



# 7<sup>th</sup> INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“CLEANER PRODUCTION FOR ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS”

## Processo de Remanufatura para Transmissões Mecânicas de Veículos Comerciais: Estudo de Caso em Empresa Automotiva

TUNES, G. <sup>a</sup>, HANDA, J. <sup>a</sup>, GERALDI, R. <sup>a</sup> COOPER, R. E. <sup>a\*</sup>, ANHOLON, R. <sup>a</sup>, GRANADA, L. F. <sup>b</sup>

a. *Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas/SP, Brasil*

b. *Universidad Libre, Cali, Colombia*

\*Corresponding author, [cooper@fem.unicamp.br](mailto:cooper@fem.unicamp.br)

### Resumo

A crescente necessidade das empresas de se adequarem a um mercado competitivo extremamente rigoroso em relação a preços e questões ambientais, faz com que essas busquem alternativas que antes não eram necessárias ou bem aproveitadas. Nesse sentido, o processo de remanufatura tem sido explorado pelas empresas visando aumentar não somente o lucro, mas também tentando gerar um impacto ecológico positivo. A empresa automobilística, motivo deste estudo de caso, possui há alguns anos um processo de remanufatura para transmissões de veículos comerciais, porém através de índices comerciais, viu a necessidade de uma atualização desse processo. Indicadores de perda de vendas, custo alto da peça remanufaturada e prazos acima do mercado em entrega de transmissões remanufaturadas motivou o projeto em questão, que visa diversificar o meio como a empresa interage com seu público-alvo. Através de uma análise de mercado, avaliação preliminar do produto e processo de recolhimento de produtos para remanufatura estudou-se melhorias no processo atual. A principal melhoria implementada foi uma análise mais detalhada e subdividida em níveis de reparos garantindo maior produtividade, menor custo e tempo na resposta ao cliente final. O processo de comunicação com os distribuidores também foi intensificado para melhor assegurar a avaliação do produto e a entrega em tempo eficaz. Em suma, melhores e mais eficazes processos, canais de comunicação e maior diferenciação dos produtos para remanufatura foram os pontos executados e os resultados esperados nesse projeto.

*Palavras-chave: Remanufatura; Ciclo de Vida Sustentável; Transmissões mecânicas; Setor automotivo.*

### 1. Introdução

A crescente necessidade das empresas se adequarem a um mercado competitivo extremamente rigoroso em relação a preços e questões ambientais, faz com que essas busquem alternativas que antes não eram necessárias ou bem aproveitadas. Além da pressão governamental para uma produção cada vez mais verde, o perfil dos colaboradores e clientes vem mudando constantemente, ambos interessados por empresas que valorizem o meio ambiente e ofereçam produtos a preços justos.

Antigamente todos os recursos das empresas eram voltados para as etapas de desenvolvimento, focados nos índices de produção, não existia uma consciência por parte da empresa de que era sua responsabilidade o recolhimento e disposição dos produtos produzidos por elas. Porém esse setor tem sofrido fortes pressões para se adequarem a um desenvolvimento sustentável, seja por parte do

“CLEANER PRODUCTION FOR ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS”

Barranquilla - Colombia - June 21<sup>st</sup> and 22<sup>nd</sup> - 2018

governo, através de legislações, ou por parte de seus clientes cada vez mais conscientes que desejam comprar de empresas verdes. As mudanças no processo de desenvolvimento estão sendo sentidas aos poucos, mas não se pode negar que as empresas no setor automotivo estão se adequando às necessidades ambientais e direcionando seus esforços para que o ciclo de vida do produto seja cíclico e sustentável.

Visando essa adequação ao novo perfil produtivo, muitas empresas começaram a direcionar esforços para uma etapa do processo produtivo não explorado anteriormente, o pós-desenvolvimento. Um pós-desenvolvimento robusto consiste no planejamento e retirada do produto no final da vida do mercado, remanufatura dos componentes passíveis de reaproveitamento e descarte correto dos produtos não mais aproveitáveis, e ao final o retorno do produto remanufaturado ao mercado. Dessa maneira é possível ter um processo cíclico com resultados financeiros positivos, não prejudicial ao meio ambiente e capaz de satisfazer o mercado que tem a opção de comprar um produto de qualidade e menor custo.

O objetivo do presente artigo é apresentar um estudo de caso de uma empresa do setor automotivo que tem uma linha de transmissões remanufaturadas com um processo definido que frente a uma oportunidade de melhoria reestruturou o processo implementando melhorias que tornaria o negócio em questão – as transmissões remanufaturadas – mais sustentável do ponto de vista econômico e de impacto ambiental pelo fato de contribuir ao estabelecimento de um ciclo de vida sustentável para esse tipo de produto.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1 *Logística Reversa e o setor automotivo*

A logística reversa que no início dos anos 80 era um diferencial competitivo para as empresas, nos dias de hoje é uma necessidade, seja por motivos econômicos, legislativos, ambientais ou de imagem. O conceito evoluiu ao longo dos anos devido à evolução da necessidade das empresas se adequarem a um desenvolvimento sustentável. Enquanto no início nos anos 80, a logística reversa era vista e tratada apenas como o retorno dos produtos no fim da sua vida ao seu ponto de fabricação, hoje a definição é muito mais abrangente.

Atualmente, é o processo de agregar valor econômico aos bens de consumo retornados às empresas no final da vida, através de sistemas de reciclagem, reuso ou reaproveitamento e retornar esse produto remanufaturado ao mercado em substituição à produtos novos (LEITE, 2003).

As empresas podem revender os produtos se ainda estiverem em condições adequadas de comercialização, ou recondicioná-los caso haja justificativa econômica, ou recicla-los desde que não exista possibilidade de recuperação e apenas em último caso, descarta-los. (LACERDA, 2009, p.2).

O setor automotivo é um dos setores com maior potencial de poluição durante o processo produtivo, porém é também o maior com potencial de reduzir os impactos gerados, através de reciclagem, reuso e remanufatura das peças e componentes dos veículos produzidos (CURY et al 2008).

É estimado que aproximadamente um terço dos impactos ambientais causados pelo setor automotivo ocorre antes dos veículos serem comercializados e utilizados (CATRO, 2012). Os outros dois terços é devido ao uso e falta de correto direcionamento dos componentes no final da vida, causando poluição, e danos à imagem da empresa fabricante.

### 2.2 *Remanufatura*

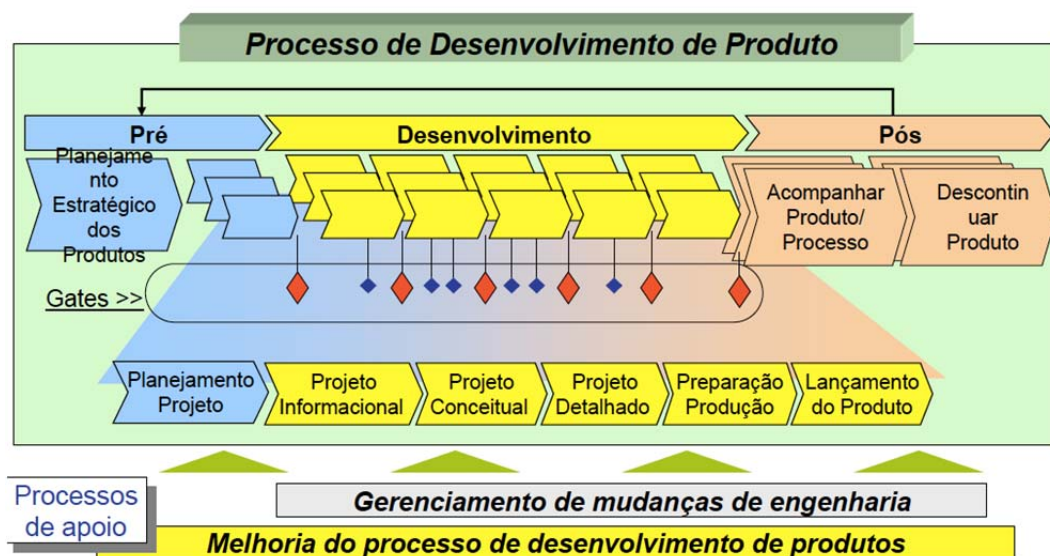
A necessidade de produtos remanufaturados tem sua origem nos períodos das grandes guerras, uma vez que a classe operária focava na produção bélica, produtos comuns passam por remanufatura a fim de atender as necessidades. A indústria, em geral, tem usado esse recurso nas últimas décadas para obter vantagem competitivas e economizar em recurso e tempo. O processo de remanufatura tem como base o preceito de que o produto é desmontado, analisado, recuperado e remontado para voltar ao mercado com a mesma funcionalidade de um produto novo. Um produto remanufatura tem garantido a qualidade do produto, uma vez que o próprio fabricante executa o processo, a

confiabilidade do produto aumente, por serem utilizadas peças originais e o preço é bem mais acessível do que um produto semelhante novo.

Quando se fala em um produto remanufaturado esta-se focando apenas nos processos necessários para a transformação do produto. Porém, para que seja possível remanufaturar um produto, é preciso existir um sistema, mais complexo, de remanufatura já estabelecido pelas indústrias. O sistema de remanufatura inclui, além da remanufatura do produto, o recolhimento do mesmo, a distribuição depois do processo e o rastreamento desse produto no mercado (ÖSTLIN, 2008).

### 2.3 Processo de Desenvolvimento de Produtos

Com o avanço das indústrias e a busca por otimização do tempo de desenvolvimento de produtos com custos e prazos de entrega menores e maiores garantias de qualidade, as indústrias sentem cada vez mais a necessidade de sistematizar processos de desenvolvimento de produtos (PDP). O PDP é uma metodologia para mapear todo o processo de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento do produto. Seu ciclo está descrito abaixo na Fig. 1.



**FIG. 1.** Processo de Desenvolvimento de Produtos (ROZENFELD, 2006).

Cada etapa é resumidamente descrita a continuação:

- Pré-desenvolvimento:

**Objetivo:** Envolve as atividades definição dos projetos de desenvolvimento a partir da estratégia competitiva da empresa. O final do pré-desenvolvimento é a lista de projetos a ser desenvolvido e o lugar.

**Importância:** Foco nos projetos prioritários segundo a estratégia da empresa no curto, médio e longo prazo; Uso eficiente dos recursos; Início mais rápido e eficiente dos projetos; Critérios claros para os projetos em andamento;

- Desenvolvimento:

**Objetivo:** Envolve as atividades de desenvolvimento dos projetos definidos e aprovados na fase anterior. Nesta etapa, cada produto é gerenciado como um projeto.

**Importância:** Nesta etapa realiza-se a concepção do produto e, portanto, é fundamental para o seu desempenho técnico e quanto ao atendimento aos requisitos do mercado. Nesta fase

também são definidos os processos de fabricação e montagem, influenciando sobremaneira no custo do produto final.

- Pós-desenvolvimento:

Objetivo: Nesta etapa analisa-se a retirada gradativa e sistemática do produto do mercado.

Importância: Realizar a avaliação de todo o ciclo de vida do produto, para que as experiências contrapostas ao que foi planejado anteriormente sirvam de referência para projetos futuros.

#### 2.4 Processo de Desenvolvimento de Produtos e o Stage-Gate

Com o crescimento da concorrência e o desejo por mais efetividade no lançamento de novos produtos, dentro do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), temos o processo denominado *Stage-Gate*. Este conceito busca sistemas de gestão efetivos visando gerar resultados positivos em termos de obtenção de novos produtos e serviços no mercado com rapidez, eficiência e rentabilidade, através de menores ciclos de desenvolvimento e maior integração multifuncional. Além disso, pode revelar também que esse processo de desenvolvimento de produtos, gerenciado de maneira ineficaz ou incompleta, pode levar frequentemente a problemas de etapas e de atividades perdidas, falha das estruturas organizacionais e liderança do projeto, qualidade de execução inadequada, dados não confiáveis, e perda de prazos (COOPER, 2008).

De forma simplificada o *Stage-Gate* consiste de cinco estágios (*gates*), onde a equipe do projeto entrega informações comprometidas em cada estágio afim de integrar os dados e realizar uma posterior análise, seguido por cinco pontos de decisão (*gates*) responsáveis pela viabilidade da continuidade de investimento no projeto. Ver a Fig. 2.

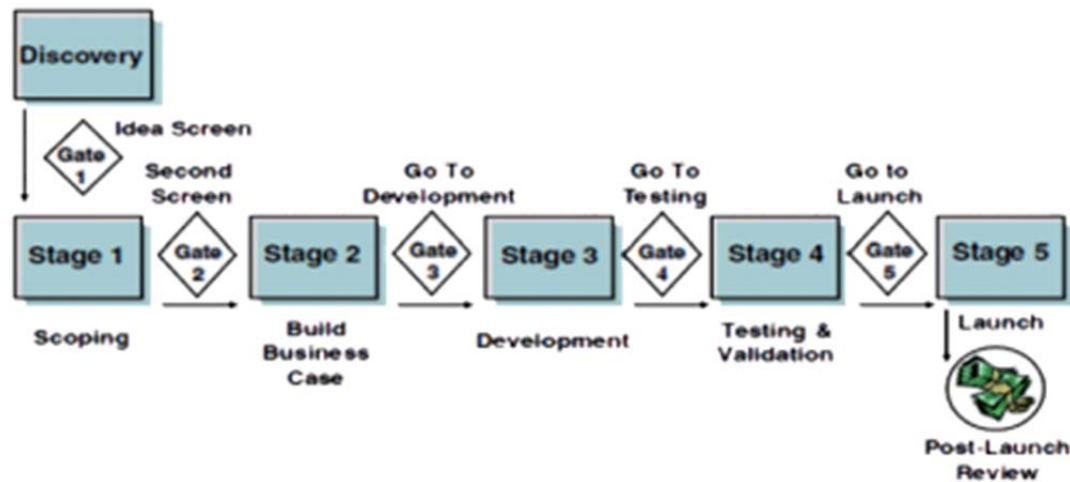


FIG. 2. Fluxograma de *Stage-Gate* (COOPER, 2008).

Dentro de cada etapa, uma série de tarefas multifuncionais são realizadas e a coordenação deste time multifuncional tarefas fica a cargo do gerente de programa. Estas tarefas visam diminuir as incertezas e garantir maior poder de decisão sobre o andamento do projeto, visto que os investimentos tendem a crescer a cada estágio. Os 5 estágios são definidos da seguinte forma (COOPER, 2008):

Estágio 1 (Escopo): esta fase é responsável pelo alinhamento técnico e metodológico da condução do projeto, ou seja, durante esta etapa o objetivo principal é avaliar o produto e seu mercado correspondente. São empregadas técnicas de análise do mercado, análise da tecnologia que compreende a avaliação de rotas de desenvolvimento e produção, prazos e custos e possíveis riscos técnicos e legais;

Estágio 2 (Definição do plano de produto e projeto): esta fase é muito importante, pois está relacionada ao sucesso da continuidade do projeto. Existem quatro etapas principais que compõem esta fase, a definição e análise de produtos, construção do caso de negócio, a construção do plano do projeto e análise de viabilidade. São empregadas análises de mercado-alvo, delineamento do conceito do produto, estratégia de posicionamento dos produtos, requisitos e especificações;

Estágio 3 (Desenvolvimento): esta fase representa a implementação do projeto com setores da organização que trabalham em paralelo, como o marketing e a produção. Envolve o desenvolvimento de um protótipo em escala laboratorial, análise de mercado, feedback de consumidores, planos de teste e lançamento de produtos, planos de produção e operações e novas projeções financeiras;

Estágio 4 (Teste e Validação): esta fase compreende o teste de produtos em laboratório, o teste de produtos com consumidores, produção em escala piloto e revisão das análises financeiras do produto;

Etapas 5 (Lançamento do produto): nesta fase há ênfase no desenvolvimento de estratégia de marketing, capacitando recursos internos e externos, no plano de lançamento de produtos e implementação completa da produção e das operações.

A medida que as etapas são concluídas, fica claro os benefícios da utilização do processo de Stage-Gate devido a rapidez e nível de qualidade atingidos em cada projeto. Para o Stage-Gate, projetos que não contribuem com a inovação são rapidamente rejeitados, resultando na priorização de investimento em projetos que realmente consigam trazer um diferencial para a organização no seu ambiente de negócio.

### 3. Metodologia

O presente artigo é um estudo de caso e dividiu-se em cinco grandes fases: (1) Identificação do processo a ser estudado; (2) Análise do processo atual; (3) Revisão bibliográfica; (4) Identificação das melhorias propostas; (5) Estimativa dos resultados esperados.

A primeira foi a identificação de um processo na empresa que envolvesse conceitos como Logística Reversa, Remanufatura, *Stage Gate* e PDP, pois são temas atuais e de grande impacto econômico e ambiental para a empresa. O processo de remanufatura das transmissões foi o escolhido, pois estava sendo reestabelecido internamente e com diversas ações em andamento para adequação às necessidades do mercado e por cobrir um gap existente no processo atual de desenvolvimento de produtos da empresa em estudo pois, considerando o PDP, a etapa do pós-desenvolvimento não possui uma metodologia clara de atuação.

A segunda etapa foi a análise do atual processo de remanufatura, com visitas à fábrica e conversas com os especialistas envolvidos.

Após profundo entendimento, a terceira fase foi a revisão bibliográfica abordando os três conceitos envolvidos no processo, sendo eles, Logística Reversa, Remanufatura, *Stage-gate* e PDP. Essa etapa é de grande importância, pois mapeia os conhecimentos existentes e previamente já desenvolvidos na área de estudo, e torna viável a avaliação de relevância da informação em relação ao processo estudado.

A quarta fase foi entender com o especialista responsável pela reestruturação quais as mudanças que seriam implementadas em relação ao processo anterior, quais benefícios para a empresa, para o distribuidor e para o cliente final.

As seguintes atividades foram realizadas para identificar as necessidades do mercado: Visitas à distribuidores e frotistas feita pelo time de serviço de campo da empresa; Brainstorming com os funcionários da empresa envolvidos no processo; busca de melhores práticas no mercado através de benchmarking.

A última fase, é a estimativa dos resultados esperados pela empresa quando o novo processo estiver implementado, uma vez que a fase de implementação ainda está em andamento e não existem

resultados registrados.

## 4. Estudo de Caso

### 4.1 Descritivo da Empresa

A empresa estudada no artigo é uma multinacional americana do setor de autopeças, localizada em Valinhos, SP, Brasil. Desenvolve e produz embreagens, transmissões mecânicas e automatizadas para veículos comerciais leves, médios e pesados, além de remanufaturar os produtos recolhidos de campo.

Os produtos envolvidos no artigo são as transmissões remanufaturadas, que em seu processo de remanufatura tem grande parte das peças reaproveitadas, impedindo que essas sejam despejadas no meio ambiente e recicla ou descarta corretamente as peças que não podem ser mais utilizadas no processo.

### 4.2 Processo de Desenvolvimento de Produtos da empresa

O sistema global de processo de desenvolvimento de produto da empresa em questão utiliza como metodologia o sistema de PLM (*Pro Launch Management*) tendo como referência o processo de *Stage-gates*. São utilizados *Gates* a cada fase do projeto, em que os times multifuncionais reúnem arquivos e evidências para sustentar a aprovação ou não do produto em questão. Ver Fig. 3.

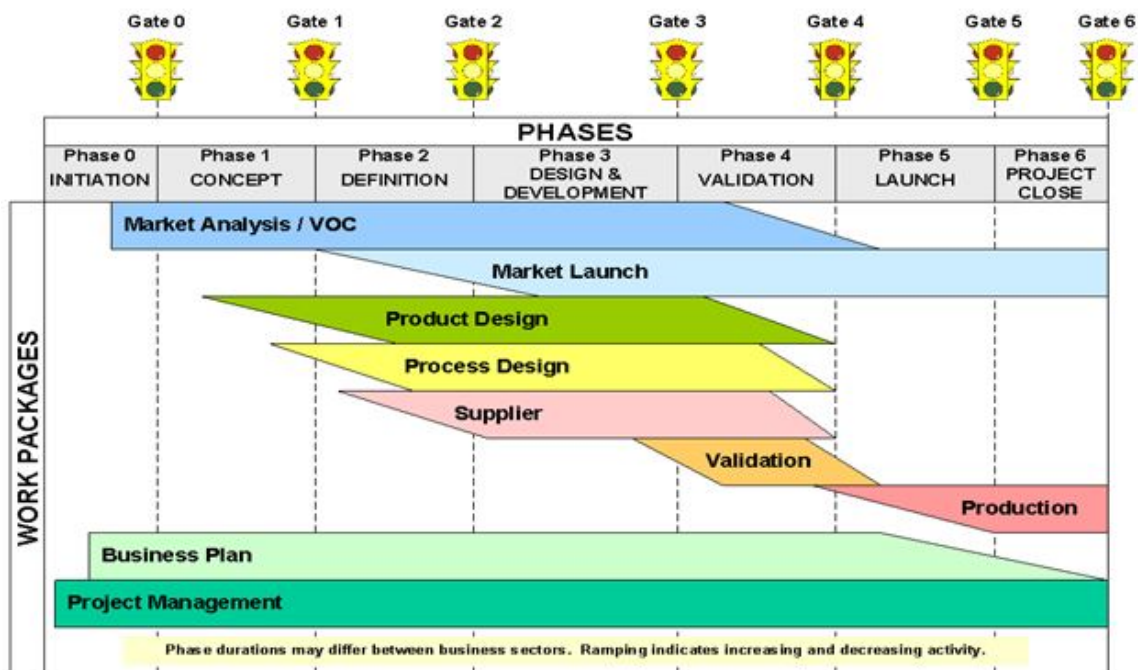


FIG. 3. Gráfico de *Gates* e sistema PLM.

Fase 0 - Iniciação (Pré-projeto). Nesta etapa ocorre a pesquisa de mercado através do departamento de marketing a fim de ouvir a voz do consumidor (VoC), define-se o plano de negócio e como será feito o gerenciamento do projeto.

Fase 1 - Conceituação. Análise de mercado, refinamento dos requisitos do cliente, escopo de projeto, estimativas de custo, entre outros conceitos.

Fase 2 - Definição. Existem quatro etapas principais que compõem esta fase, a definição e análise de

produtos, construção do caso de negócio, a construção do plano do projeto e análise de viabilidade. São empregadas análises de mercado-alvo, delineamento do conceito do produto, estratégia de posicionamento dos produtos, requisitos e especificações;

Fase 3 - Projeto e Desenvolvimento. Esta fase representa a implementação do projeto com setores da organização que trabalham em paralelo, como o marketing e a produção. Envolve o desenvolvimento de um protótipo em escala laboratorial, análise de mercado, feedback de consumidores, planos de teste e lançamento de produtos, planos de produção e operações e novas projeções financeiras;

Fase 4 - Validação. Realiza-se teste de produtos em laboratório, o teste de produtos com consumidores, produção em escala piloto e revisão das análises financeiras do produto;

Fase 5 - Produção / Lançamento do Produto no mercado. nesta fase há ênfase no desenvolvimento de estratégia de marketing, capacitando recursos internos e externos, no plano de lançamento de produtos e implementação completa da produção e das operações.

Fase 6 - Fechamento do Projeto. Acompanhamento por 6 meses da produção do produto em questão e realizar discussões sobre melhoria contínua para ser utilizado e aplicado em projetos futuros.

Em cada fase são realizadas reuniões de DGC (Decision Gate Committee) composto por gerentes e diretores de times multifuncionais que com base nas evidências apresentadas pelo gerente de programa define se o projeto terá continuidade ou não. Basicamente as opções que cada um possui para decidir são os seguintes: *Go, Go-Conditional, Redirect, Hold e Kill*.

No caso em questão das transmissões remanufaturadas, o projeto contempla uma área do PDP que atualmente a empresa não possui grande visibilidade, área de descontinuidade do produto, obsolescência e desenvolvimento sustentável dos produtos já vendidos no mercado.

#### *4.3 Modelo de negócio atual de Transmissões Remanufaturadas*

No modelo atual de negócio de transmissões remanufaturadas, a empresa fabricante tem um processo de avaliação e remanufatura do produto que consiste:

- Distribuidor faz a avaliação para verificar se o produto é passível de ramanufatura ou não. Caso seja, cobra-se um valor já pré-determinado para a transmissão remanufaturada para o cliente.
- O fabricante do produto recebe a transmissão (a carcaça) e faz uma avaliação de todas as componentes que precisam ser trocados para que aquele produto volte a ter sua funcionalidade
- Realiza-se a remanufatura do produto e a transmissão estará disponível para voltar ao mercado de reposição
- Caso o produto que chegue no fabricante tenha sido analisado como passível de ramanufatura porém o fabricante considere que é um produto rejeitado, a diferença de valor será cobrado do distribuidor, que realizou uma má avaliação.

No processo atual, não há uma diferenciação em níveis de desgaste de produto. Todos os produtos avaliados são apenas classificados em remanutaráveis ou não. O cliente final então paga sempre um mesmo valor para comprar um produto remanufaturado, mesmo que apenas os itens de desgaste precisem ser trocados. Toda transmissão que possui um processo de remanufuta tem uma *Bill of Material* exclusiva que já contempla todos os itens que podem ser trocados no processo.

#### *4.4 Novo modelo de negócio de Transmissões Remanufaturas*

O novo modelo de negócio da empresa em questão segue alguns conceitos básicos como descrito abaixo, para flexibilizar o processo de ramanufatura e garantir maior alcance de mercado com o produto:

- O cliente final deverá pagar pela transmissão remanufatura um valor equivalente ao nível de desgaste do produto que está sendo retirado do veículo e será utilizado como casco\*. Para que isso seja possível, esse produto usado entregue ao cliente a um distribuidor autorizado deverá ser analisado pelo mesmo e pela empresa fabricante, para que seja determinado o nível de desgaste desse produto. A primeira avaliação no distribuidor já permitirá que um valor final seja cobrado do usuário final, uma vez que essa avaliação deverá seguir os mesmos critérios e procedimento que a empresa fabricante irá realizar.
- No distribuidor, deverá ter uma lista de preço de acordo com os níveis de desgaste do produto, segundo procedimento da empresa fabricante. A avaliação soberana é da empresa fabricante do produto, portanto, se houver diferença de avaliação entre a empresa fabricante e o distribuidor, o prejuízo não será repassado ao consumidor final e sim será arcado pelo distribuidor, devido a uma má avaliação do produto.
- A empresa fabricante, após a venda de uma transmissão remanufatura para o distribuidor, concede um prazo de 180 dias para que haja a devolução do casco\*. Caso isso não ocorra, ou a empresa fabricante rejeite o casco enviado pelo distribuidor (qualidade diferente do que foi avaliado pelo distribuidor) uma cobrança complementar será enviada ao distribuidor.

Uma vez que o processo de remanufatura é feito com peças originais e pelo próprio fabricante do produto, esses produtos passam pelos mesmos critérios de qualidade que um produto completamente novo. Todos os componentes que estiverem em bom estado serão reutilizados, porém peças que apresentam desgastes e/ou não estejam em bom estado são trocados no processo de remanufatura.

Além disso, outros dois aspectos do novo processo são importantes: todas as melhorias e atualizações técnicas em produtos novos são aplicadas aos produtos remanufaturados para que seja garantido o último nível técnico do produto; o descarte dos itens não reaproveitados e o impacto com o meio ambiente, são prioridade da empresa fabricante.

#### *4.5 Método de avaliação das transmissões usadas*

Dentro do sistema de remanufatura de transmissões para veículos comerciais, parte crucial do processo é a avaliação do produto. Essa avaliação deverá ser feita de três formas diferentes e deverá seguir um *checklist* padrão feito e distribuído pela empresa fabricante do produto. As três fases de avaliação são:

##### *Avaliação no Veículo ou Avaliação em Bancada*

O que diferencia essas duas avaliações é como o consumidor final irá abordar o distribuidor da empresa fabricante. O produto ainda pode estar instalado no veículo ou o consumidor pode procurar o distribuidor apenas com a transmissão em mãos. Em ambos os casos, o distribuidor deve entender qual a é a reclamação do cliente e testar: Seleção de Marchas; Engate de Marchas (se há raspagem ou escape de marcha); Ruídos na transmissão.

A avaliação em bancada ainda exige do distribuidor outros testes, como por exemplo: Engatar marcha à ré e verificar giro do eixo piloto da transmissão; Manter a marcha de ré engatada e verificar o giro do “yoke” de saída da transmissão; Girar eixo piloto e “yoke” de saída em posição de neutro. Verificar também a condição de rodagem, se está livre ou com interrupções do movimento.

##### *Avaliação da Aplicação*

Nessa segunda fase, deverá ser analisado a aplicação do veículo em três categorias: 1) Severa (Lixo, Ônibus Urbano, Concreto, Canavieiro); 2) Estradeiro (Ônibus Rodoviário, caminhão de transportadora rodoviária); 3) misto (bebidas, areia, madeireiro, etc.)

Precisa também ser avaliada quilometragem do veículo e uma análise de partículas e contaminação do óleo da transmissão, que pode ser feito através de um bujão magnético de drenagem no próprio produto.



### *Avaliação Visual*

Nessa última fase de avaliação é necessário seguir os procedimentos para identificar vazamentos ou danos no exterior da transmissão. Todas as etapas descritas gerarão uma pontuação que determinará o nível de desgaste estimado do produto e conseqüentemente o preço que o consumidor pagará pelo produto remanufaturado. Existem três tipos de níveis de desgaste do produto, conforme as etapas acima descritas: Nível A, Nível B e Rejeitado.

O nível A de desgaste de uma transmissão de veículo comercial, no programa de remanufatura em questão, está ligado ao melhor nível de avaliação que o produto pode ter, conseqüentemente, o custo mais barato ao consumidor final. Nesse nível, apenas rolamentos, vedadores ou sincronizadores, que são basicamente itens de desgaste, precisam ser trocados para que a transmissão volte a ter a funcionalidade dela.

O nível B de desgaste é uma avaliação mais severa do produto, e, portanto, com um custo mais elevado para a remanufatura. Nesse caso, o produto além de apresentar problemas nos itens de um produto com avaliação nível A, também apresentam problemas em outros componentes, como por exemplo engrenagens ou carcaças, e precisam que estes sejam trocados para que volte a ter a mesma funcionalidade.

Já produtos rejeitados são produtos que o fabricante não consegue utilizar no processo de remanufatura. Nesse caso, pode se itens que tenham muitas avarias e que o custo para remanufatura seja elevado e que não valha a pena, ou refere-se a casos que os cascos não foram devolvidos a empresa fabricante.

## **5. Resultados**

Esse projeto ainda está em fase de implementação dentro da empresa escopo desse estudo de caso, portanto, ainda não há resultados quantitativos para serem apresentados. Algumas projeções foram feitas em relação a alguns aspectos de custo e tempo em comparação com o processo antigo de remanufatura, dentre eles:

- Redução de custo da hora padrão da célula de remanufatura (~5%)
- Redução do tempo de execução na célula (~15%), uma vez que as avaliações serão feitas com maior rigor e as transmissões ao chegar para o processo de reamanufatura, já terão definido as peças que precisarão ser trocadas
- Aumento de vendas de transmissões remanufaturadas (~20%)
- Aumento de produtividade da célula de remanufatura (~10%)
- Redução de resíduos (~5%)
- Redução de tempo de veículo parado (~25%)

Porém há também resultados esperados que não tem uma quantificação exata, como por exemplo:

- Fidelização da marca como referência em remanufaturados
- Reconhecimento como empresa atuante na preservação de meio ambiente

- Aumento da confiabilidade do consumir final com o produto

Todos esses resultados esperados vão ao encontro da estratégia da empresa em se consolidar no mercado de remanufaturados e na estratégia de aumento de vendas desses produtos e de geração de impacto ambiental positivo.

## 6. Referências

- CASTRO, Daniel E. Reciclagem e sustentabilidade na indústria automobilística, Belo Horizonte, 2012.
- COOPER, R. G. Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process – Update, What’s New, and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*, n. 25, p. 213- 232, 2008.
- CURY, R. M.; RODRIGUEZ, A. M.; DUARTE, P. C. & MENDES, K. B. Recuperação de Valor em Peças de Veículos em Fim de Vida. Resultados de um Estudo Exploratório. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2008.
- ZANETTE, E. T.; A Remanufatura no Brasil e no Mundo: Conceitos e Condicionantes, Dissertação de graduação, Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos: 2008
- LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais, 2009.
- LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo, 2003.
- ÖSTLIN, J. On Remanufacturing System: Analysing and Managing Material Flows and Remanufacturing Process in Production Systems. Dissertação de mestrado. Linköping University, Linköping, Suécia: 2008,
- ROZENFELD, H. et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.