

Economia circular: aplicação da logística reversa na reciclagem de cartões de transportes urbanos na região da grande Cuiabá do estado de Mato Grosso**Circular economy: application of reverse logistics in the recycling of urban transport cards in the region of the great Cuiabá of the state of Mato Grosso**

DOI:10.34117/bjdv5n6-146

Recebimento dos originais: 14/04/2019

Aceitação para publicação: 07/05/2019

Andrey Sartori

Mestre em Engenharia de Produção pela UFRGS

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: andrey.sartori@senaimt.edu.br

Lorraine Lara

Graduada em Logística pela FATEC SENAI MT

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: lorrallara@gmail.com

Rubens de Oliveira

Mestrando em Engenharia de Produção pela UFRGS

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: rubens.oliveira@sesisenaimt.ind.br

Rosicley Nicola de Siqueira

Mestre em Economia pela UFMT

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: rosicley.siqueira@senaimt.edu.br

Fabício Moraes

Mestre em Economia pela UFMT

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: fabricio.moraes@senaimt.edu.br

Moisés Phillip Botelho

Mestre em Engenharia de Produção pela UFRGS

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: moises.botelho@senaimt.edu.br

Fahim Elias Costa Rihbane

Doutor em Física Ambiental pela UFMT

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: fahim.rihbane@senaimt.edu.br

Bruna Vanessa de Souza

Mestre em Engenharia de Produção pela UFPE

Instituição: FATEC SENAI MT

Endereço: Av. XV de Novembro, 303. Bairro: Porto, Cuiabá- MT

E-mail: bruna.souza@senaimt.edu.br

RESUMO

Considerando e aplicando conceitos de Economia Circular buscou-se uma melhor destinação dos resíduos sólidos de cartões de transporte, diminuindo o impacto deste no meio ambiente, visto que o tempo de degradação dos mesmos pode demorar até 50 anos. Sendo assim verificou-se a necessidade de uma forma de descarte apropriado aos cartões de PVC de bilhetagem eletrônica. Esse tipo de resíduo sólido vem crescendo em todas as cidades que utilizam cartões nos meios de transportes urbanos. O fácil acesso que as empresas de transporte urbano devem oferecer aos seus usuários na compra dos cartões de PVC facilitam a compra e conseqüentemente o descarte irregular do produto. Esse fato trouxe à tona a necessidade da aplicação do conceito de logística reversa em uma empresa de transportes urbanos e a reestruturação dos seus processos logísticos, planejando e implantando o sistema de logística reversa como complemento do processo logístico interno e externo. Desta forma, este artigo apresenta a importância da logística reversa dentro do conceito de economia circular para as empresas de transporte urbano e alguns aspectos sob o enfoque econômico, legislativo e ecológica na reciclagem de cartões de transportes de PVC.

Palavras chave: Economia Circular, Logística Reversa, Cartões de PVC, Papa-cartão, Transporte Urbano.

ABSTRACT

Considering and applying concepts of Circular Economy, a better destination of the solid residues of transport cards was sought, reducing the impact of this in the environment, since the degradation time of the same can take up to 50 years. Thus, it was verified the need for a suitable disposal method for the electronic ticketing PVC cards. This type of solid waste is growing in all cities that use cards in urban transportation. The easy access that urban transport companies should offer their users in purchasing PVC cards makes it easy to purchase and consequently irregular product disposal. This fact brought to light the need to apply the concept of reverse logistics in an urban transport company and the restructuring of its logistics processes, planning and implementing the reverse logistics system as a complement to the internal and external logistics process. In this way, this article presents the importance of reverse logistics within the concept of circular economy for urban transport companies and some aspects under the economic, legislative and ecological approach in the recycling of PVC transport cards.

Keywords: Circular Economy, Reverse Logistics, PVC Cards, Cardboard, Urban Transport.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Malinverni (2002), a sociedade esta cada vez mais preocupada com as questões ambientais, as empresas estão acompanhando o ciclo de vida de seus produtos. Isso se torna cada vez mais claro quando observa crescimento considerável no numero de empresas que trabalham com reciclagem de materiais, e que tem como bases de sustentação para o sucesso do negócio a automação e uma eficiente operação de logística reversa.

A logística reversa consiste no processo de movimentar um produto do seu ponto de consumo para outro destino, com o objetivo de recuperar o valor ou descartá-lo de maneira apropriada. De acordo com Donier (2000), logística reversa é ainda um ramo que precisa receber uma maior atenção frente às atuais exigências do mercado.

Existem muitas dificuldades para adoção do sistema de logística reversa, para Leite (2003), um dos motivos do pouco interesse pelo estudo dos canais de distribuição reversos e sua pouca importância econômica quando comparada aos canais de distribuição diretos, como transporte, depósito, armazenagem, estoques, ou seja, tudo que facilite a distribuição do produto por da empresa até a chegada para o cliente, de forma rápida e sem prejuízos.

Com a preocupação em preservar o meio ambiente, existe uma clara tendência de que a legislação ambiental caminhe no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos. Isso significa ser responsável pelo destino após a entrega dos produtos aos clientes e pelo impacto que eles causam ao meio ambiente (CASTIGLIONI, 2009).

Adentrando a tematica percebe-se que a cada ano os usuários de transporte urbano têm utilizado dezenas de cartões de PVC contém, em peso, 57% de cloro (derivado da eletrólise de uma solução de cloreto de sódio - sal de cozinha) e 43% de eteno (derivado do petróleo), levando por tanto, muitos anos para se degradar no meio ambiente, segundo dados da PLASTIVIDA (2010), estima-se que aproximadamente 15% dos plásticos descartados, sejam de PVC.

Nessesentido, objetivo geral do artigo é mostrar um estudo de caso de Logística Reversa, aplicado na empresa de transporte urbano na região de Cuiabá-MT. O projeto ajudou a diminuir o acumulo dos resíduos edardestinação para o produto pós-consumo, bem como avaliar e relatar os resultados alcançados com a implementação do novo processo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TRANSPORTES PÚBLICO

A importância do papel do transporte público na sociedade é inquestionável, uma vez que sem ele torna-se inviável o acesso aos locais de trabalho, estudo, lazer e/ou outras localidades que proporcionem consumo. Sua função em integrar os vários espaços urbanos existentes, torna essencial sua existência (ABREU;BITTENCOURT; FREITAS, 2016).

Conforme Marrara (2014), o transporte pode ser dividido em tarifados e não tarifados, sendo ainda identificados como coletivas ou individuais essas também são características de utilização do transporte público. Sua importância está justificada pelo seu papel em interligar as diversas regiões existentes entre localidades, bairros e municípios.

2.2 LOGÍSTICA REVERSA

De acordo com Novaes (2007),o conceito de logística reversa foi evoluindo ao longo das últimas décadas, não só enquanto definição, como também no que diz respeito às atitudes e à sua abrangência, de seu início quando era vista apenas como uma distribuição passou a ganhar importância e a fazer presente com mais responsabilidade em todas as atividades logísticas relacionadas a retorno de produtos.

O processo de logística reversa gera materiais reaproveitados que retornam ao processo tradicional de suprimentos, produção e distribuição. Aproveitando o ensejo do mercado adentra-se o tema da sustentabilidade que nos apresenta oportunidades e possibilidades de reutilização de materiais, por meio da reciclagem, recondicionamento, ou outro tipo de reaproveitamento, para a produção, de novos produtos com menores custos, economia de recursos, gerando ganhos financeiros (LEITE, 2003).

Por tratar-se de uma atividade que agrega custo às operações, a logística reversa tende a ser cada vez mais estudada e aperfeiçoada pelas empresas. “Um sistema eficiente de logística reversa pode vir a transformar um processo de retorno custoso e complexo em uma vantagem competitiva” (DAGA, 2003; CAMPOS, 2006).

As atividades desenvolvidas na logística reversa vão desde a coleta, inspeção, separação, levando a reciclagem, envolvendo todas as operações relacionadas à reutilização de produtos e materiais, na busca de uma recuperação sustentável.Como procedimento logístico a logística reversa trata também do fluxo de materiais que retornam por algum motivo não tratando apenas do fluxo físico de produtos, mas também de todas as informações envolvidas nesse processo.

A logística reversa trabalha com duas áreas de atuação: de pós-consumo e de pós-venda onde a logística reversa de pós-consumo é responsável pelo fluxo físico e de informações

referente a bens de pós-consumo que necessitam retornar a cadeia de distribuição quando por motivos de: Condições de uso; Fim de vida útil; Resíduos ambientais. Já na a logística reversa de pós-venda é responsável pelo fluxo físico e de informações referente a bens de pós-venda que necessitam retornar a cadeia de distribuição quando por motivos de: Garantia/qualidade; Substituição de componentes (LEITE, 2003).

Nesse sentido pode-se compreender que as empresas necessitam avaliar a utilização da logística reversa como mais uma oportunidade de adicionar valor ao processo tanto pela melhora da imagem da empresa no que tange a sustentabilidade quanto ao agregar serviços de valor ao processo, dando ênfase em sua necessidade propagação a fim de disseminar a outras empresas.

2.3 CICLOS DE VIDA DO PRODUTO

De acordo com Lacerda (2002), pela ótica da logística, um produto não tem o fim do seu ciclo de vida quando é entregue ao cliente, pois eles podem voltar à sua origem devido a descarte, reparos ou reaproveitamentos, o que influencia diretamente nos custos. De acordo com Campolina (2015) o ciclo de vida inicia-se quando os recursos são requeridos, ou seja, as matérias para a manufatura de determinado produto e finaliza-se após o fim de vida ao retornar para o meio ambiente.

De acordo com Goto, Koga e Pereira (2006), além dos custos de compra de matéria prima, de produção, de armazenagem e estocagem, o ciclo de vida de um produto inclui também outros custos, relacionados a todo o gerenciamento do seu fluxo reverso. E do ponto de vista ambiental, esta é uma forma de avaliar qual o impacto de um produto sobre o meio ambiente, durante toda a sua vida.

Os produtos plásticos utilizados diariamente transformam-se em resíduos de pós-consumo, a partir do momento em que não existe mais utilidade prática para o consumidor. Dessa forma a primeira etapa que conduz ao processo de reciclagem, deveria ser o correto descarte do mesmo. No entanto, a maioria dos resíduos originários do plástico acaba indo parar nos aterros sanitários ou lixões. Os cartões transportes possuem esse ciclo de forma diferenciada, pois o declínio, ou seja, a fase onde para a comercialização dos cartões não diminui, no máximo muda-se o layout das aplicações e continua a comercialização dos mesmos, sendo a mesma matéria prima.

2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E A ECONOMIA CIRCULAR

É possível definir resíduos sólidos de acordo com a localização e contexto no qual estão inseridos e tratados. O conceito mais aceito é apresentado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010), a Lei específica que Resíduo Sólido é:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Brasil, 2010).

Atualmente enfrentam-se dois grandes problemas quando o assunto é “lixo”, sua geração quase inevitável e seu destino quase sempre incorreto. Isso porque a maioria dos municípios e cidades brasileiras ainda não está adequada a Lei 12.305, que prevê a destinação correta dos resíduos sólidos em aterros sanitários e não em lixões, gerando impactos no meio ambiente que serão sentidos por gerações. Uma irresponsabilidade do setor público da falta de planejamento, fiscalização e de uma correta implantação de estrutura para receber esses materiais. Conforme os dados da Abrelpe (2016), cerca de 33 toneladas por dia de RSU (resíduos sólidos urbanos) são direcionados para lixões sem nenhum tratamento prévio, sendo que a região sudeste do país produz mais da metade desse total, a região centro oeste contribui com 8% do total de RSU, conforme os dados da Abrelpe de 2016 e boa parte desses resíduos são provenientes das indústrias ou de materiais produzidos por ela.

Para tentar resolver esse problema surge a filosofia de Economia Circular que junto com a “pegada” da ecologia industrial busca o fim da sociedade do descarte, reformulando o sistema econômico conhecido como linear e transformando em circular e assim diminuir constantemente o uso de recursos naturais e por consequência a produção de resíduos (Berndtsson, 2015). Uma definição simples para Economia Circular é “quando seus outputs tornam-se seus inputs” (BONCIU, 2014).

Sendo assim, a forma como a reciclagem é compreendida gera pouco resultado com relação à redução de RSU, uma vez que, a forma linear das cadeias se comportarem ainda são predominantes muito pouco eficientes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com os objetivos deste trabalho foi realizada uma pesquisa descritiva, com enfoque na logística reversa e o impacto no meio ambiente dos descartes dos cartões de transporte urbano. A pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. Procura descobrir, com a maior precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e suas características (BERVIAN E DA SILVA, 2007).

A coleta de dados aconteceu a partir de embasamento teórico fornecido por livros, teses, artigos e sites, além disso, foi realizado um processo de estudo referente à implantação do papa-cartão e durante o seu projeto de execução. Para atender o objetivo do artigo foi realizado um estudo de caso, pois através dos dados coletados, serão feitas conclusões sobre a pesquisa realizada, conforme Miguel(2007). Estas coletas se dão por modelos qualitativos, que fornecem uma maior precisão sobre os fatos observados e estudados.

4 DESENVOLVIMENTO

O projeto de reciclagem dos cartões PVC surgiu através de uma visita técnica realizada no Centro de Sustentabilidade do SEBRAE, na oportunidade foi apresentado o protótipo da máquinapapa-cartãoda Cooperativa R. S. de Paula da cidade de São Paulo - SP.

A empresa regional de transportes possuía um problema relevante para ser solucionado. Existiam nos depósitos da empresa 20 sacos de 25 kg de cartões para descarte acumulados há mais de quatro anos. O acúmulo desses resíduos se dava pela falta de empresas na região de Cuiabá e até do estado de Mato Grosso que realizassem o descarte correto dos resíduos. O comprometimento da empresa de transportes local em não descartar os resíduos no meio ambiente era evidente, no entanto, assim como muitas empresas enfrentam esse problema, o descarte ecologicamente correto dos resíduos era uma barreira a ser vencida.

O Sebrae que ajudou a intermediar as negociações com a cooperativa R.S de Paula, as primeiras negociações não foram animadoras, já que a cooperativa alegou trabalhar somente com cartões de Banco e de Planos de Saúde que não possuem alumínio. A cooperativa não possui tecnologia para realizar o desmantelamento dos cartões de transporte que possuíam chips eletrônicos de memória em seu interior.

Houve um novo contato com a cooperativa para investigar os possíveis motivos da empresa não aceitar trabalhar com cartões de transporte. A cooperativa recebeu relatórios estatísticos da demanda de cartões somente no município de Cuiabá e cidades vizinhas que

utilizavam os cartões, demonstrando o volume de resíduos gerados por esses. Observando o possível nicho de mercado para esses resíduos a cooperativa resolveu estreitar o interesse para analisar as possibilidades. Foi escrita uma proposta de parceria com a cooperativa R.S de Paula e apresentada aos coordenadores e diretores da empresa de transportes cuiabana.

A possibilidade multas ambientais pelo descarte incorreto dos resíduos é eminente eo compromisso da empresa de transportes urbano com a responsabilidade social e ambiental é forte e constante. Nesse sentido optou-se por realizar a parceria com a cooperativa R.S. de Paula de São Paulo – SP. O contrato foi firmado e ficou acordado a adesão de uma máquina papa-cartãoa MTU paratrituração e com o pagamento mensal de um valor fixo para a manutenção e coleta dos resíduos.

A empresa vende aproximadamente 300 mil cartões/ano e logo após o contrato, cerca de 60 mil cartões que estavam armazenados foram triturados em um ano de parceria, representando cerca de 20% dos cartões que são vendidos, porém ainda resta cerca de 80% de cartões sem destinação correta. Por ser um projeto inovador os números são tímidos, mas já representam uma solução parcial para o problema.

Todos os resíduos são enviados periodicamente a cada três meses para São Paulo em sacos de 10 kg via correios, a cooperativa realiza a desmontagem do chip do cartão e o reaproveitamento do plástico (resíduo) é usado para fabricar produtos como porta retratos, pisos, capas de caderno ou agendas, porta copos entre outros, gerando mais uma fonte de renda para os cooperados. Alguns desses produtos podem ser visto na figura 1.

Figura 1: Produtos fabricados com os resíduos triturados no Papa-Cartão.



Fonte: Retirado do site da empresa (<http://www.lojapapacartao.com.br/>)

5 CARACTERIZAÇÃO DO CASO ESTUDADO

A empresa pesquisada foi fundada em 1988, a Associação Matogrossense dos Transportadores Urbanos (AMTU), situada na Rua Joaquim Murtinho, Nº775, Bairro Centro Sul em Cuiabá-MT. Onde representa as empresas concessionárias do serviço de transporte coletivo de passageiros, nos municípios de Cuiabá, Várzea Grande, no transporte intermunicipal entre estas duas cidades e entre Cuiabá Santo Antônio do Leverger.

O sistema de bilhetagem eletrônica foi custeado pela AMTU através de contrato com a empresa Transdata que fez a implantação dos equipamentos em 6/2005 até então se utilizava o bilhete de papel também conhecido como “passe”. Porém, o sistema não atendia mais as normas do mercado e tornou-se ultrapassado, sendo então trocado pelo sistema eletrônico de cartões, esse novo processo reduziu os custos operacionais internos da empresa e praticamente eliminou o mercado paralelo de venda de passes nas ruas. Agora o cliente pode acusar junto ao AMTU caso tenha sido roubado, por exemplo, e cancelar seu cartão, sem perder seus créditos e solicitar um segundo cartão, trazendo mais segurança ao usuário.

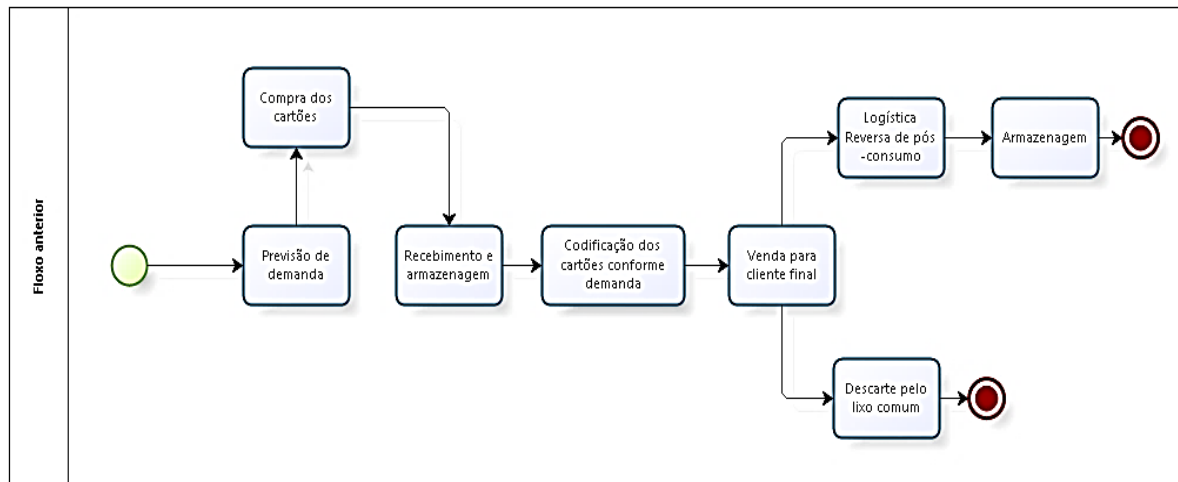
6 DESCRIÇÕES E ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO

O material escolhido para venda de recargas eletrônicas e utilização nas catracas nos ônibus coletivo foi o Cartão Mifare, com padrão ISO 14.443 classe A, de características e memória de 1k ou 4k bytes e espessura < 0.85 mm, material de PVC com antena de cobre e chip.

7 FLUXO ANTERIOR DO PROCESSO

Na figura 2 se descreve o fluxo do processo que acontecia antes da implantação da reciclagem dos cartões. O fluxograma é dividido em compra, armazenagem, produção, venda e a armazenagem do produto para os que retornam como processos de entrega nas lojas, principalmente por danos no cartão ou o não uso do mesmo. Nesse processo praticamente todos os cartões eram descartados pelos usuários nos aterros sanitários através do lixo doméstico.

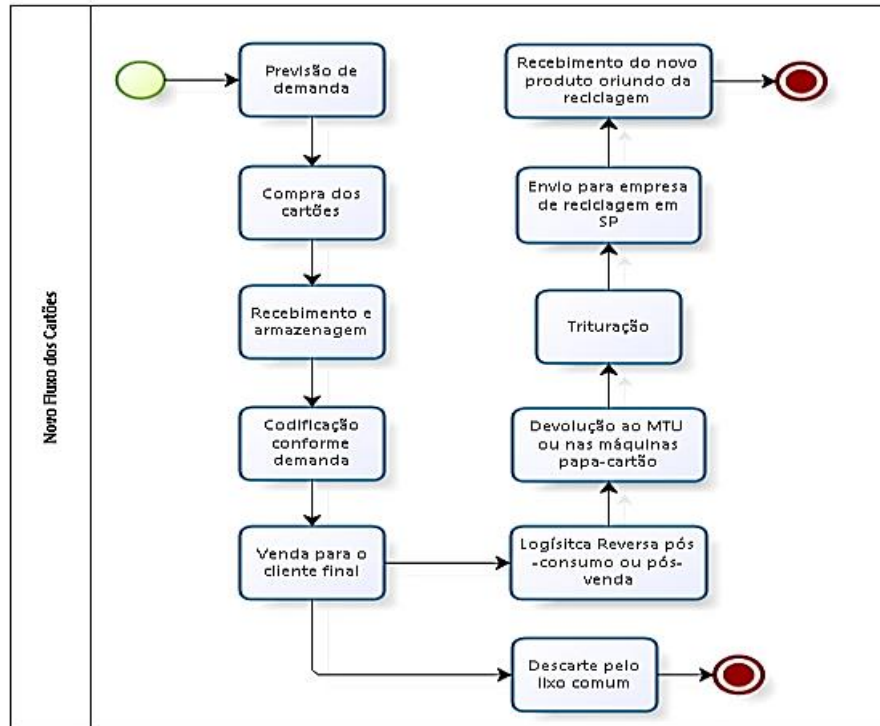
Figura 2: Fluxo do processo antes do projeto



Fonte: própria do autor (2017)

Já a figura 3 onde foi implantada a logística reversa de pós-consumo, ocorre mudanças significativas. Ao invés de estocar o resíduo até então sem destino correto, é feita uma trituração do mesmo pela empresa de transportes, separando o chip do PVC (cartão) pelo pelos funcionários da empresa, feito isso o cartão triturado é armazenado em sacos de 10 kg e enviados via correios para empresa de reciclagem em São Paulo que irá transformar o resíduo e um novo produto através do processo de reciclagem.

Figura 3: Processo depois da implantação do Projeto.



Fonte: própria do autor (2017)

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mesmo com a máquina papa-cartão em funcionamento, a sua abrangência ainda é pequena frente ao volume de cartões que são vendidos. Apenas 30% dos cartões descartados pelos usuários, possuem uma destinação ambiental correta, ou seja, retornam para a empresa através do processo de logística reversa pós-consumo. Esses dados podem ser visualizados na tabela da Curva ABC de venda dos cartões no ano de 2016/2017.

Tabela 1 - Curva ABC de venda de cartões do ano de 2016/2017

Tipo de Cartão	Qtd. Vendida	%	% Acumulado	
Tem Fácil	197.000	49,4%	49,4%	A
Portador	82.500	20,7%	70,1%	B
Tem Integração	55.000	13,8%	83,9%	
Escolar Cuiabá	28.000	7,0%	91,0%	
Melhor Idade	12.000	3,0%	94,0%	C
Escolar Intermunicipal	11.500	2,9%	96,9%	
PNE Gratuito	9.500	2,4%	99,2%	
Funcional	3.000	0,8%	100,0%	
	398.500	100,0%		

Fonte: retirada da base de dados da empresa pesquisada (2017)

Em média acumulam-se uma tonelada de cartões por cada ano. São unidades que foram impressas com defeito e que foram devolvidas pelos usuários do transporte coletivo e até mesmo aplicações que pararam de comercializar. Como possuem dados do cliente e ainda passagens, precisam ser cortados com tesoura pelos funcionários da associação. Depois, eram levadas para o aterro sanitário, para a trituração e atualmente não recebe mais este tipo de produto, ficando assim acumulado em um depósito.

Outro ponto relevante dá-se pelo usuário ter a sua disposição, a facilidade da compra de cartões não nominais que são comprados no valor da passagem, devido ao decreto do Ministério Público Estadual em 18 de agosto de 2016, que proibia a venda casada de cartões impossibilitando o seu retorno e dando um maior acesso a compra dos mesmos. Os usuários podem comprar diversos cartões gerando um grande acúmulo de cartões sem destinação, além do fato dos cartões de modelo antigo que se encontra em desuso e sem destinação correta.

A trituração e transformação do cartão em um novo produto, mostra de uma forma prática, como é possível transformar resíduos plásticos em um novo nicho de mercado, com preservação ambiental, porém é fundamental que os usuários e empresas saibam quais são as tecnologias para reciclagem que já se encontram disponíveis para serem utilizadas. Isso eleva a importância de campanhas na mídia sobre a poluição e o meio ambiente.

Este projeto foi criado com a visão de “mobilizar a população e os empresários, para a importância de se reciclar um produto que, na maioria das vezes, vai para os aterros. O maior diferencial da empresa estudada é o pioneirismo regional e a preocupação de realizar uma logística reversa, principalmente de pós-consumo, oferecendo o descarte seguro e correto”.

O projeto deu uma sobre vida aos cartões, que ao invés de serem descartados recebem uma segunda finalidade, sendo transformados em utilitários decorativos. No entanto, o problema do descarte incorreto ainda persiste, uma vez que o objeto de PVC não deixou de existir, ele apenas foi transformado em um novo objeto de uso e ainda pode ser descartado de forma incorreta.

O projeto também desperta a solução de problemas similares em outros municípios, uma vez que o cumprimento da Lei 12.305 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ainda não foi em sua totalidade implantada e por tanto, carece de fiscalização pelos órgãos governamentais.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, foi à primeira legislação a dispor sobre preservação ambiental e conservação de

recursos naturais no Brasil, muito embora trate desse segundo ponto sob a perspectiva de exaustão dos recursos, não aborda a disposição de resíduos ou reciclagem.

9 CONSIDERAÇÃO FINAL

Existe um avanço ainda que tímido, no que tange a logística reversa como também o incentivo a práticas voltadas a sustentabilidade, a criação da lei 12.305 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS mostra que essa preocupação é latente. Quanto ao objetivo da implantação da máquina papa-cartão, está sendo atingido, porém a abrangência do mesmo é limitada pela falta de campanhas que mostrem a importância do descarte correto dos resíduos de PVC, entre esses o cartão de transporte urbano. Ainda existe um longo caminho a ser trilhado para melhorar a educação e a conscientização em relação ao meio ambiente.

Houve certa resistência inicial da empresa de transporte à adesão à máquina papa-cartão pelo custo que não era visto até então como investimento. Porém o valor médio de investimento de R\$ 3.000,00 em equipamentos, mais a mensalidade de R\$ 600,00 pela manutenção tornou-se pequeno em relação à possibilidade de uma multa ambiental em função do descarte incorreto. Outro sim, a empresa se destaca também como uma organização que possui preocupações sociais e ambientais, já que faz uso de práticas sustentáveis.

No futuro de médio prazo a empresa visa aumentar a conscientização da população por meio de ações informativas como o Jornal informativo. Algumas campanhas já estão sendo feitas com a participação em eventos de cunho público e social como o Multi-ação, onde a máquina papa-cartão está sendo levada para apresentação a comunidade, difundindo a preocupação com meio ambiente e a correta destinação de resíduos.

REFERÊNCIAS

Associação Matogrossense dos Transportadores Urbanos (MTU).
<http://www.amtu.com.br/>

Abrelpe. (2016). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016.

ABREU, J. A. De; BITTENCOURT, A. De L.; FREITAS, A. L. P. Avaliação da qualidade do

transporte público: um estudo experimental considerando ônibus e vans. João Pessoa/PB:

Xxxvi Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 2016.

Berndtsson, M. (2015). Circular Economy and Sustainable development. **Tese de mestrado em Desenvolvimento Sustentável**, Department of Earth and Sciences, Uppsala University.

Bonciu, F. (2014). The European Economy: **From a Linear to a Circular Economy**. Romanian Journal of European Affairs 14(4), 78-91.

CAMPOLINA, Juliana Mendes. C198i **Inventário do ciclo de vida do processo de reciclagem de plásticos de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE)**: um estudo de. 2015. 115 f. : 30 cm. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, Sorocaba, 2015.

CASTIGLIONI, José Antônio de Mattos. **Logística Operacional**: guia prático. Editora Érica São Paulo, 2009.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DAGA, A.. Collaboration in reverse logistics. White Paper, 2003. Disponível em: <<http://www.wipro.org/webpages/insights/reverselogistics.htm>>. Acesso em: 12.abr.2017.

GARCIA, Manuel Garcia. **Logística reversa**: uma alternativa para reduzir custos e criar valor. XIII SIMPEP, Bauru, SP, nov. 2006. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1146.pdf. Acesso em: 07 jul. 2017.

GOTO, André K., KOGA, Eduardo K., PEREIRA, Raquel S.. **Logística reversa**: um estudo de caso em indústria automobilística. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO. LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 9., 2009. Anais... São Paulo: FGV:EAESP, 2006

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as praticas operacionais. Mai. 2009. Disponível em: <http://www.sargas.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=78&Itemid=29>. Acesso em: 07 jul. 2017.

LEITE, P. R. (2003) **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

MALINVERNI, C. Tomra Latasa: **A logística da reciclagem**. Revista Tecnológica, São Paulo, Ano VIII, nº 80. Julho 2002. PIRES, S. R. I. Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos. 2ª.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARRARA, T. Public transport and urban development: legal aspects of the National Mobility Act. **Revista Digital de Direito Administrativo**, 2014. p. 120–136.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações

para sua condução. **Produção**, 2007. v. 17, n. 1, p. 216–229.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

PLASTIVIDA, 2010, “**Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil (IRmP)**”. Disponível em: Acesso em: 10 de agosto de 2017.

PIRES, Nara. **Logística reversa**. Centro Universitário Leonardo da Vinci. Indaial: Grupo UNIASSELVI. 2010.

RODRIGUES, D. F, Rodrigues, G. G., Leal, J. E. &Pizzolato, N. D. (2002) **Logística Reversa – Conceitos e Componentes do Sistema**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.