

Fluxo de vasilhames de GLP P-13 entre diferentes empresas de um mercado

Containers flow of LPG P-13 among different companies in a market

Ana Carolina Ferrarini¹ - Univ. Fed. de São Paulo - Inst. de Ciênc. Ambientais, Químicas e Farmacêuticas - Dep. de Eng. Química
Rogerio Scabim Morano² - Univ. Fed. de São Paulo - Inst. de Ciênc. Ambientais, Químicas e Farmacêuticas - Dep. de Eng. Química
Alcides Barrichello³ - Centro Universitário da FEI - Departamento de Administração

RESUMO O trabalho mostra um estudo de caso sobre a existência de fluxos de vasilhames P-13 entre os mercados de abastecimento de uma Companhia Distribuidora de GLP. O estudo foi realizado considerando o abastecimento do Estado de Minas Gerais (MG), e, com a análise dos abastecimentos das empresas, chegou-se a conclusão de que existem duas regiões em que há fluxo de botijões, uma na região limítrofe com o Estado do Espírito Santo e outra na região limítrofe com o Estado do Rio de Janeiro (RJ). Constatou-se que o fluxo é de entrada em MG, e que em média 5.356 vasilhames são movimentados por mês. Já na segunda região, constatou-se que o fluxo se dá na direção do RJ, e que em média 14.011 vasilhames saem de MG por mês. Essas quantidades foram determinadas utilizando Média de Vendas por Região de cada uma das companhias, Porcentagem de Retorno de outras marcas após o recolhimento de vasilhames vazios, também para todas as companhias, e *Market Share* das empresas por região. O estudo demonstra os impactos que a diferença de abastecimento entre as companhias pode gerar na logística reversa das empresas estudadas, uma vez que quando os botijões são movimentados de uma região para a outra.

Palavras-chave: Logística reversa. GLP. Embalagem retornável.

ABSTRACT *This academic work features a case study about the flows of P-13 containers among supply markets of a Distribution Company of LPG. The study was performed considering the supply in Minas Gerais (MG) state, and with the analysis of supply of the companies, and it was concluded that there are two regions where the flow of containers occurs: one of them is the border region of Espírito Santo state and another is the border region of Rio de Janeiro (RJ) state. An inside flow to MG was observed, with an average flow of 5,356 containers per month. In the second region, the flow was observed in the other direction, to RJ, and an average flow of 14,011 containers leaving MG per month. These quantities were determined using concepts of Average Sales by Region of all companies, Return Percentage of other brand containers after the return of empty ones, as well as considering all companies, and Market Share by region of supply. The study shows the impact that the supply gap among the companies can generate in the reverse logistics of the enterprises studied, especially when the containers are moved from one region to the other.*

Keywords: Reverse logistic. LPG. Returnable packaging.

1. a.c.ferrarini@live.com; 2. r.morano@uol.com.br - Rua São Nicolau, 210, 4º Andar, Diadema, São Paulo; 3. alcidesbarrichel@uol.com.br

FERRARINI, A. C.; MORANO, R. S.; BARRICHELLO, A. Fluxo de vasilhames de GLP P-13 entre diferentes empresas de um mercado. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 12, nº 4, out-dez/2017, p. 226-247.

DOI: 10.15675/gepros.v12i4.1813

1. INTRODUÇÃO

O Gás Liquefeito do Petróleo (GLP) é muito conhecido e utilizado por ser uma fonte de energia versátil, podendo ser aplicado em inúmeras atividades do comércio, atividades industriais e também para fins domésticos (SINDIGÁS, 2016).

O Gás LP é um dos combustíveis fósseis mais limpos por ser livre de metais pesados e sua queima gerar apenas CO₂ e água, não liberando cinzas e fuligens. Sendo assim, sua utilização respeita e preserva o meio ambiente. Além disso, ele permite o aquecimento homogêneo de equipamentos, o controle da pureza dos processos, controle e estabilidade da temperatura para aplicações na indústria, o que faz dele um energético de alta performance. Por ser uma fonte de energia de alta pureza, o GLP é muito utilizado em indústrias químicas, farmacêuticas e de cosméticos, gerando produtos de alta qualidade (SINDIGÁS, 2016).

A utilização do GLP em residências é a mais difundida no mundo por suas características de disponibilidade, armazenamento, transporte, limpeza, segurança, baixo custo, uma vez que, comparado a outras fontes de energia, como o gás natural e a eletricidade, ele pode ser até 70% mais econômico. O consumo mundial de Gás LP em residências atinge pouco mais de 48% do consumo total. No Brasil esse percentual é superior a 90%, onde o recipiente de 13 kg corresponde a 94% desse consumo (SINDIGÁS, 2016).

A companhia analisada nesse estudo, que chamada de Empresa A, possui posição de liderança no setor de distribuição de GLP, com uma participação de mercado de 23%. Ela conta com uma rede de distribuição bastante pulverizada no Brasil, composta por 17 bases engarrafadoras e 21 bases-satélites. (ANP, 2016).

A Empresa A segue sempre os regulamentos e diretrizes determinados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que é o órgão que regulariza e autoriza a distribuição e comércio de GLP no Brasil (ANP, 2016).

Em função da extensão territorial do Brasil, a Empresa A divide o país em regiões de abastecimento chamadas de Mercados, que são abastecidos pelas filiais de envase e bases satélite, sendo que as regiões são independentes umas das outras. Nesse estudo foi avaliado o mercado de abastecimento domiciliar, onde o GLP é distribuído na forma de “botijões”, embalagens retornáveis contendo 13 kg de GLP, chamadas “P-13”.

Devido a diferenças no abastecimento entre todas as companhias distribuidoras de GLP, pode ocorrer a movimentação de vasilhames P-13 entre os Mercados, gerando um fluxo de vasilhames em algumas regiões fronteiriças. Sendo assim, se faz necessário o estudo desses fluxos para o seu entendimento e acompanhamento. Para tanto, foi necessário determinar um mercado a ser estudado.

Por conta de uma resolução da ANP, as companhias distribuidoras de GLP não podem envasar vasilhames de suas concorrentes, entretanto, quando um consumidor vai comprar um novo botijão, ela pode optar por comprar de uma marca diferente da que possui em sua residência, e se outra empresa for abastecê-la, a empresa irá recolher o vasilhame da concorrente e deixar o de sua marca. Com isso, as empresas captam vasilhames que não podem envasar, o que gera a necessidade de destruir tais vasilhames. As destruições normalmente ocorrem em Centros de Destroca, nos locais em que existem esses centros, ou na forma de Destroca Direta, situação em que as empresas acumulam em seus pátios os vasilhames das concorrentes e destrocam diretamente com cada uma delas a quantidade combinada pelas partes.

O mercado de Minas Gerais é composto apenas pelo próprio Estado de MG e por ser muito extenso necessita que parte de suas vendas sejam realizadas pelos mercados adjacentes para atender à demanda local (ANP, 2015/2016), formando regiões em que ocorre a divergência entre o atendimento da Empresa A e das concorrentes. O mapeamento do abastecimento tanto dela quanto das outras companhias possibilitou determinar as áreas divergentes, e posteriormente, o desenho dos fluxos de movimentação dos botijões.

Além disso, existe uma quantidade pequena e de difícil acesso de materiais acadêmicos que abordam a logística reversa (AGRAWAL; SINGH; MURTAZA, 2015) com o objetivo de reencher as embalagens para que sejam reutilizadas, como é o caso dos vasilhames P-13, uma vez que a maior parte das bibliografias trata da logística reversa com o objetivo de reciclar as embalagens.

Uma vez que a produção de GLP em Minas Gerais não é suficiente para abastecer toda a demanda local, pois a Refinaria Gabriel Passos (REGAP), a única refinaria do Estado, teve uma produção de GLP em 2015 de aproximadamente 424.984 toneladas (PETROBRÁS 2016) e foram vendidas 550.020 toneladas (ANP, 2015/2016), se faz necessário que o abastecimento das regiões próximas das fronteiras entre os mercados seja realizado por fora do Estado. Sendo assim,

o entendimento da movimentação dos vasilhames entre as fronteiras é indispensável para elaboração de um plano estratégico eficiente para o abastecimento da Empresa A, tendo como objetivo evitar que algum mercado tenha dificuldade de atender à sua demanda mineira por falta de vasilhames para envase.

O objetivo principal do estudo foi identificar e determinar o fluxo de vasilhames P-13 entre mercados de abastecimento fronteiriços a Minas Gerais, devido à captação de tais vasilhames pela atividade de abastecimento das Companhias Distribuidoras de GLP concorrentes da Companhia estudada. Além disso, outro objetivo foi determinar a média mensal de vasilhames movimentados em tal fluxo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção tem como objetivo apresentar o conceito de Logística, Logística Reversa, Embalagens Retornáveis e Indicadores de Desempenho que foram utilizados ao longo do desenvolvimento do trabalho.

2.1. Logística

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2001), a logística é um processo dentro da cadeia de suprimentos que envolve o planejamento, a implantação e o controle do fluxo e armazenamento de recursos e produtos, para realizar o gerenciamento das informações referentes a eles, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, visando atender às exigências do cliente.

Lambert, Stock e Vatine (1998) têm uma definição bem próxima do *Council of Supply Chain Management Professionals*, em que a logística é responsável por realizar as mesmas etapas do processo descrito também para matérias primas e materiais semiacabados, de forma econômica e eficiente, e com foco no cliente. Sendo assim, um bom desempenho logístico depende da interação das atividades de diversas áreas funcionais da organização.

Figura 1 - Função da logística em uma empresa industrial.

A FUNÇÃO LOGÍSTICA NA EMPRESA INDUSTRIAL				
Produção	Interface Produção – Logística	Logística	Interface Marketing – Logística	Marketing
Planejamento da produção	Plano de produção	Gestão de estoques	Níveis de serviço	Promoção
Movimentação de materiais	Localização de instalações	Processamento de pedidos	Determinação de preços	Pesquisa de mercado
Manutenção dos equipamentos	Compras	Armazenagem e movimentação	Embalagem	Gerenciamento das equipes de vendas
Gestão da qualidade		Transporte de produto acabado	Localização de facilidades	

Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2005).

Para Ballou (1993), a logística é o processo que envolve todas as atividades de armazenagem e fluxo de produtos, desde a compra de matérias primas até o ponto final do abastecimento, repassando aos clientes um custo razoável. Para tanto, a estratégia da empresa deve estar alinhada de forma a oferecer os produtos no tempo certo, com a qualidade correta e a um preço razoável.

Já para Christopher (1997), o processo logístico envolve o gerenciamento estratégico da aquisição, do fluxo e da armazenagem de materiais, peças e produtos, com o objetivo de maximizar a lucratividade realizando atendimentos de pedidos a baixo custo.

Martins e Laugeni (2005) e Stadtler (2015) dizem que atualmente a logística permite localizar estruturas físicas, fazer a gestão dos materiais, dos suprimentos e do planejamento, programação e controle da produção e da distribuição. Sua função em uma empresa industrial está descrita na Figura 1. Assim, a logística concentra o fluxo dos materiais, das finanças e das informações entre parceiros da cadeia de suprimentos, e tem como um de seus objetivos melhorar esses fluxos para atender a todas as necessidades dos clientes.

2.2. Logística Reversa

O conceito de logística reversa tem estado cada vez mais em evidência (GUARNIERI; HASS; MONTEIRO, 2013). Tem se destacado no mercado global como fonte de diferencial competitivo e de agregação de valor às organizações (DUARTE; GUARNIERI, 2016). Segundo Pohlen e Farris (1992), a logística reversa gerencia a movimentação de bens partindo do cliente e seguindo para o produtor daquele determinado bem (MINNER, 2001). Portanto, a logística reversa atua na direção oposta da direção original de abastecimento (AGRAWAL; SINGH; MURTAZA, 2015).

Para o *Reverse Logistics Executive Council* (2004), a logística reversa é o processo de gerenciamento do fluxo de mercadorias do seu destino final típico para outro ponto, objetivando agregar valor ao produto. Segundo o Conselho, as atividades de logística reversa incluem: processamento do retorno de mercadorias, reciclagem ou reutilização de embalagens, recondicionamento ou remanufatura de produtos, e descarte e controle de materiais ou recuperação de patrimônio.

Na definição de Souza e Fonseca (2008), na logística reversa a empresa se torna responsável pelo retorno dos produtos após o seu consumo, seja para reciclar ou descartar, tornando a empresa responsável pelo ciclo de vida total do produto, desde a compra de matérias primas e produção, até a entrega e recolhimento de produtos e embalagens.

Durante muito tempo, o retorno de produtos comerciais foi visto pelas empresas como um incômodo. Em decorrência disso, foi tratado como um processo de cadeia de suprimento inverso projetado para minimizar custos (BLACKBURN et al., 2004), (AGRAWAL; SINGH; MURTAZA, 2015). Entretanto, as empresas podem obter a redução de custos devido à eliminação de desperdícios, da reciclagem, do aproveitamento de resíduos e redução de multas por poluição; aumento das receitas com produtos ambientalmente corretos; melhoria da imagem institucional e conquista de novos mercados. Desta forma, tais empresas obtêm vantagens financeiras, logísticas, legais, ecológicas e de imagem corporativa, mesmo se a postura da empresa é reativa frente às demandas ambientais (GUARNIERI; HASS; MONTEIRO, 2013), (ADLMAIER; SELLITTO, 2007).

Quadro 1 - Os 4 R's da Logística Reversa.

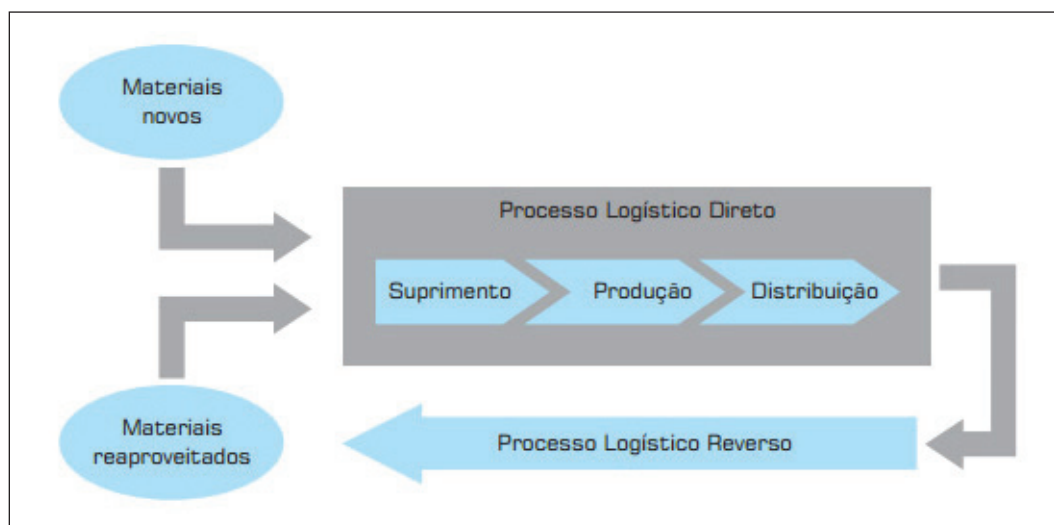
Fase do processo de logística reversa	Descrição do processo
Recuperação	É o retorno do produto a empresa. Permite o controle dos estoques, as saídas e a confiabilidade do produto, testa as peças defeituosas e devolve um produto melhor ao mercado.
Reconciliação	É a análise dos produtos que retornam a empresa para verificar em a qual canal será destinado, como reparação, reposição, reconstrução ou retorno ao mercado.
Reparação	É o tempo de espera do cliente para o produto ser trocado.
Reciclagem	É o retorno de produtos que seriam descartados ao ciclo de produção, reduzindo custos e abrindo novas oportunidades de negócios.

Fonte: Adaptado de Penkar (2005).

Oliveira e Almeida (2013), em sua pesquisa sobre logística reversa, concluíram que por meio desta prática é possível as empresas e a sociedade reduzirem custos e o impacto ambiental relacionados à poluição e desperdício de materiais, além de proporcionar geração de renda, principalmente para as camadas economicamente mais fragilizadas da população.

Penkar (2005) diz que a logística reversa começa quando o produto é entregue ao cliente, e assim, a empresa deve estar preparada para realizar os 4 R's da logística reversa: a Recuperação, a Reconciliação, a Reparação e a Reciclagem, fases descritas no Quadro 1.

Figura 2 - Esquema da integração entre as logísticas direta e reversa.



Fonte: Lacerda (2002).

Adlmaier e Sellitto (2007, p. 102) sintetizam várias definições de logística reversa e chegam à seguinte definição: “logística reversa pode ser descrita como a área da logística empresarial que visa gerenciar todos os aspectos logísticos do retorno dos bens ao ciclo produtivo, agregando-lhes valor econômico e ambiental.”. Sendo assim, a logística reversa se integra com a logística direta de acordo com o esquema proposto por Lacerda (2002) na Figura 2.

2.3. Embalagens Retornáveis

Segundo Muraro et al. (2006), embalagens retornáveis são aquelas que são passíveis de reutilização, e que estão submetidas ao fluxo direto e reverso da logística. Nesse fluxo, normalmente as embalagens retornam vazias e são recolocadas no processo de armazenagem e distribuição do produto, motivo pelo qual elas são de grande relevância na logística reversa (KUMAR; LATA, 2014).

Para Bowersox e Closs (2001), na decisão de investimento em um sistema de embalagens retornáveis ou não, os seguintes aspectos devem ser estudados:

- Quantidades de ciclos que a embalagem suporta;
- Custos de transporte de entrega e retorno;
- Custo de compra de embalagens retornáveis versus custos de compra de embalagens comuns;
- Custo de descarte de embalagens comuns;
- Vantagens na linha de produção e diminuição de avarias;
- Custos de preparo da embalagem para reutilização.

A importância das embalagens retornáveis na logística reversa é tão grande que Liva et al. (2002) descrevem uma área da logística reversa voltada apenas para o estudo da utilização de embalagens retornáveis, uma vez que existe uma tendência mundial de utilização dessas embalagens, tendo como objetivo diminuir a produção de resíduos.

2.4. Indicadores de Desempenho

Segundo Kaplan e Norton (1997), indicadores de desempenho servem para mensurar e quantificar metas, para articular a estratégia da empresa, para comunicar esta estratégia e para ajudar a alinhar iniciativas individuais, organizacionais e interdepartamentais, com a finalidade de alcançar um objetivo comum.

Segundo o site da Justiça Eleitoral, indicadores são informações ou dados, preferencialmente numéricos, utilizados para medir e representar os resultados de um determinado processo.

Mitchell (2004) define indicador como sendo uma ferramenta utilizada para obter informações sobre uma dada realidade, que sintetiza várias informações e expõe apenas os significados essenciais da análise.

3. MÉTODO

Estudos de caso, de modo geral, permitem a compreensão de fenômenos e situações específicas para solução de problemas, levantamento de hipóteses e construção de modelos (EISENHARDT, 1989). Nesta seção serão apresentados a metodologia, os dados e cálculos utilizados para o desenvolvimento do estudo de caso.

3.1. Dados e premissas

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Estado de Minas Gerais possui uma população residente de 19.697.651 habitantes distribuídos pela sua extensão territorial.

Segundo dados obtidos através de entrevista com a Empresa A, o abastecimento de MG é dividido em seis regiões de acordo com a origem dos vasilhames, ou com a presença de entrepostos de redistribuição. Nessas regiões também atuam outras quatro companhias distribuidoras de GLP, descritas no estudo como Empresa B, Empresa C, Empresa D e Empresa E. Ainda, segundo a Empresa A, as regiões de abastecimento 4 e 5, são as regiões críticas para o estudo.

A partir das regiões fornecidas pela empresa, foi possível determinar a porcentagem de habitantes do Estado referente a cada uma das áreas de abastecimento, determinando quais municípios estavam presentes em cada região e somando a população de cada um deles. Com isso, foi esquematizado um mapa das regiões com suas respectivas porcentagens da população, mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Mapa das regiões de abastecimento e porcentagem da população residente.



Fonte: Os autores.

Do relatório de Consumo Aparente divulgado pela ANP, foram retirados os dados de vendas mensais de cada uma das empresas, e com isso foram determinadas as vendas mensais médias de cada uma delas. Os dados obtidos estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Número médio de vasilhames vendidos em MG por CIA.

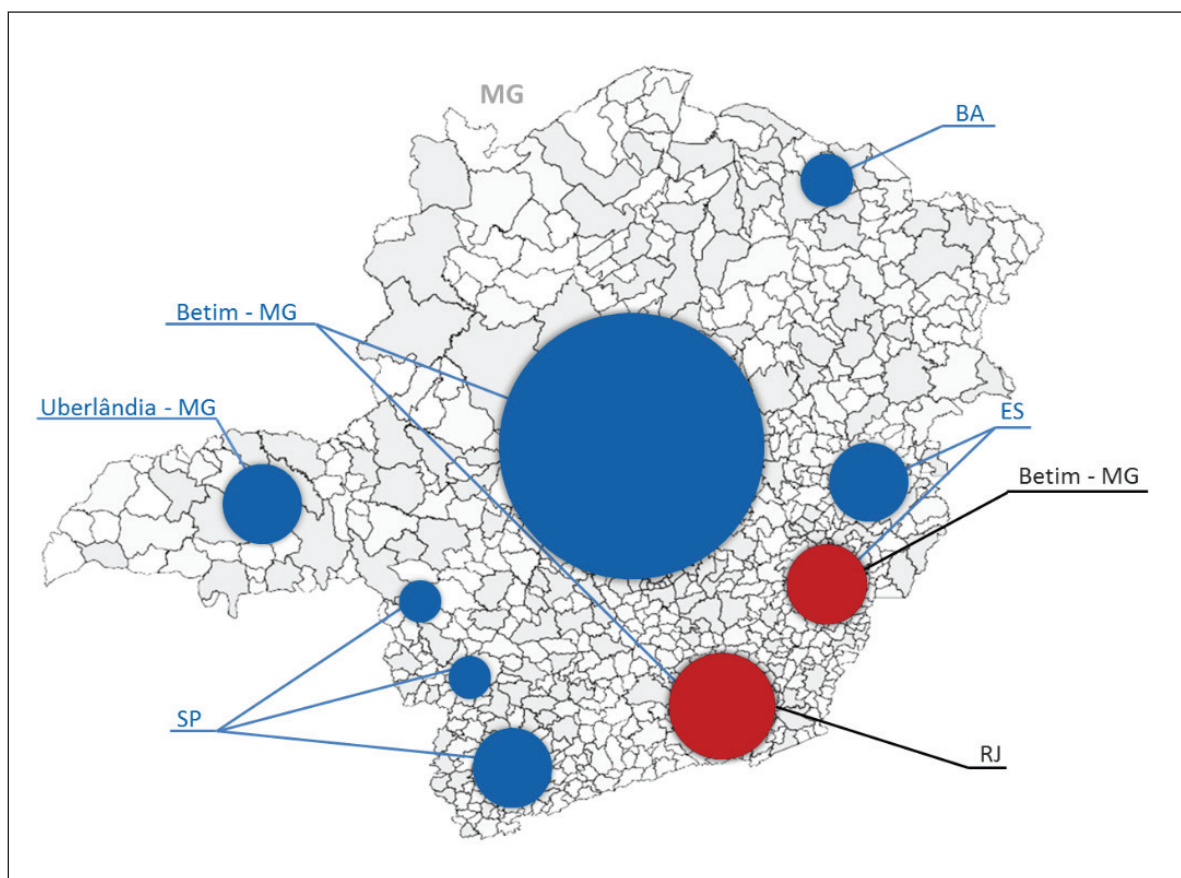
Companhia	Média de Vendas Mensais (nº de P-13)
Empresa A	550.441
Empresa B	539.341
Empresa C	730.829
Empresa D	600.266
Empresa E	1.091.767

Fonte: Os autores.

Para determinar a existência do fluxo de vasilhames é necessário adotar a premissa de que os vasilhames só se movimentam de um local para outro quando existe divergência entre o abastecimento da Empresa A e o das outras empresas atuantes na região. Isso de fato ocorre, pois quando o consumidor pede um botijão de gás, não necessariamente ele deve comprar da mesma marca que abasteceu sua casa anteriormente, o que faz com que uma empresa acabe recolhendo vasilhames de outra marca. Assim, quando os vasilhames vazios são enviados para a base para serem destrocados com as outras empresas, ele é movimentado do local de recolhimento para o local de abastecimento. Por exemplo, a Empresa A abastece a região 5 por MG e as outras empresas abastecem pelo RJ, quando as outras companhias recolhem os vasilhames da marca A na região 5, elas os enviam de volta para a base no RJ, gerando um fluxo de MG para o RJ.

De acordo com Empresa A, foi determinada a origem do abastecimento das outras companhias dentro das regiões de abastecimento previamente apresentados na Figura 4, e com isso, foi esquematizado um mapa mostrando as divergências e convergências no abastecimento, mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Esquema da comparação dos abastecimentos.



Fonte: Os autores.

Na Figura 4, os círculos azuis mostram as regiões em que não existe diferença no abastecimento da Empresa A e o das outras companhias, enquanto os círculos vermelhos indicam as regiões conflitantes. Na mesma figura também é mostrada a origem dos abastecimentos das regiões, estando escrito em azul as origens da Empresa A e em preto as origens das outras empresas.

Tabela 2 - Número de vasilhames destrocados por CIA.

Companhia	Nº de vasilhames destrocados
Empresa A	124.489
Empresa B	166.351
Empresa C	189.448
Empresa D	195.964
Empresa E	258.153

Fonte: Os autores.

Uma vez que as companhias recolhem vasilhames de outras marcas que não a sua durante o seu processo de logística reversa dos vasilhames, é necessário destrocá-los com suas respectivas donas, pois existe uma resolução da ANP que determina que é proibido envasar OMs. Por isso os dados de destrocas mensais são apurados e divulgados pela Coordenação Nacional de Destrocas (CND). Os dados mensais foram obtidos em entrevista com a CND, condensados em uma média e dispostos na Tabela 2.

Uma vez que o vasilhame P-13 é destinado ao uso domiciliar, ou seja, para o abastecimento de lares, é possível adotar a premissa de que as vendas de GLP nesse formato são diretamente proporcionais à distribuição populacional do Estado. Essa premissa foi adotada para determinar as vendas de cada uma das companhias em cada região previamente determinada.

3.2. Cálculos

Utilizando a premissa de que as vendas são diretamente proporcionais à distribuição populacional, foram calculadas as vendas das empresas para cada uma das regiões utilizando a Equação 1.

$$Vendas_{região\ n} = Vendas_{MG} \times \frac{Número\ de\ habitantes_{região\ n}}{Número\ de\ habitantes_{MG}} \quad (1)$$

Para calcular a quantidade de vasilhames movimentados pelos fluxos nas regiões de divergência de abastecimento, foi necessário primeiramente criar um indicador de desempenho de Porcentagem de Retorno da Marca (% Retorno), que expressa quantos dos vasilhames vazios que retornam para a base de envase para serem reprocessados são da própria marca. Com esse indicador determinado, foi possível determinar um segundo indicador de desempenho, a Porcentagem de Retorno de OM (% Retorno de OM), que expressa quantos dos vasilhames que retornam são de outras marcas.

A % Retorno pode ser determinada descontando das vendas mensais a quantidade de vasilhames que tiveram de ser destracados, e seu cálculo foi realizado utilizando a Equação 2.

$$\% \text{ Retono} = \frac{(\text{Vendas} - \text{Destrocas})}{\text{Vendas}} \quad (2)$$

Já a % Retorno de OM foi calculada de forma mais simples, considerando que a quantidade de vasilhames da própria marca somada à quantidade de vasilhames de outras marcas corresponde a 100% dos vasilhames recolhidos, e foi determinada utilizando a Equação 3.

$$\% \text{ Retono de OM} = 100\% - \% \text{ Retorno} \quad (3)$$

Para determinar a quantidade de vasilhames envolvidos no fluxo, foi necessário calcular quantos dos vasilhames recolhidos por cada uma das concorrentes correspondem a vasilhames da marca A. Para tanto, os conceitos de vendas por região e retorno de OM foram vinculados para calcular a quantidade de vasilhames de outras marcas recolhidos por cada CIA, e foi utilizado o conceito de *Market Share* para determinar quantos desses vasilhames correspondem à marca A. Sendo assim, montou-se a Equação 4 para determinar o número de vasilhames movimentados:

$$\begin{aligned} & N^\circ \text{ de vasilhames} \\ & = \sum \text{Vendas}_{CIA \times \text{região } n} \cdot \% \text{ Retorno de OM}_{CIA \times} \cdot \text{Market Share}_{CIA A \text{ região } n} \end{aligned} \quad (4)$$

O *Market Share* relaciona quanto das vendas do Estado de MG são referentes a cada marca, ou seja, do total de vendas do Estado, quando cada empresa vendeu. Esse conceito é importante, pois também pode ser calculado para cada uma das regiões de abastecimento. Ele mostra qual é a porcentagem referente a cada empresa do universo de vasilhames disponíveis para serem recolhidos dentro de cada região. Os valores de *Market Share* foram calculados a partir dos dados de vendas por companhia em cada região, utilizando a Equação 5.

$$Market\ Share_{CIA\ x\ região\ n} = \frac{Vendas_{CIA\ x\ região\ n}}{Vendas_{região\ n}} \quad (5)$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os dados e equações descritos anteriormente, foram calculados os volumes médios de venda mensal de cada uma das companhias em cada uma das regiões de Minas Gerais ao longo do ano de 2015 com a Equação 1 e dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 - Média de vendas mensais por região e empresa.

Região	Habitantes	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
1	2.472.462	69.092	67.698	91.734	75.346	137.039
2	2.064.488	57.691	56.528	76.597	62.913	114.427
3	1.047.146	29.262	28.672	38.852	31.911	58.039
4	2.689.161	75.147	73.632	99.774	81.949	149.050
5	2.110.465	58.976	57.787	78.303	64.314	116.975
6	9.313.929	260.273	255.025	345.569	283.833	516.236

Fonte: Os autores.

Tabela 4 - % Retorno por empresa.

Companhia	% Retorno
Empresa A	77%
Empresa B	70%
Empresa C	74%
Empresa D	68%
Empresa E	76%

Fonte: Os autores.

Também com as informações de vendas e com as informações de destrocas de cada empresa, foram calculados os seus valores de % Retorno com a Equação 2, e os resultados foram dispostos na Tabela 4.

A partir disso, foram determinados os valores de % Retorno de OM com a Equação 3, e dispostos na Tabela 5.

Tabela 5 - % Retorno de OM por empresa.

Companhia	% Retorno de OM
Empresa A	23%
Empresa B	30%
Empresa C	26%
Empresa D	32%
Empresa E	24%

Fonte: Os autores.

Com os dados da Tabela 3, foram calculados os valores de *Market Share* de cada empresa nas regiões utilizando a Equação 5, onde foi possível perceber que os valores de *Market Share* não variam de região para região, o que faz com que os valores sejam iguais aos que seriam encontrados se fosse calculado o *Market Share* do Estado, o que era esperado uma vez que as vendas foram distribuídas

de acordo com a distribuição populacional. É possível concluir também, que a Empresa E é a mais forte em vendas em MG tendo uma porcentagem que chega a ser duas vezes maior do que outras empresas. A Empresa A, ocupa a quarta posição nas vendas do Estado.

De acordo com a Empresa A, existem duas áreas de divergência de abastecimento entre ela e as concorrentes, sendo assim, seguindo a premissa de que existe fluxo onde ocorre diferença no atendimento, existem duas áreas onde ocorre o fluxo entre Estados.

A primeira área de fluxo está contida na região 4, que é limítrofe ao Estado do Espírito Santo (ES). Nela o abastecimento da Empresa A é realizado pelo Estado do ES, enquanto que as concorrentes abastecem pelo próprio Estado de MG. Como a maior parte das empresas abastece por MG, o fluxo de vasilhames é de entrada no Estado, pois as concorrentes captam os vasilhames que tem origem no ES, e os levam para dentro de Minas gerais. Com os valores calculados de vendas da região, % Retorno de OM e *Market Share*, foi possível utilizar a Equação 5 para calcular o número de vasilhames movimentados nessa área conflitante. Entretanto, pelo mapeamento, ficou claro que área divergente corresponde apenas a 30% da extensão total da região 5, portanto, apenas essa quantia do volume de vendas foi considerado na Equação 4. Os dados obtidos foram dispostos na Tabela 6.

Tabela 6 - Número de vasilhames movimentados na região 4.

	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E	Total
Nº de vasilhames	1.096	1.245	1.298	1.717	5.356

Fonte: Os autores.

A segunda área de fluxo está contida na região 5, que é limítrofe com o Estado do Rio de Janeiro (RJ). Nela o abastecimento da Empresa A é realizado por MG, enquanto que as concorrentes abastecem pelo Estado do RJ. Como a maior parte das empresas abastece pelo RJ, o fluxo de vasilhames é de saída do Estado, pois as concorrentes captam os vasilhames que tem origem em MG, e os levam para fora de Minas gerais. Mais uma vez, com os dados obtidos anteriormente, foi calculada a quantidade de vasilhames que são enviados para fora do Estado. Os dados foram obtidos utilizando a Equação 4, e foram dispostos na Tabela 7.

Tabela 7 - Número de vasilhames movimentados na região 5.

	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E	Total
Nº de vasilhames	2.866	3.257	3.396	4.492	14.011

Fonte: Os autores.

5. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, foi possível demonstrar os impactos que a diferença de abastecimento entre as companhias pode gerar na logística reversa dessas empresas, uma vez que quando os botijões são movimentados de uma região para a outra, existe a necessidade de se devolver esses vasilhames para a região original a fim de não comprometer a capacidade de atendimento da demanda de um determinado mercado, e que a quantidade de vasilhames movimentados é muito grande.

Fazendo um balanço geral de vasilhames no Estado de Minas Gerais, concluiu-se que em média este mercado perde 8.655 vasilhames por mês, o que pode significar deixar de atender aproximadamente 1,6% da demanda mensal do mercado.

Considerando que uma carreta de transporte de botijões leva em média 1.000 vasilhames, seriam necessárias 20 carretas por mês para que todos os vasilhames movimentados fossem devolvidos para as suas bases de origem, o que acarreta um elevado custo de frete para a empresa estudada. Sendo assim, uma sugestão para evitar o problema seria estudar a possibilidade de modificar a estratégia de abastecimento das regiões conflitantes para realizar um abastecimento mais parecido com o das concorrentes. Além disso, como ação de prevenção, pode-se adotar este estudo como uma análise prévia antes de começar o abastecimento de uma região nova, evitando que novos fluxos de vasilhames apareçam.

É também importante salientar que este trabalho contribui para o aumento da quantidade de materiais acadêmicos disponíveis para consulta e referência, abordando o tema de logística reversa com o fim de reaproveitamento de materiais reutilizáveis na produção.

Por mostrar a influência que a estratégia de abastecimento pode ter na logística reversa, este estudo foi muito importante para contribuir com o avanço de pesquisas nessas áreas, uma vez que a maior parte dos estudos já realizados envolve o retorno de embalagens para reciclagem, e não para reutilização na cadeia de suprimentos. Ele também apresenta equações e análises que podem ser expandidas para outros tipos de produtos e mercados, pois são flexíveis e podem ser moldados para melhor se encaixarem na situação a ser estudada.

REFERÊNCIAS

ADLMAIER, D; SELKITTO, M. A. Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa. **Produção**, v. 17, n. 2, p. 395-406, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. [Site]. **Relatório de consumo aparente de GLP**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=77702&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&1464740777701>>. Acesso em: 03 mai. 2016.

AGRAWAL, S.; SINGH, R. K.; MURTAZA, Q. A literature review and perspectives in reverse logistics. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 97, p. 76-92, 2015.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993. 388 p.

BLACKBURN, J.; GUIDE, D.; SOUZA, G.; WASSENHOVE, L. Reverse Supply Chains for Commercial Returns. **California Management Review**, v. 46, n. 2, 2004.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração na cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

COORDENAÇÃO NACIONAL DE DESTROCAS. **Relatório de destrocas mensal**. Dados de jan. a dez. de 2015. Disponível em: <<http://bdigital.ipg.pt/dspace/handle/10314/2994>>. Acesso em: 05 mai. 2016.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias de redução de custos e melhoria de serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

DUARTE, S.; GUARNIERI, P. Análise da adoção da logística reversa pelo operador logístico Correios. **Universitas Gestão e TI**, v. 6, n. 1, p. 123-139, 2016.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p.532-550, 1989.

GUARNIERI, P.; HASS, D.; MONTEIRO, G. A mensuração dos efeitos financeiros e econômicos da logística reversa pela contabilidade ambiental. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 202-225, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**: População residente. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/webcart/>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: Balanced Scorecard**. 8a ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KUMAR, D.; LATA, S. Green Marketing Strategies: A Study of Selected Leading Companies. **International Journal of Research**, v. 1, n. 5, p. 127-134, 2014.

LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. Vantine Consultoria, São Paulo: 1998. 912 p.

LIVA, P.; PONTELLO, V.; OLIVEIRA, W. **Logística Reversa**. Tecnologia Industrial. 2002.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**, São Paulo: Saraiva, 2005.

MINNER, S. Strategic safety stocks in reverse logistics supply chains. **Int. J. Production Economics**, v. 71, p. 417-428, 2001.

MITCHELL, G. **Problems and fundamentals of sustainable development indicators**. Taylor & Francis Group. Sustainability Indicators. London: 2004.

MURARO, C.; OLIVEIRA, F.; JUNIOR, J.; ROBERTO, M.; KONISI, P. A tendência de utilização de embalagens retornáveis em indústrias: um estudo exploratório no Brasil. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 3, n. 5, p. 1-16, 2006.

OLIVEIRA, L. G.; ALMEIDA, M. L. Logística reversa de embalagens como estratégia sustentável para redução de custos: um estudo em uma engarrafadora de bebidas. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 78-98, 2013.

PENKAR, R. **The 4 R's of reverse logistics**. MH&L News, Cleveland, 12 de julho 2005.

PETROBRÁS. **Serviço de Informação ao Cidadão (SIC):** Informação da produção de GLP da refinaria REGAP em 2015. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/dados-estatisticos>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

REVERSE LOGISTICS EXECUTIVE CONCIL. 2004. Disponível em: <<http://www.rlec.org/glossary.html>>. Acesso em: 26 mai. 2016.

SINDIGÁS. Disponível em: <<http://www.sindigas.org.br/>>. Acesso em: jan-mai de 2016.

SOUSA, P. T. **Indicadores de desempenho**. Disponível em: <<http://www.justica-eleitoral.jus.br/arquivos/tre-df-sr-paulo-de-tarso-sousa-indicadores-de-desempenho>>. Acesso em: 26 mai. 2016.

SOUZA, S. F.; FONSECA, S. U. L. Logística reversa: Oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. **Revista Terceiro Setor**, v. 3, n. 1, p. 29-39, 2008.

STADTLER, H. **Supply chain management: An overview – Supply chain management and advanced planning**. Springer Berlin Heidelberg, p. 3-28, 2015.