCADO BRASILEIRO

Em 1893 chegava ao Brasil o primeiro carro. Em 1910 empresas importadoras começaram a se estabelecer e oferecer veículos no mercado. Na década de 20, surgem os primeiros revendedores autorizados e inicia-se a produção de alguns modelos CKD¹. A General Motors do Brasil abre sua fábrica em São Caetano do Sul em 1930. Depois, em 1950, novos contratos de concessão são firmados e nessa década a produção local de veículos é realmente efetivada.

Daí, em 53, a Mercedes-Benz abre sua fábrica em São Bernardo do Campo, seis anos mais tarde a GM instala-se em São José dos Campos. Depois, nos anos 70, uma nova expansão ocorre com a Ford em 75 e a Volkswagen em 79 em Taubaté no Vale do Paraíba; a Fiat em 76 em Betim e a Volvo em 79 em Curitiba. (ANFAVEA, 2006)

Essas montadoras dominaram o mercado brasileiro até a metade da década de 90.

O período entre 1995 e 2000 foi marcado pela queda da margem de venda de veículos zero quilômetro, pela evolução tecnológica dos carros e pela ampliação dos prazos de garantia.

As fábricas veteranas tiveram de repensar suas operações exatamente por causa do acirramento da competitividade e dos novos moldes estabelecidos por quem chegava.

1.1 A LEI 6.729

Em 1975, com o mercado automobilístico brasileiro e mundial em franco crescimento, Renato Ferrari elabora o projeto de lei 6.729 que regulamenta o mercado, as importações e as relações indústria / concessionários. Em 1977, o congresso nacional aprova a lei, que seria vetada no ano seguinte pelo então presidente Ernesto Geisel. Depois, em 1979, João Figueiredo sanciona a lei que assegurava uma boa proteção para a indústria estabelecida no país até então.

¹ CKD – Completely Knocked Down – Sistema logístico que consiste em enviar o produto desmontado, com todas as peças em caixas para que seja montado no local de recebimento

Depois, no inicio da década de 1990 durante o governo Collor, é sancionado o projeto de lei 8.132 que altera os artigos da lei 6.729 abrindo o mercado para novos fabricantes. A indústria fica mais competitiva, se moderniza e se reestrutura nos anos que se seguem.

1.2 REPARO E REPOSIÇÃO

O reparo de automóveis em qualquer oficina autorizada ou independente na grande maioria das situações se limita a diagnosticar a peça ou conjunto com problema e substituí-lo. Isso é lógico e não poderia ser diferente, já que o proprietário do automóvel não quer aguardar um diagnóstico minucioso e demorado mas prefere que a peça problemática seja substituída (seja por uma peça original ou não) e o veículo seja liberado o mais rápido possível. A peça substituída, em parte das situações volta para o fabricante para análise de falha e para realimentar a engenharia do fabricante, mas o último destino de uma peça defeituosa de campo é realmente o escrape.

No Brasil, o mercado de peças de reposição é muito grande e o proprietário de um automóvel tem diversas opções de marcas de peças, aprovadas pela montadora ou não, quando precisa substituir qualquer componente do seu veículo.

As montadoras oferecem peças de alta qualidade normalmente chamadas de Genuínas, de mesma procedência das montadas na manufatura.

As empresas fornecedoras das montadoras também podem oferecer as peças que fornecem à montadora diretamente ao mercado de reposição com qualidade igualmente aferida.

Centenas de outras empresas oferecem seus produtos no mercado sem a aprovação da montadora. Algumas vezes de qualidade ou acabamento inferior, porém obtém uma grande fatia do mercado dependendo do componente.

Empresas independentes, ou profissionais com uma mão de obra mais especializada podem oferecer peças recondicionadas. Recondicionar, conforme o Novo Dicionário Aurélio [Ferreira], significa pôr em condições de pleno funcionamento. Isto é: torna a peça funcional por mais um período. Isso é comum para componentes mais complexos como juntas homocinéticas, caixas de direção, motores de partida, alternadores, compressores de ar-

condicionado. São componentes caros que podem ser recondicionados por uma mão de obra mais especializada e que voltam para o mercado com preços mais baixos que uma peça nova.

Essa estratégia faz todo o sentido, mas para garantir que a peça vai continuar funcional para um médio e longo prazos os componentes da peça defeituosa precisam ser cuidadosamente analisados antes de serem reaproveitados em busca de possíveis desgastes ou fragilidades que causariam uma nova falha na peça. E os produtos reparados precisam ser testados com critérios tão altos quanto os de peças OEM usados em produção.

É aqui que nasce o conceito de remanufatura.

2 O CONCEITO DE REMANUFATURA

“Uma peça nova é melhor do que uma peça usada”. Esse é o conceito que tem o consumidor brasileiro hoje, mas a afirmação não é necessariamente verdadeira. Isso porque é difícil para o cliente final da oficina entender qual avaliação foi realizada e qual o reparo, quais as substituições aconteceram na peça desde que ela foi usada pela última vez. O cliente pode ficar com uma idéia de peça meia-vida ou de que alguma operação foi realizada para apenas colocar a peça em condições de uso novamente.

Algumas vezes, pode ser que seja exatamente o caso. Mas noutras tantas não é verdade.

Se for o caso de uma peça simples e barata, dificilmente fará sentido qualquer outro procedimento senão a substituição da mesma por uma outra peça nova original. Mas à medida que a complexidade dos conjuntos vai aumentando, uma mão de obra mais capacitada, ferramentas e ambientes adequados são necessários para a reparação em nível de componentes. O reparador generalista da oficina mecânica terá condições de no máximo substituir todo o conjunto.

Principalmente por uma questão cultural, o proprietário de um veículo em garantia exige a substituição de uma peça defeituosa por uma nova, entendendo que a peça reparada não terá a mesma durabilidade de peça nova.

O conceito e a estratégia de remanufatura bem sucedida está em oferecer uma peça de qualidade igual, submetida aos mesmos testes e com a mesma garantia de uma peça OEM¹.

Apesar de os preços variarem entre peças e produtos remanufaturados, elas tentam a ser tipicamente mais baixos que os produtos novos equivalentes. O preço menor é a razão principal para um consumidor preferir um produto remanufaturado. Estudos mostram que clientes tendem a preferir uma peça remanufaturada se o preço for menor do que um limiar médio de 57% do preço da peça nova. (KUTZ, 2007)

Como citado anteriormente, o Brasil possui uma forte indústria nacional de veículos desde o final da primeira metade do século passado. Apesar de comprar tecnologia do exterior a

¹ OEM – Original Equipment Manufacturer – Peça de mesma procedência da peça originalmente montada no veículo

produção de peças sempre foi majoritariamente feita por fornecedores dentro do país. As peças de reposição, de mesma maneira, são oferecidas pelos fornecedores às montadoras que as disponibilizam como produtos originais ou genuínos.

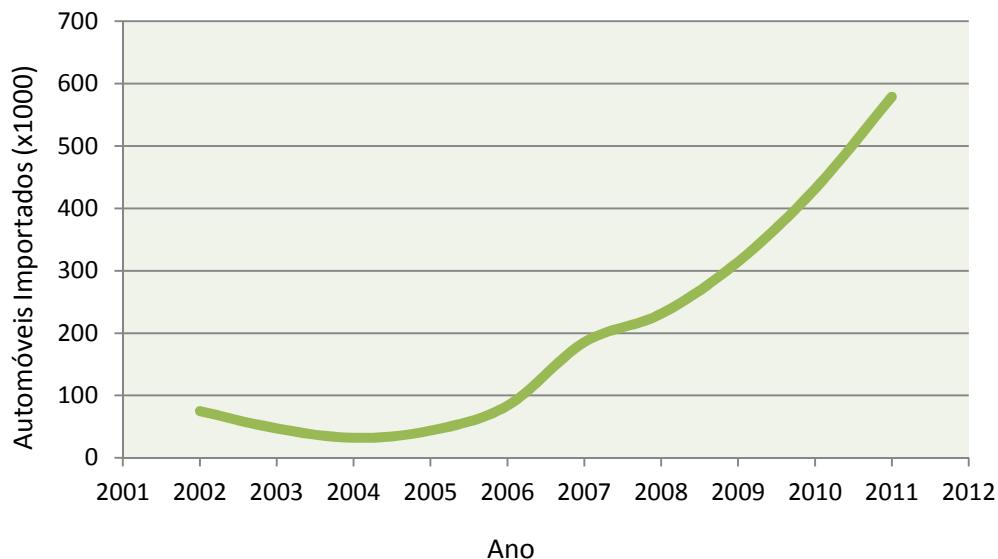
As montadoras veteranas que dominam o mercado brasileiro há décadas com níveis de concorrência não tão altos trabalharam por muitos anos com níveis bem saudáveis de lucratividade na venda de veículos. A atividade fundamental de uma montadora é montar carros. Com o passar dos anos, cada vez menos atividades não-fundamentais, com lucratividades menores, são realizadas pelas montadoras e as peças disponibilizadas para reposição são somente aquelas que vêm dos fornecedores, o interesse em oferecer algo diferente disso sempre foi baixo.

As divisões das OEM tem uma mentalidade de produção em massa que não se aplica apropriadamente com os requisitos de baixo volume de REMAN para peças de reposição. Então a remanufatura não é tratada como uma cadeia de produto valiosa, mas somente como uma necessidade de serviço depois da produção OEM. (SUBRAMONIAM; HUISINGH; CHINNAM, 2009)

Desse modo, o custo de logística e produção de peças OEM para reposição sempre foram satisfatórios e as montadoras nacionais não tinham muito interesse no desenvolvimento de uma estratégia de remanufatura.

Na última década a quantidade de veículos importados no Brasil aumentou muito. Não somente os importados montados (SUP) mas também os CKD ou mesmo a importação de componentes importados para utilização em carros nacionais.

Figura 1 – Evolução da importação de veículos por ano



FONTE: Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – 2011 - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores ANFAVEA

Assim, com o mercado mais competitivo e com a ausência de fornecedores dentro do Brasil, a indústria de remanufatura passou a tornar-se interessante também para as montadoras.

Nos EUA, já há alguns anos que a remanufatura é aceita e plenamente difundida no mercado. As próprias montadoras possuem unidades de negócio voltadas para o assunto tornando a estratégia vantajosa para todos os envolvidos: o consumidor tem peças de reposição de qualidade à disposição a preços mais baixos; o fornecedor não precisa manter ferramentais de peças que não são mais usadas em manufatura e nem realizar *set-ups*¹ para produção de pequenas quantidades de peças objetivadas somente para reposição; a montadora que tem o cliente satisfeito, diminui a quantidade de peças em circulação dentro da fábrica e ainda lucra com a venda da peça REMAN.

Em muitos lugares da América do Sul, Índia e outros países emergentes pequenas empresas produzem itens remanufaturados a partir de peças retiradas de ferros-velhos ou de pequenas oficinas, sem nenhuma preocupação com qualidade. Uma certificação governamental federal

¹ *Set-ups* pode ser entendido aqui como: Preparações de Máquinas

para peças remanufaturadas pode ajudar a aumentar a aceitação por parte do público às peças remanufaturadas. (SUBRAMONIAM; HUISINGH; CHINNAM, 2009)

3 CONJUTOS E SISTEMAS QUE NORMALMENTE SÃO REMANUFATURADOS

Via de regra as peças mais caras, com componentes complexos tem potencial de ser remanufaturados com viabilidade econômica aceitável.

Alguns exemplos:

- Transmissões automáticas
- Transmissões mecânicas
- Caixas de Direção
- Motores de Partida
- Alternadores
- Compressores de Ar-Condicionado
- Motores

Peças eletrônicas também podem ser reparadas. Em inglês, o termo utilizado para remanufatura de componentes eletrônicos é *refurbish*, mas o conceito é o mesmo.

Uma placa ou um componente pode ser substituído para se reparar uma peça eletrônica seguindo o mesmo conceito do reparo de peças mecânicas. Mas é bastante frequente haver a necessidade de substituição de um módulo de controle que não apresente problema físico nenhum. Por conta de alguma incompatibilidade ou atualização de *Software* ou, às vezes, devido à proteção de dados gravados na unidade eletrônica, ela por definição de engenharia não é aceita mais no ambiente eletrônico de um dado veículo, precisando ser substituída. Nesse exemplo nada físico precisa ser substituído durante a remanufatura, apenas um *reset* eletrônico, limpeza e teste são necessários.

Alguns exemplos de peças eletrônicas remanufaturáveis (*refurbishable*)

- Unidade de controle eletrônicas (ECUs) de diversos sistemas eletrônicos dos veículos;
- Rádios e navegadores;

- Painéis de Instrumentos;

Cabe lembrar que, para o caso de motores, apesar de existir a possibilidade de remanufatura, existem outros fatores que tornam essa estratégia não tão difundida quanto poderia ser. Apesar de caro e grande, que em alguns casos pode ser substituído como conjunto completo, o funcionamento interno, a desmontagem, e a substituição de componentes são relativamente muito mais fácil do que em outros sistemas e pode ser feito diretamente pelo técnico da concessionária. Um outro fator que dificulta no caso dos motores no Brasil é a documentação do veículo. O motor é numerado e relacionado ao número do chassi do veículo. Uma substituição exige trâmites burocráticos para obtenção de documento atualizado.

4 MEIO AMBIENTE e SUSTENTABILIDADE

Os benefícios primários da remanufatura vêm da reutilização de recursos. Ao contrário da reciclagem, a remanufatura tenta manter a forma geométrica das peças. Então, a necessidade de processos de alteração mecânica, associados a grandes quantidades de consumo de energia, é reduzida. Esse é o motivo pelo qual remanufatura é freqüentemente vista como a estratégia chave para o desenvolvimento sustentável de longo prazo, e propõe um modelo com economia de energia incomparável quando comparado com os processos de manufatura tradicionais. (KUTZ, 2007)

As empresas não devem olhar apenas para o custo e para a legalidade de todo o universo de peças REMAN. A implementação da Remanufatura pode ter até um papel social. Como sugerem Subramoniam, Huisin gh e Chinnam (2010), a remanufatura tem papel importante para um negócio sustentável. Remanufaturar produtos invés de comprar da China é uma saída para manter negócios dentro do país. (SUBRAMONIAM; HUISINGH; CHINNAM, 2010) Além do fato de desencorajar a exploração da mão de obra quase escrava de algumas indústrias chinesas.

Frequentemente faltam conhecimento técnico, ambiental e dados de qualidade apropriados das divisões das montadoras para convencer efetivamente o consumidor a usar REMAN. (SUBRAMONIAM; HUISINGH; CHINNAM, 2009) Uma propaganda mal feita pode condenar ao fracasso um modelo de negócios que seria eficiente e sustentável.

5 ESTUDO DE CASO. TRANSMISSÕES AUTOMÁTICAS DA GENERAL MOTORS DO BRASIL

Conforme mencionado no item 2, nos EUA e na Europa, depois de apenas um ou dois anos de produção de peças OEM para reposição, as transmissões deixam de ser fabricadas e todo o mercado é atendido com peças REMAN.

Essa estratégia já existe há alguns anos e é um modelo de sucesso naqueles países, pois o mercado aceita e confia, não gasta-se desnecessariamente com o processamento da matéria prima e otimizam-se as fábricas.

Contudo a legislação brasileira, e também de outros países, proíbe a importação de peças remanufaturadas ou usadas, então as peças de reposição importadas precisam ser OEM.

Já que os fornecedores de transmissões nos EUA ou Europa produzem pouco e não têm interesse em produzir peças OEM para reposição, na melhor das hipóteses a transmissão chega no Brasil muito cara, ou na pior delas não é mais produzida e o proprietário do veículo ficará sem a peça para seu veículo.

Como o volume de veículos importados no Brasil aumentou bastante nos últimos anos, esse problema tornou-se crítico.

A solução imediata encontrada foi a de se produzir corridas finais, que devem durar 10 anos nos estoques dos armazéns de peças de reposição.

O cálculo dessas corridas finais é extremamente complexo e muitas vezes subjetivo. O custo de inventário de componentes grandes como transmissões também é altíssimo. Fica claro que essa solução não é sustentável e torna-se ainda mais interessante a implantação do sistema de remanufatura dentro do país.

Tão logo quanto a decisão foi tomada, iniciou-se a coleção de transmissões usadas, que normalmente são chamadas de cascos (ou, em inglês: *cores*). A implementação de um programa nesses moldes, que envolve diversas áreas e afeta processos como esse caso leva meses numa empresa como a General Motors e diversos níveis de aprovação são necessários. Quando implementado, é indispensável uma boa quantidade de cascos para que o reparo seja iniciado e para que exista uma razoável disponibilidade de transmissões REMAN quando o

anúncio for feito à rede de concessionários. Do contrário, todo o sistema poderia cair em descrédito.

6 MODELOS DE NEGÓCIO

Uma vez clara a necessidade de se implantar um sistema para reparo ou remanufatura de transmissões na General Motors do Brasil, foram estudados os possíveis modelos de negócio.

6.1 DENTRO DE CASA

O primeiro deles seria o de se fazer reparos internos nas transmissões na própria General Motors.

As vantagens desse modelo seriam a proximidade e facilidade logística e fiscal para recebimento de transmissões e de peças, a proximidade às outras áreas de engenharia para oferecer suporte e identificação de problemas crônicos com maior velocidade. Além de ser mais fácil de manter um gerenciamento do processo com qualidade.

A desvantagem seria de estruturação da área. Esforços e tempo precisariam ser investidos para a contratação de funcionários, preparação de uma área e para a estruturação do prédio.

Outra dificuldade seria a já citada decisão estratégica de se fazer o mínimo possível de atividades não-fundamentais dentro de casa. Uma diminuição da demanda por remanufaturados deixaria uma estrutura ociosa.

6.2 FORNECEDOR EXTERNO

O segundo modelo foi o de encontrar uma empresa competente para fornecimento do reparo.

As vantagens óbvias são que a estrutura já está pronta, com funcionários e prédios adequados, necessitando apenas talvez de uma expansão. Outra vantagem é que o *core business*¹ dessa

¹ *Core business*: negócio fundamental ou principal, especialidade.

empresa é reparar transmissões. Ou seja, a qualidade e a lucratividade do serviço precisarão estar sempre sendo monitoradas diferentemente do que poderia ocorrer se o reparo fosse dentro de casa na GMB.

O investimento, no caso, seria zero para a GMB. O tempo para inicio de atividades seria o menor dentre todos os modelos. Principalmente por isso, essa foi a alternativa escolhida para inicio do processo de reparo.

6.3 CONCESSIONÁRIAS

O terceiro modelo seria expandir o reparo para todos os concessionários. Esse seria o cenário ideal com grande capilaridade, já que tornaria o reparo muito mais ágil e diminuiria todos os fluxos logísticos. Entretanto demandaria mão de obra qualificada em cada ponto de reparo além de treinamento e investimentos em ferramentas.

O tempo de plena implementação seria alto demais. Enquanto isso milhões de reais por ano continuariam sendo gastos pela garantia da GMB.

6.3.1 – Mão de obra especializada

A dificuldade com mão de obra não tem uma solução em curto prazo. A penetração de veículos com transmissão automática hoje é baixa e a rede de concessionárias Chevrolet não realiza nenhum tipo de reparo nos componentes internos de transmissões automáticas em garantia, então a maior parcela das concessionárias não possui sequer um profissional com experiência nesse tipo de transmissão.

O SENAI não tem nenhum curso aberto voltado para a formação desse profissional. E ainda que fosse aberto, demoraria alguns anos para que as concessionárias pudessem capacitar profissionais suficientes para tantas oficinas. Para se ter uma idéia, o curso de formação de mecânico de transmissões manuais de veículos leves tem uma carga de 240 horas. (SENAI, 2012)

No fundo, remanufatura é gerenciamento de risco. O Remanufaturador deve tomar decisões para determinar o processo ótimo de remanufatura e o processo de inspeção de cascos que vão levar um produto tão-bom-quanto-um-novo ao mercado e ter a confiabilidade adequada. (PARKINSON; THOMPSON, 2004)

Um FMEA de Produto bem elaborado é essencial para atingir tais metas.

7 NÚMEROS NA GENERAL MOTORS DO BRASIL

Índice de defeitos por mil veículos (IPTV) e os respectivos custos em transmissões automáticas para alguns modelos de veículos da General Motors do Brasil.

Tabela 1 – Índice de defeitos por mil veículos (IPTV) em transmissões automáticas para algumas configurações de trem de força de veículos da General Motors do Brasil.

Aplicação	IPTV	Casos	Custo (BRL)
Captiva 3.6L – 6 veloc. FWD	17,91	79	519.111,12
Captiva 3.6L – 6 veloc. AWD	16,84	158	921.239,84
Malibu 2.4L – 6 veloc.	13,09	36	118.944,25
Captiva 2.4L – 4 veloc.	10,70	202	1.067.202,73
Captiva 3.0L – 6 veloc. AWD	7,19	19	143.316,63
Captiva 3.0L – 6 veloc. FWD	4,94	3	21.045,55
Captiva 2.4L – 6 veloc.	4,27	42	211.197,66
Camaro 6.2L – 6 veloc.	0,55	1	4.192,08

FONTE: Departamento de Qualidade GMB – exposição 580 dias

Como mencionado anteriormente, os fornecedores de transmissões automáticas americanos e europeus não tem interesse no mercado de reposição de conjuntos originais; dessa maneira fornecem esses conjuntos a um preço elevado. Os custos de armazenagem de componentes tão grandes também são altos principalmente quando tem que ser pagos por anos (no caso de corridas finais). O valor de uma transmissão automática OEM importada chega a ser da ordem de R\$ 20.000,00 para um reparador ou concessionário e ainda mais caro para um cliente final. Esse valor, R\$20.000,00, é o custo que a General Motors tem com peças no atendimento de um caso de garantia.

O reparo no fornecedor, incluindo peças originais, mão de obra, teste e garantia será em torno de R\$ 10.000,00.

No exemplo citado, o custo de peças em garantia com a substituição de uma transmissão automática cairá pela metade. Outros custos estão relacionados com o custo total de garantia, principalmente a mão de obra, assim uma redução de pouco menos de R\$2.000.000,00 é estimada logo no primeiro ano para a GMB, quando a estratégia de remanufatura for implementada.

O desdobramento detalhado dos cálculos, projeções e o *business case* completo são de propriedade da General Motors do Brasil.

8 ESTRATÉGIA DE RAMANUFATURA ADOTADA E FLUXO LOGÍSTICO

A concessionária realiza o diagnóstico do veículo e identifica que a transmissão está com problema e precisa ser substituída. A concessionária solicita, via sistema de peças, uma transmissão à GMB. O departamento de Garantia analisa a solicitação e os níveis de estoque de peças e decide qual o método de atendimento: Transmissão remanufaturada em estoque (deve ser o caso na maior parte das ocorrências); transmissão OEM em estoque (para quando o estoque de peças remanufaturadas for zero ou quando o cliente se recusar em receber uma peça remanufaturada de outro veículo); ou transmissão do próprio veículo reparada.

Se a decisão for de se atender o cliente com uma transmissão OEM, então o departamento de Garantia envia a ordem para o Armazém de peças de reposição, que fatura a transmissão e a envia para a concessionária. Enquanto isso, a concessionária retira a transmissão danificada do carro, emite a nota fiscal e a envia para o fornecedor de reparo.

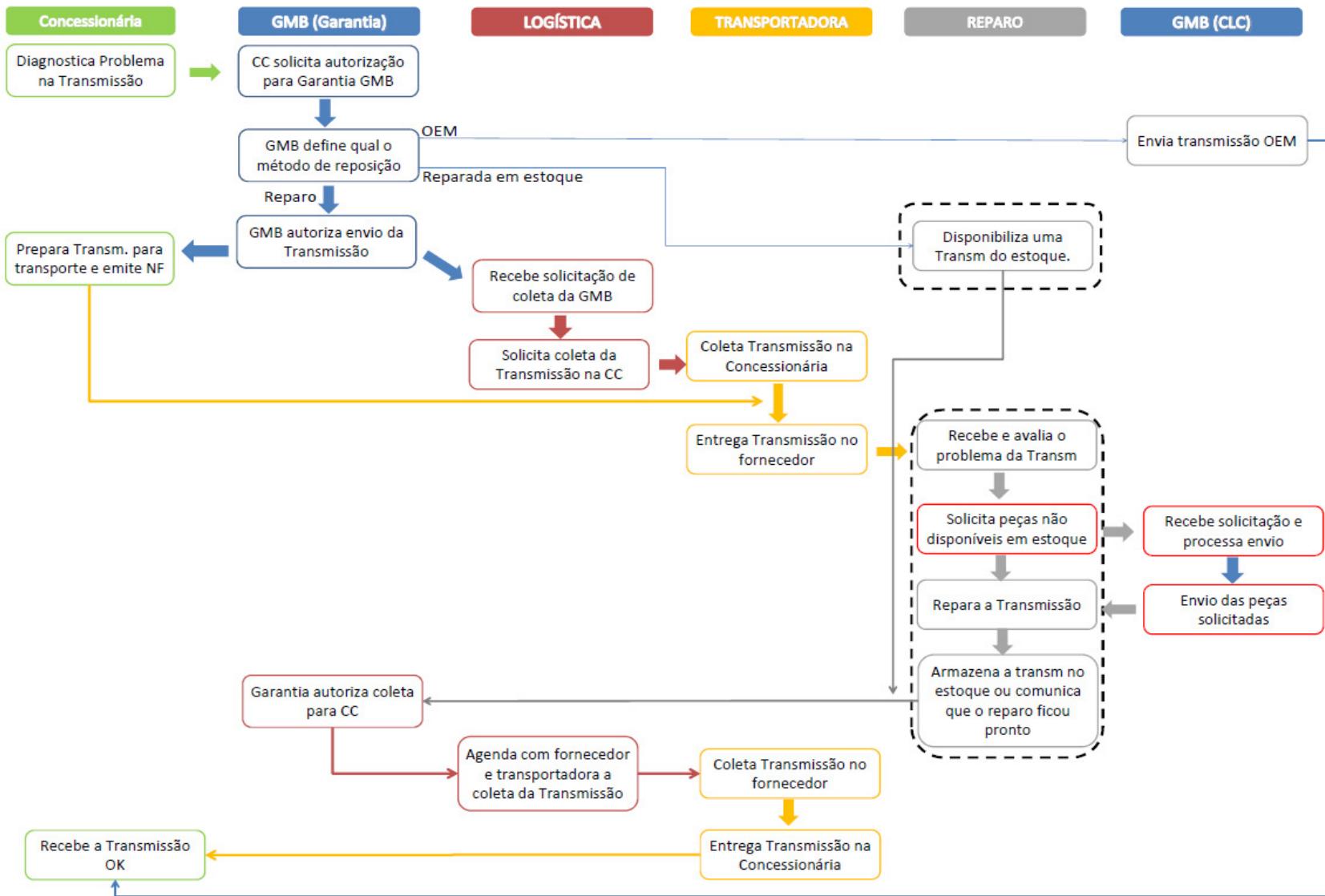
Se a decisão for de se atender o cliente com uma transmissão remanufaturada, a concessionária vai enviar da mesma maneira a transmissão, porém ela irá receber a transmissão reparada diretamente do estoque do fornecedor, não mais do armazém da GM. O Departamento de Garantia dispara a ordem para o fornecedor de reparo para que o mesmo fature contra a GM e emita a nota de remessa para a concessionária. O Departamento de Garantia GMB dispara a ordem também para a empresa de logística, que solicita a coleta da transmissão OK no fornecedor de reparo. A transportadora entrega a transmissão OK na concessionária e retira a transmissão com defeito, levando-a ao fornecedor novamente.

O fornecedor identifica o tipo de transmissão recebida e pede ao Centro de Distribuição de Peças o kit de peças de substituição mandatória apropriado para a transmissão em questão. A transmissão é então drenada, aberta, lavada e os componentes principais são analisados. Se algum componente principal for condenado então é colocado o pedido para substituição do mesmo.

Então a transmissão é montada novamente, abastecida com óleo e testada no dinamômetro. O teste em dinamômetro é simples: a rotação de entrada varre uma faixa de utilização e todas as marchas são engatadas com uma pequena carga.

Depois de reparada, testada e aprovada, a transmissão reparada é colocada no estoque do reparador e fica pronta para atendimento de um novo caso.

Figura 2 – Fluxograma logístico do processo



8.1 IMPLEMENTAÇÃO

O primeiro desafio para implantação de qualquer estratégia de reparo ou remanufatura é a coleta de cascos, ou seja no caso desse estudo, transmissões falhadas de campo.

A boa disponibilidade de cascos através do gerenciamento de canais adequados de logística é a espinha dorsal da remanufatura e impacta muito positivamente a decisão de se remanufaturar. (SUBRAMONIAM; HUISINGH; CHINNAM, 2009)

Em muitos mercados onde a remanufatura já está plenamente difundida e o próprio mercado demanda por peças remanufaturadas quando da substituição de uma transmissão, algumas vezes peças OEM são compradas e oferecidas como remanufaturadas por preço de remanufaturadas para manter o giro do negócio.

Seitz and Wells (2006) escrevem que existe uma contradição entre os engenheiros de produto e de pós vendas. Os engenheiros de produto procuram diferenciação e melhoria contínua enquanto pós vendas quer a padronização.

Outro ponto crucial para o modelamento do negócio foi a busca pelo fornecedor. O modelo de negócio não é ainda muito comum no Brasil e, das empresas visitadas consideradas como competentes e potenciais fornecedores, 60% tinham como foco receber veículos na oficina, tratar diretamente com o proprietário do veículo e testar a reparo diretamente no veículo. O que não atenderia a GM.

A empresa campeã já funciona com um modelo de recebimento de transmissões e teste em dinamômetro, o que deixou a logística e o fluxo viável.

9 CONCLUSÃO

A partir de uma necessidade eminente na General Motors do Brasil: a possível indisponibilidade de transmissões automáticas para o mercado de reposição, foi montado um time de engenheiros das diversas áreas da companhia, liderados pela engenharia de pós vendas. O qual estudou as alternativas para a solução do problema e concluiu o seguinte:

Tecnicamente: A falta de mão de obra especializada no reparo de transmissões automáticas, o modelo de negócio bem sucedido nos EUA e Europa tornam a remanufatura de transmissões automáticas uma alternativa interessante para a GMB.

O tempo de implementação sendo um fator de decisão importante aponta para a remanufatura em um fornecedor externo como alternativa viável.

Financeiramente: O mercado mais competitivo no Brasil, a consciência ambiental crescente nos consumidores brasileiros e sendo fator importante na hora da compra e a ausência de investimentos tornam a estratégia viável também financeiramente. O custo de garantia em alguns casos (transmissões mais caras) cairá até pela metade.

O modelo proposto nesse estudo deverá ser implementado no segundo trimestre de 2012. A GMB estima economizar R\$2.000.000,00 em garantia durante o primeiro ano de funcionamento do programa.

10 REFERÊNCIAS

- ANFAVEA. Indústria Automotiva Brasileira: 50 anos. São Paulo: Ipsilon, 2006. 195 p.
- FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975. 1499 p.
- KUTZ, Myer (Ed.). Environmentally Conscious: Mechanical Design. Atlanta: John Wiley & Sons, 2007. 417 p.
- SEITZ MA, WELLS PE. Challenging the implementation of corporate sustainability, the case of automotive engine remanufacturing. *Business Process Management Journal* 2006; 12(6):822-36
- SENAI. Cursos: Automotiva - Reparação. Disponível em: <<http://www.sp.senai.br>>. Acesso em: 16 fev. 2012.
- STELIN, Fredrik Sandvall And Carlos. The Remanufacturing Offer: A Case Study of Volvo Construction Equipment. 2006. 38 f. Thesis (Bachelor) - Departamento de Scholl Of Business, Stockholm University, Stockholm, 2006.
- SUBRAMONIAM, Ramesh; HUISINGH, Donald; CHINNAM, Ratna Babu. Remanufacturing for the automotive aftermarket-strategic factors: literature review and future research needs. *Journal Of Cleaner Production*, p. 1163-1174. 01 maio 2009.
- SUBRAMONIAM, Ramesh; HUISINGH, Donald; CHINNAM, Ratna Babu. Aftermarket remanufacturing strategic planning decision-making framework: theory & practice. *Journal Of Cleaner Production*, p. 1575-1586. 27 jul. 2010.