

**APLICAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA EM UMA EMPRESA DE
INJEÇÃO DE SOLADOS PARA CALÇADOS EM CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM –
ESPÍRITO SANTO**

**APPLICATION OF THE ECONOMIC PURCHASE OF PURCHASE IN A COMPANY
OF INJECTION OF SOLES FOR FOOTWEAR IN CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM -
ESPÍRITO SANTO**

Ricardo Jordão Gomes

Rauliston Castelari Marinato

Thatiane Maria Vicentim Mazoco¹

Eder Reis Tavares²

Valderedo Sedano Fontana³

RESUMO

A multinacionalização causou na atualidade grande disputa no ambiente empresarial. As indústrias precisam buscar melhorias em seus processos a todo tempo, procurando sempre obter redução de seus custos. Uma abordagem incorreta na gestão da cadeia de suprimentos ocasiona para empresas um aumento de despesas desnecessárias, assim também, como a ausência de ferramentas próprias no controle de processos, pode se traduzir em condições inseguras para o processo de tomadas de decisão. Nessa situação, este trabalho sugere a implantação do modelo Lote Econômico de Compra, em uma indústria de injeção de solados, localizada na cidade de Cachoeiro de Itapemirim - Espírito Santo, como ferramenta de gestão para obtenção de redução dos custos logísticos. Para utilização desta ferramenta, foi realizado um levantamento dos custos de aquisição e armazenagem, a respeito de todo processo envolvido na compra e estocagem de materiais. A inserção da ferramenta de gestão de estoque citada, no cenário atual desta empresa, causaria abatimento de custos logísticos totais em 12,73% ao ano. Assim, se colocado em

¹ Graduandos em Engenharia de Produção pela Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-2018

² Mestre e Graduado em Engenharia da Produção pela UENF. Professor do Curso de Engenharia de Produção da Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES, ederreistavares@gmail.com.

³ Mestre em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional. Pós Graduado em Informática na Educação e Gestão Empresarial. Graduação em Engenharia da Produção, Ciência da Computação, Matemática e Física. Coordenador e Professor na Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES

prática pela organização, o modelo pode apresentar benefícios significativos, além de não causar nenhum impacto negativo em outras áreas de produção.

Palavras-chave: lote econômico de compra. Gestão de estoque. Custos logísticos.

ABSTRACT

Multinationalization has caused a major dispute in the business environment. Industries need to seek improvements in their processes at all times, always seeking to reduce their costs. An incorrect approach to supply chain management causes companies to increase unnecessary expenses, as well as the lack of proprietary tools in process control can lead to unsafe conditions for the decision-making process. In this situation, this work suggests the implantation of the Economical Lot of Purchase model in an industry of soles injection, located in Cachoeiro de Itapemirim - Espírito Santo, as a management tool to obtain reduction of logistics costs. In order to use this tool, a survey of acquisition and storage costs was carried out regarding all the processes involved in the purchase and storage of materials. The insertion of the mentioned inventory management tool, in the current scenario of this company, would cause total logistics costs to be reduced by 12.73% per year. Thus, if put into practice by the organization, the model can have significant benefits, and not cause any negative impact on other production areas.

Keywords: economic purchase lot. Inventory management. Logistics costs.

1 INTRODUÇÃO

No atual contexto industrial, as empresas têm seu espaço no mercado ameaçado a todo instante, seja por novas tecnologias ou mesmo pela entrada de novos concorrentes. A integração mundial, trazida principalmente pelo avanço tecnológico, provoca as empresas a se manterem sempre em alerta, buscando diferenciais ante a esse mercado cada vez mais competitivo. Trabalhar de modo eficaz, se traduz em uma necessidade, diante de uma concorrência tão acirrada. Por isto, a empresa necessita que toda cadeia de suprimentos opere conjuntamente, em sinergia, porque cada setor possui importante papel de participação na administração da organização como um todo (GULLO, 2016).

Para Christopher (2016), Gestão da Cadeia de Suprimentos é uma estrutura que visa conquistar a coordenação e articulação dos processos, que fazem parte da construção do produto, ou seja, os clientes, fornecedores, as transportadoras e a empresa, com objetivo de entregar ao cliente um produto com melhor qualidade e com menores custos. Ainda acerca do tema, Ballou (2010) afirma que a cadeia de suprimentos é a união de atividades funcionais, fornecedor, transporte e controle do estoque, que são utilizadas ao longo do fluxo da matéria-prima, visando agregar valor ao produto final.

Conforme mencionado, todos que compõem a organização são importantes, contudo, a cadeia de abastecimento merece um pouco mais de atenção, pois é onde os custos são mais evidentes e incidem sobre o produto de forma direta. Ainda assim, em alguns casos é possível ver exemplos de aquisições de materiais sendo realizadas de modo mal programado e em quantidades inexatas, o que acaba em interferir nos custos e no processo produtivo, por ausência ou excesso de insumos. Nesse contexto, o emprego de ferramentas modernas de gestão têm se tornado cada vez mais freqüentes no meio corporativo. Isso se deve pela difusão do conhecimento sobre elas e pelo sucesso obtido através de sua execução, na melhoria de processo e redução de custos (PAOLESCHI, 2011).

Dessa forma, este artigo se propõe a analisar o material PVC micro celular, principal insumo da cadeia de suprimentos de uma empresa de injeção de solados, localizada na cidade de Cachoeiro de Itapemirim - Espírito Santo, objetivando preencher a necessidade de compra de material de forma eficaz e economicamente correta, através do uso da ferramenta Lote Econômico de Compra (LEC). Assim sendo, a aquisição deve corresponder ao seu menor custo, contudo sem prejudicar o atendimento das demais necessidades, nem mesmo ocasionar possíveis desvios, que podem vir a comprometer negativamente o processo produtivo.

2 METODOLOGIA

Para a concepção deste artigo, foi efetuada uma revisão teórica por meio de consultas em livros físicos e em meios digitais, como artigos e dissertações publicados por associação, para buscar embasamento literário para apresentação do conteúdo. Assim o conteúdo a ser divulgado, faz parte ou influencia de algum modo a matéria

tratada por este instrumento. Em seguida foi realizado um estudo de caso, referente à situação específica. Em relação a este método, Lazarin et al. (2014) alegam que o estudo de caso é uma aferição de ocorrências, em que existem variáveis de interesse, que resulta em meios de evidências que trarão benefícios ao desenvolvimento de objetos teóricos, e que são realizados através de coleta e análise de dados.

Decidiu-se por realizar um estudo de caso empregando entrevistas e observações no local, o que conduz embasamento prático da situação tratada, a fim de expor resultados concretos e comprovadamente alcançados, uma vez que Yin (2001) esclarece que o estudo de caso é uma verificação empírica e um método que engloba e se apropria do fundamento de se planejar e coletar os dados, para sua posterior análise.

Em conjunto com a empresa, foram levantadas as informações necessárias para conhecimento do custo logístico total atual do negócio, que conforme explicam Peinado e Graeml (2007) são os somatórios dos custos de pedidos com o custo de estocagem do período. Assim sendo, para obtenção do custo com pedidos foram mapeados todos os custos envolvidos no processo de aquisição de materiais, que para o caso, tratou-se do custo administrativo e de transporte por pedido. Logo após, prosseguiu-se para definição do custo de estocagem, que, ainda segundo os autores, poderia ser auferido pela multiplicação do custo de oportunidade pelo material presente em estoque médio.

De posse da demanda do período, do custo unitário de pedido, do custo de oportunidade e do custo do material, foi possível aplicar a fórmula do Lote Econômico de Compras, para assim, consoante Peinado e Graeml (2007), obterem o lote de compra com valores ótimos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o passar dos anos, é notória a evolução que vem ocorrendo nas empresas. A forma de se organizar e a preocupação com processos internos têm se tornado cada vez mais frequentes dentro das companhias. Uma das áreas que têm sido alvo de grande atenção dos administradores é a da gestão dos estoques. Controlar os níveis

de compra e produção é o grande desafio da indústria. Segundo Lustosa (2008), os estoques equivalem a um importante ativo das empresas de manufatura, e seu gerenciamento deve ser realizado de forma eficiente para que contribua e não comprometa os resultados da organização.

Ainda segundo Lustosa (2008), estoque são produtos ou materiais ociosos pertencentes à empresa que estão à espera de uma venda ou utilização. Traduzem-se em materiais disponíveis para um momento presente ou futuro. Em um processo de manufatura, é inevitável a formação de estoques. Peinado e Graeml (2007) declaram que existindo a necessidade de materiais, por consequência os estoques existirão, pois materiais, por natureza, formam estoques. A principal causa de sua formação é a dificuldade de previsão de demanda dos itens. Slack et al. (2002), indica que se houvesse perfeito controle entre aquisição de material e sua pronta utilização, não haveria estocagem de itens.

Os estoques possuem vários aspectos. Inicialmente o aspecto financeiro, seja pelo capital investido, ou mesmo pela probabilidade de negócios que eles promovem. Posteriormente, são recursos primordiais para o planejamento e controle de produção, pela correlação que entregam às etapas dentro da cadeia produtiva. Há também o aspecto técnico, que está ligado à organização material, arranjos físicos, movimentação e armazenamento. As decisões relativas a estoque e o controle de seus níveis, são, sobretudo árduas tarefas encaradas pelos gestores das empresas na atualidade (SLACK ET AL., 2002).

Os mesmos autores ainda mencionam que a manutenção de estoques representa riscos, devido à deterioração, obsolescência, ou perdas de itens e produtos, que na maioria dos casos representam uma alta quantia investida. Todavia, afirmam também que mantê-los, traz garantia de atendimento a demandas inesperadas. Deixar que o cliente procurasse a concorrência por falta de produto, ou mesmo a impossibilidade de término de grande projeto devido à ausência de algumas poucas peças, se traduz em perdas imensuráveis, uma vez que o futuro comercial da companhia ficará comprometido. Os impactos obtidos pelos níveis de estoque representam importantes dados para alta administração, e podem ser cruciais no processo de tomada de decisão.

3.1 Tipos de Estoque

O freqüente desafio das organizações é equilibrar fornecimento e demanda. Segundo os autores Slack et al. (2002), quando há uma quantidade maior de fornecimento do que demanda, ocorre o aumento do estoque. Já quando a demanda é superior ao fornecimento, o estoque diminui. Trata-se de desequilíbrio constante, derivados de muitas razões. Demandas sazonais também são motivos de dificuldade de previsão, uma vez que se concentram em determinados períodos e seus níveis são inconstantes. Os estoques identificados por estes motivos possuem diferentes classificações, que são: os Cíclicos, de Segurança, e Sazonais.

Os estoques cíclicos, conforme Peinado e Graeml (2007) existem apenas pelo motivo da produção ou compra do material se dispor em lotes, o que traz economias que compensam os custos associados à manutenção deste tipo de estoque. Freqüentemente, além da economia concebida na produção e transporte, há a possibilidade de obtenção de descontos por volume, reforçando os motivos para a produção ou compra em lotes, e a opção em se manter este tipo de estoque. Os mesmos autores ainda expõem que os estoques cíclicos comumente são classificados como determinísticos, pelo fato de a demanda e o suprimento não apresentarem variação com o decorrer do tempo.

Em relação aos estoques de segurança, Peinado e Graeml (2007, p. 679), declaram que “os estoques de segurança visam a proporcionar certo nível de atendimento exigido, neutralizando os riscos impostos pela possível flutuação do suprimento ou da demanda”. Significa dizer que as empresas usam desse estoque para compensar possíveis atrasos de produção, entrega, ou incremento de demanda inesperado.

Os estoques sazonais servem para atender períodos de sazonalidade, na sua demanda pelo produto acabado e na sua oferta de matéria-prima, tendo em vista que na maioria das vezes, a demanda anual não apresenta linearidade ao longo dos meses. No entanto, as manufaturas possuem a tendência de produzir quantidades mais ou menos constantes de produtos por mês. Com isso, em meses de baixa demanda, os estoques de produtos acabados se formam para receber os períodos de

elevada demanda. Por isso são chamados de estoques sazonais (PEINADO E GRAEML, 2007).

3.2 Ferramentas para Gestão de Estoques

De modo geral, o objetivo da gestão do estoque é redução dos custos, que são gerados pelo fato de os estoques existirem e pela condição de não poder abster-se de contraí-los e mantê-los. Ballou (2015) afirma que toda questão se traduz em balancear os custos de manutenção, aquisição e faltas. A redução da soma desses custos remete ao anseio de todo administrador de estoques. Conforme alega Lustosa (2008), o gestor do estoque deve otimizar a operação, reduzindo custos e aplicando um planejamento estratégico para que a boa gestão possa, de fato, ocorrer.

As revisões de estoque, em conjunto com a concentração de esforços nos itens de maior relevância, foram e ainda são ferramentas importantes de gestão, e se traduzem em boas práticas de controle de estoques. É desta forma que funciona a classificação ABC. Lustosa (2008, p. 81) menciona que, “[...] também conhecida como lei 80/20, a lei de Pareto estabelece que, para um grande número de fenômenos, a maior parte dos efeitos (aproximadamente 80% destes) está associada a poucas causas (20%)”. Martins e Laugeni (2003) explicam que a classificação ABC é a organização de itens em função de seus respectivos valores. A razão dessa classificação está fundamentada na explicação de que grande parte dos problemas está em poucos motivos.

Mas, ainda que de valores menos expressivos, a falta de alguns itens em estoque afeta diretamente a produtividade da indústria e tornam caras suas ausências. Viana (2002) menciona que há materiais que seu valor monetário não se torna relevante se comparado a sua importância operacional, pois em caso de falta de tais itens, o fluxo operacional pode ser seriamente danificado na empresa, com isso, sua falta trará um custo maior do que o custo para estocá-lo. É nesse contexto que a classificação XYZ é enquadrada, pois procura identificar, através de um escalonamento de relevância operacional, quais itens são indispensáveis para o funcionamento operacional. A classificação XYZ evita grandes perdas no processo devido à falta de atenção aos detalhes, por esse motivo traz consistência e linearidade à produção.

Ambas as ferramentas são importantes aliadas à gestão de estoques, contudo, este material visa aplicação da ferramenta Lote Econômico de Compra, conforme descrito a seguir.

3.2.1 Lote econômico de compra

O Lote Econômico de Compra (LEC) é a definição da quantidade ideal para a compra de materiais para repor os estoques, de forma que a soma dos custos de estocagem, custos de pedidos e custos de compras, sejam minimizados dentro de determinado exercício. Gitman (2002) explica que o LEC é uma das primordiais ferramentas e um dos instrumentos mais aprimorados na determinação da quantidade exata de aquisição de um item de estoque. O autor ainda reitera que o lote econômico de compra considera diversos custos financeiros e operacionais, objetivando alcançar o pedido ótimo, de modo a aliviar os custos empregados na estocagem.

Slack et al. (2002) afirmam que essa abordagem busca equilibrar os prós e contras do processo de armazenagem. Com semelhante discurso, Bertaglia (2009) confirma que o objetivo da ferramenta é a minimização dos custos logísticos de modo geral, na busca permanente pelo equilíbrio das vantagens e desvantagens de se manter os estoques. Para composição do LEC, é importante conhecer os itens que o integram, que são: lote de compra, estoque médio, custo com pedidos, custo de estocagem e custo logístico total, que serão apresentados a diante.

O lote de compra é a tradução da quantidade de material que é obtida e entregue em cada compra efetuada. Peinado e Graeml (2007) colocam que quanto maior for o lote de compra, maior será o custo de estocagem, com números menores de entregas necessárias, deste modo, diminuindo custos com pedidos. A análise inversa é proporcional quando se realiza uma compra com o lote menor, os custos de estocagem são menores, contudo exige-se um número maior de entregas, crescendo assim os custos com pedidos de compra. A decorrência da questão é que existe uma quantidade tal que minimiza o somatório desses dois custos, essa é a quantidade que iguala os dois custos e minimiza assim o custo total.

De acordo com a demanda e os níveis de estoques as compras são realizadas através de lotes, contudo é importante conhecer como os estoques se comportam. Quando seus níveis tendem a se manter de modo constante, vale conhecer um relevante indicador deste componente, o estoque médio. Ele é essencial, por exemplo, no dimensionamento do correto lote a ser adquirido. O estoque médio tem por finalidade equilibrar a demanda de estoques de determinado intervalo. Paoleschi (2011, p. 124) declara que “o estoque médio é a soma do estoque mínimo e da metade do lote de compra”. Este é aumentado conforme o crescimento do lote de compra. Contudo, Peinado e Graeml (2007) esclarecem que o estoque médio se resume ao lote de compra do período dividido por dois, de acordo com equação exposta abaixo.

$$Em = \frac{LC}{2}$$

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

O quadro 1 apresenta legenda para a fórmula.

Quadro 1 – Legenda para fórmula de estoque médio

Em	Estoque médio
LC	Lote de compra

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Os custos com pedidos de compra advêm dos processos internos e administrativos. Para Peinado e Graeml (2007), custos com pedidos são os custos incluídos desde a emissão do pedido de compra até a sua conclusão, não excetuando negociações e política de compra, que são: Custo de Transporte, Custo de *Set-up* e Custos Administrativos. Assim sendo, pode-se observar que para calcular os custos com pedidos devem-se identificar as partes que compõe esse custo na organização.

Para o cálculo do custo com pedidos, Peinado e Graeml (2007) e Gitman (2002) concordam que cálculo do custo com pedidos sofre influência da quantidade de pedidos no período analisado, e que o cálculo para se mensurar o custo com pedidos de compra é obtido com a multiplicação do custo unitário do pedido pela quantidade de aquisições essenciais para suprimento das necessidades de um determinado prazo, geralmente realizado em um ano. Abaixo, pode ser observado o custo com pedido na equação, inclusive com sua legenda no quadro 2.

$$CP = Cp \cdot \frac{D}{LC}$$

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Quadro 2 – Legenda para fórmula do custo com pedidos

CP	Custo total com pedidos
Cp	Custo unitário de um pedido
D	Demanda no período
LC	Lote de compra
D/LC	Número de pedidos no período

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Este cálculo com custo de pedidos deve ser efetuado através de um levantamento de cargos e salários, calculando o tempo das atividades que compõem o processo de compra, a partir da solicitação do material até o momento de sua liberação (GITMAN, 2002).

Os custos de estocagem provêm da inevitável necessidade de estocar os materiais, ao passo que as demandas são cada vez maiores e as entregas exigem alta celeridade de realizações. Porquanto, se trata de importante indicador para gestão nos processos decisórios. Gitman (2002), afirma que os custos de estocagem ou custos com manutenção de estoques são unitários relacionados a um item e que sofrem variação durante certo período de tempo. Em consonância, Peinado e Graeml (2007) demonstram que os custos de estocagem são compostos pelos custos do capital investido, custos de movimentação-armazenagem, custos de seguro, custos do risco de deterioração ou obsolescência.

Esses custos interessam para calcular o custo financeiro total de se possuir determinados item em estoque. Peinado e Graeml (2007) afirmam que o cálculo para mensuração do custo de estocagem é a multiplicação do custo de oportunidade pela quantidade de material que compõe o estoque médio. É possível assim determinar quanto se tem investido em estoque, e gerenciá-lo de modo a não se contrair custos dispensáveis para a empresa. A equação abaixo retrata o cálculo do custo de estocagem, e sua legenda está expressa no quadro 3.

$$CE = t \cdot Cu \cdot \frac{LC}{2}$$

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Quadro 3 – Legenda para fórmula do custo de estocagem

CE	Custo financeiro de estocagem
t	Taxa de juros ou custo de oportunidade
Cu	Custo unitário do material
LC/2	Estoque médio de material do período

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

O custo logístico total é calculado pela junção dos custos com pedidos e de estocagem, buscando sempre o menor resultado do custo total. Assim, para o custo logístico total, os autores Gitman (2002), Peinado e Graeml (2007) concordam que o custo total do estoque é o somatório dos custos com pedidos de compra e custos de estocagem, e sua importância é explicada, pelo objetivo que tem de determinar uma quantidade de pedido que tragam redução monetária. A equação abaixo apresentada demonstra o cálculo deste custo, com legenda expressa no quadro 4.

$$CT = CE + CP \rightarrow CT = \left(t \cdot Cu \cdot \frac{LC}{2} \right) + \left(Cp \cdot \frac{D}{LC} \right)$$

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Quadro 4 – Legenda para fórmula do custo logístico total

CT	Custo total
CE	Custo de estocagem
CP	Custo com pedidos
t	Taxa de juros ou custo de oportunidade
Cu	Custo unitário do material
LC	Lote de compra
Cp	Custo unitário com pedido
D	Demanda no período

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Trata-se de indicador de suma importância, pois é através deste custo logístico total que é possível acompanhar os custos de estocagem, pedidos e movimentações, que influenciam diretamente na gestão da cadeia de abastecimento, visto que é onde estão alocados os principais custos logísticos relevantes para a tomada de decisão (PEINADO; GRAEML, 2007).

De posse dos itens expressos anteriormente é possível então realizar o cálculo do LEC. Todavia, antes de adentrar no cálculo propriamente dito, é necessário conhecimento de algumas condições, referentes a esta ferramenta. Peinado e Graeml (2007, p. 685) explicam que “o cálculo do lote econômico de compra leva em consideração o *trade off* entre o custo de estocagem e o custo com pedidos. Também assume que os pedidos são entregues de uma única vez, em um só momento”. Dessa maneira, segue as condições referidas para o cálculo do LEC:

- a) o custo do pedido é o mesmo para cada pedido, independentemente do tamanho do lote;
- b) o custo unitário do material é o mesmo, independentemente do tamanho do lote;
- c) há apenas um único material ou produto envolvido;
- d) a demanda no período é conhecida, constante e linear ao longo do período;
- e) *olead time* de entrega ou de produção não varia;
- f) cada pedido é atendido de uma só vez (entrega de todo o pedido em um único instante).

Peinado e Graeml (2007) relatam que o LEC pode ser calculado matematicamente e correspondente à quantidade de material do qual o custo de estocagem é igual ao custo com pedidos, isto é, do montante que representa a opção mais viável economicamente para a compra do material em análise. A equação abaixo indica o cálculo para o lote econômico de compra, e o quadro 5 ilustra sua legenda.

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_p}{t \cdot C_u}}$$

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Quadro 5 – Legenda para fórmula do lote econômico de compra

D	Demanda no período
C _p	Custo unitário de um pedido
t	Taxa de juros ou custo de oportunidade
C _u	Custo unitário do material
LEC	Lote econômico de compras

Fonte: PEINADO; GRAEML, 2007 (adaptado)

Em suma, para que seja possível determinar o lote economicamente preciso para compra é necessário que os indicadores, a demanda, e a taxa de juros ou de oportunidade, façam menção ao mesmo período analisado, para que sejam evitados resultados duvidosos. A seguir será apresentado o estudo de caso, onde foram aplicadas as técnicas do LEC citado anteriormente.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

O presente artigo apresenta a aplicação da ferramenta Lote Econômico de Compra na administração de abastecimento em uma manufatura de injeção de solados para calçados, localizada em Cachoeiro de Itapemirim - Espírito Santo.

Para este estudo, foi considerado o estoque do tipo cíclico por ele se manter constante, sem variação. O primeiro passo foi determinar o custo de pedido. Para tal, faz-se necessário levantamento de cargos e salários de toda equipe envolvida no processo de compra de suprimentos. A seguir, veremos na tabela 1, os dados coletados acerca desta pesquisa.

Tabela 1 – Levantamento de cargos e salários

Cargo	Salário Mês	Horas/Mês	R\$/Hora
Gerente Produção	R\$ 25.000,00	194	R\$ 128,87
Comprador	R\$ 6.000,00	194	R\$ 30,93
Gerente Financeiro	R\$ 25.000,00	194	R\$ 128,87
Analista Financeiro	R\$ 2.300,00	194	R\$ 11,86
Almoxarife	R\$ 1.800,00	194	R\$ 9,28
Analista Fiscal	R\$ 2.300,00	194	R\$ 11,86

Fonte: Desenvolvido pelos autores

Em seguida, foram mensurados os tempos relacionados às atividades desenvolvidas no processo de aquisição de materiais, com base em materiais adquiridos anteriormente pela empresa. A tabela 2 sugere que os valores serão apresentados em horas, porém são valores monetários.

Tabela 2 - Atividades, tempos e valores

Atividades	Horas	Executor	Total
Emitir requisição	0,08	Almoxarife	R\$ 0,74
Liberação de requisição	0,21	Gerente Produção	R\$ 27,06
Realizar cotação de preços	0,33	Comprador	R\$ 10,21
Análise de preços de planilha	0,34	Comprador	R\$ 10,52
Efetuar negociações	0,20	Comprador	R\$ 6,19
Cadastrar orçamentos	0,03	Comprador	R\$ 0,93
Aprovar orçamento	0,05	Gerente Produção	R\$ 6,44
Emitir ordem de compra	0,03	Comprador	R\$ 0,93
Envio de O.S ao fornecedor	0,07	Comprador	R\$ 2,16
Receb./ conferência física de material.	0,30	Almoxarife	R\$ 2,78
Lançamento de material em sistema	0,12	Almoxarife	R\$ 1,11
Conferência/ lançamento NFE	0,13	Analista Fiscal	R\$ 1,54
Aprovação via assinatura	0,04	Gerente Produção	R\$ 5,15
Autorização de pagamento	0,10	Gerente Financeiro	R\$ 12,89
Efetivação de pagamento	0,15	Analista Financeiro	R\$ 1,78
Tempo total gasto por pedido:	2,18	Total Custo por pedido:	R\$ 90,43

Fonte: Desenvolvido pelos autores

Conforme pesquisa dos cargos e salários e atividade desenvolvida, verifica-se um custo administrativo de R\$ 90,43. O custo do pedido, também leva em consideração o valor do frete. A empresa possui contrato com transportadora, no qual trabalha com frete médio de R\$ 422,50 por entrega realizada. Nesse caso o custo total do pedido é a soma dos dois custos mencionados. O material básico para injeção dos solados é o PVC, que é o material alvo do estudo. Essa matéria-prima é aquecida e injetada em um molde, e ao retornar para a temperatura ambiente, conserva o formato da matriz onde foi depositada. A tabela 3 mostra a atual situação de aquisição do material nesta empresa.

Tabela 3 - Custos referentes ao material PVC

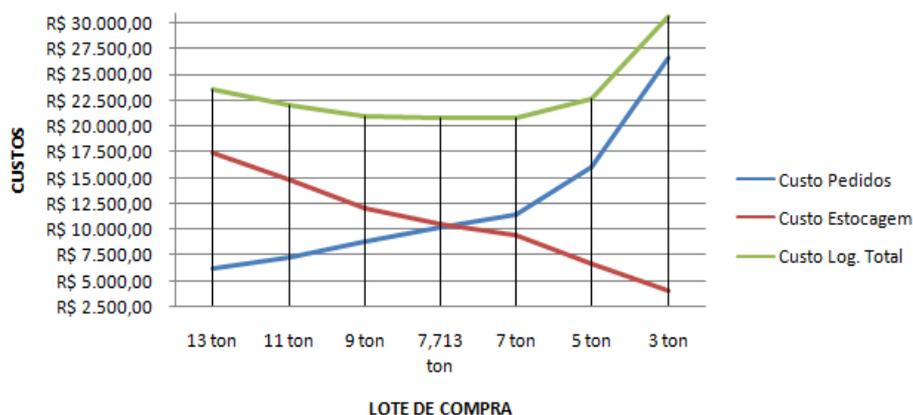
Custo por unidade	R\$ 9,50
Custo unitário por pedido	R\$ 512,93
Taxa de custo do estoque	28,32%
Demanda do período	156.000 Kg

Fonte: Desenvolvido pelos autores

O preço por quilograma do material é de R\$ 9,50. Já a demanda do período analisado é de 156 toneladas. A taxa de custo do estoque foi estudada para o caso utilizando o custo de oportunidade, que baseado em informações da empresa, é de 2,1% ao mês, gerando um total de custos presentes de 28,32% ao ano. No cenário atual dessa indústria, o lote de compra é feito de forma mensal, com uma aquisição de 13 toneladas por pedido. O custo total de cada pedido deste material ficou em R\$ 512,93, o que acarreta um custo total de pedidos de R\$ 6.155,16 anuais. O custo de estocagem, depois de calculado, ficou para o período em R\$ 17.487,60. Deste modo, o custo logístico total anual equivalente a R\$ 23.642,76.

O material PVC passou de lotes de 13.000 kg, com 12 aquisições anuais, para lotes de 7.713 kg com aproximadamente 20 aquisições anuais, o que representa um aumento de oito pedidos no período. As alterações observadas com uso do LEC resultaram em um número de pedidos muito superior ao que se praticava anteriormente, elevando o custo total de pedidos em 66,67%, passando de R\$ 6.155,16 para R\$ 10.258,60. Contudo, o custo de estocagem teve um decréscimo de 40,67%, e sendo este o custo de maior expressão, passou de R\$ 17.487,60 para R\$ 10.375,53, conforme pode ser visualizado no gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1 – Alteração dos custos com a aplicação do LEC



Fonte: Desenvolvido pelos autores

Como se pode observar a partir dos dados contidos no gráfico, houve uma redução anual de R\$ 7.112,02. Deste modo, o custo logístico total obtido com o LEC foi de R\$ 20.643,13. Comparando os resultados alcançados, percebe-se uma diminuição de custos anuais em R\$ 3.008,63, o que significa uma economia de 12,73% ao ano.

Este valor pode ser traduzido para a empresa ao custo equivalente a dois meses de salário do almoxarife.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo de caso realizado pode-se verificar que a ferramenta Lote Econômico da Compra é importante aliada na gestão dos materiais dentro do processo de abastecimento industrial, na medida em que possibilita análise e verificação de pontos críticos, e por conseqüência, refinando o processo de aquisição.

Através desse artigo, foi possível observar que o modo de realização das compras dessa empresa, se conduzia de forma constante e com quantidades baseadas apenas nas demandas mensais, o que elevava os custos de estocagem. Depois de empregado o LEC, houve ajuste no processo de aquisição, uma vez que a freqüência de aquisições mostrou-se incompatível, e os custos de estocagem, que são os mais significativos em termos monetários, foram reduzidos consideravelmente. Os cálculos efetuados foram realizados considerando-se todos os elementos que envolvem o processo de compras, estoques e os custos referentes às atividades envolvidas direta e indiretamente nesse processo.

Desta maneira, a empresa estudada pode ter condições de dimensionar de melhor forma suas aquisições e seus estoques, haja vista, que houve aprimoramento dos custos sem qualquer interferência na demanda e produção, por sobre ou mesmo falta de matéria-prima. Assim, o uso da ferramenta pode trazer consciência na composição dos lotes a serem adquiridos, de modo preciso e em corretas quantidades, possibilitando produção eficiente e de maneira econômica. Posto isto, o objetivo do artigo foi alcançado, dado que este era de definir um lote de compra com valores ótimos, ou seja, uma quantidade que apresente um menor custo logístico total para compra do material PVC, e que garante para esta empresa, uma redução dos custos anuais de 12,73%.

Como continuidade para o estudo, pode-se formular uma categorização dos insumos em estoque, a fim de se conhecer como se comportam nas atividades relacionadas ao fluxo de produção e assim proceder com estudo de melhorias, tendo como

sugestão de metodologias, a classificação ABC, para os itens de maior relevância, e XYZ, para os itens, que embora não possuam alto valor agregado, detêm grande importância no processo de fabricação.

6 REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2015.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimento/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. rev. e Atual. São Paulo: Saraiva 2009.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 4. ed. São Paulo: Cengage, 2016.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração de financeira**. 7. ed. São Paulo: Editora Harbra, 2002.

GULLO, J. **Administração: para quem estuda, ensina e pratica**. São Paulo: Editora Bom Dia, 2016.

LAZARIN, C. S.; MONARO, R. L. G.; SATOLO, E. G. **Flexibilização do layout industrial com base nos princípios da produção enxuta**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 34., 2014, Curitiba. Anais eletrônicos...Curitiba, 2014. Disponível em: <
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_101_25517.pdf>
Acesso em: 25 mai. 2018.

LUSTOSA, L. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2003.

PAOLESCI, B. **Logística industrial integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente**. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

PEINADO, J. ;GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.