



APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA MANUFATURA DE VASSOURAS A PARTIR DA GARRAFA PET EM UMA EMPRESA DE BELÉM

Alan José Gibson de Souza¹

Keila Regina Mota Negrão²

Eixo Temático 7: Jovens Pesquisadores

RESUMO

A utilização de embalagens plásticas a exemplo das garrafas de Poli Tereftalato de Etileno (PET), potencializou a produção e distribuição de produtos no mundo. No entanto, seu descarte inadequado causa impactos ambientais, poluindo o meio ambiente. Uma maneira de reduzir esse impacto é por meio dos conceitos de Logística Reversa, com a produção de vassouras PET e outros artefatos artesanais. Partindo desse princípio, o objetivo geral deste estudo é analisar como ocorre o processo de logística reversa de produção de vassouras a partir do fluxo reverso das garrafas PET na Casa do Vassoureiro (CV) em Belém/PA. A metodologia utilizada foi de caráter descritivo com análises qualitativas, utilizando como base teórica os apontamentos de Leite (2009) relativos à logística reversa. Os resultados obtidos no estudo contemplam o processo e logística reversa na produção de vassouras PET, detalhando desde o resgate das garrafas descartadas até a produção final da vassoura PET, pronta para o consumo, apontando vantagens e desvantagens no processo.

Palavras-chave: Logística Reversa. Vassoura PET. Sustentabilidade Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A vassoura é um utensílio de uso universal e indispensável para a população brasileira, tendo lugar garantido nos domicílios. Mesmo com o surgimento de outras ferramentas para a limpeza, o mercado de vassouras se mantém estável. A fabricação de vassouras não é algo que exige processos complexos, necessitando de matérias primas simples como a piaçava, cabos de madeira ou ferro e cepos de madeira ou plástico como base para as cerdas (CHAMOUN, 2010).

Segundo levantamento feito pela revista SM-Supermercado Moderno em sua publicação anual de 2011, a fabricante de vassouras Bettanin com a marca noviça é líder de vendas nesse segmento no varejo brasileiro. Nesse segmento, a empresa Bettanin mantém a liderança em pesquisas publicadas na revista SM-Supermercado Moderno de 2016 e reafirma liderança na edição 2017 da mesma revista, sendo evidente a predominância de grandes grupos empresarias como Bettanin e Condor que somam quase 62% de vendas, e os 38% restantes ficam distribuídos entre outras indústrias desse segmento como a Santa Maria, vassouras Rossi, 3M e outros (SM-SUPERMERCADO MODERNO, 2011; 2016; 2017).

Na região norte do Brasil a fabricação de vassouras tem estreita intimidade com o artesanato, muitas fábricas são de origem familiar, não existindo relação oficial de quantas empresas fazem parte desse segmento, pois muitas não possuem registros (DINIZ, 2007). Existe uma tradição em algumas marcas regionais, todavia, muitos fabricantes são informais, abrindo

¹Bacharel em Administração pela UFPA. E-mail: alan_wk2@hotmail.com

²Doutoranda em Administração na UNAMA, Professora da ESTÁCIO-FAP. E-mail: keilaneirao@yahoo.com.br

margem para uma forte concorrência no setor, pois esses produtores informais fornecem a preços muito mais baixos que os realizados no mercado formal (MOREIRA, *et al.*, 2008).

Na região de Belém-PA, as empresas fabricantes de vassoura que se tem registro são: Real; Vassouras MilBom; Paraense; Leal e Casa do Vassoureiro (CV), que trabalham com produtos à base de piaçava (MOREIRA, *et al.*, 2008). Apesar das vassouras de piaçava serem frequentemente tradicionais e mais baratas, atualmente as vassouras feitas a partir de garrafas de Poli Tereftalato de Etileno (PET), são bem aceitas, por terem um apelo ambiental forte e uma vida útil, em média, 30 vezes mais em relação as vassouras habituais, acabando por oferecer economia ao consumidor por diminuir o custo de reposição (CASTRO, *et al.* 2012).

Não se sabe ao certo quando se iniciou ou quem inventou o reaproveitamento de garrafas PET na fabricação de vassoura, mas se sabe que desde 2001 já se fabricavam vassouras de forma artesanal e industrial (ABIPET, 2015). A fabricação de vassouras a partir de garrafas PET, é uma prática relevante nos programas de reciclagem, principalmente sendo uma boa alternativa para cooperativas de trabalhadores (CHAMOUN, 2010). Como no caso da cooperativa Limpet Valongo, fundada em 2004, que a mais de 14 anos vem atuando na fabricação de vassouras PET, no centro histórico de Santos/SP (LEAL, 2017).

As atividades da logística reversa consistem basicamente em coleta de produtos descartados, danificados ou rejeitados, produtos fora de validade, e processos de transferência de mercadorias a partir dos pontos de consumo típico, com o intuito de resgatar valor, até ao revendedor no mercado secundário, nesse sentido são utilizados meios reversos para reinserir esses produtos, pós-venda e pós-consumo, novamente no ciclo econômico de produção, agregando-lhes valor de diversas naturezas (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1999).

Nesse sentido, este estudo se propõe a responder a seguinte questão de pesquisa: *Como funciona o processo de logística reversa para produção de vassouras de garrafa pet?*

Para responder a esse questionamento, a presente pesquisa utilizou como objeto de estudo a empresa Casa do Vassoureiro, localizada em Belém do Pará. Assim, o objetivo geral desta pesquisa é identificar os processos que envolvem a fabricação das vassouras de garrafa PET sob o ponto de vista da logística reversa, na empresa Casa do Vassoureiro em Belém-PA. Para atingir este objetivo geral, foram definidos como objetivos específicos: identificar os fatores que formam a cadeia reversa de garrafas PET; verificar os processos que envolvem a produção das vassouras de garrafa PET na Casa do Vassoureiro; montar o fluxo do processo de logística reversa na fabricação das vassouras de garrafa PET na Casa do Vassoureiro.

Esta pesquisa se caracteriza como descritiva. Teve como base um levantamento panorama do mercado de vassouras e posterior análise *in loco* dos canais reversos de produção de vassouras PET. A empresa Casa do Vassoureiro foi escolhida como objeto de estudo por já ter sido a maior fabricante de vassouras PET na região metropolitana de Belém-PA.

Este estudo possui além desta introdução, uma seção de revisão de literatura, onde são apresentadas pesquisas sobre o tema em foco; uma seção de referencial teórico, onde constam as principais fontes bibliográficas utilizadas como base teórica para desenvolver o trabalho; uma seção de metodologia, onde são apresentados os procedimentos metodológicos, seguido da seção de resultados e considerações finais do estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção, são apresentadas cinco pesquisas publicadas no período de 2012 a 2016, em congressos e periódicos, consideradas relevantes ao estudo do tema em questão.

Castro *et al.* (2012), investigaram alternativas para problemas econômicos, sociais e ambientais por meio de atividades que envolvam a reciclagem e os seus processos, em uma cooperativa chamada Eco Recicla, onde se fabrica vassouras a partir de garrafas PET, na cidade de Manaus. De maneira geral, Castro *et al.* (2012), concluíram que o trabalho realizado pela Eco Recicla proporciona redução de custo de limpeza urbana ao resgatar parte dos resíduos do município, oportunizando benefícios sociais, ambientais e crescimento econômico por gerar renda a famílias carentes e incluir pessoas sem formação profissional ou com baixa escolaridade ao mercado de trabalho, além dos ganhos ambientais por recuperar, revalorizar e reinserindo no mercado materiais antes vistos como lixo no ciclo produtivo.

Melo *et al.* (2013), buscaram descrever e avaliar os processos de obtenção de matérias-primas, bem como os resultados socioambientais dos processos reversos em duas empresas de reciclagem com processos distintos em Garanhuns/PE, mostrando como ambas trabalham o tema reciclagem e reutilização, sendo uma dessas empresas formada por uma associação comunitária com foco na produção de vassouras PET e a outra, familiar, produz sacolas plásticas a partir de materiais reciclados. Os autores observaram que as empresas estudadas conseguiram incorporar o conceito de logística reversa, sendo também concluído que a conscientização e a geração de renda oriunda da reciclagem tornaram-se assunto frequente no cotidiano da população. Ressaltam ainda, que a reciclagem possui forte caráter socioambiental por ser mutualmente benéfico para as empresas como também para o meio ambiente, por tratar-se de uma atividade que favorece o crescimento econômico e consequentemente traz benefícios para o meio ambiente (MELO *et al.*, 2013).

Moura *et al.* (2015) realizaram um estudo de caso no município de Itu - SP, em que a logística reversa passou a ser um diferencial na região. Os autores procuraram compreender os benefícios ambientais, econômico e sociais da logística reversa de garrafas PET com foco principal na geração de renda e oportunidades em um mercado cada vez mais consciente e atento aos impactos ambientais, em grande parte gerado pelo crescente volume de plásticos lançados no meio ambiente. Os resultados alcançados por Moura *et al.* (2015) revelaram a importância econômica da reciclagem para o município, assim como a inserção socioeconômica para famílias de baixa renda e pessoas analfabetas ou com baixa capacitação profissional. O estudo também revelou que em 2015 a reciclagem de latas de alumínio obtinha melhores rendimentos aos catadores em relação a reciclagem de garrafas PET, mas esse mercado está em constante expansão devido a atual inserção de novas tecnologias e métodos de reciclagem.

Ferreira *et al.* (2016), objetivaram realizar o levantamento do atual panorama brasileiro do pós-consumo na reciclagem de embalagens PET, e sugerindo uma ordem de importância entre as três formas principais de reciclagem existentes no Brasil em relação ao contexto socioeconômico nacional e a percepção das empresas que trabalham com a logística reversa, e o seu relacionamento destas com os conceitos de *Triple Bottom Line* e eco eficiência. Além de identificar a importância das parcerias público privado para gestão dos processos reversos, Ferreira *et al.* (2016), concluíram que, no atual cenário competitivo, as empresas estão sendo cada vez mais desafiadas pelo mercado e por consumidores cada mais responsáveis que exigem saber qual é o impacto econômico, ambiental e social que geram os produtos ou serviços. Na busca pela ecoeficiência, as ações voltadas para o econômico, social e ambiental seguem a linha de gestão *Triple Bottom Line*. Ferreira *et al.* (2016), observaram que dentre os três tipos de reciclagem existentes de embalagens PET no Brasil, a reciclagem mecânica representa a melhor opção de reaproveitamento de garrafas PET, seguido da reciclagem química, pois estes processos proporcionam o desenvolvimento de uma cadeia de coleta, em especial o mecânico que gera trabalho para muitas pessoas que vivem da coleta e reciclagem do lixo. Concluíam que a reciclagem energética se torna menos interessante pelo fato de que

esse processo não necessita de uma cadeia de coleta de trabalhadores, bem como atualmente o Brasil não possui toda a infraestrutura necessária para tal processo.

Em decorrência do aumento do descarte desordenado de todos os tipos de materiais, em especial de embalagens PET, Ó, Silva e Saraiva (2016), analisaram como ocorre o processo reverso das embalagens de PET pós-consumo, desde o momento em que são recuperadas e quem faz a coleta desses resíduos, até o processo de pós-coleta e do pós-entrega das embalagens em empresas de reciclagem do mesmo grupo empresarial das fabricas de bebidas em Porto Velho-RO. Ó, Silva e Saraiva (2016), mostraram que as duas empresas trabalham em conjunto com duas associações de catadores, que recuperam e vendem as garrafas para duas empresas de reciclagem das respectivas fábricas de bebidas que fazem parte do mesmo grupo, chamado Amazon-RCP, dono das duas empresas de bebidas, sendo constatado em entrevistas com os gestores de cada empresa que esse processo reverso ajuda na redução de custos e consequente atenuação dos impactos ambientais. Segundo Ó, Silva e Saraiva (2016), o processo reverso do PET é feito pelos catadores em duas associações. Após a coleta é feita a triagem, separando as garrafas por cores e tipos de materiais, depois prensadas, amarradas em fardos e encaminhadas para as duas fábricas de reciclagem, Amazon-RCP, onde se inicia a limpeza e trituração para servir como matéria-prima na fabricação de outros produtos. Contudo, apesar da existência de empresas preocupadas com a cadeia reversa de garrafas PET no município de Porto Velho, ainda há pouca amplitude de recuperação do volume total de resíduos sólidos, em especial de PET, assim como a necessidade de coleta seletiva e conscientização por parte da população, pois muitas vezes as embalagens são lançadas em locais impróprios, poluindo o meio ambiente.

Segundo Moura (2015), o problema do lixo surge quando os resíduos não são reutilizáveis ou não trazem algum tipo de valor financeiro, gerando desinteresse das pessoas em reciclar. Entretanto, Melo (2013), afirma que quando ocorre a valorização de determinada atividade, possibilitando retorno financeiro e aprovações de Leis que impõem obrigações sobre empresários, governo e aos cidadãos, o hábito da reciclagem passa a ser mais frequente no contexto social. Nesse sentido, Castro (2012) ressalta que quando se descobre o devido valor, o produto pós-consumo vira luxo, além de destacar que antes quando não existia uma frequente conscientização era mais fácil encontrar garrafas PET pós-consumo.

O crescimento vertiginoso da quantidade e variedade de produtos com reduzidos ciclos de vida mercadológica e o aumento do descarte de resíduos sólidos, acabou gerando a necessidade de reciclar, e pensar em processos sustentáveis. É nesse cenário que a logística reversa acabou se tornando uma das atividades mais importante nas organizações, chegando a ser considerada uma área estratégica para a manutenção da saúde do meio ambiente e das pessoas (MELO *et al.* 2013; MOURA *et al.* 2015; Ó *et al.* 2016 e FERREIRA, *et al.* 2016).

Diante de um mercado mais consciente da importância do contexto ambiental, a logística reversa entra no foco da sociedade e das empresas, pois é uma potente ferramenta estratégica de competitividade e sua recente visibilidade proporcionar vantagens competitiva a imagem empresarial (CASTRO *et al.* 2012; MOURA *et al.* 2015 e FERREIRA *et al.* 2016). Os autores entram em consenso que tal resultado deve ser conduzindo por quatro dimensões que são a econômica, ambiental, sociocultural e político-institucional.

A principal dificuldade hoje é em obter as garrafas PET, que no início eram abundantes. Como também, a falta de conscientização ambiental das pessoas que consomem produtos com grande potencial de reciclagem, pois muitas vezes logo após o consumo do conteúdo das embalagens PET, as danificam ou acabam misturando-as com restos orgânicos que dificulta, encarece ou até mesmo inviabiliza o processo reverso de produção de vassouras PET, mas as

garrafas PET ainda servem como matéria-prima se trituradas e revendidas para outras indústrias de reciclagem (CASTRO *et al.* 2012; MELO *et al.* 2013).

REFERENCIAL TEÓRICO

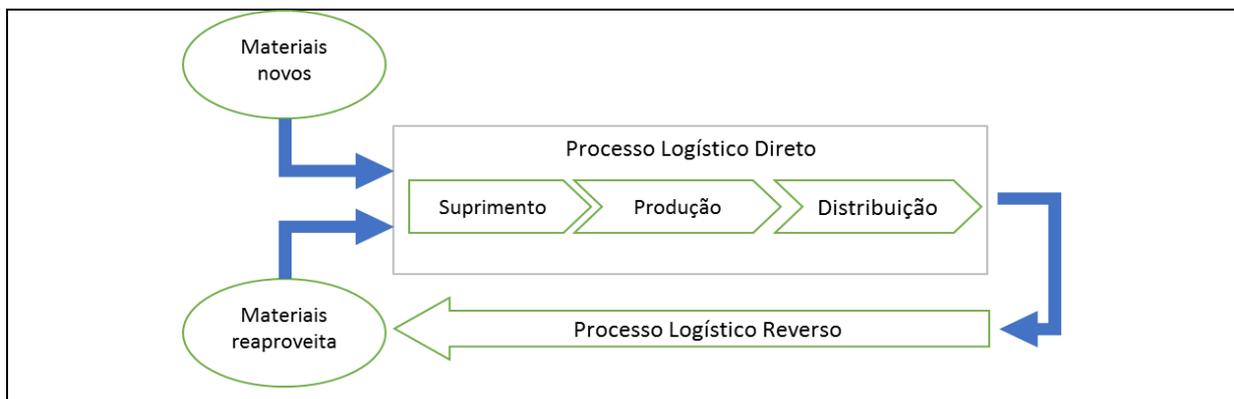
3.1 Logística reversa

O papel da Logística Reversa consiste no retorno de produtos, reeducação ambiental, suplementação de materiais, reutilização e administração de resíduos, sendo a base de atividades de elevada importância para o crescimento coordenado e sustentável das empresas de sucesso (LEITE, 2009).

Enquanto a logística direta deriva de uma visão sistêmica e avaliação relativa da capacidade da empresa de fornecer ao cliente um produto ou serviço ao menor custo possível, basicamente utilizando-se dos canais de suprimento, apoio à manufatura e distribuição (BALLOU, 2012), a logística reversa deriva dos fluxos reversos da logística convencional, pois a matéria-prima são originadas dos bens pós-venda e pós-consumo fornecidos pelo cliente (RAZZOLINI FILHO e BERTÉ, 2013).

Para Rogers e Tibben-lemcke (1999), a logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do refluxo dos resíduos ao ciclo produtivo das indústrias. Lacerda (2002), indica que a logística reversa inicia quando os produtos após serem entregues ao consumidor final, pela logística direta, e esse o consome e descarta os resíduos dessa utilização, nesse ponto inicia o processo de revalorização da logística reversa (figura 1), que ocorre no sentido reverso da cadeia produtiva.

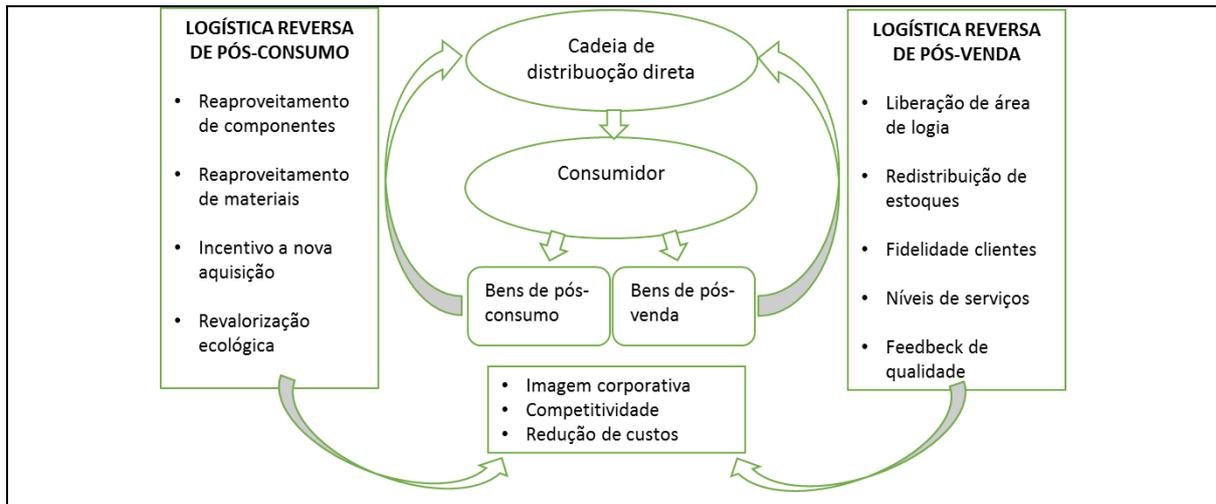
Figura 1- Representação Esquemática dos Processos Logísticos Direto e Reverso.



Fonte: Lacerda 2002.

Segundo Leite (2009), são identificadas duas grandes áreas de atuação do retorno de bens ao ciclo produtivo, os de pós-venda e os de pós-consumo (figura 2), sendo analisados de forma separadas, pois apresentam características distintas de coleta, triagem e distribuição, desse modo as empresas necessitam encontrar a maneira mais eficiente e economicamente viável de retorno desses produtos.

Figura 2 – Logística reversa de pós-venda e pós-consumo.



Fonte: Adaptado Leite (2009).

Na visão de Campos (2010), o papel típico da logística reversa em relação aos materiais de **pós-venda** inclui a captação de produtos devolvidos por diversas formas como mercadorias dentro do tempo de garantia, produtos indesejados, estoque sazonal, sobras e excesso de estoque. Na figura 2, Leite (2009) identifica a logística reversa de pós-venda pelo refluxo de mercadorias sem uso ou com pouco uso, que são devolvidas as lojas por diferentes motivos como direito de troca, erro no pedido, garantia do fabricante, defeitos e entre outros. Se caso o produto devolvido não tiver sido usado, este pode ser revendido para outro cliente (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).

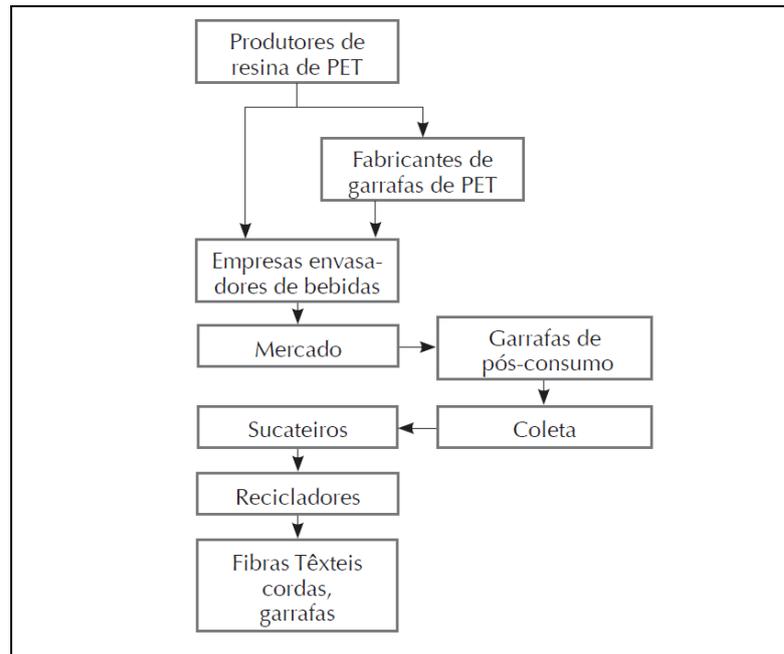
Os produtos devolvidos geralmente voltam pelos canais direto ou por empresas terceirizadas, onde podem ser reconicionados, desmontados ou revendidos no mercado secundário (GUARNIERI, 2013). Leite (2009), aponta que a logística reversa de pós-venda é utilizada como forma de diferenciação estratégica dos fabricantes na fidelização dos clientes, agregando assim valor competitivo a marca e imagem da empresa

Os bens de **pós-consumo** constituem-se pelo fluxo reverso de produtos em seu estado final de vida útil ou não apresentando mais utilidade ao primeiro dono, geralmente voltando ao ciclo produtivo pelos canais de coleta específicos, sendo revalorizados através dos processos de desmanche, reciclagem industrial, reuso, até voltarem a um novo ciclo de negócios (RAZZOLINI FILHO e BERTÉ, 2013). O tratamento típico de materiais pós-consumo, inclui o resgate e a reciclagem industrial de materiais obsoletos, embalagens utilizadas por clientes ou revendedores. Neste sentido, Campos (2010) ressalta que a coleta seletiva se mostra como uma das melhores opções na solução do problema do lixo urbano, além de ser também um excelente meio de geração de postos de trabalho no processamento dos resíduos em geral.

3.2 Cadeia reversa da garrafa pet

Guarnieri (2013), retrata que na cadeia de distribuição das garrafas de PET a logística reversa se inicia após o descarte do produto PET, onde esse é recuperado, revalorizado e transformado em um novo produto (figura 3).

Figura 3 – Cadeia de distribuição das garrafas de PET.



Fonte: Leite (2009, p. 100).

O processo de revalorização PET na indústria de reciclagem iniciasse após as garrafas serem moídas e passarem a ser uma fibra reciclada de PET (ZANIN e MANCINI, 2015). Nesse ponto, Leite (2009), indica a necessidade de o PET reciclado manter os aspectos de cor e uniformidade do material para a etapa seguinte de transformação em granulados, sendo esse o primeiro passo para fabricação de uma infinidade de produtos nas indústrias têxteis, de materiais de construção ou mesmo em outras garrafas.

No setor de plástico quase 50% das resinas plásticas são reutilizadas na fabricação de produtos de baixo ciclo de vida como embalagens, produtos descartáveis e similares, em quanto a outra parte é utilizada quase toda em produtos de médio ciclo de vida como eletrônicos, sendo uma pequena porcentagem da resina plástica utilizada em produtos com longo ciclo de vida, a exemplo os tubos e condutes de PVC e PET na construção civil (LEITE, 2009).

Em particular na reciclagem do PET existem uma série de restrições pela ANVISA (2016) em relação as embalagens que tenham contato com alimento, muito devido ao baixo grau de derretimento desse reciclado, podendo não ocorrer a eliminação de possíveis contaminantes absorvidos pelo material descartado, e possível transferência ou infecção de alimentos contidos nas embalagens recicladas, podendo oferecendo riscos à saúde (ZANIN e MANCINI, 2015). Porém, novos processos patenteados de limpeza e reciclagem possibilitam a reutilização de embalagens PET pós-consumo como matéria-prima na fabricação de novas embalagens para contato direto com alimento, pois esse reciclados passam por uma complexa série de processos de limpeza e desinfecção que atendem aos requisitos da legislação sanitária (ANVISA, 2016). Contudo, esses processos de ciclo fechado acabam gerando um aumento de custo em comparação a reciclagem convencional em ciclo aberto (ZANIN e MANCINI, 2015).

De acordo com a CEMPRE (2015), o principal destino do plástico reciclado são as empresas que fabricam utensílios domésticos de plástico, que usam principalmente o plástico reciclado, na forma de granulado, na produção de baldes, cabides, garrafas de água sanitária, no entanto

os avanços técnicos abrem novas possibilidades de reciclagem do plástico pós-consumo. Segundo a ABRE (2015), muitas empresas processam resíduos plásticos pós-consumo na fabricação de bens como fibras de poliéster para o setor têxtil, cordas, tubos para esgoto predial, telhas, vasos de flor, vassouras, escovas e entre outros. Nesse contexto, a confecção de vassouras com garrafas PET vem adquirindo grande sucesso nos programas de reciclagem, sendo uma opção interessante para as empresas e cooperativas de reciclagem.

Leite (2009) e Guarnieri (2013), destacam que nas últimas décadas, no Brasil, vem crescendo o interesse empresarial em atividades relacionadas a reciclagem e a preservação ambiental, pela possibilidade do aumento da satisfação dos clientes com ações sustentáveis das empresas. Apesar do crescimento da reciclagem, grande parte das empresas ainda não dedicam a devida atenção aos processos reversos de seus produtos, uma vez que essa área geralmente é vista somente como geradora de custos (LEITE, 2009). Porém Guarnieri (2013), aponta que a crescente preferência dos consumidores por empresas que levam a sério as práticas de desenvolvimento sustentável, tem obrigado as organizações a adotarem uma postura mais consciente em relação ao social, econômico e ambiental.

3.3 Empresas sustentáveis

Rogers e Tibben-Lembke (1999) e Campos (2010), afirmam que a logística reversa, antes restrita a área operacional, evoluiu de forma progressiva para uma ferramenta estratégica de visão ampla, sendo hoje definida como um processo que coordena o planejamento, transferência, revalorização, controle e eficiência da cadeia reversa dos objetos.

Apesar de representar uma pequena parte do total da movimentação da logística direta, a logística reversa possui a vantagem de gerar retorno econômico, ambiental e de imagem corporativa, pois além de produzir um fluxo direto de produtos e embalagens, as atividades da logística direta geram também diversos resíduos ao decorrer do processo produtivo, que podem ser recuperados através da cadeia reversa (GUARNIERI, 2013).

Em 1994 consolidou-se o conceito de *Triple Bottom Line* (Tripé da sustentabilidade) ou PPL (Pessoas, Planeta e Lucro), onde esses pilares passaram a se fundamentar mutualmente no desenvolvimento sustentável entre os diferentes elos da sustentabilidade econômica, social e ambiental (LEITE, 2009).

A sustentabilidade se insere no ambiente de negócios, modificando o modo de visão empresarial e o interesse da comunidade, na qual tornou-se necessário olhar com mais cuidado a utilização dos recursos naturais (LEITE, 2009). De olho no futuro e objetivando a diferenciação estratégica, Guarnieri (2013) aponta que as empresas passaram a considerar, além do desenvolvimento econômico, o ambiental e o social.

As vantagens correspondem às diferenças percebidas, em produtos ou serviço ecológicos em relação aos concorrentes, pois além da responsabilidade de reduzir, reusar e reciclar, as empresas precisam mostrar ao cliente as vantagens sociais e ambientais dos seus produtos reciclados (CAMPOS, 2010).

Zanin e Mancini (2015) expõe a importância da isonomia entre os três pilares que formam o conceito de sustentabilidade: o pilar social que busca a igualdade do capital humano e favorecer o princípio da solidariedade dos laços sociais; o pilar ambiental, que busca preservar o capital de recursos naturais.; e o pilar econômico que se forma a partir dos pilares social e ambiental, e passa a objetivar o lucro de forma consciente.

Nesse sentido, a logística reversa engloba todos os pilares do conceito de *Triple Bottom Line*, onde as empresas podem ao mesmo tempo em que obtêm lucro, promovem atividades

sustentáveis que geram economia de matéria-prima e benefícios sociais com a utilização de mão de obra ao decorrer da cadeia de suprimentos (ZANIN e MANCINI, 2015). Além de proporcionar uma redução na demanda de matéria-prima, o refluxo de resíduos reciclados ou reutilizados, contribui na geração de emprego e renda, principalmente na reincorporação de pessoas menos capacitadas ao mercado de trabalho como os catadores.

Apesar do seu crescimento, a logística reversa é uma ferramenta da administração ainda pouco explorada, em relação ao seu potencial de crescimento, tanto quanto a real aplicação estratégica, como todas as suas funcionalidades nas empresas (ZANIN e MANCINI, 2015). De acordo com Leite (2009), os retornos dos bens ocorrem por meio de canais de distribuição reversos, onde readquirem valor econômico, além do ecológico, legal e social. Os retornos de bens não representam somente custos para as empresas, se trabalhados de forma correta podem representar economia de recursos, gerar ganhos financeiros e na imagem empresarial.

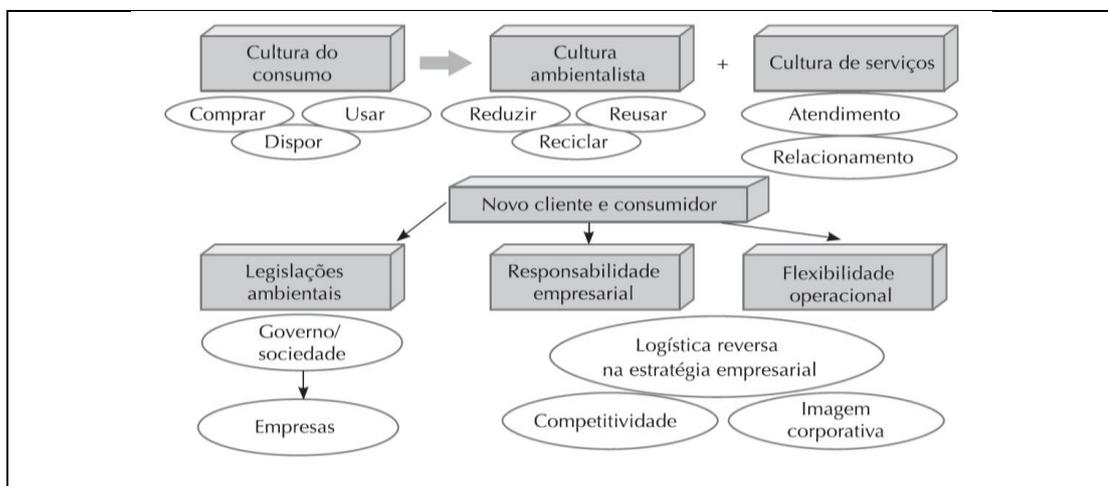
Razzolini Filho e Berté (2013), apontam que geralmente mudanças de hábitos empresariais estão diretamente ligadas aos ganhos de imagem corporativa, obrigações legais e retornos financeiros. Silva *et al.* (2015), ressalta que a preocupação com a imagem corporativa, tem inserindo a discussão da sustentabilidade no ambiente de negócios, consequentemente tornando a logística reversa fonte de diversos benefícios competitivos na manutenção dos clientes, além da recaptura de valor dos bens.

3.4 Consumo

A cultura do ‘compre, use e disponha’ aliado ao aumento da extração das reservas naturais, vem causando sérios impactos ambientais a biodiversidade (LEITE, 2009). Em reação a isso, observa-se uma maior conscientização dos consumidores com relação aos impactos dos produtos ao meio ambiente e uma mudança em sua atividade de consumo.

Guarnieri (2013), aponta que em resposta aos problemas ambientais causados pelo excesso de resíduos lançados na natureza, surgiram novas propostas de políticas sustentáveis, como o consumidor verde, consciente e sustentável. No geral, vem se desenvolvendo a cultura do consumidor ambientalista caracterizado pelo apelo ao ‘reduzir, reusar e reciclar’ como mostra a figura 4 (LEITE, 2009).

Figura 4 – Mudança na cultura de consumo e suas consequências.



Fonte: Leite (2009).

Esse novo perfil de consumidor valoriza a responsabilidade social e ambiental das organizações, bem como exige maior rigor de legislações ambientais que favoreçam o retorno de produtos (LEITE, 2009). Nesse sentido, ao consumir um produto ou serviço, o cliente ambientalista manifesta uma relação de valores éticos e de identidade social.

Os consumidores ambientalistas tendem a perceber as empresas como mais responsáveis quando essas agem de forma ambientalista ates de serem obrigadas por legislação, nesse contexto, percebe-se que as organizações líderes de mercado buscam sempre assumir tal atitude proativa frente aos consumidores (GUARNIERI, 2013).

Na visão de Leite (2009), em virtude da crescente sensibilidade ecológica e mudanças da cultura consumista, a logística reversa passou a ser uma eficiente ferramenta competitiva empresarial, visto que gera vantagens de imagem corporativa. Além de ser uma importante arma do marketing na conquista desse novo perfil de clientes.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se caracteriza com descritiva. Optou-se por estudar o caso da empresa “a casa do vassoureiro” por esta ser um estabelecimento de pequeno porte de produção de vassouras de piaçavas que agregou a sua área de produção uma fábrica de vassouras PET, sendo uma das poucas empresas registradas que produz esse produto em Belém-PA. Para tal utilizou-se de visitas a empresa, adotando-se para o estudo uma análise qualitativa. A coleta de dados primários se deu por meio de entrevista informal com catadores que vendem os resíduos de garrafas PET na porta da empresa estudada e com o gestor da fábrica de vassouras PET. Foram necessário visitas regulares ao ambiente de produção da empresa para observação e registros com a finalidade de entrar em contato com a natureza social construída da realidade na empresa, com o objetivo de conhecer o processo de retorno das embalagens PET e todo o processo envolvido na sua recuperação, transformação até voltar ao mercado como vassoura PET.

5. FLUXO REVERSO DA GARRAFA PET PARA PRODUÇÃO DE VASSOURA PET NA CASA DO VASSOUREIRO

A Casa do Vassoureiro, fundada em 2006, está localizada no bairro do Guamá, região metropolitana de Belém /PA. No início, a estrutura da empresa era formada somente por um barracão que plastificava cabos de vassouras de outras madeiras. Hoje, conta com três barracões: um destinado a plastificação de cabo de vassouras; outro destinado a fabricação de vassouras de piaçava; e, mais recente, o barracão onde se fabricam vassouras de PET.

Na empresa não existe distribuição de funções em setores, cabendo todas as funções administrativas a cargo do gestor da empresa, e toda produção aos funcionários, que acumulam as funções no processo de produção, revessando posições de acordo com a necessidade produtiva. A empresa já manteve 7 empregos diretos, no entanto, por dificuldades financeiras, hoje conta com apenas 3 funcionários na produção de vassouras PET. Os funcionários participam de todos os processos de fabricação que vai desde o recebimento das garrafas, triagem até a embalagem do produto final em dúzias.

A empresa conta com mais de 10 fornecedores autônomos de garrafas PET pós-consumo. As garrafas originam-se da coleta informal de carroceiros no próprio bairro do Guamá ou em bairros vizinhos (figura 5), ou ainda, as margens do rio Guamá, que também permite o recebimento de garrafas PET de ilhas, que não possuem coleta formal de lixo (figura 6).

Figura 5 – Entrega de garrafas PET por catador



Fonte: Pesquisa de campo.

Figura 6 - Entrega de garrafas PET pelo rio Guamá



Fonte: Pesquisa de campo.

Ao chegarem na fábrica, as garrafas são conferidas e em seguida passam pela primeira triagem onde as amassadas e as que contém contaminantes são descartadas, por não poderem ser desfiadas na máquina ou oferecem risco a saúde das pessoas que as manipulam.

Na primeira etapa de limpeza (figura 6) serão extraídos tampas, rótulos e o fundo das garrafas, sendo estes considerados como os primeiros resíduos de produção das vassouras PET (1º e 2º processo), na segunda etapa de limpeza as garrafas são lavadas à uma caixa d'água de 500 litros, onde são lavadas com detergente (3º processo). Em seguida armazenadas em grandes sacolas de plástico, para secarem e serem transportadas até a próxima etapa de produção.

Figura 6 – Início do Processo de fabricação das vassouras.



Fonte: Pesquisa de campo.

Após a lavagem as garrafas são desfiadas e enroladas em quadros (telas metálicas) em máquinas que fazem função dupla, que desfiam em fios ondulados e enrolam esses fios em quadros de metal (4º e 5º processos). Aqui, só parte das garrafas são aproveitadas, sendo o gargalo e o fundo descartado como resíduo de produção. Da parte aproveitada se produz em média de 14 a 17 metros de fios de PET. As telas com fios de PET são levadas ao forno por 15 minutos a uma temperatura de 150°C (6º processo) para serem assadas e receberem em seguida um choque térmico de uma ducha de ar frio, vinda de um compressor de ar (figura 7).

Figura 7– Processo de fabricação das vassouras PET



Fonte: Pesquisa de campo.

Após o resfriamento, os fios de PET tornam-se duros e adquirem o aspecto de cerdas de vassouras. No processo de extração das cerdas dos quadros, metálicos, pode-se produzir duas vassouras PET por quadro, após serem extraídas das telas, as cerdas são dispostas em um varal (7º processo), onde se retira as cerdas queimadas ou danificadas. Na etapa de montagem na prensa, (8º processo) são adicionados outros componentes ao processo de produção, que são a capa plug, cunha de madeira e os pregos, que ao serem montados em conjunto com as cerdas resultam na vassoura PET quase terminada, pois ainda falta aparar as pontas irregulares das cerdas da vassoura (9º processo), para que estas adquiram melhor aspecto visual de venda, ressaltando que nessa última etapa é gerado mais um tipo de resíduo de produção (figura 8).

Figura 8 – Montagens das Vassouras PET



Fonte: Pesquisa de campo.

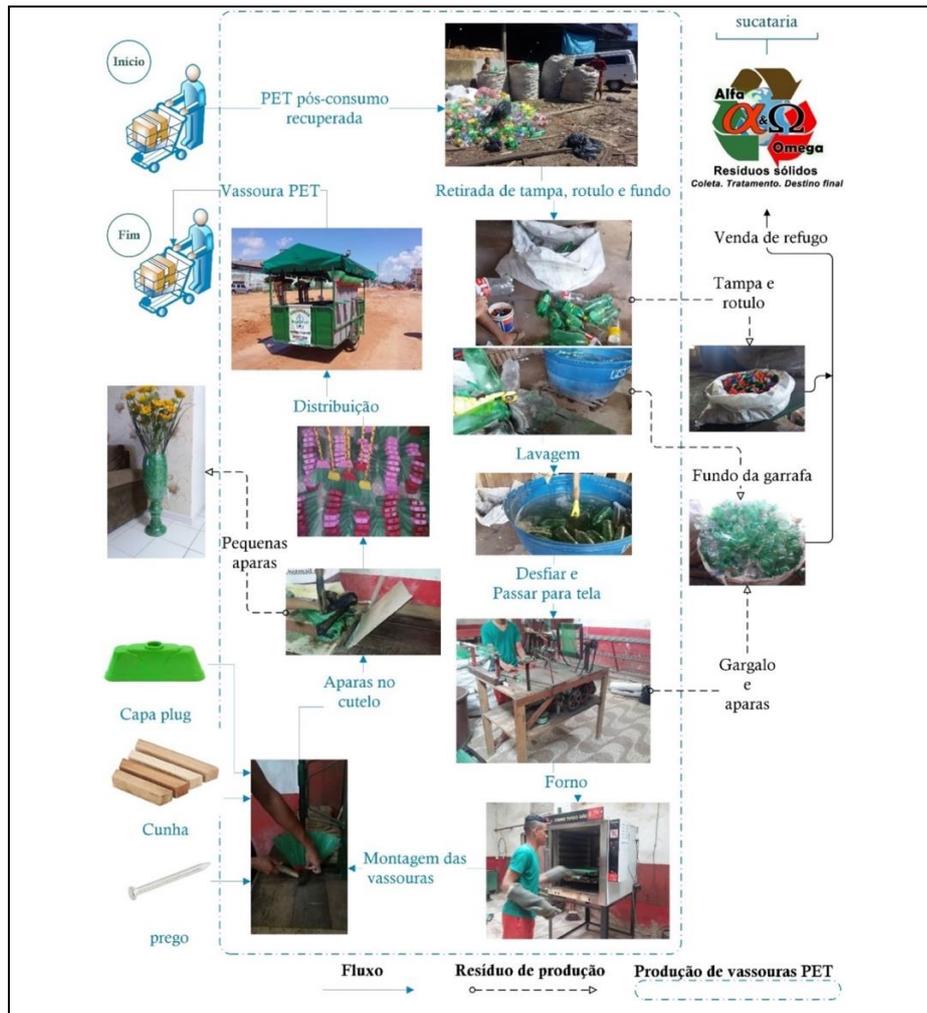
Os resíduos de garrafas PET não aproveitados na produção como fundos, aparas grandes, tampas e rótulos são revendidos a uma empresa parceira de sucata e reciclagem, localizada no bairro do distrito industrial em Ananindeua-PA, município vizinho de Belém, onde esse material é separado por cor, compactado e embalado em grandes fardos para ser enviado para São Paulo, onde localizasse as grandes empresas de reciclagem.

As pequenas aparas resultantes do processo de fabricação de vassouras PET não possuem valor para as empresas de reciclagem, pois além de serem muito pequenas, o que dificulta o seu derretimento e reciclagem, são um resíduo sem uniformidade de cor, devido a mistura de diferentes tipos de garrafas PET na produção de vassouras, o que também afeta a uniformidade da cor dos reciclados e o seu valor agregado. Essas aparas eram descartadas no lixo comum ou incineradas na Casa do Vassoureiro, no entanto, o grande volume de aparas impossibilitou esse tipo de descarte que passou a ser acumulado na empresa e posteriormente

reaproveitado como decoração de interior de vasos de vidro. O reaproveitamento do insumo de produção da garrafa pet em artesanatos, reforça a logística reversa do produto.

A partir de visitas regulares ao ambiente de trabalho na empresa foco esse estudo, foi possível desenvolver o desenho do macroprocesso logístico onde as garrafas PET são transformados em vassouras PET, como visto na figura 9.

Figura 9 – Ciclo de produção das vassouras PET.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Casa do vassoureiro produz diversos produtos à base de PET reciclado, sendo eles: vassouras PET tradicional, vassoura PET de 12 furos, vassouras PET de 18 furos, escovão PET, vassourinha PET e o vassourão gari de PET (figura 10).



Figura 10 - Produtos da Casa do Vassoureiro



Fonte: Dados da pesquisa 2017

Por ser um produto com boa aceitação no mercado e de grande demanda, o produto não chega a ficar mais do que 2 ou 3 dias no estoque, sendo grande parte da produção previamente encomendada, gerando assim, a demanda por garrafas PET pós-consumo.

Por não possuir uma loja, geralmente a empresa recebe, processa e vende os seus produtos na própria fábrica. Entretanto a Casa do Vassoureiro manteve parceria com um vendedor independente que distribui as vassouras no mercado de Belém/PA, sendo distribuída em um carro de mão pelas ruas da cidade (figura 9). Esse vendedor possui cadastro de Microempreendedor individual e treinamento junto ao SEBRAE. Na distribuição das vassouras, pelo carro de mão ou na própria fábrica de vassouras PET, as garrafas PET pós-consumo vazias podem ser trocadas, na forma de escambo, por vassouras PET prontas. Essas garrafas são repassadas como matéria prima na produção de novos produtos na Casa do vassoureiro.

Apesar da capacidade instalada de produção de vassouras PET na Casa do Vassoureiro possibilitar uma produção de 400 dúzias/mês, no entanto hoje a produção da empresa não passa das 120 dúzias/mês, muito devido à baixa quantidade de funcionário e a grande quantidade de processos de fabricação, o que acaba dificultando a produção desse tipo. Fato que não ocorre na fabricação de vassouras de piaçava, uma vez que esta não necessita do processo de reciclagem como ocorre com as garrafas PET, acabando por produzir em média 600 dúzias/mês, com quase a mesma quantidade de funcionários.

Segundo o entrevistado a empresa Casa do Vassoureiro justifica a sua entrada no mercado de vassouras recicladas pelo fato do produto vassoura PET ser cada vez mais procurado pelos clientes por ter forte apelo ambiental, além de oferecer ganhos de imagem para a empresa, como visto no referencial teórico Guarnieri (2013); Razzolini Filho e Berté (2013).

“Em 2013 muitos clientes aqui da empresa vinham atrás dessas vassouras PET, no começo achava que esse produto não fosse algo lucrativo, muito em conta por ser algo reciclado e caro, como são as folhas A4 recicladas, só que mais pessoas passaram a procurar esse produto e isso despertou a minha curiosidade em relação as vantagens desse mercado” (Entrevistado)

No que se refere aos fatores de produção das vassouras PET, o gestor relata que desde início do projeto sempre buscou valorizar o trabalho dos catadores, “quando iniciei a fabricação de vassouras PET sempre busquei valorizar o trabalho dos catadores, pagando a eles o maior valor possível de mercado na unidade de garrafa PET, sendo que são essas pessoas que abastecem a minha empresa dessa matéria prima” (Entrevistado).

Em relação as dificuldades apontadas no processo de produção das vassouras oriundas do PET reaproveitado, o fator espaço é fundamental pois as garrafas geram muito volume, com isso exigindo a utilização de uma grande área de estoque de matéria prima. “Os *Bergues* (grandes sacolas) ocupando grande parte do espaço destinado a guarda a matéria prima, sendo que cada uma dessas sacolas pode comportar em média de 600 a 700 garrafas” (Entrevistado).

Outra dificuldade apontada no processo logístico reverso do PET é a destinação do refugo de PET não utilizado na fabricação de vassouras que chega a ser em média de 1 a 3 garrafas por dúzia de vassouras PET prontas, sendo que 40% desse material não possui quase nenhuma utilidade e os outros 60% restantes são poucas as empresas de reciclagem que os compram e disponibilizam a retirada e transporte desse material, restando a fábrica de vassouras acumular esses resíduos em média por 3 meses, durante esse período o refugo de PET gera transtornos se acumulando nas dependências da fábrica de vassouras.

“A fabricação dessas vassouras gera resíduos que se dividem em tampas, rótulos, aparas, gargalo e fundo das garrafas que os revendemos, quase todos, a uma outra empresa de reciclagem que disponibiliza um caminhão a cada 3 meses para coletar esses resíduos no depósito aqui da empresa (Casa do Vassoureiro), no entanto esse resíduo fica em média de 2 a 3 meses sendo acumulado, durante esse período o resto de PET fica armazenado nas dependências da fábrica de vassouras o que gera custos de armazenagem, ocupando o espaço que poderia ser usado de forma mais produtiva na produção e armazenagem de vassouras” (Entrevistado).

No que se refere aos resíduos de pontas e aparas de PET, esse material não possui quase nenhum valor comercial, uma vez que por serem compostos de pedaços muito pequenos de PET de várias cores, não possuem uniformidade de cor e tamanho suficiente para serem derretidos novamente. “As aparas de PET se tornaram um problema para a empresa porque ainda não existe uma forma adequada da empresa se desfazer desse resíduo, mas comecei a usar esse material como decoração de vasos de vidro” (Entrevistado).

Outra dificuldade pontada é referente aos poucos incentivos fiscais para quem realiza esse processo de reciclagem, são quase inexistentes, uma vez que a maioria dos incentivos são de difícil acesso, além de serem em sua grande maioria voltados para cooperativas e *ongs* (organizações sem fins lucrativos). Apesar das dificuldades de acesso aos incentivos fiscais o produto vassoura PET conquistou o público e pode ser vendido a um preço mais elevado em comparação a vassoura de piaçava.

Quando questionado dos efeitos negativos do descarte inadequado das garrafas PET no meio ambiente e da importância da logística reversa, “lembro que a alguns anos atrás via muitas dessas garrafas poluindo vias, valas, rios e na floresta, e lembro o quanto triste era ver isso! E entendo da importância da reciclagem desse lixo, uma vez que a minha empresa localizasse em uma área portuária de Belém próxima a ilhas de uma rica natureza verde” (Entrevistado). Segundo visto no referencial teórico por Zenin e Nancini (2015), é de fundamental importância a reciclagem das garrafas PET, uma vez que disposto no meio ambiente esse material é altamente resistente a decomposição.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou compreender de forma objetiva o processo reverso de produção das vassouras de PET desde a etapa preliminar de resgate das garrafas PET, identificando os fatores que formam a cadeia produtiva das vassouras PET.

Na Casa do Vassoureiro o processo de fabricação de vassouras a partir do PET reciclado é considerado sustentável, uma vez o presente trabalho conseguiu identificar, verificar e analisar os fatores que envolvem a produção de vassouras PET, bem como, a geração de postos de trabalho, inclusão social de catadores, benefícios ambientais e a possibilidade de geração de renda com a retiradas de garrafas pós-consumo de aterros e lixões.

No entanto, a produção de vassouras PET não é totalmente livre de gerar resíduos, pois ao decorrer da fabricação, as aparas de tamanho pequeno não podem ser revendidas para a indústria de reciclagem, por não derreter sem perder as propriedades químicas, além de não



possuírem uniformidade de cor, restando a proposta de reutilização desse material como objeto de artesanato e decoração.

Foram observados fatores que podem afetar o rendimento do trabalho dos empregados, entre eles o *layout* dos equipamentos da empresa que ficam muito próximos uns dos outros, e acabam expondo os funcionários a altas temperaturas do forno.

Outra dificuldade encontrada no processo de reciclagem de garrafas PET pós-consumo recai sobre a dificuldade de se obter incentivos fiscal, uma vez que os benefícios de isenções só são oferecidos às empresas que adquirem resíduos reciclados de cooperativas cadastradas nos órgãos ambientais, dificultando assim a obtenção de incentivos.

Além do mais, os custos de coleta, transporte, separação, limpeza e armazenamento das garrafas PET torna oneroso o processo de produção de vassouras PET, uma vez que a etapa de limpeza e lavagem das garrafas pós-consumo demanda de grande tempo e cuidado, pois muitas garrafas chegam na fábrica contendo diversos contaminantes como veneno, urina, animais mortos ou produto de origem duvidosa, que acabam por dificultar o processamento.

A princípio cabe afirmar que a proposta desse estudo e os objetivos foram atendidos, contudo, em decorrência dessa pesquisa, é sugerido realizar estudos quanto ao funcionamento das cooperativas de catadores na região periférica de Belém-PA, uma vez que se notou no presente estudo uma cadeia complexa de materiais descartáveis entre os diferentes atores.

Durante a pesquisa foi possível notar outras formas e reaproveitamento das garrafas PET pós-consumo, no qual as garrafas mais limpas e em perfeito estado são revendidas para pequenas fabriquetas de produtos regionais como tucupi e remédios à base de plantas medicinais (garrafadas), sendo essa outra sugestão de estudo futuro sobre as diferentes formas de reaproveitamento das garrafas de PET pós-consumo em Belém-PA.

REFERÊNCIAS

ABIPET. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PET. Resina PET - O que é PET? 2015. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=81>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

ABRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. Prêmio Abre da Embalagem Brasileira. **Premioabre.org.br**, 2015. Disponível em: <http://www.abre.org.br/premio_2015/vencedores_ouro.php>. Acesso em: 04 jul. 2017.

ANVISA - AGÊNCIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. PET reciclado para uso em contato com alimentos. **anvisa.gov.br**, p. 1 - 16, 11 fev. 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/Informe+T%C3%A9cnico+n%C2%BA+71%2C+de+11+de+fevereiro+de+2016/e03dac30-111d-4793-a57e-a454a3862f74>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, v. I, 2012.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)**, Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 01 jun. 2017.



CAMPOS, A. J. C. A Gestão da Cadeia de Suprimentos. 1ª. ed. Curitiba: IESDE BRASIL S.A., 2010.

CASTRO, D. S.; FERREIRA, R. S. A.; SOUZA, D. N. F. LOGÍSTICA REVERSA NA AMAZÔNIA: ANÁLISE DA PRODUÇÃO ARTESANAL DE VASSOURAS DE GARRAFAS PET'S EM UMA COOPERATIVA NA CIDADE DE MANAUS.

simpoi.fgvsp.br, 2012. Disponível em:

<http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2012/artigos/E2012_T00365_PCN83134.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

CEMPRE. cempre review 2015 - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **cempre**, 2015. Disponível em:

<[file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Alan/Downloads/o_1abo5n62k1ra0166j1hls1fa019eca%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Alan/Downloads/o_1abo5n62k1ra0166j1hls1fa019eca%20(1).pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2017.

CHAMOUN, R. Como montar uma fábrica de vassouras. **sebrae.com.br**, 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-fabrica-de-vassouras,84287a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 18 maio 2017.

DINIZ, M. ARRANJO PRODUTO LOCAL DE CULTURA E ENTRETENIMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM. **sudam.gov.br**, 2007. Disponível em:

<http://www.sudam.gov.br/conteudo/menus/referencias/biblioteca/arquivos/Ada-2007/caf_2007_10876_cod_550_apl_de_cultura_e_%20entretimento_%20na_%20regiao_metropolitana.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2017.

FERREIRA, D. S. D. L.; FARIAS FILHO, J. R.; QUELHAS, L. G. Análise dos processos de recuperação das embalagens. **ESPACIOS**, v. 37, p. 3, Março 2016. ISSN ISSN 0798 1015.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODÓSIO, A. S. D. S. Estrutura da cadeia reversa: “caminhos” e “descaminhos” da embalagem PET. **Revista Produção**, São Paulo, 16, n. 3, nov. 2006. 429 - 441. Disponível em: <<http://www.prod.org.br/files/v16n3/v16n3a05.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 2ª. ed. Recife: Clube de Autores, 2013.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Revista Tecnológica**, São Paulo, n. 74, p. 46 - 50, jan. 2002. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br/portal/revista/edicao-anterior/74/>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

LEAL, F. <http://litoralsustentavel.org.br>. OBISERVATÓRIO LITORAL SUSTENTAVEL, 2017. Disponível em: <<http://litoralsustentavel.org.br/boas-praticas/vassouras-de-pet-geram-renda-em-santos/>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MELO, E. S. R. L. *et al.* RECICLAGEM E REUSO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS: UM ESTUDO DE CASO EM GARANHUNS-PE. **IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Salvador/BA, 25 a 28 nov. 2013. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/III-037.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2017.



MOREIRA, D. F. V. *et al.* ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA EM UMA MICRO-EMPRESA PRODUTORA DE VASSOURA DE PIAÇAVA ATRAVÉS DE UM ESTUDO DE TEMPO E MOVIMENTOS. **abepro.org.br**, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_496_11550.pdf>. Acesso em: 31 maio 2017.

MOURA, R. G. *et al.* LOGÍSTICA REVERSA DAS GARRAFAS PET, SUA RECICLAGEM E A REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL. **XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão & II INOVARSE**, Rio de Janeiro-RJ, 13 e 14 ago. 2015. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_612_0.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

RAZZOLINI Fº, E.; BERTÉ, R. **O Reverso da Logística e as Questões ambientais no Brasil**. 1ª. ed. Curitiba: InterSaberes, 2013.

ROGERS, S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reno, Nevada: University of Nevada, Reno Center for Logistics Management, 1999.

SILVA, G. ; FRAGALLE, ; LEITE, P. R. A LOGÍSTICA REVERSA CONTRIBUINDO PARA A ESTRATÉGIA COMPETITIVA DA EMPRESA. **XVIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**, São Paulo, 24 e 25 ago. 2015. Disponível em: <http://www.simpoi.fgvsp.br/index.cfm?FuseAction=arquivo.monta&ID_EdicaoArquivo=2015&Pagina=busca_det&ID=177>. Acesso em: 16 jun. 2017.

SUPERMERCADO MODERNO. São Paulo: Publicar mídia especializada, v. 18, n. 1969-, 450. p. **Edição especial Topfive 2011**. Disponível em: <<http://www.sm.com.br/edicoes-nacionais/agosto-top-five>>. Acesso em: 19 maio 2017.

SUPERMERCADO MODERNO. São Paulo : Publicar mídia especializada, v. 48, n. 1969-, 184. p. **Edição especial Mixdemarcas 2017**. Disponível em: <<http://www.sm.com.br/edicoes-nacionais/junho-mix-de-marcas-2017>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

ZANIN, M.; MANCINI, S. D. **Resíduos Plásticos e Reciclagem aspectos gerais e tecnologia**. 2ª. ed. São Carlos - SP: Editora da UFSCar, 2015. ISBN 9788576004134.