

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

EDUARDO AUGUSTO PEREIRA

**APLICAÇÃO DO MODELO LOTE ECONÔMICO DE COMPRAS:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO
SETOR DE COMUNICAÇÃO VISUAL EM UBERLÂNDIA, MG.**

Uberlândia
2018

EDUARDO AUGUSTO PEREIRA

**APLICAÇÃO DO MODELO LOTE ECONÔMICO DE COMPRAS:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO
SETOR DE COMUNICAÇÃO VISUAL EM UBERLÂNDIA, MG.**

Relatório final, apresentado a Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de administrador.

Orientador: Prof. Miriam Tiemi Takimura Oliveira

Uberlândia
2018

APLICAÇÃO DO MODELO LOTE ECONÔMICO DE COMPRAS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO SETOR DE COMUNICAÇÃO VISUAL EM UBERLÂNDIA, MG.

EDUARDO AUGUSTO PEREIRA
duduadmap@gmail.com
MIRIAM TIEMI TAKIMURA OLIVEIRA

RESUMO

O objetivo deste estudo é a aplicação do modelo Lote Econômico de Compras em uma empresa do setor de Comunicação Visual, com o propósito de otimizar os processos e controle dos estoques, evitando desperdícios de materiais, falta do item mediante demanda ou excesso de produtos armazenados, além de evitar despesas desnecessárias para a empresa. A utilização do Lote Econômico de Compras possibilita o melhor controle sobre o estoque, visando a antecipação da demanda e determinando a quantidade ideal dos produtos que devem ser obtidos para que os custos de armazenamento e pedidos sejam os menores possíveis, além de assegurar o atendimento ao cliente e economia de gastos excessivos da empresa com estoques. Foi realizado um estudo de caso com base na empresa aqui denominada TAU, aplicando-se o Lote Econômico de Compras com e sem ponderação de volume (cm^3). Concluiu-se que este sistema de compras e estoques adapta-se à empresa em estudo, pois se observou a possibilidade de uma economia com o uso da ponderação de volume de R\$2.362,38, além de fornecer o ponto de reposição e qual a quantidade a se pedir por produto (LEC).

Palavras-Chave: Lote Econômico de Compra. Gestão de estoque. Redução de custos.

ABSTRACT

The objective of this study is the application of the Economical Lot of Purchases model in a company of the Visual Communication sector, with the purpose of optimizing processes and inventory control, avoiding material wastage, lack of item through demand or excess stored products, and avoids unnecessary expenses for the company. The use of the Economic Purchase Lot allows better control over the inventory, aiming at anticipating demand and determining the ideal quantity of products that must be obtained so that the storage and ordering costs are the smallest possible, besides ensuring the service to the customer and economy of overspending of the company with inventories. A case study was carried out based on the company here called as TAU, applying the Economic Lot of Purchases with and without volume (cm^3) weighting. It was concluded that this system of purchases and inventories adapts to the company in study, because an economy of R\$2.362,38 was observed when used the system of volume (cm^3) weighting, besides providing the replacement point and the quantity to be order per product.

Keywords: Economic order quantity. Inventory management. Cost Reduction.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente organizacional mostra-se cada vez mais competitivo e dinâmico, exigindo que as empresas, com o intuito de se manterem no mercado, otimizem suas atividades e estratégias mercadológicas. De acordo com Gurgel (2004), possuir um estoque depende da demanda pelo produto, porém a procura pelo mesmo pode diminuir e tornar ociosa uma parte do estoque, sendo necessário um planejamento estratégico eficaz, evitando também a utilização inadequada de recursos financeiros. Desta forma, um dos desafios da gestão de estoque é combinar reposição e demanda (SOARES, 2014). Um planejamento de vendas ineficaz, sua execução inadequada e variação da demanda podem causar excesso de armazenamento ou a falta do mesmo. Sendo assim, as empresas buscam continuamente se adaptar às tendências, melhorar desempenho e atividades, além de agregar valor aos seus serviços e produtos. Nesse contexto, o gerenciamento de estoque proporciona a disponibilidade do produto ao consumidor no momento e local que necessitam, satisfazendo as exigências do mercado utilizando o mínimo de estoque possível (SOARES, 2014).

O tipo de estoque é definido pela estrutura e demanda da empresa, sua antecipação, ciclo e canal de distribuição. Sendo assim, é essencial que a organização defina quanto material manter em seus estoques e quando realizar o pedido da reposição para reduzir os custos do mesmo com a logística, sem correr risco de não atender as demandas dos clientes (SLACK et al., 1999). A armazenagem de produtos, seja matérias primas para produção, seja produtos de venda, resulta em um aumento de custos de manutenção, e também uma parcela considerável do capital da organização permanece paralisada ou ociosa. Portanto, a gestão de estoque tem uma atuação fundamental na rentabilidade da companhia. Nesse contexto, surge o Lote Econômico de Compras (LEC) que tem, como objetivo, apontar a quantidade ideal de materiais, ou seja, como fazer a aquisição realizando pedidos menores, evitando compras excessivas e ociosidade de capital com a otimização do estoque (CAMPOS e MARTINS, 2000). Além disso, o LEC pode ajudar a reduzir custos, suprir a demanda e satisfazer a clientela. Através desse modelo de gestão de estoques, é realizado todo levantamento e análise da cadeia de suprimentos, inclusive os fornecimentos de materiais, administração da produção e gerenciamento de demanda, para que sejam calculados, programados e controlados.

Este artigo aborda a administração de estoque de uma empresa do setor de Comunicação Visual, cujo sistema de compras e armazenagem não é regularmente configurado segundo a demanda. As compras são realizadas sem planejamento, conforme

inventários que são realizados sem periodicidade fixa a pedido do gerente, o que gera despesas de armazenamento de grandes volumes sem necessidade e despesas evitáveis. Neste sentido, os argumentos sugerem um questionamento: como o modelo do Lote Econômico de Compras pode ser utilizado na empresa em estudo a fim de aperfeiçoar sua área de estoque?

O objetivo deste estudo é averiguar a importância da utilização do lote econômico de compra, visando a melhoria do gerenciamento de estoque, reduzindo os custos e obsolescência dos produtos estocados em quantidade desnecessária da empresa em estudo.

O trabalho justifica-se pela necessidade de um planejamento e controle eficaz dos estoques para otimizar a gestão, o espaço e as despesas da organização. Sem uma administração adequada, os processos podem resultar em desperdícios de materiais que se tornam obsoletos, paralisação de recursos financeiros, redução de venda pela falta do produto ou excesso de itens estocados utilizando espaço desnecessário da empresa e aumentando os custos de sua manutenção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão de estoques

Estoques são essenciais na atividade empresarial, representando um aumento de competitividade para as organizações, pois garantem níveis elevados de serviço aos consumidores ao antecipar a demanda futura. De acordo com Ballou (2006), estoques são acumulações de suprimentos, matérias-primas, materiais em processo e produtos acabados presentes no canal de produção e logística das empresas. Para Bertaglia (2003), estoques são decorrentes da falta de equilíbrio entre a demanda e o fornecimento. Com o estoque é possível regular o fluxo de produtos da empresa e mensurar as variações da quantidade de materiais e sua demanda. O autor refere também que o gerenciamento eficiente e eficaz de estoque proporciona o bom atendimento ao cliente atendendo às suas expectativas, no momento e quantificação desejada, representa um diferencial de mercado, assumindo desta forma a característica de estratégia competitiva.

Para Slack et al. (1999, p. 381),

O estoque é definido como acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado. Não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele existirá porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda (SLACK et al., 1999, p. 381).

A aquisição para esse armazenamento depende do controle e planejamento da quantidade a ser obtida, atividade que também envolve fatores econômicos e geográficos. No entanto, o investimento em grandes estoques gera um aumento no nível de prestação de serviço ao cliente, porém, para isso, a organização imobiliza parte de seus recursos financeiros, deixando de aplicar em outros setores da empresa para melhorias, não sendo, neste sentido, uma boa prerrogativa (BERTAGLIA, 2003; FRANCISCHINI; GURGEL, 2004).

A necessidade de um estoque surge devido à demanda pelo produto. Sendo assim, a relevância de possuir determinados produtos no estoque se dá pela rotatividade do mesmo, pelo alto volume de vendas e pela margem de lucro que proporcionam à empresa. No entanto, a procura pelo item pode diminuir, tornando ociosa uma parte do estoque, gerando capital de giro inerte. Um gerenciamento ineficiente dos materiais reflete na utilização inadequada de recursos financeiros, evidenciando uma administração geral ineficaz (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004).

Segundo Corrêa e Corrêa (2008), a administração de estoque de determinado produto é realizada de acordo com a demanda, que estabelece quando e o quanto repor do mesmo item. Para simplificar o processo de estocagem é necessário que os materiais passem pelo processo de identificação, cadastramento, codificação e catalogação, para que seja monitorado o fluxo do item e que ocorra a reposição quando necessário. Na mesma linha de pensamento, de acordo com Pascoal (2008), a administração do estoque requer um planejamento total do controle dos materiais dentro da empresa, analisando as demandas do estoque, repondo os itens com mais procura, visando manter equilíbrio entre o consumo e o armazenamento. Os materiais estocados devem ser organizados por categorias de itens, proporcionando maior organização do armazém, otimizando o espaço e os processos de armazenagem.

Neste sentido, para Slack et al. (1999) também é importante considerar a consequência da falta do armazenamento; a incerteza do fornecimento; os custos de armazenagem; o espaço a ser ocupado, que poderia ser utilizado em uma atividade que agregasse mais valor ao negócio, a possível obsolescência, conforme lançamento de novos produtos; e a deterioração do produto estocado.

Sendo assim, a gestão dos estoques deve estar sempre alinhada ao planejamento estratégico da organização. Pozo (2007) indica alguns objetivos que a empresa deve realizar para se ter um controle estratégico de estoque:

- Administrar o excesso e a falta dos produtos conforme a demanda de vendas;
- Manter o estoque no mínimo possível em relação ao que é vendido;

- Condicionar a quantidade de item de acordo com as necessidades e registros;
- Verificar e eliminar mercadorias defeituosas e obsoletas;
- Adotar precauções contra perdas, danos, extravios ou mau uso;
- Proporcionar dados para o planejamento de curto, médio e longo prazo para suprir as necessidades do estoque;
- Manter os custos reduzidos, levando em consideração a quantidade de vendas, prazos e recursos.

Para manter o controle adequado do estoque é importante considerar várias etapas, como exposto acima, além de um espaço adequado, de acordo com a necessidade operacional e mão-de-obra especializada para administrar esse setor. Assim, também deve ser considerado o alinhamento dos custos ao planejamento estratégico corporativo, tanto para manter o armazenamento dos produtos, quanto para a manutenção do mesmo, além da contratação de colaboradores qualificados para essa administração (POZZO, 2007). Ainda em relação ao controle de estoque, de acordo com Martins e Alt (2006), é fundamental que sejam detalhados os produtos estocados, não apenas pelo capital investido, mas principalmente pela vantagem competitiva que a organização obtém pela rapidez e eficiência no atendimento das demandas dos clientes.

Segundo Moreira (2006), do ponto de vista operacional, os estoques possibilitam economia na produção e regulam os fluxos principais da organização. Já no quesito financeiro, o estoque demanda investimento do capital da empresa. Assim, quanto maior o estoque, maior será o capital investido, imobilizando recursos financeiros da organização que poderiam ser aplicados em outras áreas. Em tal perspectiva, a gestão do estoque deve realizar um controle eficaz, minimizando os recursos investidos. Nesse contexto, é necessário encontrar um ponto de equilíbrio para que o estoque não seja mínimo, podendo gerar insatisfação ao cliente, pois a quantidade excessiva configura custos desnecessários para a empresa. Administrar estoques, portanto, é equilibrar a disponibilidade de itens ou serviços ao consumidor (BALLOU, 2006). Destarte, através desta administração e controle detalhado, é possível gerar lucro para a empresa que, tanto deve disponibilizar os produtos mediante a procura do cliente, no tempo certo e na quantidade correta, quanto possuir políticas de estoques que representem tanto o equilíbrio quanto alinhamento dos processos com as estratégias organizacionais (MOREIRA, 2006; SLACK et al., 1999; BALLOU, 2006).

Um passo essencial para o controle de estoques é eleger um bom sistema que auxilie a gestão de todo o material. Neste sentido, faz-se importante atender o cliente em suas necessidades, proporcionando-lhe o produto desejado e no tempo que ele precisa. Para tanto,

faz-se necessária a manutenção de um estoque ainda que seja em nível considerado mínimo para a empresa (BALLOU, 2006). Neste estudo, enfatiza-se o Lote Econômico como um sistema de estoque de resultados eficientes e eficazes.

2.2 Lote Econômico de Compra (LEC)

Como visto, a administração correta de estoques é fundamental para a logística e para o controle de custos da organização, permitindo também satisfazer os clientes ao atender suas demandas. O objetivo desse gerenciamento eficaz não é alcançar zero de estoque, mas encontrar a quantidade mais baixa possível de estoque. Sendo assim, é essencial que os estoques sejam mínimos para evitar altos custos de armazenamento, mas também em quantidade suficiente para reduzir os custos de pedido, preparação e para atender as demandas (CORRÊA e CORRÊA, 2008). Uma das preocupações para determinar o modelo de gerenciamento de estoque é escolher o tamanho do lote de compra. À vista disso, para manter o equilíbrio desses fatores e definir o melhor nível de ciclo de estoque para os itens armazenados, é essencial encontrar o lote econômico de compra (KRAJEWSKI et al., 2009).

O Lote econômico de compra (*Economic Order Quantity* - ECQ ou LEC), busca adquirir a melhor quantidade econômica de produtos para seus estoques, por meio de pedidos rentáveis para os fornecedores que, consecutivamente, oferece um controle maior do armazenamento dos materiais, além de minimizar os custos totais da operação – que envolvem os custos dos pedidos e os custos de manutenção dos estoques (BITENCOURT e CAVALCANTE, 2013).

Lote Econômico¹ determina a quantidade ideal para comprar ou produzir em uma só operação, com o objetivo do menor custo:

$$LE = CM \times PA \quad (1)$$

Em que:

- CM = Consumo Médio
- PA = Periodicidade de Aquisição

A mesma fonte assegura que, atualmente, é consensual o conceito de que, manter o elevado nível de armazenamento, é prejudicial à empresa, tanto no aspecto financeiro quanto no logístico, questionando-se onde e como armazenar tantos produtos sem desperdiçar espaços que poderão ser utilizados para estocar mais outros produtos. O ideal é manter um

¹ Disponível em <http://interno.totvs.com/mktfiles/tdiportais/helponlineprotheus/p12/portuguese/mata290.htm>. Acesso em 01/03/2018.

nível estoque não comprometedor, pois, neste caso, a preocupação é não sofrer prejuízos. Assim, tem-se que:

A principal vantagem de se manter um estoque em patamares baixos é financeira. Estoques baixos demandam menor capital de giro. Não é preciso recorrer a financiamentos externos, e com isso não se paga juros. E se houver capital próprio, o mesmo é liberado para ser aplicado, oferecendo um rendimento para a empresa.²

Quando o nível de estoques é reduzido, têm-se vantagens como: menor quantidade de espaço físico para armazenamento; menor risco de obsolescência e deterioração; menor custo de seguro e de risco de desperdício.³ De acordo com Moreira (2006), o Lote Econômico é caracterizado pela aquisição da quantidade ideal de material para a reposição de estoque. Esta definição aplica-se tanto para o abastecimento pela manufatura para o estoque, sendo designada como Lote Econômico de Produção, quanto para a reposição dos produtos por compras no mercado denominada como Lote Econômico de Compras.

O LEC é dividido em dois momentos: custos de armazenamento e custos de pedidos. Os gastos de armazenamento de estoque abrangem os custos decorrentes do estoque, a obsolescência dos produtos e o capital da empresa que permanece paralisado. Já os custos de pedidos são referentes aos valores gerados a cada pedido e dos itens solicitados (SLACK et al., 1999). Somando-se os dois tipos de custos é possível encontrar o custo total, no qual são averiguados, de forma mais ampla, os gastos reais que a organização obtém em um determinado período de tempo, além de proporcionar a identificação da melhor quantidade de materiais a ser adquirida para o estoque (MARTINS; LAUGENI, 2005).

De acordo com Soares (2014),

Apesar de mais de 100 anos da sua formulação, o modelo do lote econômico de compra e suas extensões são ainda capazes de apoiar as decisões em muitas situações reais, além de serem a base para o desenvolvimento de modelos mais complexos. Além disso, uma característica importante desse modelo é sua robustez, que significa que erros de estimativa para os cálculos de seus parâmetros têm efeitos reduzidos no custo total resultante (SOARES, 2014, p. 19).

Segundo Krajewski et al. (2009), com o LEC é possível estipular a quantidade de um item a ser encomendado conforme o estoque necessitar de reabastecimento. Com isso, é possível atingir um equilíbrio entre as vantagens e desvantagens de se manter um estoque. Sendo assim, esse modelo de estocagem busca adquirir a quantidade econômica mais eficaz

² Disponível em <http://interno.totvs.com/mktfiles/tidiportais/helponlineprotheus/p12/portuguese/mata290.htm>. Acesso em 01/03/2018.

³ Idem.

de produtos por meio de pedidos rentáveis. Para os autores, é necessário determinar o tamanho do lote que represente um custo menor para o estoque, possibilitando garantir o produto aos clientes. Assim sendo, a cada nova encomenda para a reposição, é necessário estimar a quantidade exata para a aquisição de determinado produto. Para isso, é importante também levar em consideração todas as possíveis variáveis, tais quais: o *lead time* da entrega dos produtos pelo fornecedor, limitações acerca do tamanho de cada lote e frequência das demandas pelos itens.

Um bom exemplo é o sistema de supermercados, em que pedidos são feitos diariamente e calculados para a minimização de custos de estocagem, atendimento em tempo real ao cliente, satisfação do consumidor e prestígio da empresa em seu mercado. Segundo Franco (2015, p.03), o LEC permite a reposição de estoque no momento em que o mesmo já se encontra quase esgotado e, "[...] dessa forma, pode-se refletir sobre a influência de uma excelente gestão de estoques para o sucesso de uma empresa. Com isso pode-se inferir a importância que representa o equilíbrio no que se refere às políticas de estoques."

De acordo com Krajewski et al. (2009), alguns fatores são considerados para simplificar esse modelo de estoque:

- A demanda dos produtos deve ser conhecida e constante;
- Não há limitação para o tamanho dos lotes a serem adquiridos;
- Os custos envolvidos são de armazenamento (por unidade) e de pedido (ordem de compra);
- O *lead time* também deve ser conhecido e constante;
- A possibilidade de incorporar pedidos para mais de um item do mesmo fornecedor não é considerada.

Dessa forma, é possível estimar a melhor quantidade de um produto a ser adquirida. No entanto, a estimativa deve ser ajustada para que o volume comprado realmente esteja alinhado ao que se necessita. Para determinar o LEC, é necessário analisar os custos envolvidos. Nesta linha de raciocínio, o custo de armazenamento (CA) é definido pelo custo de armazenar de uma unidade em estoque por ano (C_e) multiplicado pelo tamanho do lote (Q) dividido por 2. Assim sendo, para dissolver incompatibilidades entre as vantagens e desvantagens na quantificação a ser adquirida, cada nova compra e/ou produção é resolvida através do cálculo do Lote Econômico. Veja-se a seguir, o equacionamento desta estimativa segundo Krajewski et al. (2009) e Slack et al., (1999):

$$CA = Ce \cdot \frac{Q}{2} \quad (2)$$

Os autores continuam afirmando que o custo de pedido (CP) é determinado pelo custo fixo de um pedido (Cp), multiplicado pela demanda anual (D) dividido pelo tamanho do lote (Q):

$$CP = Cp \cdot \frac{D}{Q} \quad (3)$$

Assim, o custo total (CT) do estoque é calculado pela multiplicação do tamanho do lote dividido por 2, pelo custo de armazenamento de uma unidade em estoque por ano (Ce), somado pela demanda (D) dividido pelo tamanho do lote (Q), multiplicado pelo custo fixo de um pedido (Cp):

$$CT = \frac{Q}{2} \cdot Ce + \frac{D}{Q} \cdot Cp \quad (4)$$

Enfim, para encontrar o cálculo do lote econômico de compra, é necessário igualar o custo de estoque e isolar a variável Q:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot Cp}{Ce}} \quad (5)$$

Nesta perspectiva, tem-se: LEC: Lote econômico de compra; D: Demanda; Cp : Custo fixo de um pedido; Ce : Custo de armazenamento de uma unidade em estoque por ano.

Seguindo este equacionamento, será possível obter a quantidade de compra que minimiza os custos totais da operação e, neste caso, o LEC é o modelo de estoque mais utilizado para determinar a quantidade de pedido (SLACK et al., 2009; KRAJEWSKI et al., 2009).

O ponto de reposição (PR) é outro conceito importante dentro do LEC. Indica o momento em que um novo pedido de compra deve ser realizado, geralmente antes do nível de armazenamento se esgotar. De acordo com Slack et al. (1999), o PR é o ponto no qual o estoque será igual a zero menos o lapso do pedido chegar, ou seja, se o *lead time* do pedido é de 20 dias, o ponto de reposição deve ser 20 dias antes do estoque zerar.

Conforme Almeida e Fischer (2016, p.03),

Dentro das condições de certeza da demanda e do *lead time* assumidas pelo modelo LEC, o ponto de encomenda é igual ao ponto em que o estoque chegar a zero menos o *lead time*. Portanto, a cada vez que o estoque atingir esse ponto uma nova ordem de compra será emitida. Sendo a demanda uniforme, o ponto de ressuprimento e a quantidade de itens solicitados a cada pedido serão iguais para todos os períodos (AMEIDA e FISCHER, 2016, p.03).

Reiterando a referida citação, Rubin (2016, p.8-9) complementa:

Desse modo, o modelo do ponto de reposição funciona da seguinte forma: toda a vez que determinada quantidade do item é retirada do estoque, verifica-se a quantidade restante. Se esta quantidade é menor que uma quantidade predeterminada (chamado “ponto de reposição”), compramos determinada quantidade chamado “lote de ressuprimento” (nesse caso, será o lote econômico de compra). O fornecedor levará um tempo determinado (chamado *lead time*) até que possa entregar a quantidade pedida, ressuprindo o estoque (RUBIN, 2016, p.8-9).

Para calcular o PR, é necessário multiplicar a taxa de demanda (D) por unidade de tempo durante o *lead time* (LT)– na mesma unidade de tempo da demanda – somado ao estoque de segurança (ES):

$$PR = d \cdot LT + Es \quad (6)$$

Estoque de segurança é o armazenamento mantido como forma de prevenção caso ocorra demanda maior do que a prevista. Segundo Slack et al. (1999, p.281), o estoque de segurança:

[...] é chamado de estoque isolador. Seu propósito é compensar as incertezas inerentes a fornecimento e demanda. Por exemplo, uma operação de varejo nunca pode prever perfeitamente a demanda. Ela vai encomendar bens de seus fornecedores de modo que sempre haja pelo menos certa quantidade da maioria dos itens em estoque (SLACK et al., 1999, p.281).

Autores como Martins e Laugeni, (2005) e Cauduro e Zucatto (2011) asseguram que o intuito é proteger a organização quando há excesso de demanda sobre as quantidades previstas e evitar a espera inerente à produção/entrega dos itens. Estoque de Segurança (ES) é, assim, uma quantidade extra de estoque para evitar a falta do mesmo devido à variação da demanda. Para o cálculo do estoque de segurança multiplica-se o coeficiente da distribuição normal de nível de serviço (Z), pelo desvio de padrão da demanda (σ), e pelo tempo de ressuprimento ou *lead time* (L), conforme se segue:

$$ES = Z \times \sigma \times \sqrt{L} \quad (7)$$

Segundo Sousa (2017, p. 01), a administração de material, "[...] a compra, o estoque e o armazenamento são estudados e conceituados como uma série de ferramentas administrativas para serem adotadas nas organizações." Isto significa qualidade de atendimento da empresa aos seus clientes/consumidores, pois são ferramentas estratégicas de competitividade mercadológica.

A seguir, apresenta-se o Estudo de caso que ilustra este artigo, contendo dados da empresa e seu sistema de estoque. De acordo com Yin (2005), o estudo de caso é uma análise empírica que objetiva descrever uma determinada situação embasada em vários aspectos em busca de apurar o que há nela de mais peculiar e significativo na realidade em que está inserida.

3. MÉTODO DE PESQUISA

O estudo foi desenvolvido através de pesquisa descritiva, de abordagem quantitativa no método de estudo de caso. A pesquisa descritiva demanda uma série de dados sobre o que se deseja pesquisar, visando retratar os fatos e fenômenos de determinada realidade. Na pesquisa quantitativa os dados e resultados podem ser quantificados. Seu propósito é a objetividade com base na análise de dados brutos, utilizando-se a linguagem matemática para descrever as causas de um fato (FONSECA 2002).

A Empresa estudada neste trabalho é do ramo de Comunicação Visual a ser identificada neste estudo como T.A.U., localizada no Município de Uberlândia, MG., possui um total de 07 funcionários, é uma micro empresa com 15 anos de atuação no mercado, ela comercializa um total de 08 categorias de produtos (Lona, Adesivos, Chapas de PS, Bastões, Chaveiros, Canetas, Tintas e Fitas Adesivas), sendo que cada categoria é comercializada de acordo com a unidade de medida do mercado, ou seja, as Lonas e os Adesivos são vendidos pelo metro linear (no estudo considerou-se o volume em rolos - rl), e possuem uma variedade de cores, largura, fornecedores e utilização. As Chapas de PS, os Bastões, os Chaveiros, as Canetas e as Fitas Adesivas, são vendidos unitariamente, e cada produto é destinado para um fim diferente, sendo normalmente Chapas de PS, Bastões e Fitas Adesivas utilizados na área de faixas de comunicação visual, enquanto que os Chaveiros e as Canetas voltam-se para o mercado de brindes e propaganda. Por fim as tintas são vendidas por litro - l, e neste caso, sua maioria é destinada para a confecção de produtos advindos do Silk.

A Gestão dessa empresa não atua, em sua administração, com nenhum modelo de controle do seu estoque. Neste sentido, as compras de reposição dão-se, na maioria das vezes, quando os produtos já se encontram quase em falta no estoque, resultando na ausência de qualidade de atendimento ao cliente em suas necessidades. O processo de compras ocorre quando que por meio de inventários, que são feitos a pedido do gerente, detecta-se a eventual falta de algum produto. Não existe periodicidade nestes inventários, uma vez que a diretriz vinda da gerência não segue nenhum padrão a não ser a própria intuição do profissional. Este fator pode interferir no faturamento da empresa que corre o risco de ser superada pelas suas concorrentes no seu segmento de mercado.

Para este trabalho, foi realizada uma entrevista com o gestor da empresa *in loco* no dia 22/02/2018, sendo que as informações levantadas se deram por meio de uma conversa com bastante tom de informalidade. O gestor foi avisado sobre os fins dos dados observados. O levantamento de estoque foi realizado em 22/02/2018 e, os valores encontrados para os volumes e para a quantidade de vendas mensais foram através de uma média, fornecida pelo proprietário da empresa em uma entrevista realizada nas instalações da mesma. Não foi considerado o Estoque de Segurança no estudo de caso, pois o mesmo é desnecessário, segundo a gerência da empresa, tendo-se em vista a demanda constante e a confiabilidade do *lead time* dos fornecedores. Sendo assim este tipo de estoque foi classificado como um custo desnecessário.

4. Apresentação da pesquisa

Apresentam-se, a seguir, os dados quanto ao volume ocupado por produto no estoque mantido atualmente pela organização, sem um padrão de sistema de controle. (TABELA 1)

Observam-se na Tabela 1 as dimensões de cada produto, o espaço de ocupação no setor de estoque.

Tabela1. Quanto às dimensões dos produtos da Empresa TAU

DIMENSÕES DOS PRODUTOS EM CM				
Produto	Comprimento	Largura (cm)	Altura	Volume/cm ³
Lona (rl)	150	25	25	93.750
Adesivo (rl)	100	25	25	62.500
Chapa PS (un)	200	100	0,2	4.000
Bastão (un)	100	1,5	1,5	225
Chaveiro (un)	5	5	0,5	12,5

Caneta (un)	15	0,8	0,8	9,6
Tintas (l)	12	10,5	10	1.260
Fitas Adesivas (un)	19	19	1	361

Fonte: Dados da Pesquisa.

O *Lead Time* (tempo necessário para que o pedido chegue à empresa depois que a compra é realizada) foi averiguado na entrevista realizada com o gestor da T.A.U., utilizou-se uma média por categoria de produtos para a pesquisa. O número de vendas mensais também foi relatado durante a entrevista, sendo que os volumes apresentados são de acordo com as unidades de cada categoria conforme já supracitado.

Na Tabela 2, percebe-se o *Lead Time*, bem como a quantidade de peças vendidas mensalmente. Os dados do *Lead Time* e Vendas mensais da empresa encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Quanto ao *Lead Time* e Vendas Mensais

PRODUTOS	LEAD TIME/em dias	VENDAS MENSAIS/peça
Lona	3	10
Adesivo	10	100
Chapa PS	10	500
Bastão	10	2.000
Chaveiro	10	1.000
Caneta	5	200
Tintas	1	100
Fitas Adesivas	10	100

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para a definição dos custos envolvidos nas operações de compras e armazenamento, foram coletados dados com o gerente da empresa T.A.U., e os resultados foram obtidos da seguinte maneira: para os custos de Internet e Telefonia nos pedidos, considerou-se que em torno de 15% do total gasto com estes serviços vem devido às compras e cotações. O valor total destes serviços por mês em média é de R\$220,00. Para o custo do comprador, levou-se em consideração que 50% do tempo de trabalho do gestor é destinado para esta atividade, sendo que o valor integral é de R\$2.550,00. Utilizou-se o mesmo raciocínio para definir o total gasto mensalmente com os inventários, mas desta vez levando em consideração os salários dos funcionários envolvidos. Todo ano o comprador da empresa realiza uma viagem

de negócios para fechar parcerias com novos fornecedores, o custo desta viagem gira em torno de R\$498,00, ou seja, uma média de R\$41,50 gastos por mês com esta viagem. Os custos em relação aos materiais de escritório foram propostos de maneira simbólica pelo próprio gestor.

Em relação aos custos de armazenamento, realizou-se a mesma média como foi feito nos custos de comprador e inventário, ou seja, considerando o salário dos funcionários envolvidos e o tempo dos mesmos gasto na atividade. Para os custos de aluguel e seguro, os dados fornecidos na entrevista foram considerados de maneira integral, e o valor apresentado para as perdas por mês foi obtido através de uma média fornecida pelo próprio gestor.

Veja-se nas Tabelas 3 e 4 os custos dos pedidos e de armazenagem.

Tabela 3. Custos dos pedidos

CUSTO PARA REALIZAÇÃO DE PEDIDOS /mensal	
Internet + Telefone	R\$ 33,00
Comprador/tempo gasto	R\$ 1.275,00
Viagens	R\$ 41,50
Materiais de Escritório	R\$ 15,00
Inventário	R\$ 1.000,00
TOTAL DE GASTOS	R\$ 2.364,50

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 4. Custos de armazenamento

CUSTOS DE ARMAZENAGEM / MENSAL por movimentação de colaboradores	
Mão de Obra	R\$ 2.000,00
Aluguel	R\$ 2.000,00
Seguro	R\$ 125,00
Perda	R\$ 1.400,00
TOTAL DE GASTOS	R\$ 5.525,00

Fonte: Dados da Pesquisa

Veja-se, abaixo, Tabela 5 demonstrando qual volume em cm³ vendido no mês, por produtos.

Tabela 5. Quanto ao volume total em cm^3 de vendas mensais

Produto	Volume/ cm^3	Quantidade mensal em vendas	Volume mensal em vendas
Lona	93.750	10	937.500
Adesivo	62.500	100	6.250.000
Chapa PS	4.000	500	2.000.000
Bastão	225	2.000	450.000
Chaveiro	12,5	1.000	12.500
Caneta	9,6	200	1.920
Tintas	1.260	100	126.000
Fitas Adesivas	361	100	36.100

A seguir, apresentam-se os cálculos usando, como padrão, o sistema de estoque Lote Econômico de Compras, a fim de se identificarem as diferenças de custos de armazenamento e gastos em relação ao volume ocupado por produto, em comparação ao sistema atual de estoque da empresa.

4.1 Aplicação do LEC na empresa em estudo

São feitos dois cálculos: um **sem ponderação**/volume e outro **com ponderação**/volume. Estes cálculos foram feitos tendo em vista que produtos maiores em dimensões e volume, geram um custo mais elevado de armazenamento, pois consomem mais espaço físico da empresa. Consequentemente, para que sejam encontrados valores mais assertivos para o LEC foi realizada essa análise. Com o uso do LEC, mantendo o volume de vendas mensais em cm^3 por produto, têm-se os resultados com e sem ponderação, conforme apresentam os nas Quadro 1, 2 e o *Lead Time* no Quadro 3 a seguir.

Para se chegar ao resultado desejado de Custo de Armazenamento com Ponderação (CAP), foi encontrada uma média de volume ocupado por produto por mês, sendo que essa média pode ser obtida levando em consideração a Demanda (D) ou o Estoque Médio ($D/2$). Nessa pesquisa, utilizou-se a Demanda (D). Após encontrar a média de volume ocupado por produto por mês ($1.226.753 \text{ cm}^3$), fez-se uma fração do volume médio ocupado por produto, pelo volume médio ocupado por todos os produtos, e este resultado foi multiplicado pelo Custo de Armazenamento sem Ponderação (CAS), gerando assim os valores que serão mostrados abaixo no quadro 1.

No Quadro 1, observa-se que os custos de armazenagem SEM PONDERAÇÃO são calculados de forma uniforme para todos os produtos, sem distinção de volume e demanda. Esta tabela demonstra que a demanda mantém-se com certa constância, considerando-se o

volume médio do estoque. O LEC foi calculado pelo custo de armazenagem por volume constantes, ou seja, sem e oscilação na demanda no último ano. Com isso têm-se todos os parâmetros necessários para a realização do lote econômico de compra, comparando-se o sistema atual sem ponderação da empresa em sua estocagem e valores gastos.

Quadro 1. Quanto aos custos dos produtos considerando todas as variáveis.

Produto	Volume cm³	Demanda	Estoque médio	Volume Demanda cm³	Volume Estoque Médio cm³	Custo de armazenagem com Ponderação (CAP)	Custo de armazenagem sem Ponderação (CAS)
Lona	93750	10	5	937500	468750	R\$ 2,11	R\$ 2,76
Adesivo	62500	100	50	6250000	3125000	R\$ 14,04	R\$ 2,76
Chapa PS	4000	500	250	2000000	1000000	R\$ 4,49	R\$ 2,76
Bastão	225	2000	1000	450000	225000	R\$ 1,01	R\$ 2,76
Chaveiro	13	1000	500	12500	6250	R\$ 0,03	R\$ 2,76
Caneta	10	200	100	1920	960	R\$ 0,00	R\$ 2,76
Tintas	1260	100	50	126000	63000	R\$ 0,28	R\$ 2,76
Fitas Adesivas	361	100	50	36100	18050	R\$ 0,08	R\$ 2,76
Total	162118	4010	2005	9814020	4907010		
Média de Volume (cm³)				1226753	613376		

Fórmula para Ponderar o custo de armazenagem por produto:

$$CAP(n) = (Vp(n) / \sum Vpni=1(n), i=1,2,3,\dots,8/8) * CAS \quad (8)$$

CAP(n): Custo de armazenagem ponderado para peça n (R\$);

Vp(n): Volume do estoque médio n (cm³);

$\sum Vpni=8(n), i=1,2,3,\dots,8$: Vp é o volume dos produtos vendidos (cm³); (9)

CAS: Custo de armazenagem sem ponderação (R\$);

A quantidade de produtos no estoque da empresa varia de acordo com o tamanho, pois produtos que possuem um volume maior, conseqüentemente geram um custo de estocagem maior, por demandarem mais espaço (aluguel) e exigirem mais esforço para a sua alocação, sendo, no caso deste estudo, as lonas e adesivos que ocupam espaços maiores e em menor quantidade de peças.

O Quadro 2 apresenta o ponto de reposição por categorias de produtos. Para encontrar estes resultados, utilizou-se o padrão de 22 dias úteis no mês. A partir deste número encontrou-se a razão entre Demanda mensal/dias úteis, obtendo assim a média de demanda

diária. O ponto de reposição será um valor que permitirá a realização de um novo pedido, sem que o produto acabe no estoque.

Quadro 2. (*Lead Time*) Quanto aos resultados ponderados para reposição de estoque

Produto	Lead Time (dias)	Média de dias úteis (mês)	Demanda (dia)	Ponto de Reposição
Lona	3	22	0,45	1,36
Adesivo	10		4,55	45,45
Chapa PS	10		22,73	227,27
Bastão	10		90,91	909,09
Chaveiro	10		45,45	454,55
Caneta	5		9,09	45,45
Tintas	1		4,55	4,55
Fitas Adesivas	10		4,55	45,45

O custo de armazenagem sem ponderação (CAS) de cada peça desses produtos é de R\$ 2,76. Com ponderação, os valores são de R\$ 2,11 e R\$ 14,04, respectivamente. As chapas PS têm um custo de R\$ 2,76 sem ponderação e de R\$ 4,49 com ponderação. Observa-se que a demanda foi menor em lonas, comparando-se com os adesivos e com as chapas.

O Lote Econômico de Compra dimensionado permite uma análise em relação às novas compras e reposição no estoque, a partir do momento em que se sabe, através do *Lead Time*, quanto tempo cada fornecedor deverá levar com a nova remessa, ou seja, pode-se pelo LEC prever a logística do fornecedor, não sendo necessário trabalhar com capital investido em estoque de segurança (Quadro 2).

No Quadro 3 abaixo, são observadas as diferenças dos custos totais por produto COM e SEM PONDERAÇÃO. Observa-se nessa tabela o ponto de comparação e de como o LEC com ponderação adapta-se à realidade da empresa. Os resultados apresentam uma diferença de R\$ 2.362,38 a favor da empresa em termos de economia nos gastos de armazenagem. Neste sentido, as peças maiores devem ser adquiridas em menor escala como mostra a Tabela 8, com menores gastos de armazenamento, enquanto as peças menores como chaveiros, canetas, tintas e fitas adesivas, podem ser adquiridas em maior quantidade, por ocuparem

espaços menores, podendo permanecer em estoque sem danos, por serem produtos imperecíveis e por terem alta demanda como o Quadro 1 apresentou.

Ao se conhecer as reais necessidades de compra de objetos, de acordo com a demanda e estocagem com economia, é mais viável um planejamento de interesse da empresa, especialmente quando a demanda mensal é previsível. Assim, pode-se estabelecer um método de compras que se torna rotineiro quanto ao ponto de pedido.

Quadro 3. Quanto resultados do LEC SEM PONDERAÇÃO E COM PONDERAÇÃO

Sem Ponderação			Com Ponderação		
Produto	LEC	Custo Total	Produto	LEC	Custo Total
Lona	48	R\$ 132,54	Lona	55	R\$ 115,86
Adesivo	152	R\$ 419,13	Adesivo	67	R\$ 946,03
Chapa PS	340	R\$ 937,19	Chapa PS	266	R\$ 1.196,65
Bastão	680	R\$ 1.874,39	Bastão	1123	R\$ 1.135,24
Chaveiro	481	R\$ 1.325,39	Chaveiro	4765	R\$ 133,79
Caneta	215	R\$ 592,73	Caneta	5437	R\$ 23,45
Tintas	152	R\$ 419,13	Tintas	475	R\$ 134,32
Fita	152	R\$ 419,13	Fita	887	R\$ 71,90
Total		R\$ 6.119,63	Total		R\$ 3.757,25

4.2 Discussão dos resultados

Conforme Rubin (2011), a gestão de estoques compreende uma série de comportamentos decisórios a fim de coordenar a demanda pelos produtos, visando alcançar objetivos de custos e de vendas. De acordo com os argumentos apresentados no referencial teórico o estoque pode representar um ponto negativo devido ao capital de giro paralisado e os custos de armazenagem. Porém, de acordo com esse autor, é necessário prever a demanda próxima, evitando a falta de materiais sem gerar excessos de gastos, fator que sinaliza a necessidade do ponto de equilíbrio entre o nível de estoque ideal e redução de custos. Por essa razão, a gestão de estoques é um desafio para gerentes que se veem diante da relevância da eficácia e eficiência na manutenção de estoques menores, minimizando gastos com armazenagem. Ao mesmo tempo, esses estoques devem ser o suficiente para minimizar custos de pedidos de ressuprimento. Portanto, um ponto de partida ideal nesse sentido é a determinação do melhor nível de estoques pelo LEC.

É importante destacar que a empresa em estudo não utiliza estoque de segurança. Contudo, leva-se em conta a sua importância. De acordo com Cauduro e Zucatto (2011, p.79), é determinado por este sistema o volume a ser mantido como reserva, “[...] é examinado por meio da avaliação do nível de atendimento ao cliente representada pela parcela da demanda

total que efetivamente foi satisfeita ou atendida. Isso se reflete de maneira bastante expressiva nos indicadores de gestão de estoques.” Segundo esses autores, “[...] na gestão dos estoques de segurança, os níveis de cada item e do próprio estoque como um todo devem ser revistos e atualizados para evitar problemas provocados em razão de maior demanda ou de sua redução, e alterações nos tempos de reposição.”

Mesmo que a empresa em estudo tenha um prévio conhecimento da demanda e tempo de reposição dos materiais, o estoque de segurança é indispensável para prever oscilações que o mercado pode apresentar. Para Cauduro e Zucatto (2011, p. 79), “[...] nesse aspecto, o controle efetivo e eficiente de estoque possui importâncias fundamentais e, de certo modo, nas manufaturas ou lojas de varejo, tem importâncias diferenciadas.”

Portanto, entende-se ser importante que na gestão de estoques haja expectativas quantitativas quanto ao estoque de reserva. Segundo a literatura consultada, o artigo de Ameida e Fischer (2016) apresenta um ponto negativo do LEC, ou seja, não prever a vantagem de estoques maiores, considerando-se que a compra de produtos em volume maior, oferece descontos maiores. Para esses autores, “O modelo tradicional do LEC assume que os elementos que integram a fórmula como demanda, custo de pedir, taxa de manutenção e preço são constantes e não variáveis, o que não ocorre de fato no mundo real. Esse modelo também não considera descontos de preços em função da quantidade solicitada, não cogita limitações financeiras para investimentos em estoque e nem as incertezas no tempo de ressuprimento.” (AMEIDA; FISCHER, 2016, p. 01).

No entanto, nos cálculos elaborados neste estudo, prevê-se a redução de volumes de lonas e adesivos para que o espaço desocupado possa ser preenchido por quantidades maiores de peças menores, sem alterar os custos de armazenamento, levando-se em conta que a compra de um volume maior de produtos representa um desconto que terá reflexos na venda. Neste sentido, a assertiva dos autores supracitados, é incoerente com o resultado deste estudo. Neste sentido, entende-se que o LEC, desde que planejado com margem de segurança de estoques, não apresenta pontos negativos. No caso da empresa em questão, esta rotina deve partir parte da análise de seu movimento mensal de compras e vendas. O LEC é um método aplicável na determinação de quantificação de compras de cada produto, reduzindo os custos de armazenamento de peças volumosas cujo trânsito para vendas ocorre com menor dinâmica, porém mantendo níveis de segurança com algumas reservas de peças.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar em termos de economia a quantificação de produtos a serem adquiridos e negociados por uma empresa tem o objetivo de calcular o custo final de cada produto. Adquirir quantidades maiores de determinados produtos, mesmo quando a demanda por eles é menor, reduz seus custos administrativos, sem onerar o setor financeiro. O cálculo da quantificação de compra e estoques leva em consideração a previsão aproximada de demanda do mercado durante determinado tempo, além dos valores mais reduzidos quando se adquire volume maior de produtos que podem ser armazenados sem acréscimos de despesas.

O Lote Econômico utilizado no cálculo de compras demonstrou, neste estudo, que poderá haver uma economia considerável de custos quando as peças de volume maior forem adquiridas em menor quantidade, devido ao espaço ocupado na armazenagem e os custos relativos. Nesta perspectiva, espaços serão abertos para estoques de peças menores, cujo custo ficará mais reduzido na compra em volume maior, tornando-se este método um diferencial competitivo de mercado devido à redução de preços também para vendas.

O gerenciamento do LEC quando planejado adequadamente, contribui para a minimização de custos, assegurando bons resultados para a empresa, uma vez que os custos apresentados neste estudo foram calculados e comparados com e sem ponderação, comprovando-se que os mesmos, com ponderação, oferecem maior segurança de ganhos na estocagem e nas vendas. Considera-se também que pode haver uma redução na demanda prevista em determinados meses, podendo apresentar um aumento nos custos unitários calculados para os produtos menores, porém, sem alterar os resultados finais, não sendo viável o aumento de seus valores para venda apenas durante o referido período, que são consequentes da possível variação de mercado causada por fatores externos imprevisíveis. No entanto, pode ocorrer, também uma oscilação de mercado que aumente a demanda por determinados produtos, sugerindo-se que, neste sentido, a empresa adote um sistema de estoque de segurança sem excessos, a fim de atender possíveis necessidades maiores dos clientes.

Assim, a prática do LEC deve ser uma rotina nos cálculos feitos pela empresa, a fim de generalizar os orçamentos e a possível variação de preços devido às quantidades solicitadas em cada período de compras. Conclui-se que pode haver um investimento maior em compra de pequenos produtos, sem aumentar os custos de armazenagem, uma vez que ocuparão a parte a ser economizada pela redução de estoque de volumes maiores como as lonas e os adesivos, sem deixar que esses produtos fiquem em falta. Ao mesmo tempo, a venda dos

produtos menores apresentou nas tabelas uma alta demanda, sem o risco de haver capital ocioso na empresa.

Considera-se que a pesquisa apresentada alcançou o objetivo delineado, respondendo à questão levantada. A empresa em estudo não adota um sistema de cálculos para compra, estoque e armazenamento dos produtos negociados, fazendo com que todos sejam estocados sem considerar espaços ocupados e custos administrativos. A gerência da Empresa recebeu este trabalho com os cálculos, como proposta de renovação de seus métodos de compras e armazenamento, com a promessa de analisar os resultados e retornar com seu parecer.

REFERÊNCIAS

AMEIDA, WF.; FISCHER, MA. Limitações do lote econômico de compra para a gestão de estoques: análise das variáveis demanda, custo de pedir, preço e taxa de manutenção de estoque. Agosto de 2016. Disponível em:

BALLOU, RH. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERTAGLIA, PR. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BITENCOURT, WRS; CAVALCANTE, WO. **Determinação do Lote Econômico de Compras dos Produtos Classe A de uma Papelaria**. 2013. Dissertação (Bacharelado). Universidade da Amazônia. Belém. 2013.

CAMPOS, PR; MARTINS, GM. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

CAUDURO, VD.; ZUCATTO, LC. Proposição de lote econômico como estratégia de compra de compra para farmácia hospitalar. ConTexto, Porto Alegre, v. 11, n. 20, p. 73-84, 2º semestre 2011.

CORRÊA, HL; CORRÊA, CA. **Administração de Produção e Operações**. Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

FONSECA, JJS. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCISCHINI, PG; GURGEL, FA. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.

FRANCO, PC. A importância da gestão estratégica de estoques e logística empresarial. Artigo, 30 de outubro de 2015. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/import%C3%...> franco. Acesso em Fev. de 2018.

KRAJEWSKI, L; RITZMAN, L; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

PASCOAL, JA. **Gestão estratégica de recursos materiais: controle de estoque e armazenagem**. João Pessoa, 2008.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma Abordagem Logística**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, PG; ALT, PRC. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 2.ed.São Paulo: Saraiva. 2006.

MARTINS, P; LAUGENI, F. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, DA. **Administração da produção e operações**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 2006.

RUBIN, LL. **Gerenciamento de Estoques: Aplicação do Modelo de Lote Econômico de Compra em uma Empresa do Setor Metal Mecânico**. Monografia – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, 2016. Disponível em:
http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2701/RUBIN_Lucas_Librelotto.pdf?sequence=1
Acesso em: 15 de Janeiro de 2018.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SOARES, IC. **Gestão de estoque em uma empresa de varejo de produtos de limpeza e higiene pessoal**. Monografia – Universidade Estadual Paulista, UNESP, Guaratinguetá, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/...> Acesso em 15 de Janeiro de 2018.

YIN, RK. **Metodologia de Pesquisa Científica**. Porto Alegre: Bookman, 2005.