

# Leiaute e movimentação em unidade de distribuição de operador logístico em Itararé/SP

Lucas Varela dos Santos, Rosinda Angela da Silva

## Resumo

**OBJETIVO:** Este artigo tem o objetivo de identificar e analisar oportunidades de melhorias nos fluxos de objetos, pessoas, equipamentos e de veículos na movimentação interna de materiais, a partir do estudo da teoria das restrições, análise do fluxo da produção e técnicas de re-leiaute, em uma unidade de distribuição de um operador logístico, na cidade de Itararé/SP, analisada entre os dias 05 de dezembro de 2016 e 06 de fevereiro de 2017. **METODOLOGIA:** A partir de uma abordagem voltada à redução de desperdícios na produção, a teoria das restrições aplica-se como importante ferramenta na

identificação de oportunidades de melhorias em unidades operacionais, sendo utilizada também a Análise de Fluxo da Produção (AFP). **RESULTADOS:** A redução de desperdícios em transporte interno e de movimentos dos colaboradores é da ordem de 55,07% e 80%, respectivamente. Houve também um aumento de 52,06% da área total de trabalho. **CONCLUSÃO:** O leiaute proposto representa uma alternativa para sanar os problemas de fluxo das atividades. Já a adequação das quantidades de mesas de separação de encomendas, com a real necessidade da unidade, pode melhorar o aproveitamento dos esforços dos colaboradores.

**Palavras chave:** Distribuição. Movimentação. Leiaute.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de identificar oportunidades de melhorias nas operações de movimentação de materiais e no leiaute de uma unidade de distribuição do operador logístico estudado, foram desempenhadas diversas atividades, como a identificação de todos os recursos da instalação, a identificação do tipo de leiaute utilizado em cada área, os padrões dos fluxos de pessoas, equipamentos, unitizadores, objetos e veículos, bem como a coleta de dados dos sistemas operacionais da empresa, e o direcionamento de entrevistas ao supervisor e gerente da unidade.

Com a posse de tais dados, realizou-se a análise, elaborando-se a planta do edifício com o uso de uma versão livre de um *software* de projeto de imóveis conhecido como “*Sweet home 3D*” - um aplicativo gratuito de *design* de interiores - de uma carta de multiprocessos e de um mapofluxograma, o que permitiu a descrição dos fluxos de trabalho no interior da unidade e a proposição de um novo arranjo, levando-se em conta que, para o redesenho do novo arranjo, as duas atividades logísticas, armazenagem e movimentação de materiais, são consideradas de grande impacto para a operação dessa unidade de distribuição.

Pozo (2016) concorda com Ballou (2007) quando afirma que, nos “processos logísticos, a armazenagem e o manuseio de materiais são considerados como importantes atividades, pois contribuem com a parcela de 10 a 40% das despesas logísticas de uma empresa” (POZO, 2016, p. 71). Dessa forma, torna-se imprescindível o estudo desses processos, uma vez que o seu melhoramento pode colaborar para a redução de custos. Justifica-se então a eleição dessas atividades por sua relevância comprovada pelos autores considerados referências em processos logísticos no Brasil.

Neumann e Scalice (2015, p. 273) apontam diversas consequências proporcionadas por um leiaute errado, representadas por:

congestionamentos frequentes com precária utilização do espaço; quantidade excessiva de materiais em processo; distâncias percorridas pelo produto/serviço excessivas; trabalhadores especializados executando trabalho não especializado; gargalos numa seção; ociosidade em outra; atrasos nas entregas e ciclos longos de operação; dificuldade de controle do trabalho e do pessoal (NEUMANN; SCALICE, 2015, p. 273).

Por outro lado, os mesmos autores consideram que um bom leiaute deve considerar alguns aspectos, como “segurança inerente; extensão e clareza do fluxo; coordenação gerencial; ergonomia e produtividade da mão de obra; utilização dos espaços e verticalização; possibilidade de alterações no modelo através do tempo” (NEUMANN; SCALICE, 2015, p. 273).

Para Sule (2009 apud BATTESINI, 2016, p. 131), para ser considerado bom, um Sistema de Movimentação de Materiais (SMM), após projetado, deve:

Ser econômico e bem planejado; combinar manuseio e processamento, sempre que possível; ter o mínimo de manipulação; ser seguro; prover a adequada proteção do material; ter pouca variação nas utilizações e nos tipos de equipamentos; minimizar retornos, manuseios, transferências, congestionamentos e atrasos (SULE, 2009 apud BATTESINI, 2016, p. 131).

Dessa forma, existe certa preocupação das organizações em se manterem competitivas, principalmente aquelas inseridas em um mercado global, fazendo com que se dediquem a identificar oportunidades de melhoria em seus processos produtivos,

em busca do aumento da produtividade. Assim, Neumann e Scalice (2015, p. 3) consideram como atividade básica e importante para uma organização a comparação de seus processos e tecnologias com as mais recentes e modernas, visando ao aumento da eficiência, por meio de mudanças das rotinas de trabalho.

## 2 METODOLOGIA

Este artigo utilizou de pesquisa bibliográfica de obras relacionadas a operadores logísticos, movimentação de materiais e leiaute, disponibilizadas pelo meio eletrônico, pelo acervo particular do autor, pela biblioteca virtual da instituição de ensino e também de um estudo de caso de uma unidade de distribuição de um operador logístico na cidade de Itararé/SP, na qual se verificaram oportunidades de melhoria em seu leiaute e nas atividades de triagem de encomendas.

Para Krajewski e Ritzman (1999, apud NEUMANN; SCALICE, 2015, p. 275), o processo de revisão de um leiaute já existente é conhecido como *re-layout*, sendo que, para a análise de leiautes baseados em processos, a recomendação é a utilização das etapas de “coleta de informações; desenvolvimento de um diagrama de blocos; modelagem de um layout detalhado” (NEUMANN; SCALICE, 2015, p. 275).

O método escolhido para identificação de oportunidades de melhorias na unidade estudada baseia-se na teoria das restrições, a qual se divide nas etapas de: identificação das restrições do sistema; decisão de como explorar o sistema; priorização da política de exploração da restrição; elevação da restrição do sistema, e; retornar ao primeiro passo (FRENERICH, 2016, p. 172).

Em se tratando da análise do leiaute da unidade, foi encontrada a metodologia de Análise de Fluxo

da Produção (AFP) nos conceitos da Tecnologia de Grupo (TG), que possui como característica a análise da sequência de operação e o caminho do objeto processado entre os recursos disponibilizados para o seu processamento, em sistemas de baixa complexidade (até 10 máquinas e até 20 peças) (NEUMANN; SCALICE, 2015, p. 342-55).

Para o estudo dos movimentos dos operadores, utilizou-se uma matriz, onde se relacionam as variáveis “função”, “atividade” e “objetos” para analisar os movimentos necessários no decorrer do processo.

## 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A principal característica de um operador logístico, para Fleury (2000, p. 134), reside na característica de ser “um fornecedor de serviços integrados, capaz de atender a todas ou quase todas as necessidades logísticas de seus clientes de forma integrada”. Bertaglia e Grandini (2013, p. 139) definem as categorias de operadores logísticos 3PL (Third Party Logistics) e 4PL (Fourth Party Logistics), em que “normalmente, os operadores logísticos (3PL) utilizam seus veículos, equipamentos e armazéns, enquanto o objetivo do 4PL é buscar a melhor relação e o equilíbrio entre os melhores custos e os níveis de serviço.” E complementam:

Adicionalmente à gestão, o 4PL tem a capacidade de diagnosticar, desenvolver, implantar, entregar, medir e comparar soluções logísticas globais, uma vez que sua expertise se baseia no conhecimento de estratégia, tecnologia, processos e inovação. A sua coexistência e complementaridade com a função de operador logístico são fundamentais para obter ganhos e trazer a vantagem competitiva (BERTAGLIA; GRANDINI, 2013, p. 139).

Portanto, o conhecimento de tecnologias e processos impacta na capacidade do operador logístico de diagnosticar, desenvolver e implantar soluções logísticas aos seus clientes, fazendo com que as atividades de revisão de seus processos internos tornem-se uma rotina na procura de melhorias e redução de desperdícios.

De acordo com Oliveira (2003, p. 48-51), a manutenção e melhoria da competitividade das empresas dependem da eliminação de desperdício na produção e do contínuo aprimoramento (Kaizen). Entre os desperdícios citados pelo autor, encontram-se aqueles relacionados a: “superprodução; tempo de espera; transporte; processo; movimentação; produtos defeituosos, e; estoque”. É evidente que dedicar atenção a todos os desperdícios é vital para todas as organizações, porém, neste artigo, serão abordados apenas aqueles relacionados ao transporte, ao processo e à movimentação.

Os desperdícios relacionados ao transporte são identificados pela necessidade de longos deslocamentos pelos fatores de produção, onde Albertin e Pontes (2016, p. 109) afirmam que:

O transporte é uma atividade que não agrega valor, assim, pode ser encarado como uma perda que deve ser minimizada e, se possível, eliminada. A minimização do processo de transporte ocorre, principalmente, por melhorias no layout e produção em células que dispensem ou elimine as movimentações de material (ALBERTIN; PONTES, 2016, p. 109).

Já os desperdícios vinculados à variável “processo” são comumente uma consequência da falha de processos, sabendo que “durante o processamento não devem existir operações que não agreguem valor ao produto (não transformem o produto), embora elas existam em decorrência de falhas de projetos ou

restrições de processos e máquinas” (ALBERTIN; PONTES, 2016, p. 110).

Em se tratando dos desperdícios relacionados ao movimento dos colaboradores, os mesmos autores, Albertin e Pontes (2016, p. 111), destacam que: “O tempo que o operador gasta se movimentando para busca de um material, empilhar ou armazenar peças, buscar ferramentas etc. deve ser evitado, pois este tempo poderia ser utilizado na produção. Caminhar também é uma perda.” Sendo também sugerido pelos autores o estudo dos tempos e movimentos para estudo dos casos.

Nesse sentido, a adoção da técnica de gestão proposta pela teoria das restrições (*Optimized Production Technology - OPT*) apresenta-se como um método de identificação e análise de problemas nas organizações. Para o autor Godinho Filho (2010 apud FRENERICH, 2016, p. 172), a aplicação deste método torna-se possível com a utilização das seguintes etapas:

- 1. Identificar a restrição do sistema:** O primeiro passo é identificar o recurso gargalo do sistema. Quem é o limitador?
- 2. Decidir como explorar a restrição do sistema:** Uma vez definido o recurso gargalo, é preciso estudá-lo em seus pequenos detalhes para que se possa visualizar uma possível exploração desse recurso;
- 3. Sujeitar todas as restrições em função do passo 2:** Todas as decisões tomadas devem ser em função do passo anterior, ou seja, do estudo para a melhoria do recurso gargalo, pois afinal, como reza o princípio 4, uma hora ganha no recurso gargalo é uma hora para o sistema;
- 4. Melhorar o desempenho da restrição:** As medidas tomadas em função do recurso gargalo, que podem ser em torno do setup, da matéria-prima, dos fornecedores, do operacional, entre outras referências, devem provocar um aumento de desempenho nesse recurso restritivo;

**5. Retornar ao passo 1 se no passo anterior for possível eliminar a restrição:** Caso se atinja o objetivo inicial – aumentar o desempenho do sistema por meio do estudo do recurso gargalo -, o processo funcionará como um ciclo, pois neste momento, um novo recurso restritivo surgirá no sistema: volta-se assim, ao primeiro passo (GODINHO FILHO, 2010 apud FRENERICH, 2016, p. 172)

Em relação à proposição de um novo leiaute, será utilizada a metodologia de Análise do Fluxo da Produção (AFP). De acordo com a metodologia, a matriz de incidência é utilizada para relacionar os equipamentos necessários no tratamento dos objetos, em que a sua utilização auxilia na identificação da relação objeto/equipamento, visando à otimização da alocação dos recursos na mesma célula de trabalho, onde a aproximação de tais células justifica-se pela semelhança das atividades.

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 DEFINIÇÃO DA UNIDADE ALVO DA MUDANÇA

A unidade em questão é responsável pela centralização da distribuição domiciliária de um operador logístico classificado como 3PL e 4PL na cidade de Itararé/SP, onde todos os objetos destinados aos moradores desta cidade, tratados pela empresa estudada, passam antes pelas mãos dos trabalhadores que nela desempenham suas atividades, sendo este considerado o último contato da empresa com o objeto antes de ser entregue ao cliente.

A quantidade de envelopes simples que deram entrada na unidade, registrados pelo Sistema de Gerenciamento de Desempenho Operacional da empresa (SGDO), retornou um total de 121.489 objetos entre 07/12/2016 e 06/01/2017. Em se tratando daqueles registrados pelo Sistema de

Rastreamento de Objetos (SRO), retornou um total de 7.386 envelopes registrados e 5.512 encomendas, entre 13/12/2016 e 12/01/2017. Tais dados apontam uma média diária aproximada de 5.522 envelopes simples, 321 envelopes qualificados e 210 encomendas, com seus respectivos picos registrados no dia 12/12/2016 (envelopes simples - 11.304), dia 23/12/2016 (envelopes qualificados - 572) e no dia 22/12/2016 (encomendas - 357), exibidos a seguir na Tabela 1 – Quantidade de objetos:

**Tabela 1** – Quantidade de objetos

Classificação	Média diária	Pico	Total no período
Envelopes simples	5.522	11.304	121.489
Envelopes qualificados	321	572	7.386
Encomendas	210	357	5.512

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Observa-se que, para o cumprimento dos prazos estipulados, faz-se necessário o direcionamento de todos os objetos que deram entrada na unidade para entrega no mesmo dia, ou seja, toda a carga que entra na unidade deve sair para tentativa de entrega diariamente, não se tolerando a existência de estoques de objetos em processamento.

#### 4.1.1 FUNÇÕES E ATIVIDADES DOS OPERADORES

Na unidade estudada, foram encontrados 13 operadores, onde, além das funções de gerente, supervisor, e interno (temporário - restrição de trabalho), identificaram-se também as funções e responsabilidades expostas na Tabela 2 – Matriz de versatilidade, a seguir:

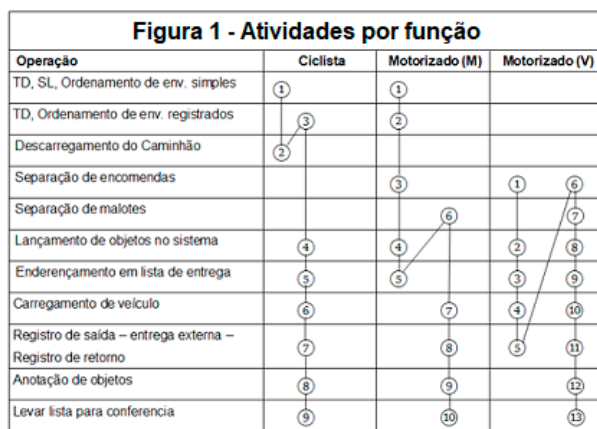
**Tabela 2** – Matriz de versatilidade

Atividade (tratamento e entrega)	Ciclistas - 6	Motorizado (M) - 3	Motorizado (V) - 1
<b>Envelopes simples</b>	R	R	-
<b>Envelopes qualificados</b>	R	R	-
<b>Encomendas</b>	S	R	R
<b>Malotes</b>	-	R	S
<b>Descarregamento da carga</b>	R	S	S

Legenda: R = Responsável / S = Substituto

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A elaboração do diagrama exposto na Figura 1 - Atividades por função utiliza a metodologia proposta por Neumann e Scalice (2015) para a descrição de processos múltiplos, sendo que, neste caso, a sua principal utilidade encontra-se na necessidade de organizar a sequência das tarefas, e não necessariamente do tempo que estas levam, fazendo com que se despreze a medição do tempo das atividades para sua elaboração.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O referido diagrama considera apenas as atividades observadas na rotina destes operadores, uma vez que operações especiais, que não fazem parte da rotina normal de trabalho, exigem deslocamentos e movimentações adequados à tal operação, inviabilizando o seu detalhamento pela baixa frequência de acontecimento.

#### 4.1.2 FLUXO DE OBJETOS EM PROCESSAMENTO, PESSOAS, EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS

Com o entendimento das funções e da sequência das tarefas dos operadores, possibilita-se observar o padrão de movimentação dos colaboradores, objetos, equipamentos e veículos no interior na unidade, exposto na Figura 2 - Movimentação de colaboradores, objetos e veículos, a seguir.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

#### 4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS RESTRIÇÕES

De acordo com o gerente e supervisor, “existe a necessidade de atualização do leiaute”. E ainda afirmam que “tem dia que fica difícil se movimentar”. Dessa forma, observa-se que a área de separação de encomendas (carro) encontra-se no corredor de acesso à porta mais utilizada para entrada e saída de operadores e veículos, onde a disposição da divisória induz a circulação de pessoal de outras áreas neste local, o que causa congestionamentos, interrupções do fluxo de trabalho e gera conflitos entre os operadores, tornando a variável “espaço” uma restrição do sistema nesta célula de trabalho.



Outra característica desta área é a sua disposição em linha, onde o operador responsável efetua a separação de aproximadamente 210 objetos por dia, com o auxílio de duas bancadas de apoio, fazendo com que aqueles objetos que ultrapassem os limites sejam separados ao nível do chão. Quando essa situação acontece, faz-se necessária a repetição de agachamentos por parte do operador, além de comprometer a segurança das pessoas que transitam pelo local, pois expõe os operadores ao risco de tropeçar e causar avarias em tais objetos, deixando evidente outra restrição do sistema, desta vez relacionada à variável “movimento”. Nesse caso, o gerente e o supervisor são enfáticos ao afirmarem que “o ideal é utilizar a mesa para separar essas encomendas”.

Na área de separação de envelopes registrados, os envelopes qualificados são separados com o uso de um escaninho para separação de envelopes, já as encomendas são tratadas sem o auxílio de bancadas, ao nível do chão, próximo à porta, dificultando a entrada e saída de pessoas da sala de separação. O que também acontece com os malotes, tratados ao nível do chão, o que caracteriza a presença das duas restrições citadas anteriormente de forma simultânea, sendo elas as de “espaço” e “movimento”.

Outro local observado foi a área de tratamento de envelopes simples, a qual possui a característica de leiaute em “U”, o que facilita o trânsito de pessoas, objetos e equipamentos, e promove a visualização do andamento do trabalho pelo supervisor. Porém, nessa área, observa-se que o local disponibilizado para estacionamento das bicicletas dificulta o acesso à escada e não acompanha o fluxo do trabalho, caracterizando desperdício relacionado ao transporte.

Em relação à disposição das células de trabalho no layout, as suas configurações e dimensões encontram-se expostas na Figura 3 - Disposição das células de trabalho no leiaute, abaixo:



Dessa forma, observam-se células de trabalho fragmentadas, onde atividades que exigem a realização de tarefas semelhantes são desempenhadas em locais distintos, fazendo com que ocorram deslocamentos desnecessários. A Tabela 3 – Distância entre células (em metros) apresenta o resultado da medição entre os locais de trabalho. Já os dados expostos na Tabela 4 – Dimensão das células referem-se ao espaço utilizado por cada célula no arranjo produtivo.

**Tabela 3 –** Distância entre células (em metros)

	Envelopes Simples	Envelopes Registrados	Encomendas	Malotes
Envelopes simples		8,87	7,12	11,2
Envelopes registrados			7,17	1
Encomendas			7,42	9,5
Malotes				

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

**Tabela 4 –** Dimensão das células

Célula de tratamento	m2
Envelopes simples	41,58
Encomendas	27,42
Estacionamento	21,21
Malotes	1,54
Envelopes registrados	1,51
Atendimento	1,5
TOTAL	94,76

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O procedimento de medição da distância entre as células foi realizado com o auxílio de um *software* especializado no projeto de imóveis, sendo este mesmo *software* utilizado para a medição da dimensão das células. De acordo com os dados, a distância total entre as células de trabalho retornou um total de 52,28 metros.

#### 4.2.1 MEDIDAS TOMADAS PARA AMENIZAÇÃO DA RESTRIÇÃO

Para minimizar os impactos da restrição “espaço” nos processos internos, os operadores procuram colocar os equipamentos (paleteira, unitizadores, carrinhos e os veículos utilizados na entrega externa) em lugares diferentes dos habituais, procurando manter o melhor acesso possível ao tratamento dos objetos.

Em relação às restrições relacionadas ao movimento, uma medida para diminuir o excesso de repetições de agachamentos é a utilização de uma cadeira com rodinhas para a atividade de endereçamento manual das encomendas pelo motorista do carro, onde o operador executa a tarefa sentado, porém, em relação aos motociclistas, nenhuma medida foi observada para diminuição dos movimentos.

Uma vez que as restrições são facilmente identificadas com a simples visualização do processo, já existe, por parte dos operadores, a iniciativa de manter os acessos às áreas de trabalho livres, o que também acontece com os movimentos de agachamentos, onde, assim que possível, evita-se proceder com tais movimentos.

#### 4.2.3 ELEVÇÃO DA RESTRIÇÃO DO SISTEMA

Para o planejamento do aumento da capacidade de movimentação do sistema, utilizou-se a

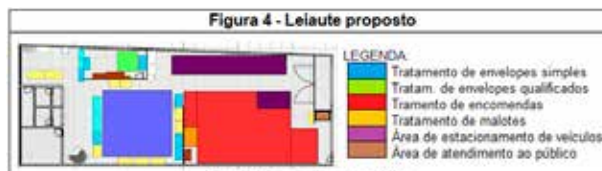
metodologia de Análise de Fluxo da Produção (AFP). Tal método auxilia na decisão de alocação das células de trabalho no arranjo produtivo. O método original refere-se aos termos “máquinas” e a “peças”, sendo, neste artigo, substituídos por “equipamento” e “tipo de objeto”, como uma forma de adaptação à realidade da unidade. O método propõe a utilização de uma matriz de incidência, onde o “X” corresponde à utilização do equipamento no tratamento do objeto, exibida a seguir na Tabela 5 – Matriz de incidência equipamento-objeto:

**Tabela 5** – Matriz de incidência equipamento-objeto

	Tipo de objeto	Envelopes simples	Envelopes registrados	Encomendas	Malotes
Escaninho		X	X	-	-
Mesa		-	-	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Assim, verifica-se uma necessidade de aproximação da célula de tratamento de envelopes registrados com a de envelopes simples, da mesma forma, deve-se proceder na diminuição da distância entre a célula de tratamento de malotes com a de encomendas, visando à minimização de desperdícios relacionados à variável “transporte”. Nesse sentido, a Figura 4 – Leiaute proposto expõe um nova distribuição das células no leiaute, onde se verifica uma aproximação daquelas que utilizam o mesmo equipamento para o seu tratamento, a seguir:



Assim, possibilita-se a minimização da distância entre aquelas células com tarefas semelhantes



(Tabela 6 – Nova distância entre células - em metros), o que simplifica o trajeto entre as atividades, e permite o aumento das células de trabalho (Tabela 7 – Nova dimensão das células), garantindo maior flexibilidade ao processo e um melhor aproveitamento do espaço.

**Tabela 6** – Nova distância entre células (em metros)

	Envelopes Simples	Envelopes Registrados	Encomendas	Malotes
Envelopes simples		2,5	0,95	5,13
Envelopes registrados			6,43	8,48
Encomendas			0	0
Malotes				

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

**Tabela 7** – Nova dimensão das células

Célula de tratamento	Proposta (m <sup>2</sup> )	Δ %
Envelopes simples	41,92	0
Encomendas	71	158,94
Estacionamento	28,7	35,31
Malotes	1,54	0
Envelopes registrados	1,51	0
Atendimento	1,5	0
TOTAL	146,17	52,06

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O arranjo proposto resultou em uma diminuição de desperdícios com transporte na ordem de 55,07%, passando de uma percorrida de 52,28 metros para outra de 23,49 m. Em contrapartida, possibilitou-se uma melhora de 52,06% na área total de trabalho de todo o sistema, passando de 94,76 m<sup>2</sup> para 146,17 m<sup>2</sup>, proporcionado pelo aumento do Recurso Restrito de Capacidade (RRC) “espaço” das células de tratamento de encomendas em 158,94%, e da área de estacionamento de veículos 35,31%.

Em se tratando da redução de desperdícios com movimentos desnecessários dos operadores, recorreu-se à identificação das atividades que necessitam de agachamentos ao longo do processo, sendo exibida na Tabela 8 – Matriz quantidade de agachamentos por atividade/função pela média de objetos/dia, a seguir:

**Tabela 8** – Matriz quantidade de agachamentos por atividade/função pela média de objetos/dia

Atividade Função	Triagem de encomendas por distrito	Ordenamento de encomendas	Lançamento no sistema de rastreamento	Endereçamento em lista	Carregamento do veículo	TOTAL
Motorizad@s (M)	-	68	68	68	68	272
Motorizado (V)	210	142	142	142	142	778
TOTAL	210	210	210	210	210	1050

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Considerando que todas as etapas de tratamento exigem 1 agachamento para cada objeto, diariamente são realizados, em média, 1.050 agachamentos, podendo chegar a 1.785 movimentos (se considerarmos o pico de 357 encomendas – variação de 70% da média). O que poderia ser evitado se a quantidade de mesas para separação de encomendas estivesse adequada ao fluxo diário de objetos. De acordo com a gerente da unidade, “precisamos de 12 mesas de separação de encomendas, mas só contamos com 2”.

A adequação de tal capacidade levaria a uma redução de 80% nos movimentos, passando de 1.050-1.785 movimentos/dia para 210-357. Observa-se que o operador mais impactado pela falta deste equipamento é o da função motorizado (veículo), pois sozinho realiza 778 movimentos/dia. Já os operadores da motocicleta, juntos fazem 272 agachamentos, o que resulta em aproximadamente 90 movimentos/dia cada.

#### 4.2.4 RETORNAR AO PRIMEIRO PASSO

Após o aumento da capacidade das restrições, acontece a etapa de consolidação das melhorias, para, depois de determinado período, reiniciar o

ciclo. Assim, de modo genérico, a adaptação do método utilizado pode ser dividida nas etapas de: 1) Definição da unidade alvo da mudança; 2) Identificação das restrições; 3) Medidas tomadas para amenização da restrição; 4) Elevação da capacidade da restrição, e; Retornar ao primeiro passo.

## 5 CONCLUSÃO

O leiaute proposto representa uma alternativa para sanar os problemas de fluxo das atividades, uma vez que proporciona a diminuição e simplificação do trajeto necessário para o desempenho das operações e estabelece um fluxo contínuo de tarefas. Já a adequação das quantidades de bancadas de separação de encomendas, com a real necessidade da unidade, pode melhorar o aproveitamento dos esforços dos colaboradores, pois diminui o número de movimentos e reduz a fadiga, gerando, em contrapartida, o aumento do moral dos trabalhadores e elevação da produtividade, ou seja, aumenta a eficiência do sistema, e, conseqüentemente, promove a redução de custos.

Por fim, recomenda-se pesquisa futura relacionada ao Mapeamento do Fluxo de Valor, para verificação de mudanças no *lead time* da unidade, bem como a replicação do método para as demais unidades de distribuição do operador logístico estudado, visando à melhoria contínua de suas operações.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, M. R.; PONTES, H. L. J. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta** [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaber, 2016. Disponível em: <<http://uninter.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788544303559/pages/5>> Acesso em: 22 fev. 2018.
- BALLOU, R. **Logística Empresarial: Transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2007.
- BATTESINI, M. **Projeto e leiaute de instalações produtivas** [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaber, 2016. Disponível em: <<http://uninter.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788559720235/pages/5>> Acesso em: 05 nov. 2016.
- BERTAGLIA, P. R.; GRANDINI, A. Desmistificando o 4PL. **Revista Tecnológica**, São Paulo, v.19, n.211, p. 138-140, jun. 2013. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br/portal/revista/edicao-anterior/211/>> Acesso em: 05 jan. 2017.
- FLEURY, P. F. et al. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- FRENERICH, F. C. **Administração dos Sistemas de produção**. [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaber, 2016. Disponível em: <<http://uninter.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788544302392/pages/5>> Acesso em: 22 fev. 2018.
- NEUMANN, C., SCALICE, R. K. **Projeto de fábrica e layout**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão da qualidade: Tópicos avançados**. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2003.
- POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 7ª edição. São Paulo: Atlas, 2016.
- SWEET HOME 3D; Version 5.7. Disponível em: <<http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>> Acesso em: 11 abr. 2018.