

Recebido em: 17/05/10

Aprovado em: 22/08/10

Um estudo exploratório da cadeia produtiva da recapagem de pneus

Sheron Pereira de Lima Moreira (UCS-RS/Brasil) - sheron87@bol.com.br

• Av. Moreira Paz, 707, Centro, CEP 95200-000, Vacaria-RS

Cleusa Marli Gollo Bitencourt (UCS-RS/Brasil) - cgbb@terra.com.br

Marta Elisete Ventura da Motta (UCS-RS/Brasil) - memotta@terra.com.br

Maria Emilia Camargo (UCS-RS/Brasil) - kamargo@terra.com.br

José Mauricio Carré Maciel (UPF-RS/Brasil) - jmmaciel@ucs.br

Resumo

Atualmente às relações econômicas tornam-se cada vez mais acirradas dentro dos mercados de trabalho. A complexidade dos diversos setores empresariais e a crescente competitividade do mercado global fazem necessária a identificação e inovação de estratégias que busquem tornar as cadeias produtivas mais competitivas e capazes de suprir as necessidades dos mercados. Este trabalho teve como objetivo demonstrar os conceitos e características das cadeias produtivas, com o foco para o segmento de pneus, mais diretamente nos sistemas de reformas, explicando as tendências deste mercado. A empresa objeto de estudo, está no ramo a mais de 16 anos, através dela são demonstrados os sistemas de reformas de pneu, mais precisamente, a recapagem, além de salientar os processos, destinações e benefícios que os mesmos trazem para o meio ambiente; também, são apresentados os custos, despesas e lucratividade, que tanto a empresa objeto possui quanto o segmento apresenta no atual momento.

Palavras-chave: Cadeia produtiva; Segmento de Pneus; Tendências do Mercado.

Abstract

Economic relations are currently becoming more heated within the labor markets. The complexity of the various business sectors and increasing competitiveness in the global marketplace make it necessary to identify and implement innovative strategies that seek to make supply chains more competitive and able to meet market needs. This study aims to demonstrate the concepts and characteristics of supply chains, focusing on the tire segment and more directly on the reform of their pension systems, explaining the trends within this market. The company under study has been in business for over 16 years. Through this paper we intend to demonstrate their systems of reforms in the tire sector, specifically, in relation to retreads, besides highlighting the processes, allocations and benefits that they bring to the environment. We will also outline the costs, expenses and profitability, both for the company in question and the whole segment at this current time.

Keywords: Production Chain; Segment Tires; Market Trends.

1. INTRODUÇÃO

As novas demandas conjuntas e estruturais do mercado estão pressionando os setores industriais e comerciais a reverem suas estratégias, isto como uma forma dos mesmos obterem um desempenho mais adequado aos atuais e futuros padrões de competitividade. Nos últimos anos, o turbulento cenário econômico vem praticamente obrigando as entidades a tomarem uma posição bem mais conservadora, em relação à redução de custos e despesas, promovendo maior focalização e operacionalização sobre suas atividades, ao longo de toda a sua cadeia de produção.

Atualmente, no mercado empresarial, investir em um ramo de produtos e serviços pode ser um grande desafio, perante a competitividade existente; analisar e identificar a falta de opções nos setores ou a oferta de preços relativamente caros, frente o consumidor, é um bom caminho para se realizar um investimento garantido e lucrativo.

O presente trabalho tem por objetivo demonstrar o mapeamento da cadeia produtiva da recapagem de pneus, explicando as tendências deste mercado, evidenciando seus custos e despesas, além da lucratividade percebida pela empresa objeto de estudo e do segmento.

Para alcançar estes objetivos, a metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica, com base em livros, artigos, e demais publicações pertinentes ao tema, além do levantamento de dados da empresa, objeto do estudo (SILVA e MENEZES, 2001). Assim, o estudo foi dividido em três etapas: na primeira, busca-se evidenciar o conceito e características de cadeias produtivas, ressaltando suas variáveis e a situação no cenário brasileiro. A segunda etapa, aborda um breve histórico do surgimento do pneu, além de demonstrar e explicar os tipos de reformas e aproveitamento, porém, com ênfase maior no processo de recapagem, núcleo desse trabalho, passando pelos benefícios desses processos, frente ao meio ambiente. Por fim, na última etapa, terceiro capítulo, encontra-se o estudo de caso, onde será apresentada a empresa objeto do estudo, seguida da identificação de seus custos, despesas e lucratividade dos serviços prestados, através da média simples dos últimos dez meses de atividade da empresa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Coordenação e eficiência das cadeias produtivas

Segundo Zylbersztajn *et al.* (*apud* RODRIGUES, 2007), o funcionamento de qualquer ramo de atividade precisa estar sempre bem suprido de informações, sejam elas internas ou externas, principalmente quando possuem setores dependentes uns dos outros. A produtividade e o desenvolvimento de um determinado segmento serão melhores quanto melhor fluírem as informações dos mercados a que estão inseridas; dessa forma, a resolução para os problemas típicos das relações de trabalho ganharão mais agilidade. No conceito dos autores, o processo de transmissão de informações, estímulo

à atividade produtiva e controle, pode ser denominado como coordenação do processo produtivo. Esta denominação refere-se ao processo decisório, que ocorre nas cadeias e que envolvem mais de um agente decisório. Ainda, ressaltam que os estímulos externos levam as cadeias a diferenciar sua forma de se organizarem, tendo como exemplo, a exigência dos consumidores e as mudanças do mercado, podendo-se analisar quais as cadeias mais eficientes, em termos de adaptações.

Já Castro *et al.* (1998) explicam que os componentes das cadeias produtivas podem ter atitudes cooperativas ou conflituosas, pois muitos fatores estão relacionados a este comportamento; porém, o grau de cada uma dessas atitudes só prevalecem, dependendo do grau de coordenação que cada cadeia apresenta. Para os autores, a coordenação da cadeia é um dos pontos mais importantes para se alcançar sucesso e eficiência, sendo que cadeias bem coordenadas conseguem suprir o mercado consumidor com produtos de boa qualidade, de forma mais competitiva e sustentável. Já as cadeias não coordenadas são compostas por conflitos não negociados entre seus componentes, ou seja, falta de organização e informações, o que fragiliza e faz com que a mesma perca competitividade e sustentabilidade.

Conforme Zylbersztajn *et al.* (2000), o conceito econômico de eficiência das cadeias está associado à produção, a custos mínimos, diante de certo nível de tecnologia. Este conceito pode ser estendido para englobar uma nova restrição, sendo esta o atendimento às necessidades do consumidor. Partindo do pressuposto dos autores, uma cadeia produtiva será tanto mais eficiente quanto maior for sua capacidade de responder, com extrema satisfação, às demandas dos consumidores. A eficiência de uma determinada cadeia está diretamente ligada à sua coordenação, percebendo-se então, a grande importância de dispensar os aspectos relacionais entre os elos das cadeias.

Castro (2004) menciona algumas aplicações na gestão das cadeias produtivas:

- a) Gestão da eficiência (produtividade e custos) – esta é a aplicação mais usual do conceito. A partir da verificação de entradas e saídas do sistema ou das organizações componentes e de seus processos produtivos, determinam-se fatores limitantes à produtividade e aos custos, gerando-se a informação pertinente para a melhoria do desempenho da cadeia.
- b) Gestão da qualidade (diferenciação) – os requisitos de qualidade dos produtos e do processamento dos clientes intermediários e finais de uma cadeia produtiva, podem ser determinantes, pois a partir da importância dada e do nível de cumprimento desses requisitos, é que se pode definir políticas para a gestão da qualidade e da diferenciação de produtos.
- c) Gestão da competitividade – a competitividade, em geral, é determinada por vantagem comparativa em custos ou por diferenciação de produtos, o que indica maior eficiência produtiva. O estudo comparativo de cadeias produtivas competidoras é um ótimo instrumento para indicar fatores e setores críticos de competitividade de natureza tecnológica, gerencial ou estrutural, pois permite uma visão sistêmica sobre o desempenho de sistemas e processos produtivos.
- d) Gestão dos mercados e oportunidades (foco) – ao analisar o comportamento dos consumidores intermediários e finais da cadeia sobre os produtos, as análises prospectivas geram informação para a decisão sobre ênfases de produtos e mercados consumidores.

Para os autores, fazer uma análise prospectiva pode ser uma forma de se conhecer e entender o comportamento atual e prospectivo dos componentes de uma cadeia, inteirando-se das relações formais e informais entre eles e verificando em que grau estes comportamentos podem afetar o desempenho do grupo. A eficiência interna dos componentes, a distribuição dos benefícios, os impactos dessas variáveis na competitividade da cadeia, podem ser conhecidos tanto no presente quanto no futuro.

Esses conhecimentos podem ser utilizados pelos próprios componentes ou pelas instituições de desenvolvimento interno, com o intuito de gerir uma melhor evolução para a cadeia. A gestão implica no estabelecimento de padrões de eficiência e qualidade que possam fortalecer a competitividade e a sustentabilidade da cadeia como um todo (CASTRO *et al.*, 1998). Ainda ressaltam que esta vertente pode ser de grande valor estratégico, sendo que permite que seus componentes ou equipes institucionais possam se apropriar de um tipo de conhecimento agregado, pouco disponível no atual contexto de gestão das cadeias produtivas. Ao se apropriarem deste conhecimento, elevam as possibilidades de pesquisa e aprimoramento que acabam influenciando no desenvolvimento do setor.

Muitas organizações não possuem um projeto para definir o que é visão, missão e estratégia, o que realmente ocorre no dia a dia e o que é ressaltado para avaliar o desempenho da empresa. Segundo Kaplan e Norton (1997), a implementação da estratégia começa pela capacitação e comprometimento dos agentes que devem executá-la, pois, de nada adianta manter as estratégias entre a alta administração e implementá-la de modo centralizado. Os autores ainda mencionam que as organizações que buscam a colaboração de todos os seus envolvidos devem compartilhar as visões e estratégias de longo e curto prazo, e ainda abrir espaço e incentivar estes a sugerir formas pelas quais os objetivos possam ser alcançados.

Para Castro (2004) a formulação de estratégias sempre demanda entre outros pré-requisitos, o conhecimento sobre cenários e as visões de futuro. As estratégias englobam padrões de respostas a oportunidades ou ameaças que devem ser interpretadas a partir de eventos, fatos, comportamentos atuais e suas tendências; a aplicação de técnicas prospectivas proporciona um marco conceitual e as ferramentas adequadas para trabalhar convenientemente. Cabe ressaltar que todo o sofisticado aparato técnico e gerencial tem sido introduzido na pesquisa e na gerência de várias cadeias produtivas, que são capazes de tornar mais precisa e eficaz a formulação de estratégias e a própria gestão da competitividade no seu âmbito.

De acordo com Silveira (2004), quando se discute o desempenho de uma cadeia produtiva em uma visão mais aberta, o modelo a ser implantado, precisa ser ajustado às características desse ambiente, ou modificado de forma a atender os objetivos da análise pretendida. Ainda ressalta que assim como nas empresas, as cadeias produtivas participam de diferentes perspectivas, considerando que seus resultados financeiros também dependem de uma interface entre estas perspectivas. Entretanto, não se tem uma estratégia definindo o alinhamento de visão, missão e objetivos de uma cadeia produtiva, e este é um dos principais fatores que motivam a análise crítica dos atuais modelos empresariais.

2.2. Cadeia produtiva da recapagem de pneus

2.2.1. Reaproveitamento de pneus através dos processos de recauchutagem, remoldagem e recapagem

Ao longo dos tempos, encontrar uma destinação correta para pneus usados e seus componentes se tornou algo imprescindível para colaboração da preservação ambiental. A empresa Pneus Fabio Ltda. destaca que o mercado reformador de pneus vem proporcionado inúmeras alternativas para diminuir ainda mais o descarte incorreto de pneus, além de agregar lucratividade em cima dos serviços prestados. As empresas deste ramo vêm oferecendo várias opções de reforma, dentro deste seguimento, tais como: recapagem, recauchutagem e remoldagem. Todos estes processos são realizados no Brasil, seguindo o mesmo padrão de reforma dos EUA e dos países mais desenvolvidos da Europa.

A recauchutagem pode ser descrita como o procedimento de substituição da banda de rodagem e dos ombros¹ da carcaça, processados, através da vulcanização do *camelback*, ou seja, reforma a quente. Já o sistema de remoldagem ou *remold* tem como procedimento a substituição da banda de rodagem, os ombros e as laterais da carcaça também, através da aplicação do *camelback*.

A empresa Pneus Fábio Ltda. ressalta que o processo de remoldagem possui uma segmentação diferente da recauchutagem e da recapagem. Este processo não é aplicado por empresas “reformadoras normais”, ou seja, estas recapam ou recauchutam qualquer pneu independente de marca, aplicando apenas a sua mão-de-obra, que é a reforma. Já as empresas remoldadoras criam a sua própria marca, usando também, pneus de qualquer outra empresa, ou seja, estas arrecadam os pneus já usados (importados ou nacionais) e fazem o processo de remoldagem, deixando-os totalmente novos, para depois os revenderem no mercado, com a sua própria marca. No Brasil, a empresa BS COLWAY é a maior remoldadora de pneus do país.

2.2.2. A recapagem de pneus

Segundo afirma a ABR² (Associação Brasileira de Recauchutadores, Reformadores e Remoldadores de Pneus), reformar pneus é uma opção econômica, segura e ecologicamente correta; ressaltam que, anualmente, são reformados, no Brasil, cerca de 7,6 milhões entre caminhões e ônibus, 8 milhões de automóveis, 2 milhões de motocicletas, 300 mil fora-de-estrada e agrícola.

1 Ombros são as laterais superiores do pneu, logo abaixo da banda de rodagem.

2 Disponível em: <http://www.abr.org.br/dados.html>. Acesso em 27 de set. 2009.

A mesma descreve a recapagem de pneus, como sendo a substituição da banda de rodagem, que é a parte do pneu que entra em contato direto com o solo. A recapagem pode ser considerada uma atividade enquadrada no setor terciário, que também, se destaca pela sua capacidade de auxiliar o crescimento e desenvolvimento de cidades e empresas de uma forma geral. Esta atua, reduzindo relevantemente os custos gerados pelos veículos, custos de logística para as empresas que atuam no setor industrial ou no comércio e os custos dos serviços prestados nas empresas, que atuam no setor de transporte de passageiros ou de cargas, considerando o fato de que no país, a maioria dos transportes de carga são feitos pelas rodovias.

Segundo Lopes (2005), a atividade da recapagem de pneus é considerada uma das mais evoluídas e conceituadas entre todos os ramos de serviços. O autor destaca que o Brasil é o segundo maior reformador de pneus do mundo, ficando apenas atrás dos Estados Unidos, que estão em primeiro lugar. A reforma de pneus movimentada no Brasil, anualmente, cerca de R\$ 4 bilhões e gera um índice de empregos que atinge mais de 205.000 postos de trabalho. Como há setores que possuem uma logística de direta influência na formação dos preços, a recapagem de pneus pode ser uma ótima alternativa para se reduzir despesas. Segundo a ABR, o valor deste processo pode custar cerca de 1/3 do preço de um pneu novo.

Uma empresa de transportes, por exemplo, incorre num valor considerável para a manutenção dos pneus de sua frota, porém, uma empresa recapadora de pneus pode auxiliar na economia desses custos podendo impactar positivamente no preço final do produto ou serviço prestado.

Ao perceberem uma boa margem de lucratividade e uma ótima aceitação dos produtos e serviços no mercado, empresas do ramo vêm fazendo grandes investimentos em seus setores tecnológicos, tudo isso com o objetivo de desenvolver e produzir produtos reformados, mas com características iguais ou superiores aos novos. São por essas inovações que os produtos que estão sendo desenvolvidos, podem gerar uma economia de até 57%, no custo do quilômetro rodado, em relação a um produto novo, além de proporcionar economia de matéria-prima na fabricação de um novo pneu (LOPES, 2005).

2.2.3. O processo da recapagem de pneus

De acordo com informações fornecidas pela empresa Fabio Pneus Ltda., objeto desse estudo, o processo de recapagem de pneus segue os seguintes passos: a) Requisitos necessários: para que ocorra o processo de recapagem de pneus, são necessários os seguintes requisitos básicos: 1) A estrutura geral de uma carcaça³ não pode apresentar cortes nem deformações muito extensas ou profundas; 2) A banda de rodagem⁴ deve ainda apresentar sulcos e saliências que permitam sua aderência ao solo; 3) A carcaça não deve apresentar sinais de desgaste excessivo das bandas, com cinturas ou lonas expostas⁵, nem sinais de forte contaminação com óleo, graxa ou ácidos, tampouco sinais de envelhecimento natural já muito prolongado.

3 Carcaça é o pneu usado.

4 Banda de rodagem é a parte externa do pneu que entra em contato com o solo.

5 Cinturas e lonas são as partes internas componentes da espessura do pneu.

b) O Processo: o processo da recapagem se inicia com a chegada do pneu a empresa, trazidos por particulares ou por outras entidades já conveniadas com as respectivas organizações; em seguida, são submetidos a uma inspeção inicial, já no seu recebimento, o que é de extrema importância para a realização de um serviço de qualidade, pois além de diminuir os custos de produção, ajuda a controlar o material que entra na empresa. Durante o processo de inspeção, é feita uma limpeza no pneu, para facilitar a avaliação e manter limpos os sucessivos setores da empresa. Os pneus, então, passam por um exame preliminar, para selecionar as carcaças que estejam em condições de reforma. Algumas carcaças de pneus acabam sendo reprovadas na inspeção inicial, por apresentarem danos que limitam a sua vida útil. A ABR os denomina pneus inservíveis, os quais, através da própria empresa reformadora, ganham um destino ecologicamente correto.

Após a separação das carcaças, em condições de reforma, o pneu é levado para um torno, onde é realizado o desgaste da banda de rodagem, deixando-o nas dimensões apropriadas para a reforma, além de já deixá-lo com sua superfície externa aderente para a colagem da nova banda de rodagem. O objetivo é remover a parte remanescente da banda já desgastada, deixando a carcaça limpa, com textura, dimensões e simetrias corretas, seguindo o padrão de reforma do processo, para proporcionar uma perfeita aderência à nova banda. Além disso, nesta fase, prepara-se o pneu para dar-lhe condições de processamento e para que se obtenha o resultado esperado no serviço de recapagem.

Logo após, o pneu é encaminhado para o setor de escareação, podendo ser considerada uma forma de raspagem, onde todos os danos pontuais são tratados, para eliminar toda e qualquer deformação existente. Caso exista algum corte ou perfuração, que afete as lonas da carcaça, a reparação interna é realizada, utilizando-se manchões (plaquetas de borracha), e os chamados reparos, espécie de faixa adesiva que devolvem à região avariada a resistência original da carcaça, tanto os manchões quanto os reparos são aplicados com uma cola especial. Nesta fase, é que se encontram os maiores índices de problemas, pois é necessário certificar-se de que as deformações não ultrapassam os limites máximos, exigidos para a reforma.

Os pneus que apresentam deformações em suas partes externas, ou seja, onde será aplicada a nova banda de rodagem, passam por um processo de preenchimento de suas deformações, com a chamada borracha extrusada (borracha especial, que é derretida para cobrir as deformações externas da carcaça), que também, ajudará na aderência da nova banda.

Após os processos de reparação e preparação da carcaça, é aplicada uma cola especial (a mesma usada na colação dos manchões e reparos), em toda a parte externa do pneu, para seguidamente poder ser aplicada a nova banda de rodagem, que já deverá estar cortada na medida certa e com a faixa autoadesiva de ligação, colada em sua extremidade inferior. Esta faixa autoadesiva é de grande importância no processo, pois o calor e a pressão da máquina vulcanizadora fazem com que o coxim derreta sobre a cola espalhada, em torno do pneu, proporcionando maior aderência entre a nova banda de rodagem e a carcaça em reforma.

A seguir, o pneu é montado para ser levado à máquina de vulcanização, tendo como procedimentos, a colocação do saco de ar interno e uma espécie de protetores nas bordas centrais, cujo objetivo é dar e manter o formato original do pneu. Com o pneu já estruturado, ele é envolvido por uma espécie de capa, denominada de envelope, que ajudará no acabamento externo do pneu e, também, na aderência dos outros componentes, proporcionando a pressão necessária.

O próximo passo é destinar o pneu, já todo preparado, para a fase de vulcanização, que tem como objetivo aderir definitivamente a nova banda de rodagem com a carcaça do pneu. Nesta fase, pode-se optar por dois caminhos: através da vulcanização do pré-curado, sistema frio ou através da vulcanização do *camelback*, sistema quente.

Na recapagem pré-moldada, conhecida como reforma a frio, usam-se bandas de rodagem pré-curadas, ou seja, a banda aplicada no pneu já vem com os sulcos desenhados de fábrica. Os pneus já montados, com a nova banda de rodagem, são dispostos e vulcanizados ao mesmo tempo, por meio de uma autoclave (máquina que libera calor e pressão nas carcaças), que possuem capacidade para vulcanizar até vinte e seis pneus grandes e pequenos. Os pneus maiores são colocados, primeiro, para garantir uma perfeita circulação de ar quente dentro do equipamento. O processo a frio, apesar de receber calor da autoclave, leva este nome por trabalhar com uma temperatura mais baixa, por volta dos 100°C a 110°C, porém com um tempo maior, entre três horas e meia a quatro horas, sendo que a autoclave trabalha com uma pressão entre 85 a 90; libras, entretanto, o pneu a ser vulcanizado recebe uma pressão de até 110 libras, ocasionada pelo saco de ar interno.

Já no processo a quente, a borracha aplicada no pneu é lisa, esse composto é chamado de *camelback*. Os sulcos são desenhados nos anéis de vulcanização, um a um, em equipamentos chamados de prensa mecânica para vulcanização, que diferentemente da máquina do processo a frio, pode vulcanizar, apenas, um pneu por vez. O objetivo é transformar o *camelback* e as bordas de enchimento do estado plástico para o elástico (vulcanizar), e estampar a nova banda de rodagem. Neste processo, a temperatura de trabalho é em torno de 160°C, porém, em um menor tempo, dependendo do tamanho do pneu.

Após a vulcanização, o pneu é retirado da autoclave, retira-se seu saco de ar interno e seus protetores centrais. Para garantir que o pneu reformado esteja em conformidade com o padrão, ele é novamente inspecionado com os mesmos critérios e meios utilizados na inspeção inicial e em todas as fases do processo. Esta é a última oportunidade que a empresa reformadora tem para correção de falhas ou imperfeições, antes que esse pneu retorne definitivamente ao usuário final, já que em caso de defeito, o pneu é reprocessado. Algumas empresas de recapagem adotam o sistema de pintura dos pneus após a última inspeção, para melhor aparência, podendo até ser confundido com um produto novo; porém, outras reformadoras optam por não pintar seus produtos, visando reduzir custos.

Um processo de extrema importância, após as etapas anteriores, é dar tempo para o pneu esfriar, por no mínimo oito horas, antes de ser novamente posto em uso. Este procedimento ajuda a evitar transtornos futuros, onde o pneu recapado pode vir a sofrer sérios problemas, como, principalmente, a descolagem da banda de rodagem. A partir do momento em que o pneu é retirado das máquinas vulcanizadoras, ainda está com uma temperatura elevada, ou seja, todos os reparos e a banda de rodagem, juntamente com a cola, ainda estão em fase de “trabalho”, aderência.

Conforme a reformadora Fábio Pneus Ltda⁶, um dado relevante dentro dos processos de reforma, é a cautela em relação à quantidade e aos processos já usados nos pneus. Todo o pneu reformado no processo a frio, não poderá ser reformado em um processo a quente e vice-versa, podendo o descumprimento desta regra vir a causar sérios danos na carcaça do mesmo; a quantidade de recapagens ou recauchutagens dependerá das condições do pneu, mas sempre respeitando o processo anterior utilizado. A empresa destaca que um pneu “bem cuidado” pode receber até três reformas.

A empresa em estudo ressalta que a banda de rodagem pode ser considerada a principal matéria-prima dentro do processo da recapagem. As bandas já são compradas prontas dos fornecedores, sejam elas para o sistema a frio (com os sulcos já desenhados) ou para o sistema a quente, *camelback* (banda lisa sem os desenhos dos sulcos). Os únicos procedimentos a serem feitos em cima das bandas de rodagem, são o corte da banda na medida certa a ser aplicada na carcaça e a aplicação do coxim.

Conforme informações da empresa objeto do estudo, os pneus não aproveitáveis são aqueles que possuem um nível de desgaste elevado, identificados na primeira inspeção do processo, impossibilitando o seu reaproveitamento através dos mecanismos da recapagem. Esta classificação está diretamente ligada ao fator meio ambiente, onde muitas vezes pneus são abandonados ou usados de forma incorreta, influenciando na degradação do ecossistema.

A partir dessa visão de destinação dos produtos descartados, começa-se a analisar uma logística reversa como vantagem competitiva; as empresas estão tendo que se preocupar com o ciclo de vida útil de seus produtos. Segundo Filho (*apud* MATTOSINHO e COSTA, 2008), este se inicia no desenvolvimento do produto, através da seleção de fontes renováveis e que facilitem a reciclagem, passa pelo estudo de processos logísticos⁷ de tratamento das devoluções, chegando até o sistema de recolhimento dos produtos descartados, para, nesse momento, reentrarem no ciclo produtivo da cadeia logística reversa. A destinação dos produtos, ao final do seu ciclo de vida ou durante o mesmo, faz parte das atividades relacionadas à logística reversa.

O termo logística reversa refere-se, então, ao papel da logística na devolução de produtos, redução de matérias e energia, reciclagem, substituição e reutilização de materiais, tratamento de resíduos, substituição, concerto ou remanufatura. Na visão da engenharia, a logística reversa é um modelo de negócio sistêmico que aplica os melhores métodos de engenharia e administração logística na empresa, fechando lucrativamente o ciclo da cadeia de suprimentos, segundo Stock (*apud* MATTOSINHO e COSTA, 2008).

Ramos e Filho (2008) ressaltam que a logística reversa atua em duas grandes áreas, ambas diferenciadas pelo estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto retornado, que são a logística reversa de pós-venda e a logística reversa de pós-consumo. Na primeira incluem-se os produtos devolvidos por razões comerciais, por erros no processamento de pedidos, por garantias do fabricante, por defeitos ou falhas de funcionamento, por avarias no transporte e manuseio, ou seja, os produtos que durante sua vida útil apresentam algum tipo de problema e seguidamente retornam a seu ponto de origem, a empresa. Esta área da logística é de grande importância, pois, por tratar da gestão de estoques, pode trazer reduções significativas em relação aos custos logísticos.

6 Empresa objeto do estudo prático descrita no terceiro capítulo desse trabalho.

7 Processo Logístico de tratamento é o estudo dos componentes recicláveis.

A recapagem de pneus pode ser enquadrada na logística reversa de pós-consumo, pois, durante seu processo, os pneus irão passar por testes, consertos, quando necessários, substituição da banda de rodagem e, ao final do ciclo, têm de possuir condições e características de um pneu novo, para que possam entrar novamente no ciclo da cadeia de negócios. A grande vantagem deste processo está na economia para as empresas, que podem realizar este processo mais de uma vez, economizando dinheiro e para o meio ambiente, tanto no consumo menor de recursos naturais como na diminuição de sobras e resíduos finais.

Como todos os produtos, o pneu também tem seu ciclo de vida útil, usando-se a reforma como um meio de se dar uma nova vida para um pneu desgastado, passando de um pneu novo para um pneu reutilizado. A figura 1 mostra o ciclo de vida de um pneu, desde sua fabricação, passando pelo processo de reforma até a sua destinação final, que ainda pode ser a reciclagem.

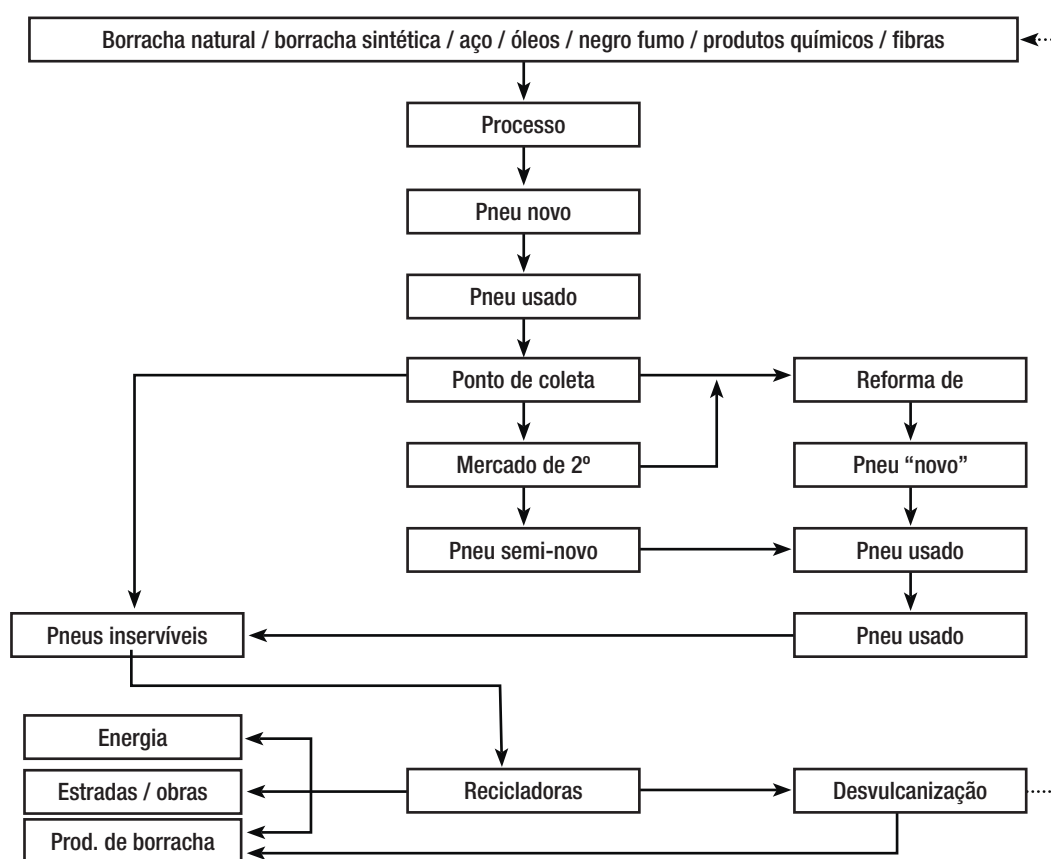


Figura 1 – Ciclo de vida do pneu.

Fonte: FILHO (2005).

2.2.4. A recapagem de pneus X o meio ambiente

A recapagem de pneus pode ser uma solução para ajudar a não poluir o meio ambiente, através da reutilização de pneus usados (carcaças). A própria atividade de reforma de pneus já se caracteriza como um segmento que proporciona uma importante economia de recursos. Segundo informações da empresa em estudo, atualmente a fabricação de pneus utiliza, como principal matéria-prima, a borracha natural e a sintética vulcanizada, que é obtida através do petróleo. Este é um dos mais importantes recursos naturais existentes, porém a busca incessante e a ganância do homem a estão fazendo desaparecer; a borracha sintética não é biodegradável, ou seja, a natureza não consegue destruir um pneu deixado em uma mata fechada, por exemplo.

Mano *et al.* (2005) ressaltam que ao se abandonar um pneu de forma inadequada, ele pode servir como local de procriação para diversos animais, como mosquitos, roedores e outros vetores de doenças, além de representar um risco constante de incêndio, o que contamina o ar, através dos componentes existentes em sua fumaça tóxica e, ainda, podem contaminar lençóis freáticos, com a infiltração de óleos.

Além da reforma, os autores destacam o reaproveitamento do pneu, como um componente para produção de asfalto, para o processo de pirólise e para reciclagem energética. Na produção de asfalto, o pneu é usado em pedaços ou em pó, agregando como vantagem, a duplicação da vida útil das estradas, conferindo ao pavimento propriedade de maior elasticidade diante das mudanças de temperatura, além de ajudar a diminuir o ruído dos veículos que circulam nas rodovias e de reduzir o armazenamento de pneus velhos.

A queima do pneu pode ser utilizada como fonte de energia, o que caracteriza a reciclagem energética. O maior problema encontrado neste processo é a emissão de gases, como por exemplo, o dióxido de enxofre, grande causador de chuvas ácidas. Por isso é necessário o tratamento desses gases, o que aumenta o custo do processo.

É fantástico o que se pode obter através da reciclagem de pneus, como exemplo, a empresa Pneus Fabio Ltda., cita algumas destinações que podem ser dadas aos pneus reciclados: a) Combustível para a indústria de cimento, substituindo o carvão; b) Fabricação de solados de sapatos, tapetes de borracha e vasos; c) Elementos de vedação; d) Dutos fluviais; e) Fabricação de Pisos; f) Produção de Asfalto; g) Produção de Cimento.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) editou nova resolução⁸ que irá disciplinar o gerenciamento dos pneus usados; dessa forma, fabricantes e importadores serão responsáveis pelos resíduos dos pneus usados e serão obrigados a coletar e dar destinação ambientalmente adequada, na proporção de um para um, ou seja, para cada pneu novo comercializado, um deverá ser recolhido. O ato de recolhimento se dará obrigatoriamente no momento em que o consumidor estiver fazendo a troca de um pneu usado por um novo, sem qualquer custo para o mesmo. Essa nova resolução revisa a de 1999 e estabelece como obrigação aos fabricantes e importadores, dar destinação ambientalmente adequada a 100% dos pneus que entram no mercado. O quadro 1 detalha, em percentuais, alguns benefícios da recapagem.

8 Disponível em <http://burmannblog.blogspot.com/2009/10/aprovada-nova-resolucao-do-conama-sobre.html>

	Diferença
Borracha	-75%
Custo para os fabricantes	-67%
Toda matéria-prima	-75%
Custo do km rodado (pneu)	-57%

Quadro 1 – Vantagens econômicas e ambientais da recapagem de pneus.

Fonte: ABR⁹.

Como se pode observar no quadro 1, as diferenças entre utilizar pneus novos e recapados são notáveis: a economia de borracha chega a 75% de um pneu novo; o custo para se recapar um pneu é, em média, 67% mais barato do que fabricar um novo, chegando a se poupar 75% de matéria-prima; um pneu recapado diminui em 57% o custo por km rodado, se comparado na compra de um novo.

A ABR destaca que, no Brasil, o mercado da recapagem supera o de pneus novos em até 52%, sendo inseridos anualmente no mercado cerca de 5 milhões de pneus novos, contra 7,6 milhões de recapados, ressaltando-se que 2/3 dos pneus de carga, no país, são recapados. A recapagem traz para o setor de transportes rodoviário, uma economia de 5,6 bilhões por ano.

Além de todas as vantagens econômicas, o processo beneficia, e muito, o ecossistema do planeta. Segundo a ABR, são economizados mais de 500 milhões de litros de petróleo por ano, levando-se em conta que a cada pneu de caminhão recapado, é economizado 57 litros de petróleo, e que a cada pneu de carro recapado, é economizado 17 litros. O processo de recapagem posterga em mais de um ano, cerca de 180.000 km, a destinação final do pneu, assim evitando que o pneu sem condições de recapagem seja descartado de forma incorreta e vá mais cedo para o meio ambiente.

3. A EMPRESA OBJETO DO ESTUDO

O estudo de caso foi realizado na empresa Pneus Fabio Ltda., do ramo de reforma de pneus, tendo sua matriz localizada na cidade de Lages (SC) e com uma filial na cidade de Vacaria (RS). A produção da empresa é subdividida em 3 setores: recapagem de pneus de automóveis, recapagens de pneus de caminhão e recapagem de pneus agrícolas. Essa forma de subdivisão, do setor de produção, é proposta pela empresa, como uma forma de melhorar sua organização produtiva.

9 Disponível em <http://www.abr.org.br/dados.html>

Cada pneu que chega à empresa, seja através do setor de pátio dos próprios clientes, é encaminhado diretamente para seu setor, evitando discordância e desordem entre eles e os produtos a serem reformados. Importante ressaltar que a linha de produção (reforma), está localizada em Lages (SC) e, em Vacaria (RS), funcionam apenas a parte do setor de vendas, financeiro e pátio. O setor de produção é composto por 15 funcionários, 5 para cada sub-setor.

A empresa Pneus Fábio Ltda. possui uma média de venda mês de 1500 recapagens, sendo dividida em 3 (três) subgrupos de produção, que ao final geram para empresa uma venda média mensal bruta de R\$ 500.000,00. A figura 2 mostra a divisão dos subgrupos de produção, sendo que a empresa possui uma média de 1500 recapagens por mês, destas, 500 são para pneus de automóveis – correspondente a 33,33%; 200 são para pneus agrícolas – que correspondem a 13,33%, e como se pode observar, os pneus de carga são maioria, sendo feitas 800 recapagens – correspondentes a 53,33% do total.

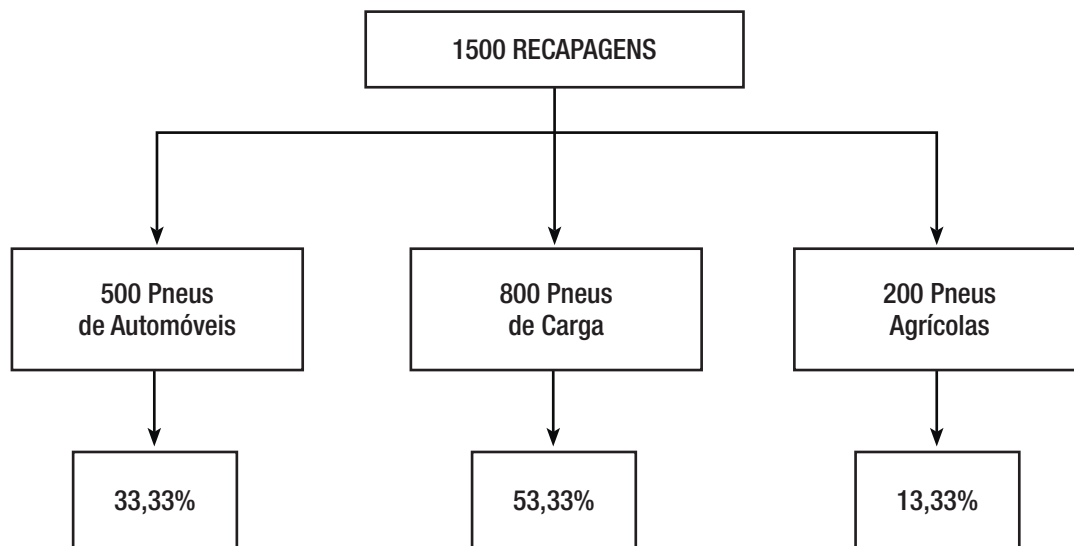


Figura 2 – Subgrupos de Produção.

Fonte: Autores (2009).

A figura 2 demonstra a quantidade gasta de matéria-prima por pneu, em cada recapagem, sendo que a diferença entre os dois processos (frio e quente), só muda a variedade da banda de rodagem e seu preço. A borracha extrusada não fará parte da identificação dos custos de matéria-prima, pois a quantidade a ser usada varia de acordo com os “buracos” do pneu, após o desgaste e escareação, já que em cada pneu, vai a quantidade necessária, que é variável.

No quadro 2, é mencionada a quantidade unitária de matéria-prima gasta por recapagem. É demonstrado por reforma a quantidade de cola em “mL”, a banda de rodagem por “kg”, a ligação por “m”, e a quantidade de tinta usada na pintura, em “mL”.

Pneu de Automóvel (Frio)	Matéria-Prima				
	Cola	Banda	Ligação	Tinta	Saco de Ar
Quantidade	100mL	2,5kg	½ m	0,50mL	1 Passada
Pneu Agrícola (<i>camelback</i>)	Matéria-Prima				
	Cola	Banda	Ligação	Tinta	Saco de Ar
Quantidade	700mL	50kg	5m	200mL	1 Passada
Pneu de Carga (Frio)	Matéria-Prima				
	Cola	Banda	Ligação	Tinta	Saco de Ar
Quantidade	300mL	14kg	3m	100mL	1 Passada

Quadro 2 – Quantidade unitária de matéria-prima por pneu.

Fonte: Autores (2009).

Na recapagem do pneu agrícola, normalmente é usado o processo a quente, *camelback*; por isso, está com o preço da banda de rodagem para o devido processo. O item “Saco de Ar” é proposto por também, compor o custo da recapagem, pois a empresa possui um custo de R\$ 150,00 por unidade, sendo que cada saco aguenta cerca de 100 reformas (passadas).

O quadro 3 demonstra o cálculo do custo de matéria-prima por recapagem.

Pneu de Automóvel		Pneu Agrícola		Pneu Carga	
Matéria-Prima	Custo P/ Pneu (R\$)	Matéria-Prima (R\$)	Custo P/ Pneu (R\$)	Matéria-Prima (R\$)	Custo P/ Pneu (R\$)
Cola	1,00	Cola	7,00	Cola	3,00
Banda	32,50	Banda	500,00	Banda	182,00
Ligação	2,50	Ligação	25,00	Ligação	15,00
Tinta	0,20	Tinta	0,80	Tinta	0,40
Saco	1,50	Saco	1,50	Saco	1,50
Total	37,70	Total	534,30	Total	201,90

Quadro 3 – Custo da Matéria-Prima por Recapagem.

Fonte: Autores (2009).

O custo demonstrado no quadro 3, foi montado com base nos itens vistos, conforme quadro 1, pois se utilizou a quantidade de matéria-prima por recapagem, multiplicada por seu custo unitário. Pode-se observar que a empresa possui um custo unitário de matéria-prima na recapagem de pneus de carro de R\$ 37,70; seguidamente, vem os pneus agrícolas que geram um custo de R\$ 534,30 e os de carga, R\$ 201,90.

A empresa Pneus Fábio Ltda. possui um custo direto de fabricação de aproximadamente R\$ 287.000,00. A média mensal das despesas operacionais da empresa ficam em R\$ 39.400,00.

A quantidade média mensal e os preços médios de venda nos três segmentos de pneus da empresa estão apresentados no quadro 4.

Segmento	Quantidade	Preço Médio (R\$)	Total (R\$)
Automóvel	500	90,00	45.000,00
Agrícola	200	680,00	136.000,00
Carga	800	400,00	320.000,00
Total			501.000,00

Quadro 4 – Média de Preço por Pneu.

Fonte: Autores (2009).

A empresa apresenta um lucro líquido de R\$ 49.740,00, que representam, aproximadamente, 10% do total bruto de vendas, sendo considerada média do segmento do mercado, conforme Potenza (2005). Essa margem de lucratividade é considerada coerente, de acordo com os próprios sócios da empresa, sendo que para elevar esta margem, seria necessária uma redução nos custos e nas despesas, talvez, através de uma revisão e reformulação de gastos nos setores correspondentes.

Para a empresa poder diminuir seus custos, teria de haver queda de preços na matéria-prima, pois chega a representar quase 70% do total de vendas. Outra forma seria a revisão do processo da recapagem, tanto de seus componentes quanto de suas etapas, desde que não influenciassem na queda de rendimento e qualidade do produto, principais virtudes dos serviços da empresa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao conceituar cadeia produtiva, pode-se avaliar a importância do estudo para os elos entre os setores, sendo que o tema abrange todas as etapas de um produto ou serviço, que pode ir desde a extração da matéria-prima, até a utilização do produto na mão do consumidor. Destaca-se também, a coerência e precisão que devem nortear as ações dos gerenciadores das cadeias, sendo imprescindível a atualização e eficácia dentro das estratégias implantadas no decorrer dos processos.

Ao se tratar dos sistemas de reforma, percebe-se a importância destes processos para o meio ambiente, onde o ecossistema é beneficiado de inúmeras maneiras, deixando de se extrair fontes não renováveis e, ao mesmo tempo, reaproveitando as matérias já extraídas.

O sistema de recapagem de pneus é um processo que traz benefícios tanto para os fornecedores quanto para os consumidores, além do próprio planeta. O processo pode ser realizado até três vezes, o que proporciona economia para o consumidor e, ainda, gera lucro para as empresas prestadoras do serviço.

Na análise dos custos do processo, feitas com os números da empresa objeto do estudo, percebeu-se que os custos de produção representam 50%, ao preço de venda, o que acaba diminuindo a lucratividade do serviço, mas mesmo assim, não deixa de ser uma atividade lucrativa para as empresas reformadoras e viável para o consumidor final.

Em um país de dimensões continentais como o Brasil, onde absurdamente mais de 65% do transporte de cargas é feito por rodovias, a indústria de recapagem de pneus assume uma posição de destaque e de muita importância, movimentando altíssimos valores financeiros, tanto para países quanto para certas regiões, posicionando-se como uma das mais modernas do mundo.

Com a concretização dos valores sócio-ambientais somados à tecnologia, e a relação inteligente da sociedade com o planeta, será possível estabelecer um equilíbrio entre as necessidades de desenvolvimento e o meio ambiente, permitindo que no futuro, as necessidades econômicas e ambientais possam ser atendidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, A. M. G. *et al.* **Cadeias Produtivas e Sistemas Naturais: Prospecção tecnológica.** Brasília: Serviço de Produção de Informação – SPI, 1998.
- CASTRO, A. M. G. **Cadeia Produtiva e Prospecção Tecnológica como Ferramentas para a Gestão de Competitividade.** 2004. http://www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDi-IOportunidades/futIndustria_2_01.pdf.
- FILHO, L. S. N. R. **A Logística Reversa de Pneus Inservíveis: o problema da localização dos pontos de coleta.** 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC.
- LOPES, A. Reforma é boa opção. **Revista Pnews.** São Paulo, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.abr.org.br/indexmod.php?pag=busca&ext=php&idmenu=1>>. Acesso em 19/11/2009.
- MANO, E. B.; PACHECO, VASQUES, E. B. A. ; BONELLI, C. M. C. **Meio ambiente, poluição e reciclagem.** São Paulo: Blücher, 2005.
- MATTOSINHO, C. M. S.; COSTA, F. E. O.. 2008. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/12semead/resultado/trabalhosPDF/813.pdf>. Acesso em 20/11/2009.
- POTENZA, G. Disponível em http://www.abr.org.br/Revistas/revista_48b.html - 2005 Acesso em 15/11/2009.
- RAMOS, K. C. S.; FILHO, L. S. N. R. **A logística Reversa dos Pneus Inservíveis.** 2008. Anhanguera Educacional S/A. Disponível em <http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/anudo/article/view/454/445>. Acesso em 25/11/2009.
- RODRIGUES, M. **Cadeias produtivas – Alguns conceitos Introdutórios: Banco do nordeste do Brasil S/A.** Escritório técnico de estudos econômicos do nordeste – ETNE, 1998. disponível em: http://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede_Irrigacao/Docs/CadeiasProdutivas-Conceitos.PDF. Acesso em 20/11/2009.
- SEBRAE. disponível em: <http://www.df.sebrae.com.br/mostraPagina.asp?codServico=378>. acesso em 16/11/2009.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. (2001). **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de dissertação.** 3ª edição revisada. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. Disponível em www.ead.ufms.br/marcelo/orienta/Metodologia. Acesso em: 10 agosto de 2009.
- SILVEIRA, D. C. **Proposta de um modelo de Avaliação de Desempenho de Cadeias Produtivas Agroindustriais: Estudo da Cadeia da Soja no Brasil.** Porto Alegre: UFRGS, 2004.
- VIEIRA, R. C. M. T.; *et al.* **Cadeias produtivas no Brasil: Análise da competitividade.** Brasília: Getúlio Vargas, 2001.
- ZYLBERSZTAJN, D. **Economia das organizações.** In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Orgs.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares.** São Paulo: Pioneira, 2000.

