

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS – *CAMPUS* FORMIGA
CURSO – BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**APLICAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA PARA A
REDUÇÃO DOS CUSTOS DE ESTOQUE DE UMA FÁBRICA DE
COCADAS SITUADA EM FORMIGA-MG: UM ESTUDO DE CASO**

Erika Aparecida de Almeida

Orientador: Marcos Antônio Alves

FORMIGA – MG

2018

ERIKA APARECIDA DE ALMEIDA

**APLICAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA PARA A
REDUÇÃO DOS CUSTOS DE ESTOQUE DE UMA FÁBRICA DE
COCADAS SITUADA EM FORMIGA-MG: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal Campus Formiga, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Administração.

Orientador: Profº. Marcos Antônio Alves

FORMIGA- MG

2018

650 Almeida, Erika Aparecida de.
Aplicação do Lote Econômico de Compra para a Redução dos Custos de Estoque de uma Fábrica de Cocadas Situada em Formiga-MG: Um Estudo de Caso / Erika Aparecida de Almeida . -- Formiga : IFMG, 2018.

43 p. : il.

Orientador: Prof. Msc. Marcos Antônio Alves

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Formiga.

1. Custos de estoque. 2. Lote Econômico de Compra. 3. Previsão de demanda. 4.Redução de custos. 5. Estoque. I. Título.

CDD 650

À Deus, por todas as bênçãos que me foram concedidas,

Aos meus pais, por todo o apoio, e por todo esforço para que seus filhos tivessem oportunidade para a realização de seus sonhos, e

Ao meu mestre, mentor, chefe e amigo, por toda força, apoio e por acreditar em mim mais do que eu mesma acredito.

AGRADECIMENTOS

À Deus, primeiramente, pela capacidade que me foi dada de concluir mais esta etapa da vida, e pela força e bênçãos que me foram concedidas para que eu não desistisse dos meus sonhos.

Aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado, com todo amor, carinho e suporte, me dando força e fazendo de tudo para que eu conseguisse atingir os meus objetivos e sonhos, pela educação e orientação que me deram e por me fazerem ser quem eu sou hoje.

Ao meu chefe e amigo, Obermayer Junio Silva, pela paciência, pela preocupação, pela força e por todas as palavras ditas e conselhos dados, por me fazer redescobrir minha verdadeira essência e por me fazer querer ser uma pessoa melhor todos os dias.

Aos meus familiares, em especial meus irmãos, pelo cuidado, pelos conselhos, pela preocupação e por sempre acreditarem em mim.

À minha avó, Maria Terezinha da Silva Almeida (*in memoriam*) por todo carinho e amor de avó que me foi dado, pelos ensinamentos e pelo apoio.

Às minhas amigas, em especial Anny Marques e sua mãe Margarida, Vanessa Chaves e Gleyze Ferreira, pela amizade, orações, suporte e força que me deram quando mais precisei.

À minha orientadora Luiza Bernardes Real, pelo suporte, ensinamentos, paciência e pela oportunidade de me orientar; e ao meu orientador Marcos Antônio Alves, por aceitar me orientar sem ao menos me conhecer e colaborar para que mais esta etapa fosse cumprida.

À esta instituição, corpo docente, administração e demais membros que tornaram possível a realização deste sonho.

Enfim, a todos que colaboraram direta ou indiretamente para a conclusão desta etapa tão decisiva em minha vida, muito obrigada!

*Não importa onde você parou,
Em que momento da vida você cansou.
O que importa é que sempre é possível e
necessário “Recomeçar”.
Recomeçar é dar uma nova chance a si mesmo,
É renovar as esperanças na vida, e o mais
importante:
Acreditar em você de novo.*

- Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

O mercado cada vez mais competitivo tem forçado os gestores a se preocupar mais com os custos envolvidos em sua produção, pois a redução de custos implica em uma margem de lucro mais saudável ou em um preço mais atraente ao cliente. Com isso, um dos custos que têm tido maior atenção dos gestores são os custos de estoque, uma vez que altos níveis de estoque “paralisam” dinheiro e incorrem gastos extras como a manutenção de estoque. Uma ferramenta que auxilia na redução e equilíbrio dos custos de estoque é o Modelo do Lote Econômico de Compra (LEC), que tendo como dado de entrada a previsão de demanda, propõe a quantidade ótima que deve ser comprada de determinado item. Assim, o objetivo do presente trabalho é analisar como a aplicação do LEC pode auxiliar na diminuição dos custos de estoque de uma fábrica de cocadas situada em Formiga-MG. Após a aplicação do modelo, os resultados revelaram que a adoção do LEC pode auxiliar na diminuição dos custos totais de estoque. Dessa forma a empresa poderá trabalhar com um nível de estoque saudável, não correndo risco de falta ou sobra, além de reduzir seus gastos com estocagem.

Palavras-chave: *custos de estoque; Lote Econômico de Compra, previsão de demanda, redução de custos; estoque.*

ABSTRACT

The increasingly competitive market has forced managers to be more concerned about the costs involved in their production because cost savings imply a healthier profit margin or a more attractive price to the customer. As a result, one of the costs that managers have paid most attention to is inventory costs, since high levels of inventory "paralyze" money and incur extra expenses, an example is the inventory maintenance. One implement that assists in the reduction and balance of inventory costs is the Economic Purchase Lot Model, which, based on demand forecast, proposes the optimal quantity that must be purchased from a given item. From this perspective, the objective of the present work is to analyze how the application of the model of Economic Purchase Lot Model can help to reduce the inventory costs of a coconut candy factory located in Formiga-MG. After applying the model and from the results obtained, it is noticeable that the adoption of the Economic Lot Model helps to reduce total inventory costs. In this way, the company can work with a healthy stock level, not running risk of lack or excess, and reduce the inventory costs.

Keywords: *inventory costs; Economic Purchase Lot, demand forecast, cost reduction; inventory.*

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico de vendas por tipo de cocada em 2016/2017	25
Gráfico 2: Gráfico de Venda com Linha de Tendência Cocada Branca e Morena.....	26
Gráfico 3: Gráfico da linha de tendência de venda da cocada de chocolate.....	31
Gráfico 4: Previsões dos Tipos de Cocada para 2018.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Previsão de 2016/2017 com base na linha de tendência cocada branca	26
Tabela 2: Previsão 2016/2017 com base na linha de tendência cocada morena.....	27
Tabela 3: Índices sazonais da Cocada Branca.....	28
Tabela 4: Índices sazonais da Cocada Morena Morena.....	28
Tabela 5: Média Centrada Móvel Cocada de Chocolate.....	29
Tabela 6: Previsão de 2016/2017 com base na MCM12 e na Tendência cocada de chocolate.....	30
Tabela 7: Índices sazonais cocada de chocolate	31
Tabela 8: Previsão 2018 cocada branca	32
Tabela 9: Previsão 2018 cocada morena	32
Tabela 10: Previsão 2018 cocada de chocolate.....	33
Tabela 11: Receita de cada tipo de cocada.....	34
Tabela 12: Estoque médio de matéria prima.....	35
Tabela 13: Demanda dos Ingredientes em 2018.....	37
Tabela 14: Lote Econômico de Compra de cada ingrediente.....	37
Tabela 15: Pedidos do ano de 2018.....	38
Tabela 16: Custo de Estoque após o Lote Econômico de Compra.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Contextualização	11
1.2. Problema de Pesquisa	13
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo Geral	13
1.3.2. Objetivos específicos.....	13
1.4. Justificativa.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1. Planejamento e Gestão de Estoque.....	15
2.2. Custos de Estoque.....	16
2.3. Modelo do Lote Econômico de Compra	16
2.4. Previsão de Demanda	18
2.4.1. Análise de Séries Temporais	18
2.4.1.1. Modelo de Decomposição de Séries Temporais.....	19
2.4.1.2. Método das Médias.....	19
2.4.1.3. Tendência	20
2.4.1.4. Sazonalidade.....	21
3. METODOLOGIA.....	21
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	23
4.1. Apresentação da Empresa.....	23
4.2. Análise das Vendas e Previsão da Demanda	24
4.3. Cálculo dos Custos de Estoque.....	34
4.3.1. Identificação dos Ingredientes	34
4.3.2. Cálculo dos Custos de Estocagem.....	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICES	42
APÊNDICE A – Roteiro de Entrevista Semiestruturada ao Gestor da Empresa Objeto do Estudo	43

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Muitos são os motivos que podem levar uma pessoa a empreender, seja a possibilidade de ganhar mais dinheiro, poder fazer seu próprio horário, realizar um sonho, ajudar a resolver um problema social ou pelo fato de estar fora do mercado de trabalho e necessitar de uma fonte de renda (DORNELAS, 2007). Este último mostrou-se em crescimento no Brasil devido ao desemprego. Entre 2014 e 2015 o índice de empreendimentos por necessidade passou de 29% para 43%. Em 2016 haviam 11,1 milhões de empresas cujos empreendedores iniciaram o negócio por necessidade (SEBRAE, 2016).

Com uma taxa crescente de novos empreendimentos, a competitividade entre as empresas torna-se cada vez mais acirrada, o cliente torna-se ainda mais disputado e os gestores buscam estratégias para atraí-lo, sem prejudicar a saúde da empresa (OLIVEIRA, 2004).

Dessa forma, a organização deve preocupar-se em atrair o cliente sem colocar em risco sua margem de lucro. Para isso, uma das saídas encontradas é a minimização dos custos operacionais envolvidos, de maneira que possa oferecer um preço atrativo, produzir um produto de qualidade com custo menor e, conseqüentemente, satisfazer as necessidades do cliente. Sendo assim, uma das formas encontradas para obter tal resultado é melhorar o gerenciamento dos materiais envolvidos no processo de produção, que pode implicar em uma redução de custos, pois de acordo com Borges, Campos e Borges (2010), um bom gerenciamento de estoques ajuda na redução dos valores monetários envolvidos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda.

O grande problema encontrado pelos gestores é prever qual será a sua demanda futura, devido às variações constantes do mercado. De maneira a facilitar a tomada de decisão dos gestores, tem-se uma ferramenta de auxílio: as técnicas de previsão de demanda. Por meio delas, é possível estabelecer um planejamento estratégico avaliando as necessidades futuras de recursos financeiros, mão de obra, e materiais ou insumos para a produção (SOUZA et al, 2010). Logo, a previsão de demanda auxilia na projeção das necessidades da produção, assim é possível manter em estoque a quantidade certa de insumos, sem sobras ou faltas.

Portanto a redução nos níveis de estoque gera uma reação em cadeia, pois: aumenta a capacidade de produção, que por sua vez aumenta os lucros auferidos pela empresa e que por fim, permite uma maior capacidade de investimento (LOPES; SILVA; ROCHA, 2014). Azevedo e Souza (2017), afirmaram que a gestão dos estoques une uma série de atividades que buscam atender às necessidades da organização de maneira ótima; ou seja, com máxima eficiência e ao menor custo, visando atingir o equilíbrio entre produção e consumo. Uma maneira de chegar mais facilmente a esse equilíbrio é por meio da previsão de demanda:

A previsão de demanda é uma das ferramentas que apresentam vantagens competitivas às empresas, pois possibilitam conhecer o que o cliente quer, no tempo desejado e na quantidade necessária. Saber o que o cliente quer antecipadamente é importante para um melhor planejamento do abastecimento de toda cadeia produtiva, diminuindo custos e principalmente obtendo a satisfação do cliente (SANTOS, 2014).

Apesar da previsão de demanda auxiliar no planejamento do abastecimento da produção, é necessário manter um equilíbrio nos custos de estoque: custos de armazenagem ou manutenção de estoque e os custos por pedido ou custo de reposição. Uma ferramenta que auxilia esse processo é o Modelo do Lote Econômico de Compra. Por meio desse modelo é possível chegar à quantidade ideal de matéria prima a ser comprada, equilibrando os custos de estoque (VAZ, 2014).

Para o cálculo do Lote Econômico é necessário ter como base de dados a demanda anual de um determinado produto, assim, a previsão de demanda, pode ser considerada de grande importância para o cálculo do lote econômico e conseqüentemente para a gestão de estoques de uma organização. Pois, ter valores estimados para as vendas, permite uma definição mais precisa da quantidade a ser mantida em estoque de cada produto.

Dentro desse contexto, o objeto de estudo do presente trabalho é uma fábrica de cocadas situada na cidade de Formiga – MG. A empresa está no mercado há quase 4 anos e dedica-se à fabricação artesanal de cocadas para venda no atacado e no varejo. A empresa tem crescido nos últimos anos de forma considerável. O local atual de funcionamento é quatro vezes maior que o antigo, tendo o triplo de funcionários trabalhando em dois turnos, de maneira a atingir a meta de produção. Apesar dos esforços, atualmente existe cerca de cinquenta pedidos aguardando entrega e a cada dia novas ordens de pedido chegam ao setor de vendas. Com tudo isso, tem se tornado cada vez mais difícil gerenciar todos os pedidos e todo processo produtivo de maneira eficiente.

Atualmente, a empresa não adota nenhum método formal de gerenciamento de materiais. Existe um sistema computacional para o controle de estoque de matéria-prima, porém

o mesmo não é alimentado corretamente. Além disso, não há política explícita quanto a estoque de segurança, quantidade a ser pedida ou o momento de fazer o pedido. Nesse sentido, a pesquisa em questão busca propor um método de gestão e de compra de materiais para as principais matérias-primas do processo.

1.2. Problema de Pesquisa

Como a aplicação do modelo do lote econômico de compra pode auxiliar na diminuição dos custos de estoque de uma fábrica de cocadas situada em Formiga-MG?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar como a aplicação do modelo do lote econômico de compra pode auxiliar na diminuição dos custos de estoque de uma fábrica de cocadas situada em Formiga-MG.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Analisar as vendas já realizadas e propor um método de previsão de demanda por tipo de cocada;
- b) Identificar a lista de materiais do produto em questão e o estoque médio de cada produto;
- c) Propor a quantidade ótima a ser comprada de cada ingrediente do produto em questão baseado na previsão de demanda;
- d) Estimar o intervalo de tempo entre os pedidos;

- e) Avaliar o custo de estocagem após a implantação do modelo do lote econômico de compra.

1.4. Justificativa

Devido ao aumento da competitividade, os gestores de organizações, estão cada vez mais preocupados com a diminuição dos custos que estão envolvidos em sua operação, afinal, uma diminuição de custo tem impacto relevante sobre a margem de lucro da empresa. Porém, em alguns casos, a empresa pode optar por utilizar da diminuição de seus custos para oferecer um preço mais atraente aos seus clientes.

Partindo desse pressuposto, os gestores estão cada vez mais preocupados com os níveis de estoque de sua empresa. Afinal, ao mesmo tempo que não se pode permitir a falta de produtos para produção, também não é vantajoso manter altos níveis de estoque. Quando uma empresa mantém seus estoques muito altos, além de manter capital “parado”, também possuem custos extras relacionados à estocagem, como por exemplo: custos de armazenagem, manutenção, custos de pedido, dentre outros. Dessa forma, a gestão adequada dos estoques é de suma importância para a empresa, para manter estocado somente o necessário.

Porém, para que a empresa possa se preparar para o futuro é necessário realizar previsões para aquilo que pode vir a acontecer. É nesse ponto que a Previsão de Demanda se torna essencial. Afinal, a Previsão de Demanda auxilia a empresa a estimar quais serão suas necessidades futuras baseada nas vendas já realizadas, ou seja, ela permite que a empresa tenha embasamento para gerir seus recursos.

Na organização em questão, a aplicação da Previsão de Demanda para auxiliar no Planejamento e Controle de Estoque se justifica, pois, por meio da utilização das técnicas, é possível gerenciar os estoques de maneira adequada, realizando as compras na quantidade correta e no momento oportuno. Além disso, por meio do Modelo do Lote Econômico de Compra, uma ferramenta muito importante para a gestão dos estoques, a empresa poderá minimizar seus custos de estoque, comprando suas matérias primas em quantidade correta.

Assim, o presente trabalho, sob a ótica empresarial, irá ajudar a empresa a diminuir seus custos operacionais, podendo então, aumentar sua competitividade em relação aos concorrentes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Planejamento e Gestão de Estoque

Com o aumento da concorrência em todos os âmbitos do mercado, o empresário está cada vez mais preocupado com a administração dos custos envolvidos em seu processo de produção, considerando que uma diminuição de custo tem forte impacto sobre a margem de lucro da empresa (VAZ, 2014).

O custo de estoque é um dos custos que tem tido grande atenção por parte dos donos de empresas, uma vez que o seu controle pode absorver de 25 a 40% dos custos totais envolvidos no composto logístico de uma empresa (BALLOU, 1993, p. 204).

No Brasil, somente após a inflação diminuir e tornar-se estável foi que os empresários começaram a se preocupar com seus estoques. Até então ter produto estocado era sinal de ganho de dinheiro, uma vez que os preços subiam muito em um curto intervalo de tempo. Hoje em dia, um alto nível de estoque é considerado prejuízo. De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), manter níveis fora do adequado de estocagem geram desvantagens como:

- a) Indisponibilidade de recursos, ou seja, o dinheiro aplicado no estoque encontra-se parado, logo, não é possível usá-lo para outros fins;
- b) Existem custos de estocagem envolvidos no processo de armazenamento;
- c) O estoque pode tornar-se obsoleto, o que acarreta em perda de dinheiro;
- d) Os produtos estocados podem ser danificados ou deteriorar com o tempo.

Isso não quer dizer que a empresa deve ficar sem estoque, pois também existe o custo relacionado à falta de estoque, que segundo Arnold (2012), “pode ser potencialmente caro por causa dos custos de pedidos não atendidos, de vendas perdidas e de clientes possivelmente perdidos”. Sendo assim, é necessário gerir bem os estoques da empresa, para que não sobre e nem falte produtos.

Dessa forma, pode-se definir a gestão de estoques como uma busca incessante pela existência de um estoque minuciosamente organizado, de maneira que não exista a falta dos produtos necessários ao processo de produção e nem tenha excesso de insumos, o que incorre numa melhor gestão de custos (VAZ, 2014).

2.2. Custos de Estoque

Dentre os custos envolvidos na estocagem de materiais, segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), estão o custo de colocação do pedido ou custo de aquisição, o custo de armazenagem ou de manutenção de estoque e, como já ressaltado, o custo da falta de estoque.

O custo de colocação do pedido ou custo de aquisição, consiste na soma dos custos envolvidos para o reabastecimento do estoque, ou seja, trata-se do valor gasto nas transações realizadas para emitir o pedido e finalizá-lo. Dentre as possíveis transações envolvidas estão tarefas de escritório com o processamento do pedido, envio do pedido ao fornecedor, acompanhamento do recebimento, o arranjo para pagamento do fornecedor, dentre outros. O custo anual de pedido é diretamente proporcional à quantidade de pedidos realizadas em um ano, logo, quanto mais pedidos realizados, maior o custo anual com pedidos (ARNOLD, 2012; SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009, SOUZA, 2012).

O custo de armazenagem ou manutenção de estoque são os custos provenientes da propriedade ou do armazenamento de produtos ou insumos. Neste tipo de custo estão envolvidos os gastos relacionados à armazenagem física dos produtos, como aluguel, iluminação, refrigeração, seguro, dentre outros. O custo de armazenagem é diretamente proporcional à quantidade de produtos estocados, logo, quanto mais produtos em estoque, maior vai ser o custo de armazenagem (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009).

Por fim, o custo por falta de produto, como já explicado, trata-se do custo incorrido pela falta de fornecimento do item ou insumo para seu determinado fim, podendo ser a linha de produção ou o consumidor final, dividindo-se em dois tipos de custos: os custos de vendas perdidas e os custos relacionados ao atraso da produção. O custo por falta de produto é o mais difícil de ser mensurável, pois envolve fatores intangíveis como por exemplo, o impacto sobre as vendas futuras, o que torna sua mensuração extremamente complicada (ARNOLD, 2012; SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009, SOUZA, 2012).

2.3. Modelo do Lote Econômico de Compra

O lote econômico de compra é, segundo Vaz (2014), uma maneira encontrada para equiparar os custos envolvidos no processo de produção, armazenamento e fluxo de produtos.

De acordo com Accioly (2008), “o lote econômico é a quantidade de compra ou fabricação capaz de equilibrar os custos de reposição e de manutenção de estoques, de modo que o custo total deles em um dado período seja mínimo”.

A fórmula para cálculo do lote econômico de compra é dada pela equação (1):

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times C_p}{i \times C_u}} \quad (1)$$

Onde D é a demanda; C_p o Custo do pedido; i a taxa de juros do custo financeiro e C_u o custo unitário do item.

Como o modelo do lote econômico busca equilibrar os custos totais, tem se as fórmulas (2), (3) e (4):

$$Ca = Ce \times \frac{L}{2} \quad (2) \quad Cp = Cf \times \frac{DA}{L} \quad (3)$$

$$CT = Ca + Cp \quad (4)$$

Onde Cf é o custo fixo ao se realizar um pedido de ressuprimento; Ce o custo de estocagem unitário anual; L o lote de compra; DA a demanda anual; Ca o custo de armazenagem; Cp o custo por pedido e CT o custo total.

Em seguida, tem-se as fórmulas (5) e (6) para definir o número de pedidos e o intervalo entre tais pedidos:

$$N^{\circ} \text{ de Pedidos} = \frac{Da}{L^*} \quad (5) \quad \text{Intervalo entre Pedidos} = \left(\frac{L^*}{Da}\right) \times 360 \quad (6)$$

Onde Da é a demanda anual e L^* é o lote econômico de compra.

2.4. Previsão de Demanda

Devido às incertezas do mercado, as empresas estão cada vez mais preocupadas com seu planejamento de curto, médio e longo prazo, sendo o planejamento de longo prazo o mais difícil de executar, considerando sua complexidade, pois quanto maior o intervalo de tempo mais imprecisa será a previsão. A preocupação dos gestores em relação a essas incertezas está na necessidade de tentar adequar o negócio às mudanças do ambiente (LEMOS, 2006).

De maneira a se preparar melhor para tais incertezas, existem métodos de previsão de demanda que auxiliam na tomada de decisão.

A previsão de demanda é uma das ferramentas que apresentam vantagens competitivas às empresas, pois possibilitam conhecer o que o cliente quer, no tempo desejado e na quantidade necessária. Saber o que o cliente quer antecipadamente é importante para um melhor planejamento do abastecimento de toda cadeia produtiva, diminuindo custos e principalmente obtendo a satisfação do cliente (SANTOS, 2014).

Os métodos de previsão de demanda se dividem em dois grandes grupos: os métodos qualitativos e os métodos quantitativos. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), os métodos qualitativos consistem em basear as previsões em opiniões de especialistas ou em experiências passadas, por outro lado, os métodos quantitativos buscam avaliar tendências e possíveis causas para os acontecimentos, sempre com base em dados numéricos. Dentre os métodos quantitativos estão a análise de séries temporais e os métodos causais.

2.4.1. Análise de Séries Temporais

Wanke (2008), define séries temporais como um conjunto de dados observados ou coletados em um determinado intervalo de tempo. Dessa forma, a previsão de demanda utilizando a análise de séries temporais baseia-se em dados históricos de venda de determinado produto ao longo do tempo ou em determinado período de tempo.

De maneira geral, as séries temporais são previsões quantitativas que tem como base dados obtidos em um intervalo de tempo e possuem cinco componentes básicos: nível, tendências, variações sazonais, movimentos cíclicos, flutuações randômicas irregulares ou ruído randômico. A previsão baseada em séries temporais consiste na identificação dos

componentes e dos padrões presentes nos dados, mas vale lembrar que nem todas as séries temporais terão todos os componentes básicos. (SILVER et al, 1998; WANKE, 2008).

2.4.1.1. Modelo de Decomposição de Séries Temporais

O modelo de decomposição de séries temporais consiste em decompor os componentes da série (nível, tendência, sazonalidade, movimentos cíclicos ou as flutuações randômicas), para verificar como se articulam. Para isso são utilizados dois modelos: o aditivo que assume que não existe interdependência entre os componentes e o modelo multiplicativo, que assume a interdependência entre os componentes (CRATO, 2014; BARROS, 2014).

No modelo aditivo, o valor da série é representado pela soma dos componentes, como exposto na seguinte equação (7):

$$Y_t = A_t + S_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Onde Y_t é o valor da série, A_t a tendência do ciclo, S_t o valor sazonal e ε_t o componente irregular.

Por outro lado, no modelo multiplicativo a multiplicação dos componentes representa o valor da série, como exposto na equação (8) a seguir:

$$Y_t = A_t \times S_t \times \varepsilon_t \quad (8)$$

Onde Y_t é o valor da série, A_t a tendência do ciclo, S_t o valor sazonal e ε_t o componente irregular não negativo.

2.4.1.2. Método das Médias

O método das médias para a previsão de demanda, utiliza os dados da demanda presentes em uma série temporal de dados e calcula a demanda média de n períodos, sendo essa

média uma maneira de estimar a previsão dos próximos períodos (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2009).

A premissa básica deste método, segundo Lustosa et al (2008), é de que as variações que ocorreram nos dados passados irão se repetir no futuro, logo, partindo desse pressuposto, é possível fazer uma projeção.

2.4.1.3. Tendência

Segundo Tubino (2000), “as tendências consistem em movimentos graduais que provavelmente ocorrerão no longo prazo”, ou seja, trata-se do que descreve o comportamento da variável ao longo do tempo, seja para fatores de crescimento ou de diminuição. A obtenção da tendência de uma série temporal, tem como fundamento sua utilização para previsões e pode ser feita, dentre outras maneiras, por meio de uma regressão linear, obtendo a equação da reta de tendência.

A equação da reta é dada por (9):

$$y = a + bx \quad (9)$$

onde y é a variável dependente, x a variável independente, a a intersecção da reta no eixo y e b a inclinação da reta.

Para encontrar os coeficientes da equação, utiliza-se as equações (10) e (11):

$$\sum y = na + b \sum x \quad (10)$$

$$\sum xy = a \sum x + b \sum x^2 \quad (11)$$

onde $\sum y$ é o somatório das vendas do período analisado, n o número de períodos analisados, a o coeficiente angular da equação da reta, b o coeficiente linear da equação da reta, $\sum x$ o somatório dos períodos analisados, $\sum xy$ o somatório do produto resultado da multiplicação do período e da quantidade vendida, $\sum x^2$ o somatório dos períodos analisados elevados ao quadrado.

2.4.1.4.Sazonalidade

De acordo com Wallis e Thomas (1971 apud Queirós e Cavalheiro, 2003), sazonalidade pode ser definida como um conjunto de flutuações que atendem a um padrão, mas que não são necessariamente regulares, que ocorrem em um período igual ou inferior a um ano.

De acordo com Arnold (2012), um indicador para o grau de sazonalidade presente em uma série temporal de venda de um produto é o índice sazonal. O índice sazonal é uma estimativa de quanto a demanda será superior ou inferior à demanda média, por meio dele é possível corrigir a demanda prevista pela tendência.

É dado pela seguinte equação (12):

$$IS = \frac{Y}{T} \quad (12)$$

Onde IS é o índice sazonal, Y a demanda real e T a demanda prevista pela tendência.

3. METODOLOGIA

O presente estudo é caracterizado como uma pesquisa aplicada, uma vez que tem como objetivo solucionar um problema real, aplicando a teoria às atividades realizadas pelo homem e buscando a resolução imediata dos obstáculos enfrentados pela organização (GARCES, 2010). Logo, foram aplicados métodos e teorias aprendidos durante o decorrer do curso para solucionar um problema presente na realidade de uma organização.

Em relação aos objetivos, pode-se considerar o presente trabalho uma pesquisa tanto exploratória quanto descritiva, pois tem como objetivo ampliar os conhecimentos a respeito do problema enfrentado pela empresa e as possíveis soluções para o mesmo.

É considerada uma pesquisa exploratória por buscar adquirir maior familiaridade com o evento que está sendo pesquisado. Dessa forma, a pesquisa exploratória procura aumentar, modificar ou esclarecer conceitos e ideias do pesquisador sobre os fatos (SELLTIZ, WRIGHTSMAN e COOK, 1965; GIL, 1999). Ao mesmo tempo, também pode-se considerar uma pesquisa descritiva por, de fato, descrever as características de determinado fenômeno. (GIL, 2008).

Trata-se de um estudo de caso, uma vez que procura estudar detalhadamente determinado evento, nesse caso, a gestão de estoques de uma fábrica de cocadas em Formiga-MG, além de propor solução para o problema enfrentado. Segundo Gil (2002), o estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” e tem diferentes propósitos, dentre eles: investigar eventos da vida real, preservar a singularidade do objeto estudado, descrever o contexto no qual a situação está inserida, entre outros fatores. Sendo assim, para ter o embasamento necessário para a realização do estudo, foi feita uma pesquisa bibliográfica, cujo objetivo é de “recolher informações e conhecimentos prévios acerca do problema para o qual se procura resposta” (RAUPP, BEUREN, 2003, p. 86).

Quanto à abordagem do problema, este estudo enquadra-se na pesquisa quantitativa. Uma vez que lidou com mensuração de dados, utilizou de métodos estatísticos e econométricos para a previsão de demanda, sendo estes, dados de entrada para a aplicação do Lote Econômico de Compra, para determinar os períodos de pedido e quantidades a serem compradas de cada produto.

A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. (FONSECA, 2002, p.20)

Logo, para realização do presente trabalho, foram utilizadas as técnicas de coleta e análise de dados mais alinhados aos objetivos e às abordagens da pesquisa. Como técnica para coleta de dados foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, observação não-participante e análise documental.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas para obtenção de dados sobre a empresa, fundação, evolução e dados não documentados ou arquivados. Essa técnica é a mais indicada para tal intuito pois trata-se de uma “série de perguntas abertas feitas oralmente em uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador tem a possibilidade de acrescentar questões de esclarecimento”. (DOXSEY, 2003). Dessa forma, não é necessário ater-se somente ao roteiro que foi preestabelecido, e sim explorar as respostas do entrevistado.

Além das entrevistas, foi utilizada a técnica de observação não participante de toda a gestão da cadeia de suprimentos da empresa, de maneira a analisar as atuais técnicas de gestão de estoque. Nesse ponto, a observação participante foi de grande auxílio, pois segundo Godoy

(1995, p. 27), “a observação é de caráter fundamental no estudo de caso, uma vez que ao observar, é possível aprender e analisar aparências, eventos e comportamentos”.

Por fim, foi utilizada a análise documental para coleta dos dados necessários para o cálculo de previsão de demanda e o cálculo do lote econômico.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Apresentação da Empresa

O objeto de estudo do presente trabalho é uma empresa do setor alimentício que se dedica à fabricação de cocadas artesanais. A organização já está no mercado há 4 anos. Devido às estratégias para alavancar as vendas, a empresa cresceu quase que exponencialmente e logo passou a precisar de mais funcionários, triplicando seu quadro de colaboradores e trabalhando em dois turnos.

A empresa também passou por mudanças em seu mix, no início trabalhava com somente três tipos de cocada: branca, morena e de chocolate. Com o tempo foi agregando novos tipos, misturando sabores. Com isso surgiram as cocadas: mista (branca e morena no mesmo pote), mescladinha (branca e morena na mesma barra) e a chococo (branca e de chocolate na mesma barra). Além disso, as cocadas passaram a ser vendidas em novos formatos. Além dos potes foram criados displays (caixas de papel cartão personalizadas), barras de 270g e pacotes de 400g.

Quanto ao controle dos estoques e da produção, a empresa possui suas próprias políticas para a gestão do estoque e da produção. Há um sistema para o gerenciamento do estoque, mas é mal alimentado. Hoje em dia, apesar de ter grande parte de seu controle computadorizado por meio de um software, como ocorre no caso das vendas, muitos processos ainda são feitos manualmente, como por exemplo a gestão do estoque.

Para o reabastecimento dos estoques da empresa é necessário realizar um giro pelas instalações do estoque para verificar os níveis de cada produto. Em geral, as compras são feitas semanalmente do que acreditam ser as quantidades necessárias para reposição. O resultado disso foi a falta de produtos, que acarretou a paralisação da produção e o atraso das entregas, e

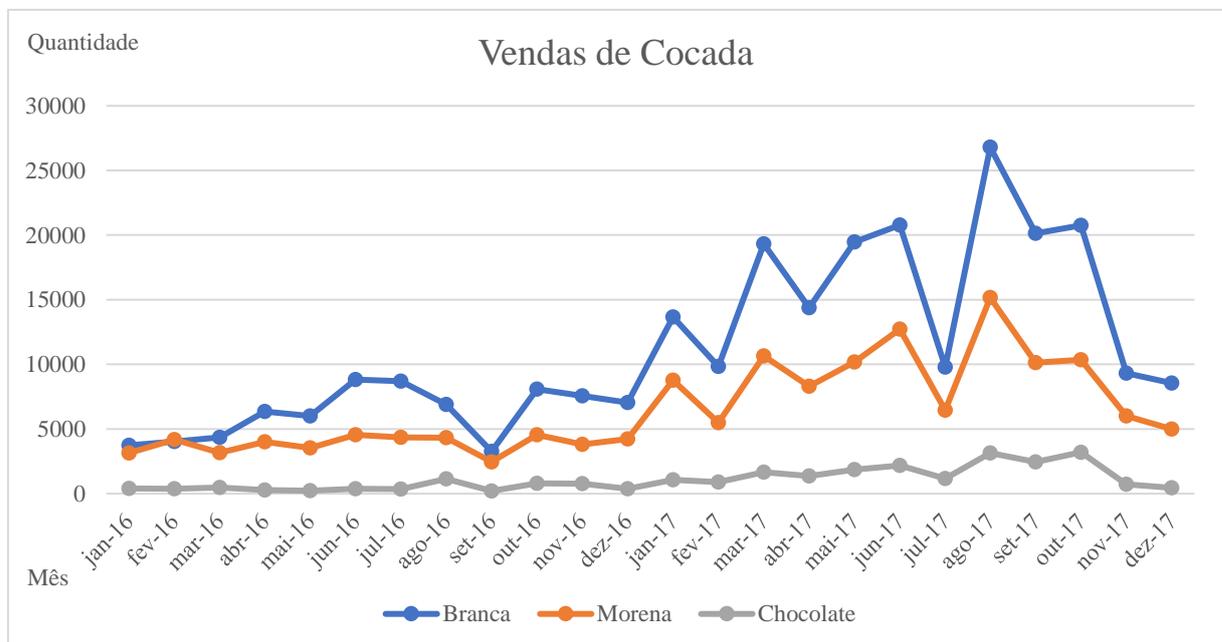
também o excesso de produtos, que fez com que a empresa paralisasse dinheiro, e em alguns casos, perdesse dinheiro pela deterioração dos produtos, como é o caso do coco.

Como os produtos utilizados para a comercialização da cocada são inúmeros, desde os ingredientes até as embalagens para transporte, o presente estudo irá focar somente nos ingredientes dos tipos de cocada: coco, soro de leite em pó, açúcar, glicose de milho, sorbato e pó de cacau. Assim, é possível organizar os estoques de matéria prima, auxiliar no momento da compra e reduzir os custos relacionados a esses produtos.

4.2. Análise das Vendas e Previsão da Demanda

Apesar da empresa estar há 4 anos no mercado, ela só começou a registrar suas vendas eletronicamente em 2016. No gráfico a seguir, estão relacionadas as vendas efetuadas entre janeiro de 2016 e dezembro de 2017.

Gráfico 1: Gráfico de vendas por tipo de cocada em 2016/2017.



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Observa-se no Gráfico 1 que apesar das variações constantes, as vendas de cocada branca e morena possuem uma tendência de crescimento, sendo que a partir de 2017, apresentou maiores picos de venda. Esse fato é consequência da produção dos novos tipos de cocada (mista,

mescladinha e chococo), pois atraiu a atenção do mercado por serem um diferencial em relação aos concorrentes que produzem cocadas de um único sabor.

É perceptível ainda que os tipos de cocada com maior tendência de crescimento foram a branca e a morena, enquanto a de chocolate manteve seu nível praticamente constante durante o período analisado. Assim, as técnicas de previsão utilizadas foram: a de decomposição de séries temporais para as cocadas com maior tendência de crescimento e a média centrada móvel para a cocada de chocolate que se diferencia das demais.

Além disso, utilizou-se também do cálculo do índice sazonal mensal, uma vez que a sazonalidade apresentada no Gráfico 1 acontece entre um mês e outro e não em um intervalo maior de tempo como um bimestre ou trimestre. Segundo Tubino (2000), “as tendências consistem em movimentos graduais que provavelmente ocorrerão no longo prazo. As sazonalidades são períodos cíclicos onde determinados eventos, afetam a demanda”.

Nesse caso, a tendência é dada por uma equação linear simples, para a cocada branca a linha de tendência corresponde à equação $y = 645,55x + 3080,7$ enquanto a cocada morena tem uma linha de tendência cuja equação é: $y = 324,51x + 2423,2$.

Para chegar a tal resultado, utilizou-se as equações (13) e (14):

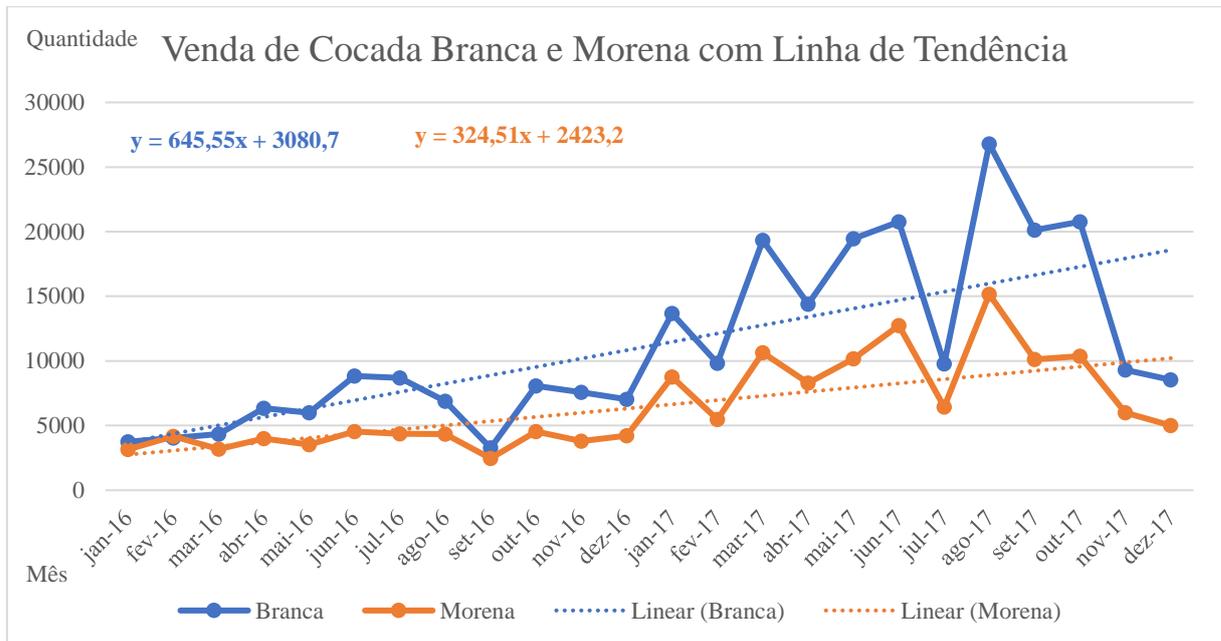
$$\sum y = na + b \sum x \quad (13)$$

$$\sum xy = a \sum x + b \sum x^2 \quad (14)$$

onde $\sum y$ é o somatório das vendas do período analisado, n o número de períodos analisados, a o coeficiente angular da equação da reta, b o coeficiente linear da equação da reta, $\sum x$ o somatório dos períodos analisados, $\sum xy$ o somatório do produto resultado da multiplicação do período e da quantidade vendida, $\sum x^2$ o somatório dos períodos analisados elevado ao quadrado.

Assim, por meio dessas equações é possível chegar à equação linear simples $y = a + bx$, que no caso da cocada branca corresponde a $y = 645,55x + 3080,7$ e para a cocada morena corresponde a $y = 324,51x + 2423,2$. Tais equações estão dispostas no gráfico a seguir.

Gráfico 2: Gráfico de Venda com Linha de Tendência Cocada Branca e Morena



Fonte: Elaborado pela autora, 2018

Por meio da linha de tendência de cada cocada é possível realizar uma breve previsão do ano de 2016 e 2017 para verificar a acurácia dos dados, como é visto nas tabelas a seguir:

Tabela 1: Previsão de 2016/2017 com base na linha de tendência cocada branca

Mês	Vendas em Quilos				Tendência
	X	(Y)	X.Y	X ²	
jan/16	1	3739,75	3739,75	1	3726,25
fev/16	2	4036,22	8072,44	4	4371,80
mar/16	3	4351,40	13054,20	9	5017,35
abr/16	4	6353,14	25412,56	16	5662,90
mai/16	5	6001,04	30005,20	25	6308,45
jun/16	6	8834,75	53008,50	36	6954,00
jul/16	7	8688,96	60822,72	49	7599,55
ago/16	8	6890,20	55121,60	64	8245,10
set/16	9	3268,20	29413,80	81	8890,65
out/16	10	8073,40	80734,00	100	9536,20
nov/16	11	7571,40	83285,40	121	10181,75
dez/16	12	7041,80	84501,60	144	10827,30
jan/17	13	13669,40	177702,20	169	11472,85
fev/17	14	9828,60	137600,40	196	12118,40
mar/17	15	19322,00	289830,00	225	12763,95
abr/17	16	14384,00	230144,00	256	13409,50
mai/17	17	19468,00	330956,00	289	14055,05

jun/17	18	20773,96	373931,28	324	14700,60
jul/17	19	9775,50	185734,50	361	15346,15
ago/17	20	26793,30	535866,00	400	15991,70
set/17	21	20122,00	422562,00	441	16637,25
out/17	22	20757,37	456662,14	484	17282,80
nov/17	23	9315,53	214257,19	529	17928,35
dez/17	24	8540,00	204960,00	576	18573,90
Somatório	300	267.600	4.087.377	4.900	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tabela 2: Previsão 2016/2017 com base na linha de tendência cocada morena

Mês	X	Vendas em Quilos			Tendência
		(Y)	X.Y	X²	
jan/16	1	3151,79	3151,79	1	2747,71
fev/16	2	4179,90	8359,80	4	3072,22
mar/16	3	3171,70	9515,10	9	3396,73
abr/16	4	4006,19	16024,76	16	3721,24
mai/16	5	3531,95	17659,75	25	4045,75
jun/16	6	4540,60	27243,60	36	4370,26
jul/16	7	4356,79	30497,53	49	4694,77
ago/16	8	4330,30	34642,40	64	5019,28
set/16	9	2463,00	22167,00	81	5343,79
out/16	10	4544,00	45440,00	100	5668,30
nov/16	11	3802,00	41822,00	121	5992,81
dez/16	12	4228,50	50742,00	144	6317,32
jan/17	13	8763,00	113919,00	169	6641,83
fev/17	14	5488,30	76836,20	196	6966,34
mar/17	15	10642,00	159630,00	225	7290,85
abr/17	16	8303,00	132848,00	256	7615,36
mai/17	17	10171,00	172907,00	289	7939,87
jun/17	18	12730,35	229146,30	324	8264,38
jul/17	19	6448,60	122523,40	361	8588,89
ago/17	20	15161,87	303237,40	400	8913,40
set/17	21	10129,48	212719,08	441	9237,91
out/17	22	10365,00	228030,00	484	9562,42
nov/17	23	5995,57	137898,11	529	9886,93
dez/17	24	5003,00	120072,00	576	10211,44
Somatório	300	155.508	2.317.032	4.900	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Como dito anteriormente, as vendas possuem uma sazonalidade mensal, logo para que a previsão seja mais correta é preciso calcular os índices sazonais. Para isso, basta dividir a

demanda real pela demanda prevista, encontrar os pares análogos e calcular uma média simples desses valores. Em seguida, tem-se os índices sazonais mensais para cada tipo de cocada.

Tabela 3: Índices sazonais da Cocada Branca

Mês	Índice Sazonal
Janeiro	1,0975
Fevereiro	0,8671
Março	1,1905
Abril	1,0973
Mai	1,1682
Junho	1,3418
Julho	0,8902
Agosto	1,2556
Setembro	0,7885
Outubro	1,0238
Novembro	0,6316
Dezembro	0,5551

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tabela 4: Índices sazonais da Cocada Morena

Mês	Índice Sazonal
Janeiro	1,2332
Fevereiro	1,0742
Março	1,1967
Abril	1,0834
Mai	1,0770
Junho	1,2897
Julho	0,8394
Agosto	1,2819
Setembro	0,7787
Outubro	0,9428
Novembro	0,6204
Dezembro	0,5796

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Por outro lado, para a previsão de demanda para a cocada de chocolate é necessária a utilização de outra técnica de previsão de demanda: a média centrada móvel. Este método é indicado, segundo Chopra (2003), quando não há tendência ou sazonalidade na série estudada. No caso da cocada morena, utilizou-se a média centrada móvel com intervalo igual a 12, uma vez que busca-se encontrar a média de venda mensal. Com isso tem-se:

Tabela 5: Média Centrada Móvel Cocada de Chocolate

Mês	Vendas em Quilos (y)	Média Centrada Móvel n=12	
jan/16	406,00		
fev/16	370,20		
mar/16	480,00		
abr/16	283,60		
mai/16	218,80		
jun/16	386,50		
jul/16	358,90	378,35	378,35
ago/16	1143,10	378,35	405,80
set/16	210,00	433,25	504,43
out/16	805,50	575,60	680,35
nov/16	764,70	785,10	816,54
dez/16	368,70	847,98	912,03
jan/17	1061,70	976,08	1039,24
fev/17	890,45	1102,40	1108,25
mar/17	1652,10	1114,10	1190,20
abr/17	1366,10	1266,30	1387,70
mai/17	1859,00	1509,10	1509,10
jun/17	2175,93	1509,10	1509,10
jul/17	1166,50	1509,10	
ago/17	3147,00		
set/17	2452,40		

out/17 3202,20

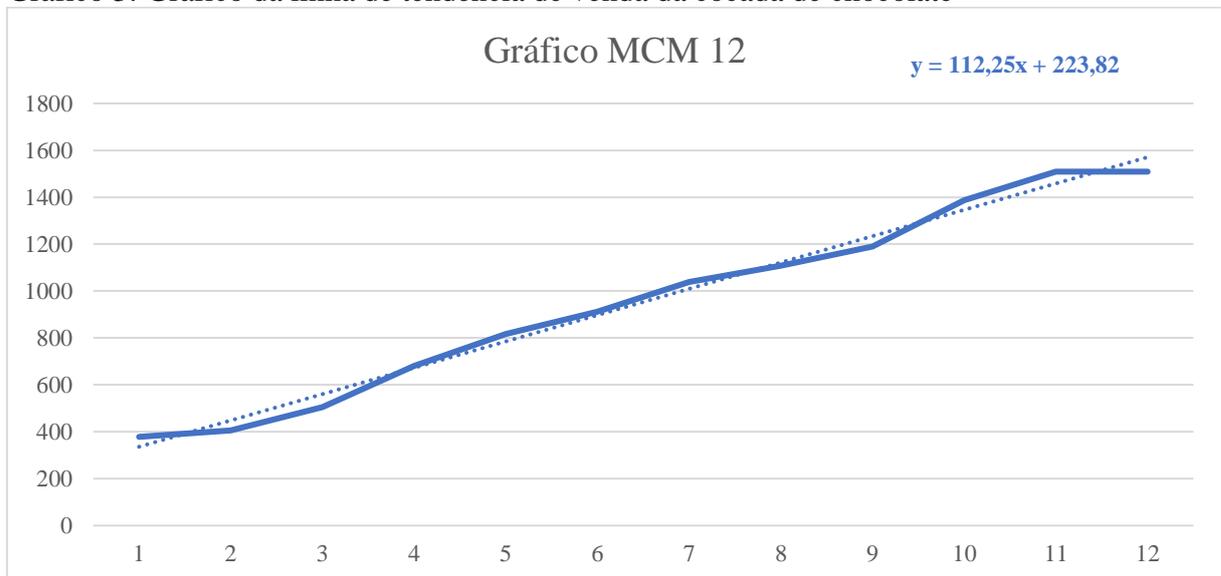
nov/17 729,00

dez/17 456,00

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Com o valor das médias, é possível estimar a linha de tendência de venda da cocada de chocolate. Assim, como no caso das outras cocadas, utiliza-se das equações para encontrar os coeficientes angular e linear. Por fim, tem-se a equação $y = 112,25x + 223,82$ para descrever a linha de tendência de venda da cocada de chocolate.

Gráfico 3: Gráfico da linha de tendência de venda da cocada de chocolate



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tendo a linha de tendência e a Média Centrada Móvel, é possível realizar uma previsão dos anos de 2016 e 2017 para verificar a acurácia das medidas de previsão.

Tabela 6: Previsão de 2016/2017 com base na MCM12 e na Tendência cocada de chocolate

Mês	X	Vendas em Quilos (Y)	Previsão MCM12
jan/16	1	406	336,07
fev/16	2	370,2	448,32
mar/16	3	480	560,57
abr/16	4	283,6	672,82
mai/16	5	218,8	785,07
jun/16	6	386,5	897,32

jul/16	7	358,9	378,35
ago/16	8	1143,1	405,8
set/16	9	210	504,425
out/16	10	805,5	680,35
nov/16	11	764,7	816,5375
dez/16	12	368,7	912,025
jan/17	13	1061,7	1039,2375
fev/17	14	890,45	1108,25
mar/17	15	1652,1	1190,2
abr/17	16	1366,1	1387,7
mai/17	17	1859	1509,1
jun/17	18	2175,93	1509,1
jul/17	19	1166,5	2356,57
ago/17	20	3147	2468,82
set/17	21	2452,4	2581,07
out/17	22	3202,2	2693,32
nov/17	23	729	2805,57
dez/17	24	456	2917,82

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Para maior acurácia da previsão, calculou-se os índices sazonais, mais uma vez, dividindo a demanda real pela demanda prevista e calculando a média dos pares análogos.

Tabela 7: Índices sazonais cocada de chocolate

Mês	Índice Sazonal
Janeiro	1,0216
Fevereiro	0,8035
Março	1,3881
Abril	0,9844
Mai	1,2319
Junho	1,4419
Julho	0,9486
Agosto	2,8169
Setembro	0,4163
Outubro	1,1839
Novembro	0,9365
Dezembro	0,4043

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Logo, para correção das previsões feitas do ano de 2016 e 2017, basta multiplicar o índice sazonal de cada mês pela venda respectiva do período.

Assim, tendo as informações necessárias para a previsão do ano de 2018, basta utilizar a linha de tendência para a projetar a venda e corrigir a previsão utilizando o índice de sazonalidade.

Tabela 8: Previsão 2018 cocada branca

Mês	X	Previsões	Previsões Corrigidas
jan/18	1	19219,45	21094,11
fev/18	2	19865,00	17225,81
mar/18	3	20510,55	24418,48
abr/18	4	21156,10	23214,17
mai/18	5	21801,65	25468,63
jun/18	6	22447,20	30119,57
jul/18	7	23092,75	20556,61
ago/18	8	23738,30	29804,89
set/18	9	24383,85	19227,33
out/18	10	25029,40	25625,70
nov/18	11	25674,95	16216,59
dez/18	12	26320,50	14609,98

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tabela 9: Previsão 2018 cocada morena

Mês	X	Previsões	Previsões Corrigidas
jan/18	1	10535,95	12993,07
fev/18	2	10860,46	11666,19
mar/18	3	11184,97	13384,99
abr/18	4	11509,48	12469,78
mai/18	5	11833,99	12745,24
jun/18	6	12158,50	15680,60
jul/18	7	12483,01	10478,34
ago/18	8	12807,52	16417,66
set/18	9	13132,03	10226,05
out/18	10	13456,54	12686,70
nov/18	11	13781,05	8550,04
dez/18	12	14105,56	8176,22

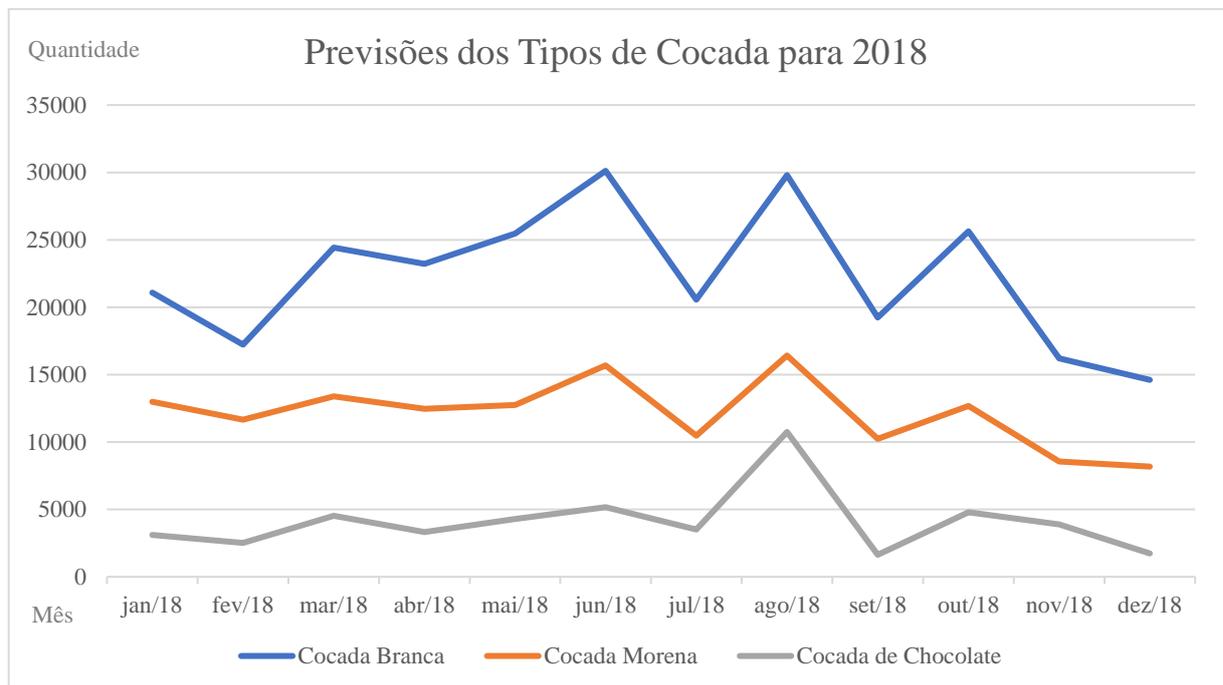
Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tabela 10: Previsão 2018 cocada de chocolate

Mês	X	Previsões	Previsões Corrigidas
jan/18	1	3030,07	3095,56
fev/18	2	3142,32	2524,77
mar/18	3	3254,57	4517,62
abr/18	4	3366,82	3314,41
mai/18	5	3479,07	4285,73
jun/18	6	3591,32	5178,23
jul/18	7	3703,57	3513,18
ago/18	8	3815,82	10748,80
set/18	9	3928,07	1635,32
out/18	10	4040,32	4783,53
nov/18	11	4152,57	3888,95
dez/18	12	4264,82	1724,12

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Gráfico 4: Previsões dos Tipos de Cocada para 2018



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

4.3. Cálculo dos Custos de Estoque

4.3.1. Identificação dos Ingredientes

Apesar de produzir diferentes tipos de cocada, a empresa produz somente três sabores: a cocada branca, a morena e a de chocolate. Estes sabores possuem quase os mesmos ingredientes: coco ralado, açúcar, água, soro de leite em pó, glucose de milho, sorbato (e cacau no caso da cocada de chocolate). O que diverge são as quantidades de cada ingrediente para sua respectiva receita.

Tabela 11: Receita de cada tipo de cocada

1. Cocada Branca	2. Cocada Morena	3. Cocada de Chocolate
1.1. Açúcar 19 KG	2.1. Açúcar 21KG	3.1. Açúcar 21KG
1.2. Água 5L	2.2. Água 5L	3.2. Água 5L
1.3. Coco 18KG	2.3. Coco 20KG	3.3. Coco 20KG
1.4. Glucose 5KG	2.4. Glucose 4KG	3.4. Glucose 4KG
1.5. Sorbato 120g	2.5. Sorbato 120g	3.5. Sorbato 120g
1.6. Soro de Leite 4KG	2.6. Soro de Leite 2KG	3.6. Soro de Leite 2KG
		3.7. Cacau em pó 450g

Fonte: Elaborado pela autora, 2018

A Tabela 11 representa a relação de ingredientes para a receita de cada tipo de cocada. Tais receitas em média, rendem uma tachada, que corresponde a 45 quilos de doce. A empresa dispõe de 5 tachos que produzem cocada o dia todo, ininterruptamente. Após dar o ponto, o doce é disposto em formas de aço inoxidável, manipulado de acordo com o tipo de cocada. Espera-se 24 horas até o doce secar para, em seguida, marcar e cortar para seguir para o processo de embalagem.

4.3.2. Cálculo dos Custos de Estocagem

Todos os ingredientes são mantidos em estoque para a produção, porém a reposição desse estoque não obedece a nenhuma política clara. Pede-se aquilo que se julga necessário para a produção. Mas quando perguntado, o gestor afirma que mantém um estoque médio de produtos para atender a demanda mensal. Essa relação está disposta na tabela a seguir.

Tabela 12: Estoque médio de matéria prima

Ingrediente	Qtde. em Unidade	Qtd. em Kg	Estoque médio em Kg	Custo por Kg	Valor em Estoque	Custo de Estocagem Unitário	Custo Médio de Estocagem
Coco	7500	7500	3750	R\$ 2,50	R\$ 9.375,00	R\$ 0,75	R\$ 2.812,50
Açúcar	219	6570	3285	R\$ 1,26	R\$ 4.133,63	R\$ 0,38	R\$ 1.240,09
Soro de leite	41	1025	512,5	R\$ 3,96	R\$ 2.029,50	R\$ 1,19	R\$ 608,85
Sorbato	3	75	37,5	R\$ 22,72	R\$ 852,00	R\$ 6,82	R\$ 255,60
Glicose	12	300	150	R\$ 2,10	R\$ 315,00	R\$ 0,63	R\$ 94,50
Cacau	3	75	37,5	R\$ 0,80	R\$ 29,85	R\$ 0,24	R\$ 8,96
Total					R\$ 16.734,98		R\$ 5.020,49

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Os produtos armazenados possuem suas próprias unidades de medida e o seu custo é em relação à essas unidades. O coco é comprado por quilo, o açúcar é comprado em fardos de 30 quilos, o soro de leite em pó, o sorbato e o cacau são comprados em sacos de 25 quilos e a glicose é comprada em baldes de 25 quilos. Dessa forma a segunda coluna da tabela indica a quantidade de produto armazenado em sua respectiva unidade de medida e a terceira coluna indica a quantidade de quilos armazenada.

O Estoque Médio apresentado na quarta coluna, trata-se da média da quantidade de quilos armazenada mensalmente. O valor em estoque da sexta coluna, é calculado multiplicando o estoque médio pelo custo por quilo. O custo médio de estocagem unitário, ou também custo médio de estocagem por quilo, corresponde a 30% do custo por quilo (sendo este dado informado pela empresa). Portanto, o custo médio de estocagem é obtido multiplicando o estoque médio pelo custo médio de estocagem unitário.

Dessa forma, o gestor da empresa mantém estocados em média 3750kg de coco seco, 3285kg de açúcar, 1025kg de soro de leite em pó, 75kg de sorbato, 300kg de glicose e 5kg de cacau, considerando o custo unitário de cada item tem-se uma somatória de R\$16.734,98 em estoque, esse é o investimento feito que fica “parado” dentro da empresa. Quando verificado o

custo de estocagem de cada quilo de produto, que corresponde a 30% do seu valor unitário, verifica-se que a empresa mantém um custo de estocagem de R\$5.020,49 ao ano para manter tal nível de estoque.

Além do custo de estocagem, há também o custo com pedidos. O gestor afirma que semanalmente são feitos pedidos para reabastecimento do estoque de matéria prima. Considerando que em um ano há 52 semanas, são 232 pedidos ao ano, sendo quatro pedidos por semana (para coco, glicose, soro de leite em pó, açúcar) e um pedido ao mês (para sorbato e cacau). Levando em conta que para o processamento do pedido necessita-se um colaborador do escritório para cotação e emissão do pedido, utilização da linha telefônica para entrar em contato com o fornecedor, acompanhamento de um funcionário no momento do recebimento para conferência da quantidade e qualidade dos produtos recebidos, impressão de um boleto de pagamento e um colaborador do escritório para se deslocar ao banco para pagamento do boleto, tem-se:

- a) Emissão do pedido: R\$ 3,90 da tarifa de telefone e R\$1,10 do colaborador do escritório para emitir o pedido (considerando que gasta-se 10 minutos para realizar a cotação e emissão do pedido e que o salário do colaborador é de R\$1.500,00).
- b) Recebimento: R\$2,10 (considerando que gasta-se 30 minutos com o recebimento e que o salário do colaborador é de R\$1.000,00);
- c) Impressão do boleto: R\$0,25 (considerando o valor médio de impressão em papelaria e gráficas);
- d) Pagamento do pedido: R\$ 3,30 (considerando que gasta-se em média 30 minutos para deslocar um colaborador do escritório ao banco).

Totaliza-se um custo por pedido de R\$ 10,65, ao final do ano será um custo de R\$2470,80 com os 232 pedidos realizados anualmente. Por fim, tem-se um custo total de estoque de R\$7491,29 que são gastos anualmente.

Com a utilização da previsão de demanda, associada ao modelo do Lote Econômico de compra, é possível diminuir o custo total de estoque de maneira que se mantenha um nível ideal de produtos armazenados. Para isso, é preciso saber a quantidade necessária de cada ingrediente para atingir a demanda, como está exposto na tabela a seguir:

Tabela 13: Demanda dos Ingredientes em 2018

Ingredientes	Quantidade para atingir a demanda (kg)
Coco	540666
Açúcar	203832
Glicose	47037
Sorbato	1233
Soro	32438
Cacau	492
Demanda Anual (kg):	462267

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Vale ressaltar que, para a produção utiliza-se o coco limpo e ralado, porém a empresa só realiza compra de coco seco e fresco. Assim, durante o processo de produção, o coco perde massa devido a retirada da casca e da água. Estima-se que o coco pronto para a produção equivale somente a 35% do coco inteiro comprado. Dessa forma, para atingir a demanda de 466.267kg de doce é preciso ter 189.223kg de coco limpo e preparado, sendo esse valor, 35% de 540.666, logo a empresa tem uma demanda anual de 540.666kg de coco seco inteiro.

Assim, para definir o Lote Econômico de Compra leva-se em conta a demanda anual, o custo de estocagem de 30% do valor unitário de cada produto e o custo por pedido de R\$10,65. Dessa forma, aplicando a equação (15)

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times C_p}{i \times C_u}} \quad (15)$$

Tem-se:

Tabela 14: Lote Econômico de Compra de cada ingrediente

LEC Ingrediente	Quantidade a ser Comprada	Quantidade Adaptada à Venda do Fornecedor
LEC Coco	4525	4540
LEC Açúcar	5520	5520
LEC Glicose	1589	1600
LEC Sorbato	24	25
LEC Soro	700	700
LEC Cacau	427	450

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Na tabela, é possível verificar a quantidade a ser comprada de cada ingrediente, como os fornecedores trabalham com pesos padrão: coco (saco de 20kg), açúcar (fardo de 30kg), glicose (balde de 25kg), sorbato (saco de 25kg), soro de leite em pó (saco de 25kg) e cacau (saco de 25kg), adaptaram-se os valores de maneira que se encaixem nos padrões do fornecedor e estejam dentro do nível ótimo de estoque.

Com isso, é possível calcular o número de pedidos que serão feitos ao ano e o intervalo entre esses pedidos, por meio das equações (16) e (17), respectivamente:

$$N^{\circ} \text{ de Pedidos} = \frac{D_a}{L^*} \quad (16)$$

$$\text{Intervalo entre Pedidos} = \left(\frac{L^*}{D_a}\right) * 360 \quad (17)$$

onde D_a é a demanda anual e L^* é o lote econômico de compra.

Dessa forma, tem-se na seguinte tabela o número de pedidos que serão realizados ao ano e de quanto em quanto tempo esses pedidos deverão ser feitos.

Tabela 15: Pedidos do ano de 2018

LEC Ingrediente	Quantidade Adaptada à Venda do Fornecedor	Número de Pedidos	Intervalo entre Pedidos
LEC Coco	4540	119	3 dias
LEC Açúcar	5520	37	10 dias
LEC Glicose	1600	29	12 dias
LEC Sorbato	25	49	7 dias
LEC Soro	700	46	8 dias
LEC Cacau	450	1	329 dias

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Com o novo estoque médio e o novo número de pedidos da empresa, é possível calcular o novo custo de estocagem anual que a empresa terá ao implantar o lote econômico de compra.

Tabela 16: Custo de Estoque após o Lote Econômico de Compra

LEC Ingrediente	Lote de Compra	Estoque Médio	Custo Unitário	Total
LEC Coco	4540	2270	R\$ 0,75	R\$ 1.702,50
LEC Açúcar	5520	2760	R\$ 0,38	R\$ 1.041,90
LEC Glicose	1600	800	R\$ 0,63	R\$ 504,00

LEC Sorbato	25	12,5	R\$ 6,82	R\$ 85,20
LEC Soro	700	350	R\$ 1,19	R\$ 415,80
LEC Cacau	450	225	R\$ 0,24	R\$ 53,97
Total Custo Armazenagem				R\$ 3.803,37
Número de Pedidos				281
Custo Fixo por Pedido				R\$ 10,65
Total Custo por Pedido				R\$ 2.992,65
Custo Total				R\$ 6.796,02

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

É perceptível uma mudança considerável no custo de estocagem, passando de R\$7.491,29 para R\$6.796,02, ou seja, houve uma diminuição de 14,42%. Além disso, ao manter um estoque menor, o valor em estoque consequentemente se torna menor, logo além de economizar em relação aos custos de estocagem, a empresa também libera capital para outros investimentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi visto, é perceptível que a implantação do Modelo do Lote Econômico de Compra tendo como base a previsão de demanda, é uma vantagem para a organização estudada, uma vez que diminui os custos relacionados aos estoques, sejam eles fixos ou variáveis, além de não permitir que a empresa sofra com excesso ou falta de produtos.

A diminuição dos níveis de estoque acarreta uma série de benefícios para a empresa: menores custos de estocagem, quantidade correta de produtos para a produção, sem o risco de perder produtos por deterioração devido ao excesso da compra, maior disponibilidade de espaço físico dentro da organização, e além de tudo, menores valores de capital “paralisados” em estoque, o que possibilita a realização de novos investimentos por parte da gestão.

Os níveis de estoque diminuíram e consequentemente seus custos totais também diminuíram, passando de R\$7.491,29 para R\$6.796,02, uma variação negativa de 14,42%, além disso, os valores em estoque passaram de R\$16.734,98 para R\$12.677,10, ou seja, uma diminuição de R\$4.057,88, ou 24,25%. Assim, o valor de tal economia, apesar de baixo, pode ser empregado em mudanças em prol do crescimento da empresa.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, Felipe; AYRES, Antônio de Pádua Salmeron; SUCUPIRA, Cezar. **Gestão de estoques**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 2012.

AZEVEDO, Érica Carvalhais de; SOUZA, Júlio Cezar de. **A Importância da Gestão de Estoques**. 2017. Disponível em: <<http://www.ietec.com.br/imprensa/a-importancia-da-gestao-de-estoques/>>. Acesso em: 24 mai. 2017.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/26159198/logistica-empresarial---ronald-ballou---livro-completo>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

BARROS, M. **Capítulo 5: Introdução as Séries Temporais e aos Modelos ARIMA**. 2014.

BORGES, C. T.; CAMPOS, S. M.; BORGES, C. E. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 3, n. 1, p. 236-247, 2010.

CRATO, Nuno. **Análise de Séries Temporais**. ISEG. 2011. Disponível em: <<http://pascal.iseg.utl.pt/~ncrato/cadeiras/Componentes.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

DORNELAS, José Carlos Assis. **O empreendedorismo na prática: mitos e verdades do empreendedor de sucesso**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

DOXSEY, Jaime Roy; DE RIZ, Joelma. Metodologia da pesquisa científica. **ESAB–Escola Superior Aberta do Brasil**, 2003.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

GARCES, Solange Beatriz Billig. **Classificação e Tipos de Pesquisas**. [S.l:s.n], 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, p. 61, 2002.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

LEMOS, F. O. **Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda**. Tese de M.Sc., UFRGS, Porto Alegre, 2006.

LOPES, Christian Botelho; SILVA, Renan Henrique da ; ROCHA, Willian Afonso. Sistemas de produção MRP & MRP II. **REGRAD-Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM-ISSN 1984-7866**, v. 6, n. 1, 2014.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.L.G.; OLIVEIRA, R.J. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

OLIVEIRA, Letícia de. A estratégia organizacional na competitividade: um estudo teórico. **Revista eletrônica de administração**, v. 10, n. 4, 2004.

QUEIROZ, Abelardo A.; CAVALHEIRO, Darlene. Método de previsão de demanda e detecção de sazonalidade para o planejamento da produção de indústrias de alimentos. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 23, 2003.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**, v. 3, p. 76-97, 2003.

SANTOS, Sara Rodrigues dos. **Aplicação de métodos de previsão de demanda de um produto em uma indústria de alimentos do Paraná**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SEBRAE. **Empreendedorismo no Brasil: 2016**. Global Entrepreneurship Monitor. Curitiba: 2017. Disponível em:
<[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/941a51dd04d5e55430088db11a262802/\\$File/7592.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/941a51dd04d5e55430088db11a262802/$File/7592.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SILVER, E.; PYKE, D.; PETERSON, R. **Inventory management and production planning and scheduling**. New York: Wiley, 1998.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, Rafael Silva de et al. Previsão da Demanda como suporte para o Planejamento e Controle da Produção na Sigma–Indústria Eletro Eletrônica. **Revista Ingepro–inovação, gestão e produção**, v. 3, n. 4, 2010.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

VAZ, Fábio Oliveira. **Gestão de Estoques, Armazenagem e Movimentação**. Maringá: 2014.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos: decisões e modelos quantitativos**. São Paulo: Atlas, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro de Entrevista Semiestruturada ao Gestor da Empresa Objeto do Estudo

- 1) Há quanto tempo a empresa está no mercado?
- 2) Quais foram as estratégias iniciais?
- 3) Como é feito o controle de dados da empresa?
- 4) Como é feita a gestão de estoque de ingredientes?
- 5) A empresa já enfrentou problemas em relação ao estoque?
- 6) Qual o aproveitamento do coco para a produção?
- 7) Qual o custo de estocagem de cada ingrediente?
- 8) Existe uma política para reposição do estoque?
- 9) Quais quantidades em média são compradas de cada ingrediente? Em qual periodicidade?