

UTILIZAÇÃO DE *MILK RUN* NA LOGÍSTICA REVERSA EM UMA EMPRESA DE COSMÉTICOS

Fabíola Gonçalves de Jesus

Orientadora: Maria de Lourdes F. Cassiano Dias

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes - LALT

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

RESUMO

O objetivo deste trabalho é diminuir os custos com o frete de logística reversa, aumentar a ocupação do veículo e diminuir os estoques de devolução em cada terminal, utilizando *milk run*. O problema identificado e que influenciou na escolha do tema, é o alto custo com o transporte de devolução, baixa ocupação dos veículos, perda de produtos por extravios e validade expirada, e reclamações dos terminais. O método da varredura foi utilizado para roteirização no desenvolvimento do trabalho, o qual é constituído por localização e distância entre as paradas, e identificação dos volumes a serem coletados, levando em conta o tamanho do veículo. O estudo foi aplicado em uma grande empresa de cosméticos, utilizando como referência, os terminais e os CDs. Foi obtida uma redução mensal nos custos de frete de devolução de R\$ 59.994,37, que representa 26% comparando com os valores atuais, também houve aumento na ocupação dos veículos e aumento na frequência de coleta, além de um provável benefício na redução de emissão de CO₂.

ABSTRACT

This project's main goal is to reduce costs with return freight, increase the vehicle occupation and reduce the return stocks in each cargo terminal, using the milk run method. The problem identified and what influenced the choice of the subject, is the high return transportation costs, low vehicle occupation, damage of goods by loss and expired shelf life and cargo terminal complaint. The sweep method was used to develop this project, with is constituted by to locate the distance and the stops, and identify the volume to be collected, considering the vehicle size. The study was applied in a big cosmetics company, using as reference, cargos terminal and the distribution centre. It was obtained costs reduction with return freight to R\$ 59,994.37, with represents 26% comparing the actual costs a return freight, also increase vehicle occupation and increase the collect frequency, as well as probable benefit with emission reduction of CO₂.

1. INTRODUÇÃO

A empresa apresentada nesse trabalho é líder mundial em venda direta de cosméticos, e realiza entregas porta a porta para mais de 1,5 milhão de estabelecimentos em todo o Brasil. A pulverização das entregas torna o processo logístico extremamente complexo. São expedidos mensalmente dos 3 CDs com destinos aos 53 terminais, em torno de 4 milhões de caixas.

Atualmente, o maior desafio das empresas é a redução dos custos, e os custos relacionados a logística, que incluem custos de armazenagem, manutenção de estoque, transporte, e também custos com devolução (considerando que a vida de um produto não se encerra com a entrega ao cliente, fazendo necessário o retorno para ao seu ponto de origem), são altos. Na maior parte das companhias, os custos com logística são um dos mais importantes e maiores, tornando sua gestão crucial para a conservação da empresa no mercado.

A área de transportes, na maioria das empresas, é a de maior representatividade financeira dentro dos custos logísticos, pois o modal mais utilizado no Brasil, é o rodoviário, mesmo para rotas longas. Isso torna elevados os custos de transportes e, conseqüentemente, os custos de devolução que seguem o mesmo caminho de ida, porém com uma porcentagem reduzida do frete (Coelho, 2010).

Segundo Ballou (2006), o transporte é responsável por cerca de 2/3 dos custos logísticos das empresas, considerando-se os gastos de transferências e distribuição física aos clientes imediatos.

1.1. Objetivo

Diante do cenário geral de custos logísticos, mais especificadamente o de transportes, e dos custos gerados por devolução, avaliando a situação dos dados atuais da empresa, o trabalho propõe a implantação de um processo de *milk run* para logística reversa, que visa diminuir o custo de frete retorno, aumentar a ocupação do veículo e diminuir os estoques de devolução em cada destino.

1.2. Problema de Pesquisa

A pulverização das entregas desse segmento é gigantesca, fazendo assim com que o risco de devolução também seja grande. A empresa conta com 3 CDs e 53 terminais em todo Brasil, mais de 120.000 caixas são entregues por dia, e em média 7.000 tornam-se devolução. Com o alto índice de retornos, o custo de transporte com logística reversa representa mais de 6% do valor das entregas mensais.

1.3. Justificativas

Os custos voltados ao processo de devolução de mercadoria são grandes, bem como as reclamações dos terminais, uma vez que a maioria deles presta serviços exclusivos para a empresa e não possui grandes áreas para armazenamento dos volumes devolvidos. Isso faz com que o local destinado para essa tarefa não comporte o fluxo de carga, sendo necessária a utilização de outra área para segregação dos volumes, podendo ocasionar furtos, extravios e custos extras para os terminais, além do risco de vencimento dos produtos, devido a morosidade na reintegração ao estoque.

Muitas vezes os veículos destinados às coletas das devoluções não são utilizados na sua capacidade total, pelo fato do destino sustentar um número pequeno de caixas, como por exemplo, 500, e uma carreta suportar 4.000 caixas, ou seja, a ocupação é de 13% do veículo, sendo o frete pago por veículo, e não pela cubagem da carga. Os transportadores contratados e que prestam serviços para a empresa em uma determinada rota, por uma estipulação da área de *sourcing*, têm em contrato, o fornecimento apenas de carretas, ou *trucks* e carretas, em alguns casos, o que limita a empresa a utilizar somente esses dois tipos equipamentos.

Com o contexto acima, de ociosidade de equipamentos, alto número de devolução e alto custo no transporte, torna-se importante a implementação de um plano que melhore os processos atuais, com melhor ocupação do veículo e agilidade na liberação de espaço dos terminais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Logística Reversa

Para Leite (2009), as empresas modernas têm dado bastante importância à logística reversa. É crescente a sensibilidade ecológica e as legislações relacionadas ao meio ambiente e também a

preocupação com a imagem corporativa da empresa, ou seja, as empresas buscam fazer o descarte correto dos bens, para não prejudicar o meio ambiente e denegrir a imagem da marca.

A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com a sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, expirados, e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados (Fernandes, 2008).

Segundo Souza (2011), o ponto principal da logística reversa é cuidar do produto após a sua utilização, fazendo com que ele seja reutilizado, diminuindo custos e impactos ambientais.

A logística reversa pode ser ampliada em diferentes tipos, como pós-venda e pós-consumo. Em Leite (2009), quando há reutilização dos bens devolvidos, quando acontece uma revenda ou reciclagem por erros comerciais, expiração do prazo de validade e devolução por falhas na qualidade, caracteriza-se logística reversa de pós-venda, que é o tipo de logística reversa tratado neste trabalho. O pós-consumo são os bens que estão no final de sua vida útil devido ao uso, e essa vida útil pode ser prolongada, mantendo esse bem em uso por mais tempo, sendo reciclado ou útil para outras finalidades.

2.2. Configurações de Redes de Transporte

Atualmente, com o mercado mais acirrado, são necessárias novas técnicas para atender os clientes, e principalmente, para prestar um bom serviço com custo competitivo. Por isso novas técnicas como: *cross-docking*, *milk-run* e *merge-docking*, foram inseridas nos negócios e são combinadas para formar redes de transporte em embarques diretos ou através da introdução de centros de distribuição ou locais de *transit-point* (Tacla, 2012).

2.2.1. Milk Run

O processo de *milk run* tem como objetivo aproveitar melhor a capacidade do veículo e utilizar um caminhão de um único local para múltiplos destinos, ou desses múltiplos destinos para um único local, conforme mostra a Figura 1.

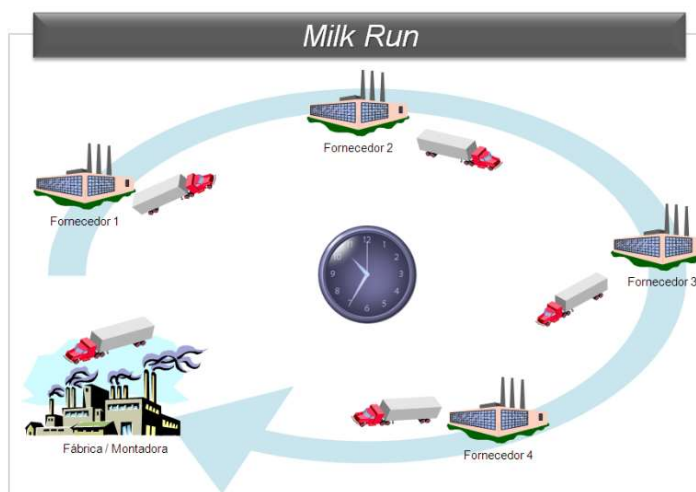


Figura 1: Ciclo da operação de *milk run*
Fonte: Nogueira (2015)

A expressão *milk run* ou “corrida do leite”, pode ser ilustrada com um caminhão (ou carroça) indo de fazenda a fazenda, recolhendo os frascos de leite e levando para uma entidade processadora (Braga, 2015).

Segundo Ballou (2006), *milk run* ou *milk pick-up* é a programação de roteiros de coleta de vários produtos localizados próximos entre si e do ponto de destino. Esse processo visa aumentar a frequência de entrega e aproveitar a capacidade do veículo.

Para Nogueira (2015), o *milk run* adota a filosofia *just-in-time*, como: redução do estoque, maior frequência de abastecimento e maior integração entre as partes. É um trabalho em conjunto, cliente e fornecedor. Na fase inicial, a parceria com a área de compras é o que vai garantir a negociação com o fornecedor; na fase operacional, é a equipe de logística que vai determinar a programação.

O *milk run* segundo Nogueira (2015, p. 1), possui vantagens e desvantagens, conforme descrito abaixo.

Vantagens do *milk run*:

- Embarques programados segundo a necessidade do cliente (janelas de coleta, data, hora e quantidades);
- Reduz necessidade de espaço; reduz furtos e compressão dos produtos;
- Reduz obsolescência (e problemas com prazo de validade) dos produtos;
- Estoques reduzidos devido ao fracionamento de embarques;
- Melhora nos serviços de manuseio de materiais;
- Embalagens padronizadas e reutilizáveis, com isto redução de custo;
- Agilidade no carregamento e descarregamento;
- Redução dos custos de manutenção de inventário;
- Ferramenta para o JIT e o Kanban.

Desvantagens:

- Requer sincronização dos fornecedores e demanda;
- Relações imperfeitas com fornecedores;
- Perda de credibilidade nos fornecedores;
- Maior custo para o cliente, devido a frete extra cobrado que ocorre quando o cliente solicita quantidades não planejadas;
- Parada da produção por conta da falta de material;
- Atrasos na retirada de materiais nos fornecedores.

2.2.2. *Cross-Docking*

Cross-docking representa a operação de entrada e saída de mercadoria em um ponto de distribuição, sem necessidade de armazenagem. Geralmente as mercadorias entram por um lado do CD, faz-se a separação e saem pelo outro (fluxo em “I”), usualmente em veículos menores. Caracteriza-se por envolver múltiplos fornecedores que atendem a clientes comuns.

Segundo Rodrigues (2007), são denominados de *cross-docking* centros de distribuição destinados ao recebimento de grandes lotes homogêneos e com alta rotatividade, que serão

desmontados e separados para montar os pedidos de clientes e roteirizar a programação de entregas.

2.2.3. *Transit Point*

Transit Point é o local destinado à passagem ou transferência dos produtos de um transporte onde, normalmente ocorrem operações de *cross-docking*, ou redespacho dos produtos. Esse processo não necessita de armazenagem.

Para Lacerda (2000), o *transit point* é localizado estrategicamente para atender uma determinada área de mercado distante dos CDs centrais, e opera apenas como uma instalação de passagem da mercadoria. O gerenciamento é facilitado pois não são executadas atividades de estocagem e *picking*, que exigem grande nível de controle gerencial.

2.2.4. *Merge Docking*

Segundo Lacerda (2000), o *merge-docking* é uma extensão do conceito de *cross-docking*, diferente por fazer armazenagem dos principais itens próximos aos destinos, e embarcados em operação de *cross-docking* no momento em que é demandado pelo mercado. O objetivo deste processo é minimizar o espaço de armazenagem no ponto avançado, ao mesmo tempo, diminuir o custo de inventário do processo.

2.3. Planejamento das Rotas

Para elaborar boas soluções de roteirização foram pesquisados alguns métodos para aplicação desse trabalho, como o método Clarke-Wright, baseado na abordagem das economias, que segundo Ballou (2006, p. 205), tem como objetivo reduzir a distância total percorrida por todos os veículos, e minimizar o número de veículos para servir a todas as paradas. A lógica está em começar com um veículo fictício servindo a cada parada e voltando a origem, isso mostra a distância máxima a ser percorrida no problema da roteirização. Posteriormente, combinam-se duas paradas no mesmo roteiro, a fim de tornar possível a retirada de um dos veículos e a redução da distância percorrida. A fim de determinar quais as paradas a serem combinadas num roteiro, a distância economizada é calculada antes e depois da combinação.

Também foi pesquisado o método da Varredura, que será melhor explorado neste trabalho, pois foi o que melhor se adequou às necessidades da empresa, conforme será apresentado no capítulo 3. Para Ballou (2006, p. 202), o método da “varredura” pode ser assim resumido:

1. “Localize todas as paradas, inclusive o depósito num mapa ou grade.
2. Trace uma linha reta a partir do depósito em qualquer direção. Gire essa linha, no sentido horário, ou anti-horário, até ela fazer a intersecção com uma parada. Responda à pergunta: Se a parada for incluída no roteiro, a capacidade do veículo poderá ser ultrapassada? Se a resposta for negativa, continue com a rotação da linha até a intersecção da próxima parada. Responda então: O volume cumulativo ultrapassará a capacidade do veículo? Use em primeiro lugar os maiores veículos. Se a resposta for positiva, exclua o último ponto e defina o roteiro. Continuando com a varredura da linha, comece um novo roteiro com o último ponto excluído da rota anterior. Continue com a varredura até atribuir todos os pontos a roteiros.
3. Dentro de cada roteiro, faça a sequência das paradas a fim de minimizar as distâncias. O sequenciamento pode ser conseguido mediante a aplicação do

método da forma de lágrima ou pela utilização de qualquer algoritmo que resolva o problema do caixeiro viajante”.

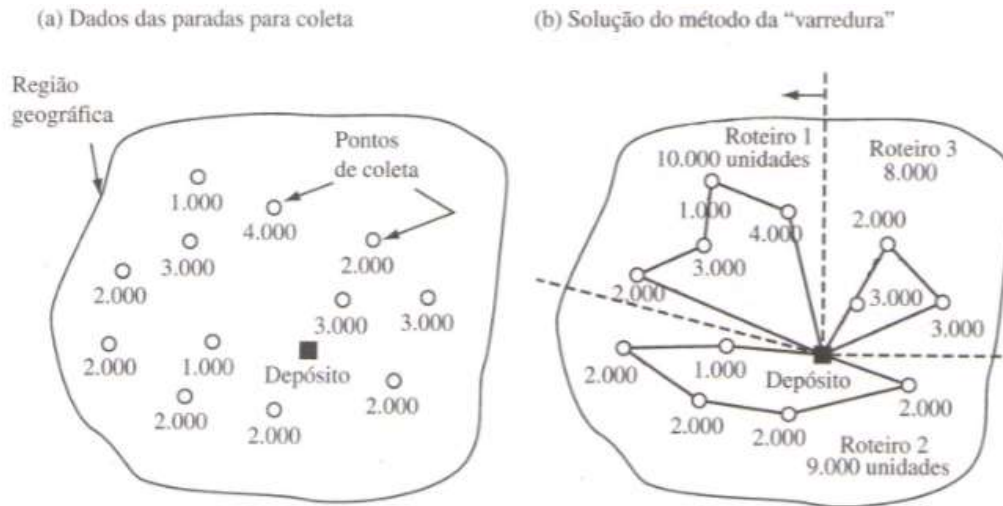


Figura 2: Exemplo de utilização do método da varredura

Fonte: Ballou (2006)

Após a escolha do método da varredura, que auxilia na formação das rotas, foi também optado pela utilização do *milk run* para formar a rede de transporte, com o objetivo de aproveitar melhor a capacidade do veículo e utilizar um caminhão de um único local para múltiplos destinos, ou desses múltiplos destinos para um único local. A primeira etapa busca encontrar soluções para melhor definição do roteiro dos veículos, e na segunda etapa do *milk run*, faz a análise do custo mínimo para o problema da “corrida do leite”.

3. MÉTODO

Segundo Ballou (2006), o método da varredura tem potencial para proporcionar decisões muito boas quando: cada carga de parada é uma pequena fração da capacidade do veículo; todos os veículos têm o mesmo tamanho; não existe restrições de tempo nos roteiros. Considerando-se que as características da operação abordada neste trabalho atendem a estas 3 premissas, isso justifica a escolha deste método de roteirização dentre os demais.

Através do método abordado no parágrafo acima, também pela necessidade e cultura da empresa, foram definidas algumas etapas para execução deste trabalho, conforme mostra o fluxograma da Figura 3.

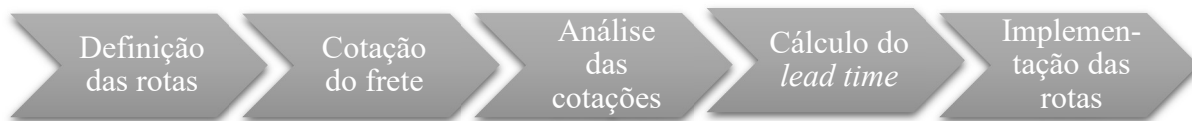


Figura 3: Fluxograma

Fonte: o autor

Sendo:

1. Definição das rotas: através do método da varredura, levantar todas as rotas que possuem sinergia, considerando a localização de todos os terminais e CDs;
2. Cotação do frete: negociar com os transportadores os valores para as rotas definidas;
3. Análise das cotações: explorar as cotações que tiveram maior economia, comparando com os valores atuais;
4. Cálculo do *lead time*: para as rotas que tiveram maior economia, calcular o *lead time*, considerando o tempo de carregamento de cada ponto de coleta, o tempo de trânsito de um local para o outro e para o CD, além do tempo necessário para troca de nota fiscal nos CDs;
5. Implementação das rotas: colocar em prática as rotas estabelecidas nos pontos anteriores.

4. APLICAÇÃO

4.1. Perfil da Empresa

A empresa, líder mundial em venda direta, através do sistema de venda por folhetos e revendedoras, realiza entregas porta a porta para mais de 1,5 milhão de estabelecimentos em todo o Brasil. Sua linha de produtos inclui, fragrâncias, produtos para tratamento facial, corporal e cabelos, além da linha infantil e utensílios domésticos/moda, sendo seu ponto forte os produtos de beleza, como batons, sombras, bases, corretivos, máscara de cílios, entre outros. Atualmente, existem mais de 9.000 SKUs ativos em estoque.

São expedidos mensalmente dos 3 CDs com destinos aos 53 terminais, em torno de 4 milhões de caixas, que geram carga para em média 45 veículos por dia, 1.400 por mês, entre *trucks* e carretas.

A partir dos terminais, transitam em média 1.200 vans por dia em todo território nacional, para atendimento a toda as cidades, tornando seu método de transporte *benchmarking* para outras empresas, principalmente por atender locais distantes através de balsas e barcos, conforme representado na Figura 4. Mais de 120.000 caixas são entregues por dia, e em média 7.000 tornam-se devolução, que representa mais de 6% do valor das entregas mensais.



Figura 4: Transporte das cargas na região norte do Brasil

4.2. Situação Atual

Conforme mencionado no tópico 1.2, mais de 100.000 caixas são entregues por dia, e em média 7.000 acabam sendo devolvidas, sendo os principais motivos: não pôde pagar a última fatura, não estava em casa no momento da entrega, devolução da gerente de setor, desistiu do pedido, não fez o pedido, mudou-se, entre outros. Os fatores: pulverização das entregas no segmento, método de entrega porta a porta e política da empresa de não se fazer reentregas, fazem com que o risco de devolução seja elevado.

Com o alto número de devolução, os terminais distribuídos em todo o território nacional, conforme mostrado na Tabela 1, não comportam o número de caixas devolvidas, tornando frequente a necessidade de coleta, já que a maioria deles presta serviços exclusivos para a empresa, e não possui grandes locais de armazenagem.

Tabela 1: Cidades, estados e códigos dos terminais, conforme referência numérica do mapa da Figura 5

Nº Ref.	Cód	UF	Cidade	Nº Ref.	Cód	UF	Cidade	Nº Ref.	Cód	UF	Cidade
1	SMA	RS	Santa Maria	19	JDF	MG	Juiz de Fora	37	STM	PA	Santarém
2	POA	RS	Porto Alegre	20	RIO	RJ	Rio de Janeiro	38	BEL	PA	Belém
3	FLN	SC	Palhoça	21	RJL	RJ	Rio de Janeiro Leste	39	PAL	TO	Palmas
4	XAP	SC	Chapecó	22	MCZ	AL	Maceió	40	IMP	MA	Imperatriz
5	CAC	PR	Cascavel	23	MTC	MG	Montes Claros	41	SLZ	MA	São Luis
6	LDB	PR	Londrina	24	TCO	MG	Três Corações	42	FOR	CE	Fortaleza
7	CWB	PR	Curitiba	25	BHZ	MG	Contagem	43	THE	PI	Teresina
8	SUM	SP	Sumaré	26	VIX	ES	Vitória	44	JUA	CE	Juazeiro do Norte
9	PGR	SP	Praia Grande	27	VDC	BA	Vitória da Conquista	45	NAT	RN	Natal
10	SPN	SP	São Paulo Norte	28	CGR	MS	Campo Grande	46	JPA	PB	João Pessoa
11	SPO	SP	São Paulo Oeste	29	GYN	GO	Goiânia	47	REC	PE	Recife
12	SJC	SP	São José dos Campos	30	BSB	DF	Brasília	48	CAR	PE	Caruaru
13	RBP	SP	Ribeirão Preto	31	CGB	MT	Cuiabá	49	ARA	SE	Aracaju
14	ARA	SP	Araçatuba	32	PVH	RO	Porto Velho	50	PNZ	PE	Petrolina
15	BAU	SP	Bauru	33	RBR	AC	Rio Branco	51	FSA	BA	Feira de Santana
16	DMA	SP	Diadema	34	MAO	AM	Manaus	52	SSA	BA	Salvador
17	UDI	MG	Uberlândia	35	BVB	RR	Boa Vista	53	GRU	SP	Guarulhos
18	IPG	MG	Ipatinga	36	MCP	AP	Macapá				



Figura 5: Localização dos terminais e CDs

- A – Centro de Distribuição em Cabreúva/SP (CD Cabreúva)
- B – Centro de Distribuição em Simões Filho/BA (CD Bahia)
- C – Centro de Distribuição em Maracanaú/CE (CD Fortaleza)

Usualmente, ocorre 1 devolução por mês em cada terminal, ou seja, 53 veículos retornando de cada localidade, em sua maioria, sem atingir a cubagem total devido ao tamanho dos terminais, conforme citado no parágrafo anterior.

Em alguns casos, existe a necessidade do veículo se deslocar para o CD da Bahia ou Fortaleza para troca de nota fiscal, quando um destes foi a origem da expedição. Todos os retornos devem ser direcionados ao CD de Cabreúva, onde ocorre a separação para descarte ou reaproveitamento dos itens.

Em resumo, o caminho de retorno percorrido entre terminais e CDs é extenso, e deve ser frequente, tornando o custo dessa atividade alto, principalmente pela ociosidade dos veículos.

4.3. Aplicação do Método

A ideia de realizar esse trabalho surgiu com a necessidade da empresa em reduzir custos com o frete de devolução e aumentar a ocupação dos veículos. Para o início do plano, foi realizada uma reunião entre a equipe de transportes e equipe de devolução, que é responsável por

programar as datas das coletas com os terminais e receber a mercadoria fisicamente no CD de Cabreúva.

Baseado na localização dos 3 CDs e nos 53 terminais de distribuição, foram definidas através do método da varredura, com a ajuda do *Google Maps*, e através do conhecimento dos participantes sobre as regiões de localização dos terminais, 99 possibilidades de rotas, com até 5 paradas (conforme exemplifica a Figura 6). Na definição das rotas, foi considerada a sinergia entre os pontos no caminho para os CDs, lembrando que em algumas situações devem haver paradas para troca de notas fiscais nos CDs de Fortaleza e/ou Bahia, quando estes foram a origem da expedição, conforme exemplifica a Tabela 2.

Dentro das 99 possibilidades de conjugação, também foram considerados trechos iguais para algumas rotas, considerando que em certo momento, algum dos terminais pode não ter volume para coleta, dispensando a necessidade de fazer parte da rota, como pode ser melhor compreendido nas duas primeiras linhas da Tabela 2.

Tabela 2: Exemplos de rotas e CDs de destino

Destino 1	Destino 2	Destino 3	Destino 4	Destino 5	CD 1	CD 2
Natal/RN	João Pessoa/PB	Recife/PE	Maceió/AL	Aracaju/SE	CD Bahia	CD Cabreúva
João Pessoa/PB	Recife/PE	Maceió/AL	Aracaju/SE		CD Bahia	CD Cabreúva
Boa Vista/RR	Manaus/AM				CD Fortaleza	CD Cabreúva
Santa Maria/RS	Chapecó/SC	Cascavél/PR	Londrina/PR		CD Cabreúva	
Montes Claros/MG	Ipatinga/MG	Contagem/MG	Três Corações/MG		CD Cabreúva	
Porto Alegre/RS	Palhoça/SC	Curitiba/PR			CD Cabreúva	
Montes Claros/MG	Ipatinga/MG	Três Corações/MG			CD Cabreúva	
Araçatuba/SP	Bauri/SP				CD Cabreúva	
Brasília/DF	Goiânia/GO				CD Cabreúva	
Rio Branco/AC	Porto Velho/RO				CD Cabreúva	

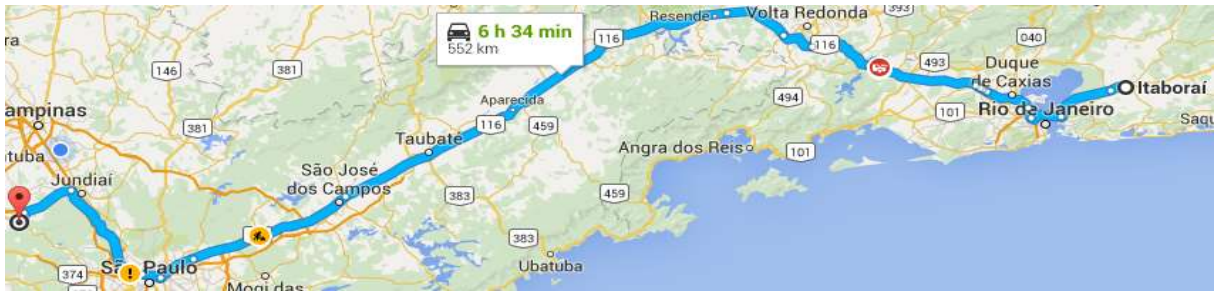
A Figura 6 exemplifica as rotas atuais x a rota proposta com a utilização do *milk run*. Para as rotas atuais, seria necessário a utilização de 3 veículos (1 para cada terminal), levando em conta que os terminais comportam uma quantidade baixa de devolução, os volumes devolvidos não atingiriam a capacidade total do veículo, fazendo com que o custo seja alto e a ocupação baixa.

Para a rota atual, o valor do frete totaliza em R\$ 5.111,80, o cenário apontado como proposto, essas mesmas três rotas, com a utilização do *milk run*, serão coletadas em um único veículo tipo carreta, no valor de R\$ 3.000,00, uma com economia de R\$ 2.111,80.

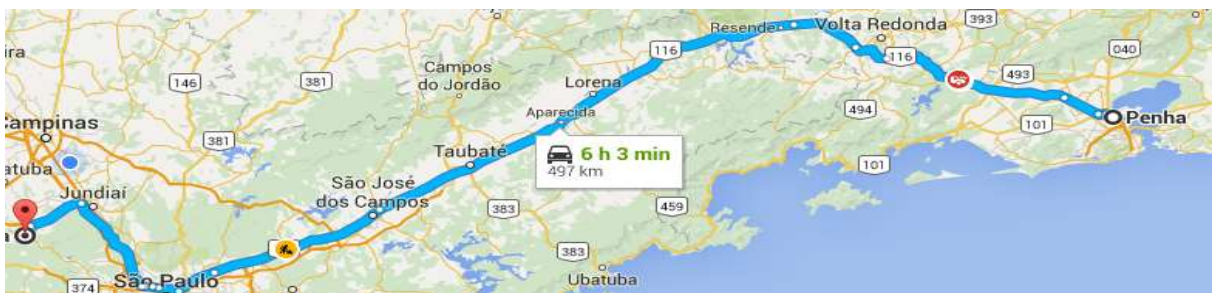
Rota atual: Vitória/ES → CD	Valor R\$ 2.449,00
-----------------------------	--------------------



Rota atual: Itaboraí/RJ → CD	Valor R\$ 1.209,60
------------------------------	--------------------



Rota atual: Penha/RJ → CD	Valor R\$ 1.453,20
---------------------------	--------------------



Rota proposta: Vitória/ES → Itaboraí/RJ → Penha/RJ → CD	Valor R\$ 3.000,00
--	--------------------

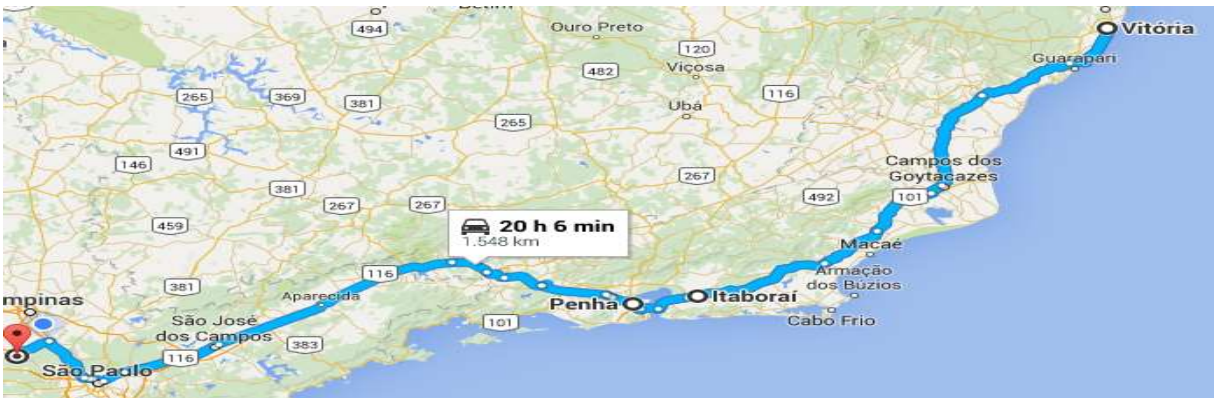


Figura 6: Exemplo das rotas atuais x rota com *milk run*

Finalizada a análise, as rotas foram enviadas a equipe de *sourcing*, para negociação dos valores com os transportadores, baseando-se nos valores dos fretes atuais de devolução, considerando que cada trecho utilizaria um veículo *truck* para realizar a devolução de cada ponto. Das 99 rotas, 47 delas tiveram economia acima de R\$ 500 (conforme Tabela 3), 17 ficaram entre R\$ 500 e R\$ 200, em 6 delas a economia foi menor que R\$ 200 e em 29 rotas o novo valor foi maior que o praticado atualmente.

Por uma definição da equipe de transportes, devido à complexidade das coletas utilizando *milk run*, serão trabalhadas as 47 rotas que tiveram economia acima de R\$ 500.

A Tabela 3 mostra a listagem das 47 rotas com economia acima de R\$ 500. Nessa tabela consta os valores atuais da devolução utilizando um veículo *truck*, também o valor total atual, que é a soma do valor do *truck* de cada destino. As duas últimas colunas representam o novo valor da rota com *milk run*, cotadas pela área de *sourcing* e a economia (diferença do valor atual x o valor com *milk run*).

O exemplo na linha destacada com uma flecha mostra que um *truck* para Vitória/ES é valorizado em R\$ 2.449,00, Itaboraí/RJ em R\$ 1.209,60 e Penha/RJ em R\$ 1.453,20, totalizando R\$ 5.111,80, e o cenário apontado como proposto, essas mesmas três rotas com a utilização do *milk run*, serão coletadas em um único veículo tipo carreta, passando o valor de R\$ 5.111,80 para R\$ 3.000,00, uma com economia de R\$ 2.111,80.

Tabela 3: Listagem das 47 rotas com economia acima de R\$ 500

Destino 1	Destino 2	Destino 3	Destino 4	Destino 5	Valor truck - Destino 1	Valor truck - Destino 2	Valor truck - Destino 3	Valor truck - Destino 4	Valor truck - Destino 5	Valor total atual	Valor com Milk Run	Diferença (valor atual x Milk Run)
BVB	MAO				R\$ 10.738,66	R\$ 7.450,79				R\$ 18.189,44	R\$ 12.349,44	-R\$ 5.840,00
VIX	RJL	RIO	SJC	GRU	R\$ 2.449,00	R\$ 1.453,20	R\$ 1.209,60	R\$ 992,05	R\$ 597,62	R\$ 6.701,47	R\$ 4.000,00	-R\$ 2.701,47
VIX	RJL	RIO	SJC		R\$ 2.449,00	R\$ 1.209,60	R\$ 1.453,20	R\$ 992,05		R\$ 6.103,85	R\$ 3.500,00	-R\$ 2.603,85
MTC	IPG	BHZ	TCO		R\$ 2.363,40	R\$ 1.846,27	R\$ 1.403,40	R\$ 876,00		R\$ 6.489,07	R\$ 4.000,00	-R\$ 2.489,07
RJL	RIO	SJC	GRU		R\$ 1.453,20	R\$ 1.209,60	R\$ 992,05	R\$ 597,62		R\$ 4.252,47	R\$ 1.900,00	-R\$ 2.352,47
VIX	RJL	RIO			R\$ 2.449,00	R\$ 1.209,60	R\$ 1.453,20			R\$ 5.111,80	R\$ 3.000,00	-R\$ 2.111,80
VIX	RJL	RIO	GRU		R\$ 2.449,00	R\$ 1.453,20	R\$ 1.209,60	R\$ 597,62		R\$ 5.709,42	R\$ 3.700,00	-R\$ 2.009,42
RJL	RIO	SJC			R\$ 1.453,20	R\$ 1.209,60	R\$ 992,05			R\$ 3.654,85	R\$ 1.678,00	-R\$ 1.976,85
VIX	RJL	SJC			R\$ 2.449,00	R\$ 1.453,20	R\$ 992,05			R\$ 4.894,25	R\$ 3.000,00	-R\$ 1.894,25
RBR	PVH				R\$ 7.473,00	R\$ 6.476,40				R\$ 13.949,40	R\$ 12.131,00	-R\$ 1.818,40
NAT	JPA	REC	MCZ	AJU	R\$ 2.976,60	R\$ 2.220,00	R\$ 1.717,20	R\$ 1.660,20	R\$ 1.080,00	R\$ 9.654,00	R\$ 7.917,04	-R\$ 1.736,96
BSB	GYN				R\$ 2.471,57	R\$ 2.280,00				R\$ 4.751,57	R\$ 3.089,47	-R\$ 1.662,10
VIX	RIO	SJC			R\$ 2.449,00	R\$ 1.209,60	R\$ 992,05			R\$ 4.650,65	R\$ 3.000,00	-R\$ 1.650,65
VIX	RIO	SJC	GRU		R\$ 2.449,00	R\$ 1.209,60	R\$ 992,05	R\$ 597,62		R\$ 5.248,27	R\$ 3.700,00	-R\$ 1.548,27
VIX	RJL	GRU			R\$ 2.449,00	R\$ 1.453,20	R\$ 597,62			R\$ 4.499,82	R\$ 3.000,00	-R\$ 1.499,82
RJL	RIO	GRU			R\$ 1.453,20	R\$ 1.209,60	R\$ 597,62			R\$ 3.260,42	R\$ 1.900,00	-R\$ 1.360,42
MTC	IPG	BHZ			R\$ 2.363,40	R\$ 1.846,27	R\$ 1.403,40			R\$ 5.613,07	R\$ 4.300,00	-R\$ 1.313,07
VIX	RIO	GRU			R\$ 2.449,00	R\$ 1.209,60	R\$ 597,62			R\$ 4.256,22	R\$ 3.000,00	-R\$ 1.256,22
IPG	BHZ	TCO			R\$ 1.846,27	R\$ 1.403,40	R\$ 876,00			R\$ 4.125,67	R\$ 2.900,00	-R\$ 1.225,67
NAT	JPA	REC	MCZ		R\$ 2.976,60	R\$ 2.220,00	R\$ 1.717,20	R\$ 1.660,20		R\$ 8.574,00	R\$ 7.355,83	-R\$ 1.218,17
RJL	SJC	GRU			R\$ 1.453,20	R\$ 992,05	R\$ 597,62			R\$ 3.042,87	R\$ 1.900,00	-R\$ 1.142,87
MTC	BHZ	TCO			R\$ 2.363,40	R\$ 1.403,40	R\$ 876,00			R\$ 4.642,80	R\$ 3.500,00	-R\$ 1.142,80
VIX	RJL				R\$ 2.449,00	R\$ 1.453,20				R\$ 3.902,20	R\$ 2.800,00	-R\$ 1.102,20
VIX	SJC	GRU			R\$ 2.449,00	R\$ 992,05	R\$ 597,62			R\$ 4.038,67	R\$ 3.000,00	-R\$ 1.038,67
BEL	BSB	GYN			R\$ 5.700,00	R\$ 2.471,57	R\$ 2.280,00			R\$ 10.451,57	R\$ 9.441,50	-R\$ 1.010,08
JPA	REC	MCZ	AJU		R\$ 2.220,00	R\$ 1.717,20	R\$ 1.660,20	R\$ 1.080,00		R\$ 6.677,40	R\$ 5.677,73	-R\$ 999,67
RJL	RIO				R\$ 1.453,20	R\$ 1.209,60				R\$ 2.662,80	R\$ 1.678,00	-R\$ 984,80
RIO	SJC	GRU			R\$ 1.209,60	R\$ 992,05	R\$ 597,62			R\$ 2.799,27	R\$ 1.900,00	-R\$ 899,27
ARA	BAU				R\$ 2.047,53	R\$ 1.490,53				R\$ 3.538,06	R\$ 2.660,53	-R\$ 877,53
SMA	CAC	LDB			R\$ 1.896,00	R\$ 1.152,00	R\$ 1.320,00			R\$ 4.368,00	R\$ 3.500,00	-R\$ 868,00
SLZ	THE	PNZ			R\$ 3.305,17	R\$ 3.067,20	R\$ 1.350,00			R\$ 7.722,37	R\$ 6.855,13	-R\$ 867,24
VIX	RIO				R\$ 2.449,00	R\$ 1.209,60				R\$ 3.658,60	R\$ 2.800,00	-R\$ 858,60
IPG	BHZ				R\$ 1.846,27	R\$ 1.403,40				R\$ 3.249,67	R\$ 2.400,00	-R\$ 849,67
THE	PNZ				R\$ 3.067,20	R\$ 1.350,00				R\$ 4.417,20	R\$ 3.578,00	-R\$ 839,20
MTC	IPG	TCO			R\$ 2.363,40	R\$ 1.846,27	R\$ 876,00			R\$ 5.085,67	R\$ 4.300,00	-R\$ 785,67
RJL	SJC				R\$ 1.453,20	R\$ 992,05				R\$ 2.445,25	R\$ 1.678,00	-R\$ 767,25
MTC	BHZ				R\$ 2.363,40	R\$ 1.403,40				R\$ 3.766,80	R\$ 3.000,00	-R\$ 766,80
VIX	SJC				R\$ 2.449,00	R\$ 992,05				R\$ 3.441,05	R\$ 2.800,00	-R\$ 641,05
BEL	IMP				R\$ 4.125,44	R\$ 3.496,85				R\$ 7.622,29	R\$ 6.990,98	-R\$ 631,31
XAP	CAC	LDB			R\$ 1.152,00	R\$ 1.152,00	R\$ 1.320,00			R\$ 3.624,00	R\$ 3.000,00	-R\$ 624,00
POA	FLN	CWB			R\$ 1.578,00	R\$ 1.210,50	R\$ 990,00			R\$ 3.778,50	R\$ 3.200,00	-R\$ 578,50
NAT	JPA	MCZ	AJU		R\$ 2.976,60	R\$ 2.220,00	R\$ 1.660,20	R\$ 1.080,00		R\$ 7.936,80	R\$ 7.364,53	-R\$ 572,27
SMA	XAP	LDB			R\$ 1.896,00	R\$ 1.152,00	R\$ 1.320,00			R\$ 4.368,00	R\$ 3.800,00	-R\$ 568,00
RIO	SJC				R\$ 1.209,60	R\$ 992,05				R\$ 2.201,65	R\$ 1.678,00	-R\$ 523,65
SMA	XAP	CAC	LDB		R\$ 1.896,00	R\$ 1.152,00	R\$ 1.152,00	R\$ 1.320,00		R\$ 5.520,00	R\$ 5.000,00	-R\$ 520,00
MTC	IPG				R\$ 2.363,40	R\$ 1.846,27				R\$ 4.209,67	R\$ 3.709,67	-R\$ 500,00
UDI	RBP				R\$ 1.499,40	R\$ 889,20				R\$ 2.388,60	R\$ 1.888,60	-R\$ 500,00

Após o mapeamento e valorização das rotas, foi definido para as rotas que tiveram maior economia, o *lead time* (LT) de um ponto ao outro, até a chegada no destino final (CD de Cabreúva), baseado na quilometragem pelo *Google Maps* e dividido por 55km/h, média de velocidade que um caminhão trafega por hora.

Nesse *lead time* foi acrescentado o tempo de carregamento de 12 horas por parada, média já utilizada pela companhia. Este tempo elevado deve-se ao fato de que não são cargas paletizadas e também porque os terminais, que prestam serviço quase exclusivo à empresa, priorizam as entregas deixando o carregamento da devolução como última atividade do dia, e utilizando no carregamento o mesmo veículo das entregas.

Após todas as paradas, é somado o *lead time* do último trecho, que é praticado atualmente pela empresa para as devoluções, e nele é acrescido o tempo de parada de 24 horas nos CDs para os casos que necessitam de troca de nota fiscal, conforme a Figura 7.

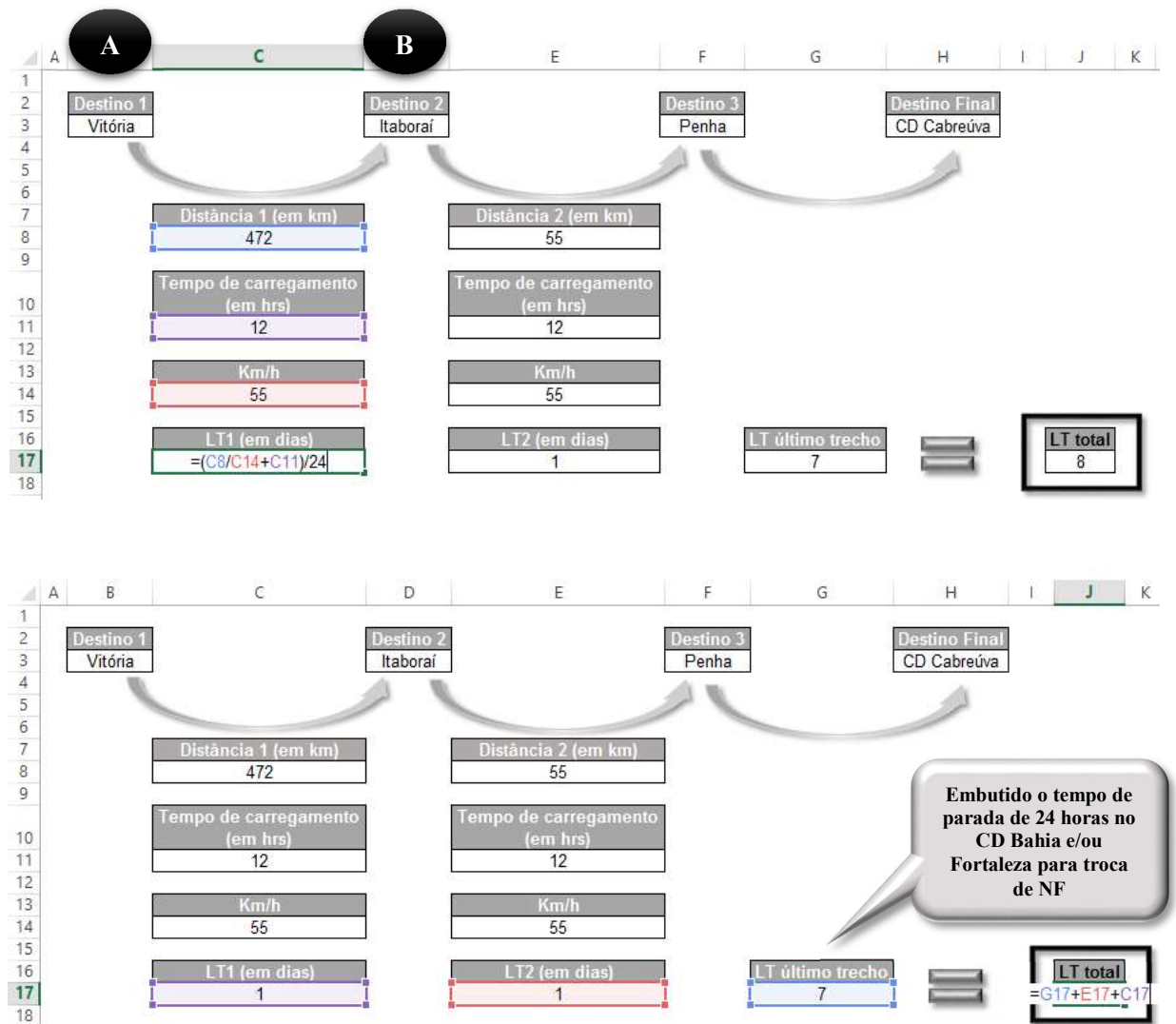


Figura 7: Exemplo do cálculo do *lead time*

Em que:

- Distância (em km) = quilometragem do destino A para B;
- Tempo de carregamento (em horas) = 12 → pré-estabelecido pela empresa, conforme explicação do texto acima;
- Km/h = 55 → média de velocidade que um caminhão trafega por hora;
- $LT \text{ (em dias)} = (\text{Distância (em km)} / 55 \text{ Km/h} + 12 \text{ Tempo de carregamento (em horas)}) / 24 \text{ horas}$;
- LT último trecho = ao praticado atualmente pela empresa para as devoluções, que já é embutido o tempo de parada de 24 horas no CD Bahia ou Fortaleza para troca de nota fiscal + LT até chegada no CD Cabreúva;
- $LT \text{ total} = LT1 \text{ (em dias)} + LT2 \text{ (em dias)} + LT3 \text{ (em dias)} + LT4 \text{ (em dias)} + LT \text{ último trecho}$.

Tabela 4: *Lead time* das 47 rotas com maior economia
(utilizados os códigos dos terminais da Tabela 1)

Destino 1	LT 1	Destino 2	LT 2	Destino 3	LT 3	Destino 4	LT 4	Destino 5	LT último trecho	LT total
BVB	4	MAO							22	26
VIX	1	RJL	1	RIO	1	SJC	1	GRU	5	9
VIX	1	RJL	1	RIO	1	SJC			1	4
MTC	1	IPG	1	BHZ	1	TCO			4	7
RJL	1	RIO	1	SJC	1	GRU			4	7
VIX	1	RJL	1	RIO					1	3
VIX	1	RJL	1	RIO	1	GRU			4	7
RJL	1	RIO	1	SJC					3	5
VIX	1	RJL	1	SJC					3	5
RBR	1	PVH							7	8
NAT	1	JPA	1	REC	1	MCZ	1	AJU	11	15
BSB	1	GYN							3	4
VIX	1	RIO	1	SJC	1				3	6
VIX	1	RIO	1	SJC	1	GRU			4	7
VIX	1	RJL	1	GRU					3	5
RJL	1	RIO	1	GRU					3	5
MTC	1	IPG	1	BHZ	1				3	6
VIX	1	RIO	1	GRU					3	5
IPG	1	BHZ	1	TCO					3	5
NAT	1	JPA	1	REC	1	MCZ	1		10	14
RJL	1	SJC	1	GRU					3	5
MTC	1	BHZ	1	TCO					3	5
VIX	1	RJL	1						2	4

VIX	1	SJC	1	GRU					3	5
BEL	3	BSB	1	GYN					6	10
JPA	1	REC	1	MCZ	1	AJU			10	13
RJL	1	RIO	1						2	4
RIO	1	SJC	1	GRU					3	5
ARA	1	BAU							2	3
SMA	2	CAC	1	LDB					4	7
SLZ	1	THE	1	PNZ					9	11
VIX	1	RIO	1						2	4
IPG	1	BHZ	1						2	4
THE	1	PNZ							8	9
MTC	1	IPG	1	TCO					3	5
RJL	1	SJC	1						2	4
MTC	1	BHZ	1						2	4
VIX	1	SJC	1						2	4
BEL	3	IMP							10	13
XAP	1	CAC	1	LDB					3	5
POA	1	FLN	1	CWB					3	5
NAT	1	JPA	1	MCZ	1	AJU			10	13
SMA	2	XAP	1	LDB					3	6
RIO	1	SJC	1						2	4
SMA	2	XAP	1	CAC	1	LDB			4	8
MTC	1	IPG	1						3	5
UDI	1	RBP							2	3

Todas as rotas que tiveram maior economia foram iniciadas de imediato, a implementação foi feita na medida em que foi necessária a coleta.

4.4. Discussão e análise dos resultados

O objetivo principal deste trabalho, o qual foi a redução de custos de frete na logística reversa, foi atingido, com base no que foi apresentado na Tabela 3. Levando em conta que no processo anterior, havia uma coleta por mês em cada terminal por meio de um *truck*, e o valor mensal estimado era de R\$ 229.809,50, com as novas rotas propostas, esse valor foi calculado em R\$ 169.815,13. Essa diferença, de R\$ 59.994,37 representa 26%, de redução. O valor anual atual de R\$ 2.757.714,01 foi reduzido para R\$ 2.037.781,62, economia estimada em R\$ 719.932,39 por ano.

O segundo objetivo do trabalho, em relação a ocupação do veículo, também foi alcançado. Antes um veículo tinha que realizar coleta em apenas um local, e a sua ocupação não era utilizada em 100%. No processo de *milk run*, as coletas são definidas considerando o volume a ser coletado nos terminais, ou seja, as rotas com 2, 3, 4 ou 5 paradas são determinadas para completar a volumetria do veículo. Com isso, a frequência das coletas aumentou, pois não é necessário atingir a ocupação do terminal para que seja realizada, mas sim a ocupação do veículo e, portanto, as reclamações dos terminais tendem a diminuir, já que o alto volume de caixas devolvidas gerava impacto na operação, além de possíveis extravios e sinistros.

Mesmo não dimensionada, pode-se apontar ainda uma vantagem qualitativa com relação a preservação do meio ambiente, pois a redução de veículos em trânsito reduz também a emissão de CO₂, e conseqüentemente, o efeito estufa e o aquecimento global.

Em contrapartida, algumas desvantagens foram identificadas ao decorrer da implementação do trabalho. Tal como a adaptação da equipe dos terminais, já que, para realizar a conjugação da carga é necessária uma programação de coleta. Portanto deve-se manter pontualidade na disponibilização da carga e maior disciplina para arrumação das caixas, de forma que o próximo terminal possa acomodar seus volumes, pois quando a programação não é seguida à risca, o terminal seguinte não consegue fazer a devolução total dos itens que foram planejados. Os assuntos que remetem a equipe dos terminais estão relacionados à adaptação à nova ideia e ao novo processo, que ao decorrer do tempo, têm sua maturidade alcançada.

Outro ponto, foi em relação ao *lead time*, considerando todas as paradas, ficou maior, fazendo com que os volumes fossem reintegrados ao estoque de 1 a 5 dias após o tempo que estava sendo praticado. Contudo, com a programação dos terminais o tempo de 12 horas para carregamento deve diminuir e, tende a equilibrar/reverter este aumento do *lead time*.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método da varredura mostrou-se adequado para a ideia do trabalho. Através deste método, foi possível identificar as rotas ideais para ser implantado o processo de *milk run*, e após a identificação dos objetivos, análises, planejamento das rotas e implantação do método, houve oportunidade em reduzir custos do frete de devolução.

Apesar de algumas referências, como Braga (2015), que diz que o conceito é mais teórico do que aplicável, e que uma ótima operação de *milk run* é muito difícil de ser aplicada, este trabalho demonstrou, que mesmo pouco explorado pelas empresas, o processo de *milk run* é possível de ser aplicado e está totalmente relacionado à redução de custos. Conforme análise dos resultados, o novo cenário apresentou uma diminuição de 26% no frete de devolução com relação ao processo que estava sendo praticado.

Assim, provamos que a utilização dessa ferramenta já conhecida por estudiosos da área, pode trazer benefícios às empresas, não apenas quantitativos, como foi a redução de custos, mas também qualitativos, como satisfação dos clientes ou fornecedores, que está totalmente ligado a imagem da empresa, e ao meio ambiente.

Como oportunidade futura para empresa, seria adequado abordar assuntos para redução do número de devolução, que nesse trabalho não foi citado, pelo fato de ser desenvolvido por outra área, e também pela cultura da empresa, pois mesmo ciente que o maior problema de devolução é pelo fato da revendedora não ter pago a última fatura, tem como regra fazer a tentativa de entrega, contando com a possibilidade do pagamento ser efetuado no tempo do *transit time* e o comprovante ser apresentado no ato da entrega.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballou, R. H. (2006) Gerenciamento da cadeia de suprimento/logística empresarial (5ª ed.). Bookman, Porto Alegre.
- Braga, M. (2015) Material da disciplina FEC 617. Unicamp, Campinas.
- Coelho, L (2010) O que compõe os custos logísticos. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/o-que-compoe-os-custos-logisticos/>>. Acesso em: 11 de Fev de 2016.
- Fernandes, K. S. (2008) Logística: fundamentos e processos. IESDE, Curitiba.

- Lacerda, L. (2000) Armazenagem estratégica: analisando novos conceitos. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/armazenagem-estrategica-analisando-novos-conceitos/>>. Acesso em: 22 de Abr de 2016.
- Leite, P. R. (2009) Logística reversa: meio ambiente e competitividade (2ª ed.). Pearson Prentice Hall, São Paulo.
- Nogueira A. S. (2015) *Milk Run*. Disponível em: <<http://portallogistico.com.br/2015/03/17/abastecimento-de-suprimentos/>>. Acesso em: 25 de Jan de 2016.
- Rodrigues, P. R. A. (2007) Gestão estratégica da armazenagem (2ª ed. rev. e ampl.). Aduaneiras, São Paulo.
- Tacla, D. (2012) Redes de Transportes. Disponível em: <<http://trans-tornodecargas.blogspot.com.br/2012/01/redes-de-transportes.html>>. Acesso em: 11 de Fev de 2016.
- Souza, M. (2011) O que é logística reversa? Disponível em: <<http://2020sustentavellogistica-reversa.blogspot.com.br/2011/12/o-que-e-logistica-reversa.html>>. Acesso em: 15 de Maio de 2016.