UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DA NECESSIDADE DE MATERIAIS PARA UMA EMPRESA FORNECEDORA DE INSUMOS PARA MÁQUINAS DE BEBIDAS PREPARADAS.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Celso Sarzi Alessio Junior

Santa Maria, RS, Brasil
2016

DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DA NECESSIDADE DE MATERIAIS PARA UMA EMPRESA FORNECEDORA DE INSUMOS PARA MÁQUINAS DE BEBIDAS PREPARADAS.

POR

Celso Sarzi Alessio Junior

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia de Produção.**

Orientador: Vinícius Jacques Garcia

Santa Maria, RS, Brasil
2016

Desenvolvimento do Planejamento da Necessidade de Materiais para uma Empresa Fornecedora de Insumos para Máquinas de Bebidas Preparadas.

Celso Sarzi Alessio Junior (UFSM)
celsoalessiojr@gmail.com
Vinícius Jacques Garcia (UFSM)
viniciusjg@smail.ufsm.br

Atualmente, com a competitividade entre as empresas extremamente rigorosa, toda organização busca um estágio em que a demanda por seus produtos cresça de forma acentuada, entretanto, o aumento do consumo gera dificuldades para reabastecer seus estoques e atender as necessidades dos clientes. Baseado em situações como essas, a metodologia de planejamento da necessidade de materiais (MRP) busca instrumentalizar as empresas para tomada de decisão gerencial na gestão de estoque e demanda. O objetivo geral deste trabalho é aplicar a metodologia do MRP em uma empresa fornecedora de insumos para máquina de bebidas preparadas, elaborando uma abordagem mais estruturada nas decisões de compras de insumos que garantam o atendimento das necessidades dos clientes, sem acumular um grande valor de capital em estoques de insumos, levando em consideração os diversos fatores de ruído da cadeia de suprimentos. Para concretização do objetivo geral, esse estudo estabelece diversos parâmetros como classificação ABC, definição do nível de confiança dos fornecedores, estoque de segurança, ao final, a comparação dos resultados do método com os históricos da empresa, mostrando uma redução significativa no capital imobilizado.

Palavras-chave: Planejamento da necessidade de materiais (MRP), gestão de estoque e demanda, estoque de segurança, compras de insumos, necessidade dos clientes, cadeia de suprimentos.

Nowadays, with the extreme hard competitiveness between companies, all organizations search for a stage on which the demand for their products grow in a accentuated way, but the increase of consume makes difficulties to refurnish their stocks and answer the necessity of the clients. Based on a situation like that, the methodology of material requirement planning (MRP) aims to instrumentalize companies to help in their management decision about the stock and demand. The general objective of this work is applying the methodology of MRP in a supplier company of inputs for prepared drinks machines, elaborating a more structured approach over shopping decisions of inputs that guarantee the attendance of necessities of clients, without accumulating a large value of capital in stocks of inputs, considering the various harming factors of supply chain. For the general objective concretization, this research establishes parameters as ABC Classification, confidence level definition of the suppliers, safety stock, and finally the comparison between the results of the method and the historical results of the company, showing a significant reduction in the immobilized capital.

Keywords: Material requirement planning (MRP), stock and demand management, safety stock, shopping decisions of inputs, necessity of the clients, supply chain.

1 INTRODUÇÃO

Todas as empresas aspiram a um estágio em que a demanda por seus produtos cresça de forma acentuada e contínua, entretanto, quando chegam a esse ponto, o aumento do consumo gera uma demanda desconhecida, o que origina dificuldades na hora de reabastecer seus estoques para o atendimento aos consumidores. Por não ter disponibilidade de produtos para atender às necessidades dos clientes, a empresa está em uma situação de risco, pois, segundo a revista Exame (2016), em 2015, no Brasil, 86% dos consumidores que trocaram de fornecedores, foi devido ao não atendimento de suas expectativas, o estudo ainda conclui que 92% desses casos poderiam ter sido evitados caso a empresa respondesse às exigências dos clientes. Geralmente as aquisições de materiais são realizadas baseadas na intuição do comprador, porém sempre que bens necessários não estão disponíveis no instante correto para atender às necessidades de operação, fica mais evidente a necessidade de estruturação de uma administração de materiais (DOS SANTOS; SANTOS; MEDEIROS, 2016).

Baseado em situações como essas, diversas metodologias procuram instruir empresas no processo de tomada de decisão em relação à compra de materiais para seus inventários. Em destaque, a metodologia de Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP) permite à empresa, baseada na previsão de vendas, calcular a quantidade essencial dos diversos tipos de materiais presentes em seu catálogo de produtos e o momento em que eles devem estar disponíveis para uso, garantindo que seja providenciada a compra das peças demandadas a tempo para o atendimento do fluxo de material (RIBEIRO, et al. 2015).

As questões de quanto e quando serão adquiridos os materiais devem seguir lógicas que beneficiam a empresa. A quantidade precisa ser suficiente para suprir a demanda, considerando suas variabilidades, já o momento de acionar o ressuprimento deve ser o mais tardio possível, até que o item apresente um determinado nível crítico de disponibilidade, pois, segundo Hamilton Pozo (2010, apud PEREIRA; GONÇALVES, 2015, p. 13), é vantajoso adiar ao máximo um pedido de compra, de forma que os materiais sejam entregues próximos ao ponto de consumo, assim o produto não permaneça tempo obsoleto em estoque.

Para formulação de um sistema de compras que tenha por objetivo o atendimento das necessidades dos clientes, o que nesse contexto significa a disponibilidade dos produtos em estoque no momento e na quantidade requerida, de modo que atenda aos prazos de entrega, se

faz necessárias informações relacionadas às variáveis da gestão de demanda e gestão de estoques. Dentro desse cenário, Favarreto (2012) diz que a variabilidade no dimensionamento da demanda e do estoque pode prejudicar o MRP, o que incentiva as empresas a buscarem metodologias de interpretação das imprevisibilidades relacionadas à cadeia de suprimentos além de ferramentas que possibilitem uma maior assertividade na tomada de decisão.

Uma empresa que visa a manutenção satisfatório dos níveis de serviços ao cliente, necessita da utilização de estoques de segurança para que esteja protegida na ocorrência de uma falha no processo de fornecimento (PEDROSO; SILVEIRA; PACHECO, 2015). Todavia, a quantidade recomendada para manter em estoque deve ser obtida através de uma base metodológica, pois o acúmulo de um alto nível de estoque desnecessário gera um elevado capital imobilizado que, além de significar maior custo de manutenção de inventário, poderia ser aplicado em outras melhorias dentro da organização.

Conforme Sgari Jr. (2011), uma eficiente gestão dos estoques na cadeia de suprimentos tem a capacidade de aumentar o nível de serviço ao cliente, atendendo à demanda de mercado com menores prazos. Para obter esses ganhos, é essencial que se identifiquem as incertezas de fornecimento e demanda de materiais que influenciam no tamanho dos estoques e gerenciá-las para manter o inventário de produto acabado em níveis adequados para a empresa e para as exigências de mercado (PEDROSO; SILVEIRA; PACHECO, 2015);

Para escolha do modelo de gestão de estoques adequado para a organização, Wanke (2012) sugere que seja avaliado de acordo com as características individuais de cada produto, principalmente devido a sua demanda. Dessa forma, percebe-se que uma adequada gestão de estoque não é alcançada sem uma eficiente gestão de demanda agindo cooperativamente dentro do MRP. A gestão da demanda é um dos principais pilares dos processos da cadeia de suprimento, contribuindo para a diminuição de estoques, consequentemente, reduzindo os custos operacionais de manutenção dos mesmos, otimizando a utilização dos espaços físicos e dos recursos financeiros (MIGUEL; PIGNANELLI; REIS, 2012).

O presente trabalho é um estudo de caso que visa quantificar os resultados e benefícios da metodologia proposta, a pesquisa está relacionada com uma empresa fornecedora de insumos para máquinas de bebidas preparadas. A empresa percebeu um aumento no consumo ao longo dos últimos anos, o que naturalmente acarretou uma dificuldade em manter os níveis de estoques adequados para o atendimento de seus clientes nos prazos solicitados.

Dentro do universo de produtos e fornecedores da empresa, foi selecionada uma amostra a ser estudada com base nos objetivos deste trabalho. A técnica para a determinação da amostra foi a Classificação ABC, que segundo Wenke (2012), é um método que classifica os itens com base em sua representatividade de demanda para a empresa. Na análise gráfica da flutuação de estoque dos produtos, encontrou-se uma oportunidade de melhoria, que é definido por Falconi (2013) como “Bom Problema”, uma lacuna que pode ser preenchida com melhores desempenhos, estabelecidos a partir de uma meta.

1.1 Definição do tema e do problema

A partir do cenário atual da empresa e os benefícios que o estudo visa implementar, esse trabalho tem como tema:

Desenvolvimento do Planejamento da Necessidade de Materiais para uma Empresa Fornecedora de Insumos para Máquinas de Bebidas Preparadas.

O tema proposto deve ser apto a solucionar o problema que o crescimento acentuado ao longo dos últimos anos vem causando, o consumo de máquinas de bebidas preparadas acima do esperado, o que está gerando dificuldades para suprir a demanda atual de insumos para essas máquinas. Partindo desse contexto, como elaborar uma abordagem mais estruturada e articulada com as decisões de compras de insumos que garanta o atendimento das necessidades dos clientes sem acumular um grande valor de capital imobilizado e levando em consideração os diversos fatores de ruído da cadeia de suprimentos?

1.2 Justificativa

O sistema de MRP trará diversos benefícios para a empresa, ele é utilizado no controle dos produtos e processos, pois, segundo Teixeira et al. (2015), baseado em parâmetros como a estrutura do produto e no tempo de reposição, permite calcular quando deve ocorrer o pedido de cada componente e quanto é necessário para suprir a demanda, de modo a evitar excesso (estoque) ou falta (perda de oportunidade). Embora a maior representatividade dos trabalhos aponte para aplicações em sistemas de manufatura, este trabalho busca desenvolver uma abordagem para planejamento de compras em uma empresa de logística e distribuição de insumos, com o auxílio da previsão de demanda e da interpretação da imprevisibilidade da

cadeia de suprimentos. Devem-se identificar os níveis de estoque apropriados, e assim, utilizar o MRP para o planejamento (quanto e quando) de compras de insumos.

1.3 Objetivo geral e específico

O objetivo geral deste trabalho é aplicar uma metodologia de MRP, de modo a garantir a definição do volume e do momento adequado para acionar novas compras, e que seja possível atender às necessidades dos clientes e reduzir o capital imobilizado em estoque.

Para alcançar esse objetivo, devem-se atingir, primeiramente, os objetivos específicos, apresentados abaixo:

- Identificar os níveis adequados do estoque de segurança para os produtos analisados;
- Mapear a imprevisibilidade no tempo de fornecimento e de demanda para um conjunto de insumos selecionados;
- Classificar o nível de confiabilidade de cada fornecedor em relação ao atendimento dos prazos de envio e quantidades requeridas;
- Identificar a quantidade de insumos necessária para cada compra e quando essas compras devem ser disparadas;
- Comparar os resultados obtidos a partir do método proposto com os métodos atuais utilizados pela empresa;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Planejamento da Necessidade de Materiais (MRP)

O MRP possibilita que a empresa identifique os diferentes tipos de produtos que são necessários, prevendo o momento e a quantidade em que sua disponibilidade será essencial, propiciando um tempo hábil para providenciar a compra dos itens. Para tal, utiliza como dados de entrada, pedidos de compra disparados até o momento, adicionados da previsão de venda calculada pela empresa para o período (LOPES; DA SILVA; ROCHA; 2014).

Segundo Guerra, Schuster e Tondolo (2013), os benefícios desse método proporcionaram diversas vantagens para as empresas, como a flexibilidade perante alterações de demanda e gerenciamento mais eficiente dos estoques e inventários, ocasionando a redução de custos operacionais e minimização dos desperdícios, além de garantir o atendimento dos prazos de entrega aos clientes. Ao abordar o controle dos níveis de estoque, considera-se que uma quantia elevada de produtos armazenados, ou seja, um elevado capital imobilizado que não é justificado pelo consumo, é um desperdício de investimento e espaço físico.

Ao permitir que a empresa identifique antecipadamente o quanto de quais produtos será necessário e o momento em que devam estar disponíveis para a entrega da venda, possibilita a análise prévia dos estoques para verificação da existência de materiais disponíveis, garantindo a compra somente do necessário a tempo para a utilização (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, apud DE ALMEIDA GUERRA; DA SILVA; TONDOLO, 2014, p. 46). O uso desse método ao longo dos anos tem corroborado para que a compra da quantidade necessária, e no tempo correto, reduza os níveis de estoques, liberando capital de giro ao diminuir custos de manutenção de inventário (LOPES; DA SILVA; ROCHA, 2014).

Segundo Louly e Dolgui (2013), a mais adequada compreensão e aplicação do MRP são através da utilização de modelos que relacionam o tempo de espera dos níveis de estoque pelo abastecimento dos fornecedores e a prestação de serviços ao cliente, pois, as incertezas quanto ao *lead time* de ressuprimento de um produto podem causar prejuízos com falta ou excesso de estoques ou níveis de serviço de atendimento ao cliente inadequado.

A aplicação do MRP deve ser utilizada por empresas que enfrentam dificuldades com o aumento da demanda, pois auxilia no gerenciamento do estoque para consumos desconhecidos historicamente. Esse método serve como um diferencial competitivo, aumentando o nível de serviço aos clientes, pois possibilita o atendimento de prazos de entrega, agilidade no atendimento de novos pedidos e flexibilidade às alterações da demanda.

2.2 Classificação ABC

Segundo Wanke (2012), a classificação ABC é uma das metodologias mais tradicionais para a identificação dos produtos com maior relevância dentro da empresa, pois classifica os itens conforme sua representatividade de consumo, custo da aquisição, demanda

e de receita obtida durante um determinado período. Dessa forma é possível priorizar os produtos de maior importância, gerando um controle mais rígido sobre seus níveis de estoque e disponibilidade para a entrega ao cliente.

A classificação ABC é uma técnica eficiente para a análise gerencial de estoque, pois destaca os produtos mais relevantes dos de menor importância (DIAS, 2012, apud ALMEIDA; SILVA; SOUZA, 2015, p. 24). Os produtos responsáveis pela maior parte dos lucros, geralmente são os mais importantes da empresa, a identificação desses itens influencia na preferência por sua gestão de estoques, políticas de vendas e prioridades na resolução de seus problemas (ALMEIDA; SILVA; SOUZA, 2015).

Os produtos analisados devem ser comparados em relação aos mesmos parâmetros, tanto individualmente como no acumulado, e os fatores de comparação devem ser os de maior relevância para a empresa. Segundo Dias (2012, apud ALMEIDA; SILVA; SOUZA, 2015, p. 26), a ordenação dos produtos da classificação ABC divide-se em três categorias: categoria A são os produtos mais importantes, ou seja, os que possuem maior representatividade de vendas, custo e receita, a categoria B indica os produtos que possuem uma representatividade intermediária em relação aos parâmetros de comparação e a categoria C é representada pelos itens de menor relevância para a empresa, devidos a sua baixa demanda.

2.3 Gestão de demanda

A gestão da demanda é um método com função de dosar as necessidades externas com a limitação interna de empresa, auxiliando nas tomadas de decisões que atendam às demandas dos clientes e que estejam conforme suas restrições de distribuição (PEDROSO; SILVEIRA; PACHECO, 2015). O fluxo de informações referentes às imposições do mercado deve ser preciso, pois, é a partir de sua interpretação que a empresa deve gerir suas estratégias. Devido ao risco da quebra da expectativa dos clientes, ameaçando as vendas e a credibilidade da empresa, surge a necessidade da avaliação da cadeia de abastecimento, pois o conhecimento sobre fatores externos e como eles afetam o desempenho da organização é essencial para o posicionamento das estratégias para aumentar a satisfação dos clientes (NETO; PIRES, 2012).

Ao reduzir as incertezas dos fatores externos, fornecendo informações essenciais para a interpretação do fluxo de materiais, a gestão da demanda se torna uma operação

indispensável para a gestão da cadeia de suprimentos (PEDROSO; SILVEIRA; PACHECO, 2015). A partir da análise de dados referentes à cadeia de suprimento, a gestão da demanda permite a visualização mais clara do consumo de materiais o qual a organização deve se planejar, contribuindo assim, para a redução de custos operacionais a partir da diminuição de estoques e aumento do nível de serviço aos clientes (MIGUEL; PIGNANELLI; REIS, 2012).

Para Filho, Faria e Silveira (2012), as informações para a gestão de demanda devem ser analisadas a partir das previsões de demanda consumidor, suas necessidades e expectativas, até os níveis de abastecimento pelo fornecedor, suas dificuldades e limitações. Ao analisar informações sobre os níveis de abastecimento, início do processo, e de consumo, final do processo, a empresa, como intermediadora entre os dois níveis, consegue gerir seus esforços para que o fluxo de materiais seja concretizado eficientemente. Wanke (2011) conclui que as técnicas de previsão de consumo e organização de estoque mais adequadas são as que reagem à demanda na distribuição, se o iniciador do processo está localizado no consumidor final, a tomada de decisão é a partir da previsão de vendas.

2.4 Gestão de estoques

A gestão de estoques deve auxiliar na tomada de decisões sobre a demanda dos clientes em relação à oferta de produtos, considerando o tempo de abastecimento e espaço físico, de modo que o nível de serviço ao cliente seja satisfatório e os custos minimizados (WANKE, 2012). Neste contexto, atender à satisfação do cliente significa respeitar os prazos de entrega, de forma que, quando haja necessidade, exista a disponibilidade do item, de maneira que o nível de estoque seja coerente com o consumo do produto, pois altos níveis de inventário geram altos custos de manutenção de estoque.

Com as diversas incertezas do mercado, como as variabilidades do consumo e abastecimento, é visível a importância do gerenciamento de estoque para manter a estabilidade financeira da empresa, dessa forma, o estudo individual de cada produto, em relação as suas características específicas é essencial para a tomada de decisão no que se refere a sua estratégia de estocagem (PEDROSO; SILVEIRA; PACHECO; 2015). Essa afirmação é corroborada por Wanke (2012) ao sugerir que a escolha do modelo de gestão de

estoque para cada empresa deve estar baseada nas características de cada produto, o que ocasiona disparidades da quantidade em estoque entre os itens de alto e baixo consumo.

O principal desafio para o gerenciamento de estoques, devido à limitação de abastecimento ou falta de informações sobre o mercado, é o volume excessivo de produtos, o que diminui o capital de giro, em virtude do alto nível de valor imobilizado, estoques elevados podem gerar problemas de obsolescência de produtos, além de elevados custos (LETTI; GOMES, 2014). Em contrapartida, é impossível trabalhar sem estoque, pois ele age como um amortecedor dos fatores de ruído da cadeia de suprimento, desse modo, deve-se direcionar o capital investido em estoques de modo eficiente (ALMEIDA; SILVA; SOUZA; 2015).

2.5 Estoque de segurança

O estoque de segurança, segundo Guerra (2009), é a quantidade de produtos em estoque, além do necessário, para atender à demanda prevista e suprir alguma eventualidade do abastecimento ou alterações do mercado. A quantidade de segurança a ser mantida deve ser identificada antes do ponto de pedido ao fornecedor, de modo que dentro do planejamento das compras estejam englobadas as quantidades excedentes para confiabilidade do processo.

Em um ambiente hipotético, um sistema fechado, sem interação com o meio exterior, o consumo aconteceria como planejado e o estoque de segurança permaneceria intocado, e o estoque mínimo, consequentemente seria igual ao estoque de segurança, entretanto, na prática, a influência do meio externo e ocorrências não planejadas acarretam um consumo parcial ou total do estoque de segurança (PEDROSO; SILVEIRA; PACHECO, 2015). Os métodos para dimensionar os estoques de segurança devem levar em consideração dados históricos de consumo e ser planejados e atualizados mensalmente com novas informações a cada período.

3 METODOLOGIA

3.1 Cenário

A empresa estudada está situada na cidade de Santa Maria, região central do Rio Grande do Sul, em atuação no mercado há cerca de oito anos, tem como negócio a comercialização de máquinas de bebidas preparadas e dos insumos para o abastecimento dessas máquinas. Classificada no ramo de logística e distribuição, a empresa realiza as compras e a armazenagem dos insumos, para então, comercializar com seus clientes. A empresa possui um universo de noventa produtos comercializados e dezoito fornecedores. Os dados históricos de compras e vendas estão disponíveis nos arquivos digitais da empresa.

3.2 Método de pesquisa

A natureza desta pesquisa, segundo Gerhardt e Silveira (2009), é aplicada, pois os conhecimentos adquiridos por meio dos estudos e todos os levantamentos de dados foram utilizados para aplicações realizadas dentro de alguns setores da empresa, gerando ao final, a identificação dos resultados. Quanto aos objetivos, pela definição formulada por Gil (2007), é uma pesquisa exploratória, com a utilização de um estudo bibliográfico relacionados aos assuntos tratados dentro dessa pesquisa e casos aplicados, além de análise de dados para a explicação e esclarecimento referente a problemas recorrentes na empresa. A abordagem é quantitativa, os métodos utilizados têm base estatística, e tanto os dados recolhidos para análise como os resultados propostos foram em formato objetivo e matemático (FONSECA, 2002). Os procedimentos técnicos são, segundo Mazzotti (2006, apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 39) referentes a um estudo de caso, pois todos os esforços de análise, coleta de dados e aplicações de métodos estão sendo realizados dentro de uma empresa.

3.3 Etapas da pesquisa

Para a realização deste trabalho foi necessário o comprimento de diversas etapas para que se tivessem subsídios suficientes para realizar análises e gerar resultados para a empresa. Nas subseções a seguir serão mencionadas, em ordem cronológica, as etapas que foram desenvolvidas ao longo da pesquisa, assim como suas descrições.

3.3.1 Pesquisa bibliográfica

Antes do início da coleta de dados dentro da empresa foi necessário a leitura de diversos artigos com aplicações práticas, desse modo, foi possível o acúmulo de um embasamento metodológico para a realização das demais etapas do trabalho.

3.3.2 Classificação ABC e escolha dos produtos a serem analisados

Com o objetivo de identificar os produtos mais relevantes para a empresa, pesquisou-se no arquivo de movimentação financeira de insumos, o total do custo de aquisição, faturamento e unidades comercializados, no período de abril de 2015 a abril de 2016. Esses dados foram transcritos para uma planilha eletrônica e filtrados em ordem decrescente de faturamento, foi realizada a soma cumulativa da porcentagem que cada produto representava do faturamento total, e assim foram classificados como: A - aqueles produtos que representavam até 80% do faturamento; B - representam 15% e C representam 5%. Os fornecedores foram classificados da mesma forma, e seus resultados são equivalentes à soma dos produtos que comercializam, a classificação dos fornecedores tem a função de desempate na escolha dos produtos classificados com o mesmo nível. Essa forma de classificação se distingue da metodologia tradicional ao incorporar a análise de fornecedores, porém, como diversas de suas características foram utilizadas no desenvolvimento das etapas, é coerente que seus dados sejam considerados nessa classificação.

Para a identificação da amostra dos produtos a serem estudados na pesquisa, foram escolhidos os itens com maior representatividade em relação aos parâmetros de comparação. Ao reduzir o universo de pesquisa é possível realizar um estudo mais detalhado para cada produto e seus fornecedores.

3.3.3 Identificação dos níveis de estoque histórico da empresa

Para esta etapa foram localizadas nos dados da empresa, desde o mês de janeiro de 2015 até o mês de agosto de 2016, para os produtos analisados, as quantidades disponíveis no fechamento de estoque, que ocorre no último dia de cada mês, obtendo assim, o capital imobilizado no período. Dessa forma, foi possível realizar a comparação dos mesmos parâmetros mensais dos dados históricos com os dimensionamentos sugeridos pelo novo método de gestão de estoque, verificando se houve reduções das quantidades estocadas e do

capital imobilizado, além do atendimento a demanda. Além disso, monitorou-se todas as remessas de compras que entraram no estoque e que foram consumidas diariamente, no período de janeiro a abril de 2016, obtendo gráficos sobre os processos estocásticos, denominados de Gráfico Dente de Serra, que segundo Tadeu (2011), demonstra de forma mais clara a flutuação de estoque de um determinado período.

3.3.4 Definição do nível de confiança de cada fornecedor

Para elaboração dessa etapa foram pesquisadas todas as compras realizadas de janeiro a agosto de 2016 para cada fornecedor. Na análise desses pedidos de compra, utilizaram-se quatro parâmetros, dois deles em relação ao atendimento dos pedidos de compra e os outros dois pela em relação ao cumprimento dos prazos informados pelo próprio fornecedor.

O primeiro parâmetro analisado foi a capacidade do fornecedor em faturar o pedido de forma correta, as respostas para essa questão foram “sim”, se o pedido foi faturado de forma acertada, ou ”não”, se pedido não está conforme o solicitado, porém, não considerando a quantidade que está em desacordo, a confiabilidade para este parâmetro foi calculada pelo número de respostas “sim” em relação ao total de pedidos. O segundo parâmetro foi em relação às quantidades dos produtos solicitadas, não limitado somente ao número de pedidos corretos ou não, e sim em relação ao que foi requerido em cada um deles, dessa forma, esse parâmetro não é restringido a uma resposta binária, e a confiabilidade foi obtida a partir razão entre as quantidades faturadas pelo fornecedor e as quantidades solicitadas pela empresa.

O terceiro parâmetro refere-se ao prazo de faturamento, ou seja, o período entre a formalização do pedido e a geração da nota fiscal da compra, para este parâmetro usou-se uma variável binária no formato de “sim” ou “não”, para averiguar se o pedido foi faturado na data correta, desse modo, a confiabilidade foi calculada a partir do número de respostas “sim” em relação ao número de pedidos. O quarto parâmetro é semelhante ao terceiro, com as mesmas variáveis e cálculos, porém, o prazo analisado é o de entrega, ou seja, o período entre o faturamento da mercadoria até o momento em que ela é entregue na empresa. Optou-se por usar variáveis binárias nos dois parâmetros de avaliação dos prazos e não considerar o tempo de atraso do fornecedor nessa definição, porém, utilizaram-se esses dados em outras etapas da elaboração desse estudo.

3.3.5 Identificação da previsão de demanda e cálculo do desvio padrão

A empresa possui dados sobre consumo dos produtos analisados desde o ano de 2013, além de contar com a previsão de demanda até dezembro de 2016, dessa forma foi possível verificar a previsão de vendas em determinado período e também o cálculo do desvio padrão do consumo de insumos até o período atual. Para a realização desta etapa separou-se os dados de janeiro de 2015 até dezembro de 2016, utilizando a previsão de demanda para os cálculos e o consumo real para a comparação. Além disso, foi necessário considerar o comportamento da demanda para a realização desta etapa, pois segundo Corrêa e Corrêa (2012), ao analisar o consumo histórico, um dos principais componentes a serem observados é a ciclicidade, que se refere a um comportamento de variação repetitivo após certo período, quando o ciclo de variação obedece a um período anual, é considerada uma ciclicidade sazonal.

3.3.6 Definição do nível de serviço e cálculo do estoque de segurança

Baseado nas incertezas do fornecimento e demanda para cada produto, adquiridos a partir da pesquisa de confiabilidade dos fornecedores, foram estabelecidos os níveis de serviços adequados para cada produto. O nível de serviço é a confiabilidade que uma empresa possui no atendimento de suas demanda, que segundo Ballou (2006), indica uma constante que deve ser utilizada de acordo com o nível de atendimentos que a empresa pretende exercer, representado pela letra k, coeficiente de segurança no atendimento das necessidades dos clientes. Esse parâmetro considera o número de falhas na operação que a empresa admite, por exemplo, se em um universo de 100 atendimentos, a empresa aceita um erro em 10, o nível de serviço exercido será de 90% e deve-se utilizar o k referente a esse nível.

Com a definição do nível de serviço e do desvio padrão para cada produto no período, será possível o cálculo do estoque de segurança, levando em consideração as variabilidades do fornecimento levantadas (TUBINO, 2007). O nível de serviço permite a definição da constante k que será multiplicada pelo desvio padrão do período de sazonalidade da previsão de demanda, e assim será encontrado o estoque de segurança para o período do produto.

3.3.7 Cálculo do ponto de pedido

Após o levantamento da previsão demanda, o tempo de ressuprimento e o estoque de segurança, será realizado o cálculo do ponto de pedido para cada produto em cada período. O ponto de pedido representa o momento em que se devem disparar novas ordens de compra com base no nível de estoque atual, para que as novas remessas cheguem à empresa sem que ocorra falta de produto. Segundo Tubino (2007), a quantidade em estoque no ponto de pedido deve ser capaz de suportar a demanda do item durante seu período de ressuprimento adicionado do estoque de segurança determinado. Para o cálculo desse parâmetro foram utilizados os dados das previsões de demanda mensais, assim foi possível mensurar o consumo diário, dividindo a previsão pelo número de dias do mês, ao multiplicar esse resultado pelo tempo de ressuprimento máximo do fornecedor e somar o estoque de segurança, foi obtido o resultado para o ponto de pedido do item. O tempo de ressuprimento máximo foi encontrado na etapa da definição do nível de confiança do fornecedor em relação ao atendimento dos prazos, somando os tempos estabelecidos para o faturamento e entrega dos pedidos, adicionando ainda do atraso médio encontrado para esses dois parâmetros.

3.3.8 Identificação do lote e periodicidade econômicos

A identificação do lote econômico é referente à definição do tamanho do lote de reposição, que no caso desse estudo é representado pela quantidade solicitada ao fornecedor pelo pedido de compra, o qual apresenta os menores custos para a empresa, e a periodicidade econômica é representada pelo número de pedidos que são necessários para suprir a demanda utilizando o lote econômico. De acordo com Boog (2013), para encontrar essas definições, devem ser utilizados três parâmetros de custo, o Custo Direto (CD), Custo de Preparação (CP) e Custo de Manutenção (CM). O CD é incorrido da compra do item, proporcional ao seu consumo, equivale ao custo unitário do produto multiplicado pela sua demanda no período. O CP é referente aos custos de produto pela compra, ele engloba os custos indiretos, como mão de obra, equipamentos, energia elétrica, entre outros, o cálculo para este parâmetro consiste na demanda do item para o período multiplicado pelo custo unitário de preparação e divido pelo tamanho do lote de reposição. O custo unitário de preparação foi considerado como 60% do

preço de venda do produto, pois é essa porcentagem do faturamento da empresa com a venda dos insumos que é reservada para sustentar os custos da empresa, consequentemente os custos de preparação. O CM é proporcional a quantidades de estoques no período, ou seja, quanto mais produtos armazenados, maior será esse parâmetro, ele é referente à multiplicação do estoque médio durante o período, custo unitário do produto e taxa de encargos financeiros sobre o estoque, onde o estoque médio é considerado como o lote de reposição dividido por dois e os encargos sobre o estoque são de 80% ao ano (fornecido pela empresa). Para os valores da demanda, foram utilizadas as necessidades de compra de cada período, apontadas pelo método de compra proposto. Para a tomada de decisão do lote e da periodicidade, foi utilizada a soma de todos os custos, chamado de Custo Total (CT), e os valores que apresentarem o menor CT são consideradas as variáveis econômicas (BOOG, 2013).

3.3.9 Comparação dos níveis de estoque

Nesta etapa, primeiramente foi testado a viabilidade dos métodos de estocagem em relação ao consumo real, comparando o fornecimento mínimo (demanda prevista mais o estoque de segurança) com a demanda real, de janeiro de 2015 a agosto de 2016. Para a comparação dos níveis de estoque reais e os propostos a cada periodo, utilizaram-se os dados do fechamento de estoque da empresa, obtidos nas etapas anteriores, e a sobra de estoque quando utilizado os parâmetros do método (fornecimento mínimo menos a demanda real), além disso, comparou-se o capital imobilizado nas duas situações, e verificou-se a efetividade do método, caso proporcionasse uma redução ou um aumento dos parâmetros de comparação. Além disso, é importante ressaltar que as faltas de estoque e os custos de oportunidade também foram utilizados para essa comparação, atribuídos aos dados do método.

3.3.10 Formulação do método de compra de insumos

A partir dos dados levantados até então, foi formulado um método de compras de insumos para empresa. A elaboração desse método foi a partir de uma planilha eletrônica, com a função de indicar, para todos os períodos futuros do ano, a quantidade que deve ser

adquirida de cada produto e o momento em que o pedido deve ser disparado, o período para teste foram os 12 meses do ano de 2016.

O método utiliza como consumo mensal a previsão de demanda (PD) encontrada, ele também dimensiona o estoque inicial (EI) e o estoque final (EF), sendo que o inicial é igual ao estoque final do período anterior, e o estoque inicial de janeiro de 2016 foi considerado como estoque final de dezembro de 2015, encontrado nos dados históricos, o estoque final é igual a soma do estoque inicial com as compras realizadas, menos o consumo do mesmo período. Além disso, o método informa o custo de compra (CC) de insumos no período, que é igual a quantidade sugerida para aquisição multiplicado pelo valor do produto (VP).

Foi utilizado a ferramenta solver da planilha eletrônica para tomada de decisão, com a função objetivo de minimizar o custo total de compra, os parâmetros variáveis são as compras mensais (CM) e as restrições atribuídas são de armazenamento, custo e fornecimento. Para definição das restrições de armazenamento considerou-se que o estoque final de cada mês deve ser maior ou igual ao estoque de segurança (ES) estabelecido para o mesmo período, e para reduzir o risco de superdimensionamento na armazenagem, considerou-se uma restrição de estoque máximo (EM), ou seja, o estoque final deve ser menor ou igual ao estoque dimensionado para um nível de serviço de 100% dos mesmos períodos. Para as restrições de fornecimento, considerou-se que a soma do estoque inicial e da quantidade comprada deve ser maior ou igual ao fornecimento mínimo (FM), este que é equivalente ao estoque de segurança mais previsão de demanda, assim permite que o sistema tenha uma quantidade de produto disponível suficiente para atender a demanda e armazenar para os próximos períodos. Mensalmente a empresa estipula um orçamento destinado para realização de compras para o abastecimento dos estoques de todos os produtos, dessa forma, as restrições de custo são que os gastos de compra no período sejam menores ou iguais à representatividade do produto em relação orçamento (OR), evitando exceder montante estipulado, além disso, esse custo deve ser maior ou igual a 40% do mesmo orçamento, para que os custos sejam nivelados ao longo dos períodos e o montante seja melhor aproveitado. Na Tabela 1 está representado o modelo utilizado para o método de compra descrito nessa etapa, dimensionado para seis períodos.

Tabela 1 - Modelo utilizado no método de compra.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Definição no Solver	Denominação	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6
Parâmetro	Previsão de Demanda	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
Parâmetro	Estoque Inicial	EF0 = EI1	EF1 = EI2	EF2 = EI3	EF3 = EI4	EF4 = EI5	EF5 = EI6
Parâmetro	Estoque Final	EI1 + CM1 – PD1 = EF1	EI2 + CM2 – PD2 = EF2	EI3 + CM3 – PD3 = EF3	EI4 + CM4 – PD4 = EF4	EI5 + CM5 – PD5 = EF5	EI6 + CM6 – PD6 = EF6
Variável	**Compras Mensais**	**CM1**	**CM2**	**CM3**	**CM4**	**CM5**	**CM6**
Parâmetro	Custo de Compras	CM1 * VP = CC1	CM2 * VP = CC2	CM3 * VP = CC3	CM4 * VP = CC4	CM5 * VP = CC5	CM6 * VP = CC6
Restrição	Armazenamento	ES1 <= EF1 <= EM1	ES2 <= EF2 <= EM2	ES3 <= EF3 <= EM3	ES4 <= EF4 <= EM4	ES5 <= EF5 <= EM5	ES6 <= EF6 <= EM6
Restrição	Fornecimento	(EI1 + CM1) >= FM1	(EI2 + CM2) >= FM2	(EI3 + CM3) >= FM3	(EI4 + CM4) >= FM4	(EI5 + CM5) >= FM5	(EI6 + CM6) >= FM6
Restrição	Custo	0,4*OR1 <= CC1 <= OR1	0,4*OR2 <= CC2 <= OR2	0,4*OR3 <= CC3 <= OR3	0,4*OR4 <= CC4 <= OR4	0,4*OR5 <= CC5 <= OR5	0,4*OR6 <= CC6 <= OR6
Função Objetivo	**Custo de Compra Total**	**Min ∑ CC = CC1 + CC2 + CC3 + CC4 + CC5 + CC6**					

Após a concretização dessas etapas foi possível a obtenção dos objetivos propostos por este trabalho, e a apresentação de um projeto de melhoria na gestão de compra e estocagem para a empresa, que posteriormente pode ser aplicado para todos os outros produtos.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados discutidos nesse capítulo são referentes à elaboração das etapas citadas na metodologia, mostrando suas aplicações em um estudo de caso específico. Ao final desse

capítulo busca-se responder as questões desenvolvidas dentro do estudo e atingir os objetivos específicos estipulados, para que assim o objetivo geral seja alcançado.

Na etapa de Classificação ABC, os produtos comercializados foram classificados segundo o método proposto, a Figura 1, no Apêndice 1, representa a tabela dos resultados da classificação, onde estão identificados os fornecedores e produtos analisados, além de suas respectivas representatividades em relação aos critérios de comparação. A porcentagem cumulativa do faturamento é o que representa o quanto os itens influenciam na receita da empresa, e foi a partir destes dados que os itens foram classificados como A, B ou C.

As informações da tabela foram dispostas em um gráfico, onde fica evidente a diferença de representatividade no faturamento de alguns produtos em relação a outros. O Gráfico 1 mostra um histograma com a porcentagem da receita de cada produto analisado.

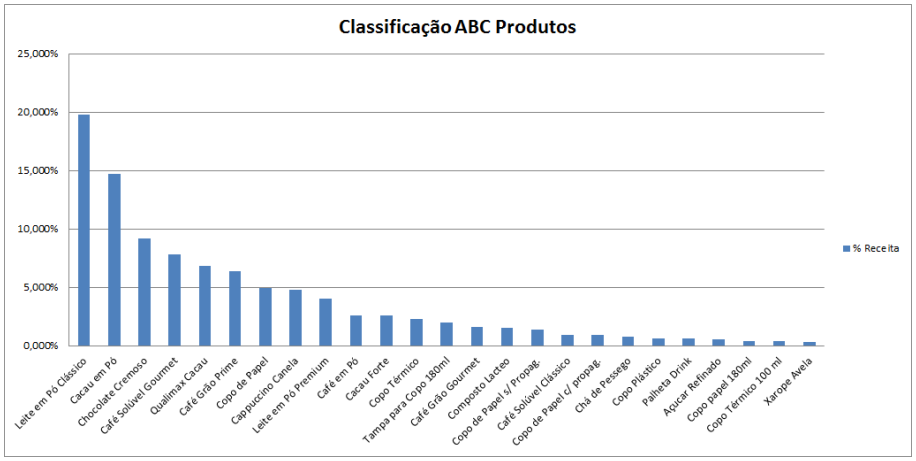

Gráfico 1 - Classificação ABC produtos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a coleta de dados e o levantamento dos resultados, percebeu-se que havia diversos produtos com grande importância para a empresa e que seria necessária a formulação de um critério de desempate para a seleção dos produtos, além de sua classificação ABC. Dessa forma, realizou-se a classificação ABC para os fornecedores da empresa seguindo os mesmos métodos e critérios utilizados na classificação dos produtos, a Figura 2, no Apêndice 1, mostra os resultados obtidos com a classificação dos fornecedores.

Os dados da Figura 2 também foram descritos de forma gráfica, evidenciando a diferença de representatividade entre todos os fornecedores, o Gráfico 2 ilustra os fornecedores de maior destaque para a empresa.

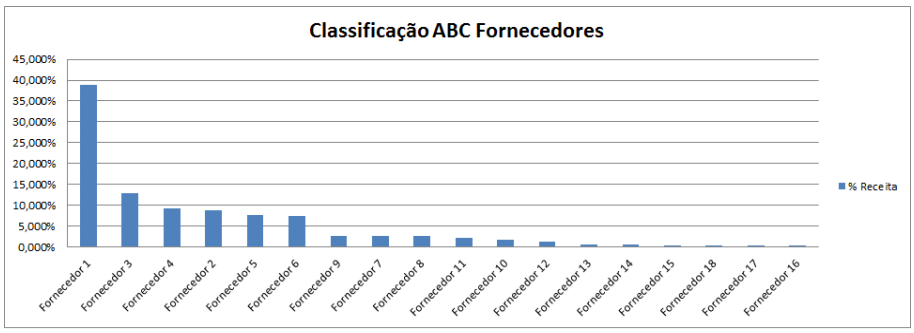

Gráfico 2 - Classificação ABC fornecedores.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As duas análises realizadas foram de grande importância para a escolha dos produtos, pois com maior número de critérios de seleção, evidenciou-se de forma mais clara quais os produtos relevantes que devem ser considerados para este estudo.

Após a classificação ABC, realizou-se a seleção da gama de itens que foram analisados neste estudo. Um total de três fornecedores e sete produtos foram escolhidos, os itens do Fornecedor 1 são o Leite em Pó Clássico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium, do Fornecedor 2 o Café Solúvel Gourmet e o Café Solúvel Clássico e do Fornecedor 3 o Café Grão Prime e o Cappuccino Canela. Esses produtos somados representam 40,22% das unidades vendidas, 52,34% de todo o desembolso gasto com aquisição de mercadorias e 58,46% da receita adquirida pela empresa, conforme a Figura 3, no Apêndice 2.

Após a identificação dos produtos, buscaram-se as quantidades dos produtos disponíveis no fechamento do estoque da empresa, conforme especificado na etapa da identificação dos níveis históricos, os quais estão representados na Figura 4, no Apêndice 3.

Além do fechamento de estoque, foi elaborado os gráficos Dente de Serra para visualizar a flutuação de estoque, representado no Gráfico 3, no Apêndice 3. A partir da análise gráfica do giro de estoque, percebeu-se grandes coeficientes de abastecimento, o que representam altos volumes de compras, responsáveis pelos elevados níveis de estoque e do valor de capital imobilizado. O resultado encontrado justifica a pesquisa para reformulação do método de compra e estocagem, pois oportunidades de melhorias são identificadas.

A próxima etapa foi a definição do nível de confiança dos fornecedores, para concretiza-la utilizou-se os quatro parâmetros em relação ao atendimento dos pedidos e

cumprimento dos prazos, obtendo a confiabilidade dos fornecedores. Na Figura 5 e 6, no Apêndice 4, estão indicadas, respectivamente, a confiabilidade dos fornecedores em relação aos parâmetros de atendimento dos pedidos e dos prazos de faturamento e entrega.

O nível de confiança total para cada fornecedor foi calculado pela média da confiabilidade dos quatro parâmetros, representado na Figura 7.

Fornecedores	Confiabilidade Pedidos Certos	Confiabilidade Quantidade Faturada	Confiabilidade Prazo Faturamento	Confiabilidade Prazo Entrega	Confiança
Fornecedor 1	82,05%	97,59%	64,10%	84,6%	82,09%
Fornecedor 3	83,87%	78,12%	83,87%	87,1%	83,24%
Fornecedor 2	82,14%	88,48%	64,29%	96,4%	82,83%

Figura 7 - Nível de confiança dos fornecedores em relação aos parâmetros de comparação.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a etapa de identificação da previsão de demanda, os resultados foram fornecidos pela empresa, e essa gama de dados foi adotada para as simulações de compras, empregando a previsão como dado principal, os valores referentes ao consumo real foram utilizados apenas na avaliação da eficiência dos métodos, dessa forma, as comparações são realizadas de forma adequada, pois esse estudo está utilizando os mesmos dados disponíveis para a empresa nos períodos anteriores. Ao analisar os dados históricos da empresa, percebeu-se que o comportamento da demanda tem uma sazonalidade de doze meses, a qual foi considerada para o cálculo do desvio padrão, referente ao período em questão, por exemplo, para dimensionar o desvio padrão de julho de 2015, foi utilizado o desvio padrão entre esse mesmo mês dos anos de 2013 e 2014, acompanhando a sazonalidade do consumo. Os resultados obtidos dentro dessa etapa estão demonstrados nas Figuras 8 a 10, no Apêndice 5.

Para identificação do nível de serviço, primeiramente foi necessário verificar quais constantes k utilizar para os níveis de serviço definidos, a Figura 11, no Apêndice 6, demostra os níveis de serviço e os coeficientes de segurança. Como a empresa estudada é uma distribuidora, recebendo mercadorias prontas de terceiros, o k está diretamente relacionado ao nível de confiança do fornecedor, pois a empresa é vulnerável as falhas de ressuprimento. Na etapa de definição da confiabilidade dos fornecedores foram obtidos os dados necessários para elaboração do nível de serviço, como esses dados foram referentes ao ano de 2016, eles foram utilizados para a definição do k no mesmo ano. A confiança encontrada para os

Fornecedores 1, 2 e 3 foram, respectivamente de 82,09%, 83,24% e 82,83%, então, é coerente afirmar que, por segurança, o nível de serviço prestado pela empresa não seja maior que o nível de confiança dos seus fornecedores, assim, o nível de serviço foi definido como 80% para 2016. Para a definição do nível de serviço do ano de 2015, devido à falta de dados históricos, dificultando a precisão da previsão de demanda, além da inexistência da avaliação dos fornecedores para esse período, foi utilizado um nível de serviço mais elevado, de 96,41%, para gerar uma segurança na elaboração do método de estocagem. A Figura 12, no Apêndice 6, representa a escolha do nível de serviço e o fator utilizado para cada período.

Com os dados do desvio padrão para a sazonalidade dos períodos e o coeficiente de confiabilidade, oriundo do nível de serviço, foi possível calcular o estoque de segurança, a fórmula utilizada para esse processo foi à multiplicação desses dois fatores. Como na etapa de identificação do desvio padrão, alguns períodos no início de 2015, devido à falta de dados históricos, resultaram em desvio padrão nulo, para esses períodos os dados utilizados para a multiplicação pelo k foi o valor absoluto médio da diferença entre a demanda real e a prevista dos dados disponíveis até o presente momento, multiplicado por quatro. Esse valor absoluto representa o *Mean Absolute Deviation* (MAD), utilizado para dimensionar o erro com o valor absoluto, e assim evitar que os erros de sinais opostos se anulem, quanto menor o valor do MAD maior a eficiência é a técnica de previsão de demanda (SILVA, 2013). A multiplicação por quatro é convencionalmente utilizada dentro desse método para calcular o limite superior do erro, assim averiguando a efetividade da técnica de previsão de demanda quando apresentam sazonalidade. Os dados obtidos constam nas Figuras 13 até 15, no Apêndice 7.

Com os dados levantados até o momento, foi possível calcular também o abastecimento mínimo que o período deve receber, equivalente ao estoque de segurança adicionado a previsão de demanda, esse valor represente o mínimo de cada produto que deve estar disponível para comercialização durante o mês para que não prejudicar o atendimento ao cliente, as Figuras 16 até 18, no Apêndice 7, demonstram os resultados obtidos.

Para a etapa de identificação do ponto de pedido, utilizou-se os dados de previsão de consumo diário, estoque de segurança e tempo de fornecimento máximo. Os resultados encontrados para os tempos máximos de ressuprimento foram, para o Fornecedor 1, um prazo para fatura e entrega de quatorze dias com um atraso de três, totalizando dezessete dias, para o Fornecedor 2, o tempo da solicitação até a entrega do pedido foi de nove dias com um atraso de dois, totalizando onze dias, e para o Fornecedor 3, tempo para faturamento e de entrega de

8 dias com atraso de dois dias, totalizando dez dias. Os resultados obtidos para os pontos de pedido estão representados nas Figuras 19 até 21, no Apêndice 8.

Na etapa seguinte, para definição das variáveis de lote e periodicidade econômicos foi necessário atribuir restrições, devido as limitações de abastecimento e produção dos fornecedores e necessidade de atingir o pedido mínimo, o número máximo de abastecimentos realizados por cada fornecedor durante um mês foi limitado a seis entregas. Como a projeção CT se comporta de forma decrescente até o atingimento da periodicidade econômica, pode-se concluir que, se a periodicidade econômica encontrada for superior ao limite imposto, o valor mais econômico para a periodicidade a se utilizar é o próprio limite de seis entregas, os resultados encontrados estão representados nas Figuras 22 até 24, no Apêndice 9.

Na etapa de comparação de estoques, primeiramente foi testado a viabilidade do método em relação ao consumo real. Com os resultados obtidos percebeu-se que ao analisar individualmente cada mês, sem o acúmulo de estoque, devido à imprevisibilidade da previsão de demanda, em alguns períodos, o fornecimento mínimo proposto não foi suficiente para atender a consumo, as Figuras 25 até 27, no Apêndice 10, mostram a demanda real, o fornecimento mínimo e a sobra ou falta de estoque. Vale ressaltar que toda sobra de estoque gera capital imobilizado, e a falta, custo de oportunidade, esse custo é proveniente da falta de produtos quando solicitados multiplicado pelo preço de venda, pois foi um montante financeiro que deixou de ser realizado. Um dos objetivos desse estudo é reduzir o capital imobilizado da empresa, porém esse objetivo gera um *trade off* necessário, pois quanto mais preciso é o dimensionamento de estoque, ou seja, estocar o mínimo possível, maior é o risco de ocorrer faltas, consequentemente, custos de oportunidade, as Figuras 28 até 30, no Apêndice 10, representando o capital imobilizado e custos de oportunidade dos períodos.

A comparação dos níveis de estoque reais com os propostos também foi realizado nessa etapa, as Figuras 31 até 37, no Apêndice 11, representam os resultados encontrados. Percebeu-se que, com o método, ocorreu uma redução significativa dos níveis de estoque em todos os produtos, apesar de ocasionar um custo de oportunidade na maioria deles, contudo, o fato dos custos de oportunidades reais que ocorreram na empresa não estarem identificados no trabalho não significa que estes não existiram, apenas não foram contabilizados e registrados.

Para concretizar a formulação do método de compra, os dados encontrados nas etapas anteriores foram suficientes para delimitar as restrições de armazenagem e fornecimento, porém, foi necessário encontrar a representatividade de cada produto dentro do orçamento

total de compras para definir as restrições de custo. A informação que identifica o quanto cada produto representa do custo total de compras foi adquirido na Classificação ABC, porém, como os dados para esta etapa são de 2015, realizou-se uma estimativa do comportamento das vendas, comparando o consumo de 2015 com a previsão de demanda de 2016, obtendo-se o crescimento ou decrescimento da demanda, a qual foi multiplicada pela representatividade de custo, obtendo assim, a porção do orçamento que cada produto tem para 2016.

Devido às diversas restrições, pode-se não encontrar uma solução ótima para o sistema, para esses casos, o método indica a quantidade de material que faltou no abastecimento para que o erro ocorresse, esse dado obtido pode ser adicionado ao estoque inicial dentro do primeiro período de análise, no caso, janeiro de 2016, pois assim a quantidade faltante estaria suprida e o sistema conseguiria achar uma solução viável. O método proposto apresentado é capaz de indicar, além das compras mensais, a quantidade mínima em estoque que se deve iniciar o ano para que todas as restrições sejam atendidas.

As Figuras 38 até 44 mostram os resultados do método de compra proposto, estão representadas as quantidades adquiridas para cada período e o custo total minimizado, além de alguma das restrições. Um quadro resumo de 2016 também foi atribuído, onde demonstra a representatividade de custo e a previsão de crescimento, utilizadas, o estoque inicial e final do ano, as quantidades compradas e consumidas, além dos custos com as compras de mercadoria em relação do orçamento disponível, mostrando a economia realizada.

Leite em Pó Clássico

	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Cons. Previsto	1148	1548	2344	2407	3379	3104	2022	2268	3206	2539	2112	1316
Estoque Inicial	1271	2179	2229	2304	3162	3773	4045	3812	2995	3296	1822	580
Estoque Final	2179	2229	2304	3162	3773	4045	3812	2995	3296	1822	580	280
Compras	2056	1598	2419	3265	3991	3376	1790	1451	3507	1064	871	1016
Compra Inicial	0											
Est. Segurança	322	207	410	458	395	437	494	191	441	270	251	279
Estoque max.	2405	2229	3998	4832	5690	5610	5605	3731	4829	3532	3036	2345
Fornec. mín.	1542	1675	2899	3605	4631	4441	4282	3219	3648	2809	2364	1596
Custo Compras	R$ 22.716,03	R$ 17.660,67	R$ 26.724,74	R$ 36.078,41	R$ 44.095,83	R$ 37.299,73	R$ 19.776,31	R$ 16.034,85	R$ 38.750,88	R$ 11.758,89	R$ 9.620,91	R$ 11.224,39

Valor Total	R$ 291.741,64

Resumo 2016	
Repres. Custo	13,362%
Previsão Cresc.	-6%
Min Orçamento	40%
Estoque Inicial	1271
Estoque Final	280
Qtd. Comprada	27673
Consumo	27393
Custo	R$ 291.741,64
Orçamento Disp.	R$ 412.229,19
Economia	R$ 120.487,55

Restrições de Estoque min			Restrições de Fornecimento			Restrições de Custo		
2179	>=	322	3327	>=	1542	R$ 22.716,03	<=	R$ 22.716,03
2229	>=	207	3777	>=	1675	R$ 17.660,67	<=	R$ 20.711,68
2304	>=	410	4648	>=	2899	R$ 26.724,74	<=	R$ 26.724,74
3162	>=	458	5569	>=	3605	R$ 36.078,41	<=	R$ 36.078,41
3773	>=	395	7152	>=	4631	R$ 44.095,83	<=	R$ 44.095,83
4045	>=	437	7149	>=	4441	R$ 37.299,73	<=	R$ 52.113,25
3812	>=	494	5834	>=	4282	R$ 19.776,31	<=	R$ 49.440,78
2995	>=	191	5263	>=	3219	R$ 16.034,85	<=	R$ 40.087,12
3296	>=	441	6502	>=	3648	R$ 38.750,88	<=	R$ 38.750,88
1822	>=	270	4360	>=	2809	R$ 11.758,89	<=	R$ 29.397,22
580	>=	251	2692	>=	2364	R$ 9.620,91	<=	R$ 24.052,27
280	>=	279	1596	>=	1596	R$ 11.224,39	<=	R$ 28.060,98

Figura 38 - Método de compra do Leite em Pó Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cacau em Pó												
	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Cons. Previsto	858	1068	1642	1733	2771	2781	1867	1579	2779	2130	1609	1004
Estoque Inicial	1172	1021	1162	1512	2290	2807	3228	2835	2452	2562	1309	417
Estoque Final	1021	1162	1512	2290	2807	3228	2835	2452	2562	1309	417	250
Compras	707	1209	1992	2511	3288	3202	1474	1195	2889	877	717	837
Compra Inicial												
Est. Segurança	129	109	21	32	119	464	290	108	556	314	283	250
Estoque max.	1366	1453	1600	2375	3656	5138	4216	3091	4824	3284	2651	1923
Fornec. mín.	1021	1162	1543	2290	3337	3895	3440	2802	3335	2444	1893	1254
Custo Compras	R$ 8.590,05	R$ 14.689,35	R$ 24.208,51	R$ 30.502,94	R$ 39.944,05	R$ 38.907,20	R$ 17.914,30	R$ 14.525,11	R$ 35.102,34	R$ 10.651,75	R$ 8.715,06	R$ 10.167,58

Valor Total	R$ 253.918,23

Resumo 2016	
Repres. Custo	12,104%
Previsão Cresc.	-2%
Min Orçamento	40%
Estoque Inicial	1172
Estoque Final	250
Qtd. Comprada	22071
Consumo	21821
Custo	R$ 253.918,23
Orçamento Disp.	R$ 373.416,32
Economia	R$ 119.498,08

Restrições de Estoque min			Restrições de Fornecimento			Restrições de Custo		
1021	>=	129	1879	>=	1021	R$ 8.590,05	<=	R$ 20.577,24
1162	>=	109	2230	>=	1162	R$ 14.689,35	<=	R$ 18.761,60
1512	>=	21	3154	>=	1543	R$ 24.208,51	<=	R$ 24.208,51
2290	>=	32	4023	>=	2290	R$ 30.502,94	<=	R$ 32.681,49
2807	>=	119	5578	>=	3337	R$ 39.944,05	<=	R$ 39.944,05
3228	>=	464	6009	>=	3895	R$ 38.907,20	<=	R$ 47.206,60
2835	>=	290	4702	>=	3440	R$ 17.914,30	<=	R$ 44.785,75
2452	>=	108	4031	>=	2802	R$ 14.525,11	<=	R$ 36.312,77
2562	>=	556	5341	>=	3335	R$ 35.102,34	<=	R$ 35.102,34
1309	>=	314	3439	>=	2444	R$ 10.651,75	<=	R$ 26.629,36
417	>=	283	2026	>=	1893	R$ 8.715,06	<=	R$ 21.787,66
250	>=	250	1254	>=	1254	R$ 10.167,58	<=	R$ 25.418,94

Figura 39 - Método de compra do Cacau em Pó.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Leite em Pó Premium												
	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Cons. Previsto	601	705	1386	1108	880	829	1247	1490	1713	1463	1539	846
Estoque Inicial	647	1049	1258	1051	1536	1751	1842	1838	2117	1088	923	445
Estoque Final	1049	1258	1051	1536	1751	1842	1838	2117	1088	923	445	201
Compras	1003	914	1180	1592	1095	920	1243	1769	684	1297	1062	602
Compra Inicial												
Est. Segurança	200	192	54	154	158	100	161	176	342	241	161	201
Estoque max.	1446	1373	1138	1824	1955	1842	1838	2137	2972	2351	2132	1585
Fornec. mín.	909	857	993	1411	1531	1575	1408	1667	2055	1705	1701	1047
Custo Compras	R$ 12.131,33	R$ 11.060,92	R$ 14.272,16	R$ 19.267,41	R$ 13.254,30	R$ 11.132,28	R$ 15.038,17	R$ 21.408,23	R$ 8.277,85	R$ 15.699,37	R$ 12.844,94	R$ 7.286,49

Valor Total	R$ 161.673,45

Resumo 2016	
Repres. Custo	7,136%
Previsão Cresc.	15%
Min Orçamento	40%
Estoque Inicial	647
Estoque Final	201
Qtd. Comprada	14008
Consumo	13807
Custo	R$ 161.673,45
Orçamento Disp.	R$ 220.147,99
Economia	R$ 58.474,55

Restrições de Estoque min			Restrições de Fornecimento			Restrições de Custo		
1049	>=	200	1650	>=	909	R$ 12.131,33	<=	R$ 12.131,33
1258	>=	192	1963	>=	857	R$ 11.060,92	<=	R$ 11.060,92
1051	>=	54	2437	>=	993	R$ 14.272,16	<=	R$ 14.272,16
1536	>=	154	2644	>=	1411	R$ 19.267,41	<=	R$ 19.267,41
1751	>=	158	2631	>=	1531	R$ 13.254,30	<=	R$ 23.549,06
1842	>=	100	2671	>=	1575	R$ 11.132,28	<=	R$ 27.830,70
1838	>=	161	3085	>=	1408	R$ 15.038,17	<=	R$ 26.403,49
2117	>=	176	3607	>=	1667	R$ 21.408,23	<=	R$ 21.408,23
1088	>=	342	2801	>=	2055	R$ 8.277,85	<=	R$ 20.694,62
923	>=	241	2386	>=	1705	R$ 15.699,37	<=	R$ 15.699,37
445	>=	161	1984	>=	1701	R$ 12.844,94	<=	R$ 12.844,94
201	>=	201	1047	>=	1047	R$ 7.286,49	<=	R$ 14.985,76

Figura 40 - Método de compra do Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Café Grão Prime												
	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Cons. Previsto	797	679	955	858	1076	1262	1065	1027	1166	1092	843	897
Estoque Inicial	182	209	229	175	533	944	1440	2042	1790	1930	1235	716
Estoque Final	209	229	175	533	944	1440	2042	1790	1930	1235	716	198
Compras	766	698	901	1217	1487	1757	1667	775	1307	397	324	379
Compra Inicial	58											
Est. Segurança	116	113	132	123	172	189	214	184	255	129	114	198
Estoque max.	1021	1064	1483	1589	1747	1966	2183	1754	2104	1566	1265	1624
Fornec. mín.	712	762	1129	1258	1286	1461	1608	1261	1422	1221	958	1095
Custo Compras	R$ 12.953,96	R$ 11.810,96	R$ 15.239,95	R$ 20.573,93	R$ 25.145,92	R$ 29.717,90	R$ 28.193,91	R$ 13.100,89	R$ 22.097,93	R$ 6.705,58	R$ 5.486,38	R$ 6.400,78

Valor Total	R$ 197.428,09

Resumo 2016	
Repres. Custo	7,620%
Previsão Cresc.	20%
Min Orçamento	40%
Estoque Inicial	240
Estoque Final	198
Qtd. Comprada	11733
Consumo	11717
Custo	R$ 197.428,09
Orçamento Disp.	R$ 235.076,23
Economia	R$ 37.648,14

Restrições de Estoque min			Restrições de Fornecimento			Restrições de Custo		
209	>=	116	948	>=	712	R$ 12.953,96	<=	R$ 12.953,96
229	>=	113	908	>=	762	R$ 11.810,96	<=	R$ 11.810,96
175	>=	132	1130	>=	1129	R$ 15.239,95	<=	R$ 15.239,95
533	>=	123	1391	>=	1258	R$ 20.573,93	<=	R$ 20.573,93
944	>=	172	2020	>=	1286	R$ 25.145,92	<=	R$ 25.145,92
1440	>=	189	2702	>=	1461	R$ 29.717,90	<=	R$ 29.717,90
2042	>=	214	3107	>=	1608	R$ 28.193,91	<=	R$ 28.193,91
1790	>=	184	2817	>=	1261	R$ 13.100,89	<=	R$ 22.859,93
1930	>=	255	3097	>=	1422	R$ 22.097,93	<=	R$ 22.097,93
1235	>=	129	2327	>=	1221	R$ 6.705,58	<=	R$ 16.763,95
716	>=	114	1560	>=	958	R$ 5.486,38	<=	R$ 13.715,96
198	>=	198	1095	>=	1095	R$ 6.400,78	<=	R$ 16.001,95

Figura 11 - Método de compra do Café Grão Prime.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que o Café Grão Prime foi o único produto que, em uma primeira simulação, as restrições não conseguiram ser atendidas, e com as definições originais, o sistema não iria atender a demanda. Dessa forma, o método acusou que houve falta de 58 unidades desse produto ao longo do período, por esse motivo que essa quantidade foi adicionada a compra inicial, definindo para o usuário qual a quantidade de estoque inicial que se deve começar o período para que não ocorram problemas de fornecimento ao longo do ano.

Cappuccino Canela

	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Cons. Previsto	264	331	710	560	990	935	754	775	990	807	649	429
Estoque Inicial	102	344	498	414	699	741	1027	736	900	817	698	274
Estoque Final	344	498	414	699	741	1027	736	900	817	698	274	108
Compras	506	485	626	845	1033	1220	463	939	907	688	225	263
Compra Inicial												
Est. Segurança	72	91	140	138	132	209	234	159	211	214	127	107
Estoque max.	577	710	1194	1220	1440	1797	1892	1533	1765	1593	1116	823
Fornec. mín.	383	467	819	850	1087	1236	1266	1108	1201	1021	776	537
Custo Compras	R$ 7.859,42	R$ 7.537,43	R$ 9.725,72	R$ 13.129,72	R$ 16.047,43	R$ 18.965,15	R$ 7.197,03	R$ 14.588,58	R$ 14.102,29	R$ 10.698,29	R$ 3.501,26	R$ 4.084,80

Valor Total	R$ 127.437,11

Resumo 2016	
Repres. Custo	4,863%
Previsão Cresc.	16%
Min Orçamento	40%
Estoque Inicial	102
Estoque Final	108
Qtd. Comprada	8303
Consumo	8195
Custo	R$ 127.437,11
Orçamento Disp.	R$ 150.019,19
Economia	R$ 22.582,07

Restrições de Estoque min			Restrições de Fornecimento			Restrições de Custo		
344	>=	72	608	>=	383	R$ 7.859,42	<=	R$ 8.266,86
498	>=	91	829	>=	467	R$ 7.537,43	<=	R$ 7.537,43
414	>=	140	1124	>=	819	R$ 9.725,72	<=	R$ 9.725,72
699	>=	138	1259	>=	850	R$ 13.129,72	<=	R$ 13.129,72
741	>=	132	1731	>=	1087	R$ 16.047,43	<=	R$ 16.047,43
1027	>=	209	1962	>=	1236	R$ 18.965,15	<=	R$ 18.965,15
736	>=	234	1490	>=	1266	R$ 7.197,03	<=	R$ 17.992,58
900	>=	159	1675	>=	1108	R$ 14.588,58	<=	R$ 14.588,58
817	>=	211	1807	>=	1201	R$ 14.102,29	<=	R$ 14.102,29
698	>=	214	1505	>=	1021	R$ 10.698,29	<=	R$ 10.698,29
274	>=	127	923	>=	776	R$ 3.501,26	<=	R$ 8.753,15
108	>=	107	537	>=	537	R$ 4.084,80	<=	R$ 10.212,00

Figura 42 - Método de compra do Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Café Solúvel Gourmet

	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Cons. Previsto	477	500	1023	1002	1234	1358	905	992	1183	970	912	612
Estoque Inicial	126	403	591	455	651	881	1253	1326	866	970	976	383
Estoque Final	403	591	455	651	881	1253	1326	866	970	976	383	144
Compras	754	688	887	1198	1464	1730	979	532	1286	976	319	373
Compra Inicial												
Est. Segurança	92	59	142	146	140	160	149	90	233	182	167	144
Estoque max.	936	762	1370	1542	1822	1797	1752	1347	2040	1639	1526	1141
Fornec. mín.	690	605	988	1151	1447	1367	1354	1107	1417	1152	1079	756
Custo Compras	R$ 16.967,98	R$ 15.470,80	R$ 19.962,33	R$ 26.949,14	R$ 32.937,84	R$ 38.926,54	R$ 22.016,46	R$ 11.977,40	R$ 28.945,38	R$ 21.958,56	R$ 7.186,44	R$ 8.384,18

Valor Total	R$ 251.683,04

Resumo 2016	
Repres. Custo	9,981%
Previsão Cresc.	22%
Min Orçamento	40%
Estoque Inicial	126
Estoque Final	144
Qtd. Comprada	11312
Consumo	11168
Custo	R$ 251.683,04
Orçamento Disp.	R$ 307.918,91
Economia	R$ 56.235,87

Restrições de Estoque min			Restrições de Fornecimento			Restrições de Custo		
403	>=	92	880	>=	690	R$ 16.967,98	<=	R$ 16.967,98
591	>=	59	1091	>=	605	R$ 15.470,80	<=	R$ 15.470,80
455	>=	142	1478	>=	988	R$ 19.962,33	<=	R$ 19.962,33
651	>=	146	1653	>=	1151	R$ 26.949,14	<=	R$ 26.949,14
881	>=	140	2115	>=	1447	R$ 32.937,84	<=	R$ 32.937,84
1253	>=	160	2611	>=	1367	R$ 38.926,54	<=	R$ 38.926,54
1326	>=	149	2231	>=	1354	R$ 22.016,46	<=	R$ 36.930,31
866	>=	90	1858	>=	1107	R$ 11.977,40	<=	R$ 29.943,49
970	>=	233	2153	>=	1417	R$ 28.945,38	<=	R$ 28.945,38
976	>=	182	1946	>=	1152	R$ 21.958,56	<=	R$ 21.958,56
383	>=	167	1295	>=	1079	R$ 7.186,44	<=	R$ 17.966,10
144	>=	144	756	>=	756	R$ 8.384,18	<=	R$ 20.960,44

Figura 43 - Método de compra do Café Solúvel Gourmet.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Café Solúvel Clássico

	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Cons. Previsto	78	97	167	143	162	110	87	89	189	131	138	77
Estoque Inicial	118	148	99	87	153	111	122	149	153	189	126	44
Estoque Final	148	99	87	153	111	122	149	153	189	126	44	32
Compras	108	48	155	209	121	121	114	93	224	68	56	65
Compra Inicial												
Est. Segurança	23	2	21	10	13	34	2	3	21	36	44	25
Estoque max.	174	99	182	211	218	256	216	174	268	263	298	171
Fornec. mín.	113	94	126	184	183	165	210	165	211	167	182	103
Custo Compras	R$ 1.296,46	R$ 575,54	R$ 1.856,59	R$ 2.506,40	R$ 1.448,84	R$ 1.448,14	R$ 1.373,88	R$ 1.113,96	R$ 2.692,06	R$ 816,90	R$ 668,37	R$ 779,77

Valor Total	R$ 16.576,91

Resumo 2016	
Repres. Custo	0,928%
Previsão Cresc.	7%
Min Orçamento	40%
Estoque Inicial	118
Estoque Final	32
Qtd. Comprada	1499
Consumo	1467
Custo	R$ 16.576,91
Orçamento Disp.	R$ 28.637,94
Economia	R$ 12.061,03

Restrições de Estoque min			Restrições de Fornecimento			Restrições de Custo		
148	>=	23	226	>=	113	R$ 1.296,46	<=	R$ 1.578,10
99	>=	2	196	>=	94	R$ 575,54	<=	R$ 1.438,86
87	>=	21	254	>=	126	R$ 1.856,59	<=	R$ 1.856,59
153	>=	10	296	>=	184	R$ 2.506,40	<=	R$ 2.506,40
111	>=	13	273	>=	183	R$ 1.448,84	<=	R$ 3.063,38
122	>=	34	232	>=	165	R$ 1.448,14	<=	R$ 3.620,36
149	>=	2	236	>=	210	R$ 1.373,88	<=	R$ 3.434,70
153	>=	3	242	>=	165	R$ 1.113,96	<=	R$ 2.784,89
189	>=	21	378	>=	211	R$ 2.692,06	<=	R$ 2.692,06
126	>=	36	257	>=	167	R$ 816,90	<=	R$ 2.042,25
44	>=	44	182	>=	182	R$ 668,37	<=	R$ 1.670,93
32	>=	25	109	>=	103	R$ 779,77	<=	R$ 1.949,42

Figura 44 - Método de compra do Café Solúvel Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a análise dos resultados do método de compra, percebe-se que para respeitar as restrições atribuídas, não é possível realizar as compras de acordo com o consumo, e sim estocar uma maior quantidade em alguns períodos para consumo futuros. Em uma análise mais detalhada, o método tende a comprar maiores quantidades quando o orçamento permite, e garantir o atendimento da demanda ao longo dos outros períodos, apenas realizando compras para manutenção de estoque, esse dado se confirma ao analisarmos que em alguns períodos a compra realizada é menor que o consumo.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho visava utilizar a metodologia do MRP para auxiliar a gestão de compras e estoque em uma empresa fornecedora de máquinas de bebidas preparadas, a qual está com um aumento no consumo. O resultado desejado era a elaboração de um método articulado de compras de insumos, baseado em parâmetros de decisão, que definisse o volume e o momento adequado para adquirir novas remessas de materiais, de modo que atendesse às necessidades dos clientes e reduzisse o capital imobilizado em estoque. Ao longo desse trabalho, alguns objetivos deveriam ser alcançados, como a identificação dos estoques de segurança, o mapeamento da imprevisibilidade no tempo de fornecimento e de demanda, assim como a

classificação da confiança dos fornecedores. Ao final, pode-se concluir que o objetivo geral foi alcançado, ao longo das etapas realizadas foi possível utilizar os resultados dos objetivos específicos e integra-los para a elaboração de um método de compra articulado com base de análise matemática.

Diversas etapas foram necessárias para a concretização dos objetivos, de forma que seguiam uma sequência, onde cada resultado servia de subsídio para realização da próxima fase. A classificação ABC para a escolha dos produtos delimitou o universo de pesquisa, a pesquisa por dados históricos propiciou a comparação da efetividade dos métodos propostos, a definição da confiança para os fornecedores e a identificação da previsão de demanda mostraram as imprevisibilidades do fornecimento. A definição do nível de serviço possibilitou a identificação do estoque de segurança, e a partir desse parâmetro foi possível identificar o ponto de pedido, com esses dados definiram-se novos dimensionamento de estoque, e ao final o novo método de compra.

As sugestões propostas por esse estudo mostraram-se eficientes para a aplicação na empresa, pois os resultados obtidos articulam uma gestão de estoques mais precisa e econômica em relação a que vem sido adotada pela empresa. O método de compra também pode ser incorporado como uma importante ferramenta na tomada de decisão, pois ele é flexível para alterações e adições de novas realidades, dados históricos e restrições. Os resultados apresentados por esse trabalho eliminam as decisões de compra e estocagem baseadas na experiência do colaborador, pois todos os dados são baseados em parâmetros de análise, incorporando uma base matemática nas escolhas.

A sugestão de melhoria para trabalhos futuros seria a elaboração de uma nova etapa desse estudo, onde o método de compra é dimensionado para períodos menores. Dessa forma, poderiam ser utilizadas as quantidades definidas para a compra mensal, e essa quantidade ser dimensionada para dentro do próprio mês, escolhendo os dias em que a mercadoria deveria chegar na empresa. Com os dados levantados na pesquisa, acredita-se que com uma ferramenta computacional mais apropriada é possível realizar essa programação de MRP.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. S.; SILVA, J. D.; SOUZA, A. D. Análise da Gestão de Estoque de uma micro empresa de autopeças de Campo Mourão-PR: uso da classificação ABC dos materiais. **Revista Foco**, v. 8, n. 1, 2015.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOOG, Emilio. **Apostila de Logística Empresarial**. Faculdade USF – Universidade São Francisco/ Campinas, 2013.

CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operação: manufatura e serviço: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

DE ALMEIDA GUERRA, R. M.; DA SILVA, M. S.; TONDOLO, V. A. G. Planejamento das necessidades de materiais: ferramenta para a melhoria do planejamento e controle da produção. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 9, n. 3, p. 43, 2014.

DOS SANTOS, J. O. et al. A importância do gerenciamento de estoque no âmbito das organizações. **Revista Brasileira de Pesquisa em Administração**, v. 2, n. 1, p. 01-09, 2016.

FALCONI, V. **O Verdadeiro Poder – Práticas de Gestão que Conduzem a Resultados Revolucionários**. 2 ed. Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2013.

FAVARRETO, F. Impacto das incertezas da previsão da demanda no planejamento detalhado de produção. **Revista P&D em Engenharia de Produção**, v. 10 n. 1, p.101-108, 2012.

FILHO, J.A.; FARIA, A.C.; SILVEIRA, M.A.P. Efeito chicote na indústria automotiva brasileira. In: XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, **Anais...**, São Paulo, SP, Agosto de 2012.

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

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. PLAGEDER, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUERRA, R. M. A.; SCHUSTER, J. V; TONDOLO, V. A. G. Implantação de um modelo de MRP em uma empresa de médio porte do setor moveleiro. **Revista Gestão Industrial**, v. 9, n. 4, p. 985- 1003, 2013.

GUERRA, J.H.L. Uma proposta para o processo de definição do estoque de segurança de itens comprados em empresas que fabricam produtos complexos sob encomenda. **Gestão e Produção,** v. 16, n. 3, p. 422-434, jul.-set. 2009.

LETTI, G. C.; GOMES, L. C. Curva ABC: melhorando o gerenciamento de estoques de produtos acabados para pequenas empresas distribuidoras de alimentos. **Update- Revista de Gestão de Negócios**, v. 1, n. 2, p. 66-86, 2014.

LOPES, C.; DA SILVA, R. H.; ROCHA, W. A. Sistemas de produção MRP & MRP II. **REGRAD-Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM-ISSN**, v. 6, n. 1, 2014.

LOULY, M.; DOLGUI, A. Optimal MRP parameters for a single item inventory with random replenishment lead time, POQ policy and service level constraint. **International Journal of Production Economics**, v. 143, n. 1, p.35-40, 2013.

MIGUEL, P.L.S.; PIGNANELLI, A.; REIS, M.A.S. Gestão da demanda em cadeias farmacêuticas brasileiras: um estudo de casos múltiplos. In: XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, **Anais...**, SP Agosto, 2012.

NETO, S.M; PIRES, I.R.S. Medição de desempenho em cadeias de suprimentos: um estudo na indústria automobilística. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 4, p. 733-746, 2012.

PEDROSO, L. B.; SILVEIRA, M.; PACHECO, D. J. A. Impacto da variabilidade da demanda no dimensionamento de estoques de segurança de produtos importados. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 7, n. 13, p. 59-82, 2015.

PEREIRA, L.; GONÇALVES, J. A. T. A importância do just-in-time na área de produção. **ETIC-ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, v. 7, n. 7, 2015.

MELO, L. **Por atender mal, empresas perdem clientes e US$ 217 bilhões**. São Paulo: REVISTA EXAME, 2016. Disponível em <http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/por-atender-mal-empresas-perdem-clientes-e-us-217-bilhoes>. Acesso em 28 de Maio de 2016.

RIBEIRO, M. D. R. et al. Aplicação do MRP como ferramenta para o planejamento e controle da produção em uma indústria de cabos elétricos de alumínio. ENEGEP, 2015. **Anais eletrônicos...** Disponível em < www.abepro.org.br/publicacoes/>.

SGARI JR, G. **Lean Seis Sigma na Logística – uma Aplicação na Gestão de Estoque de uma empresa de Auto-Peças**. 2011. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Mecãnica, Universidade de Taubaté, Taubaté, SC, 2011.

SILVA, L. G. **Análise quantitativa de demanda em uma empresa siderúrgica**. 2013. Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013.

TADEU, H. F. B. **Gestão de estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

TEIXEIRA, D. C. et al. Utilização do MRP como ferramenta de planejamento e controle da produção na fábrica de pré-moldados. ENEGEP, 2015. **Anais eletrônicos...** Disponível em < www.abepro.org.br/publicacoes/>.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

WANKE, P. **Quadro conceitual para gestão de estoques: enfoque nos itens. Gestão & Produção**, v. 19, n. 4, p. 677-687, 2012.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2011.

APÊNDICE 1: Todos os produtos (Figura 1) e fornecedores (Figura 2) da empresa classificados como A,B ou C.

Fornecedor	Produto	% Quantidade Vendida	% Custo	% Receita	% Receita Cumulativa	Classificação
Fornecedor 1	Leite em Pó Clássico	13,173%	14,270%	19,797%	19,797%	A
Fornecedor 1	Cacau em Pó	10,316%	12,303%	14,687%	34,485%	A
Fornecedor 4	Chocolate Cremoso	14,213%	10,284%	9,195%	43,680%	A
Fornecedor 2	Café Solúvel Gourmet	3,804%	8,169%	7,841%	51,521%	A
Fornecedor 5	Qualimax Cacau	4,888%	8,443%	6,861%	58,382%	A
Fornecedor 3	Café Grão Prime	4,132%	6,344%	6,382%	64,764%	A
Fornecedor 6	Copo de Papel	7,801%	6,195%	4,924%	69,688%	A
Fornecedor 3	Cappuccino Canela	2,979%	4,205%	4,756%	74,444%	A
Fornecedor 1	Leite em Pó Premium	5,147%	6,190%	4,056%	78,500%	A
Fornecedor 7	Café em Pó	1,793%	2,795%	2,581%	81,081%	B
Fornecedor 8	Cacau Forte	1,779%	2,069%	2,549%	83,630%	B
Fornecedor 9	Copo Térmico	11,394%	2,208%	2,279%	85,909%	B
Fornecedor 6	Tampa para Copo 180ml	3,064%	2,470%	1,978%	87,887%	B
Fornecedor 3	Café Grão Gourmet	0,611%	1,610%	1,563%	89,450%	B
Fornecedor 10	Composto Lacteo	2,002%	1,393%	1,512%	90,963%	B
Fornecedor 11	Copo de Papel s/ Propag.	1,243%	1,662%	1,349%	92,311%	B
Fornecedor 2	Café Solúvel Clássico	0,669%	0,866%	0,946%	93,257%	B
Fornecedor 11	Copo de Papel c/ propag.	1,347%	1,157%	0,898%	94,155%	B
Fornecedor 5	Chá de Pessego	0,730%	0,813%	0,745%	94,900%	B
Fornecedor 12	Copo Plástico	1,027%	0,716%	0,597%	95,497%	C
Fornecedor 13	Palheta Drink	1,033%	0,873%	0,576%	96,073%	C
Fornecedor 12	Açucar Refinado	0,242%	0,598%	0,511%	96,584%	C
Fornecedor 6	Copo papel 180ml	0,800%	0,410%	0,403%	96,987%	C
Fornecedor 9	Copo Térmico 100 ml	2,864%	0,361%	0,379%	97,366%	C
Fornecedor 14	Xarope Avela	0,146%	0,346%	0,310%	97,675%	C
Fornecedor 15	GAS CHANTILLY	0,175%	0,679%	0,293%	97,968%	C
Fornecedor 16	CAPUCCINO VANILLA	0,126%	0,204%	0,254%	98,223%	C
Fornecedor 17	Açúcar Sachet 5g- 1000UN	0,121%	0,208%	0,242%	98,465%	C
Fornecedor 1	CACAU ZERO	0,121%	0,149%	0,237%	98,702%	C
Fornecedor 18	Aromatizante Avela	0,054%	0,163%	0,126%	98,828%	C
Fornecedor 10	AÇÚCAR REFINADO	0,636%	0,101%	0,123%	98,951%	C
Fornecedor 6	Tampa Copo de Papel 180ml.	0,231%	0,130%	0,108%	99,059%	C
Fornecedor 1	CHÁ DE LIMÃO	0,129%	0,100%	0,104%	99,163%	C
Fornecedor 3	SACHET DESCAFEINADO	0,050%	0,070%	0,094%	99,258%	C
Fornecedor 14	XAROPE DE COCO	0,040%	0,096%	0,088%	99,345%	C
Fornecedor 18	XAROPE DE CARAMELO	0,032%	0,095%	0,086%	99,431%	C
Fornecedor 9	Tampa Copo Térmico	0,192%	0,080%	0,066%	99,497%	C
Fornecedor 13	PALHETA ITALIANO	0,460%	0,579%	0,060%	99,558%	C
Fornecedor 12	ADOÇANTE SACHET	0,021%	0,056%	0,058%	99,616%	C
Fornecedor 14	Aromatizante de Caramelo	0,018%	0,042%	0,036%	99,652%	C
Fornecedor 3	CAPPUCCINO LIGHT	0,015%	0,023%	0,032%	99,684%	C
Fornecedor 14	CALDA DE CHOCOLATE	0,006%	0,031%	0,032%	99,716%	C
Fornecedor 12	AÇÚCAR REFINADO SACHET 5G	0,027%	0,029%	0,031%	99,746%	C
Fornecedor 14	XAROPE DE MACA VERDE	0,010%	0,024%	0,030%	99,776%	C
Fornecedor 14	Xarope Chai	0,008%	0,019%	0,023%	99,799%	C
Fornecedor 14	XAROPE DE MORANGO	0,007%	0,017%	0,021%	99,821%	C
Fornecedor 3	CAFÉ EM SACHE ORGANICO	0,012%	0,017%	0,021%	99,841%	C
Fornecedor 13	PALHETA REMO	0,210%	0,148%	0,020%	99,861%	C
Fornecedor 14	XAROPE DE MENTA	0,007%	0,017%	0,020%	99,881%	C
Fornecedor 18	XAROPE DE COCO	0,008%	0,023%	0,019%	99,900%	C
Fornecedor 17	Açúcar Sachet 5g- 400UN	0,015%	0,016%	0,019%	99,919%	C
Fornecedor 18	Aromatizante de Menta	0,006%	0,017%	0,017%	99,936%	C
Fornecedor 14	XAROPE DE ABACAXI	0,005%	0,012%	0,015%	99,951%	C
Fornecedor 18	1883 XAROPE DE MORANGO (F	0,003%	0,010%	0,010%	99,961%	C
Fornecedor 14	XAROPE DE LIMAO	0,003%	0,007%	0,009%	99,969%	C
Fornecedor 4	CHAI LATTE	0,012%	0,009%	0,009%	99,978%	C
Fornecedor 12	ADOÇANTE 100ML	0,027%	0,062%	0,006%	99,984%	C
Fornecedor 14	PURE DE MORANGO	0,001%	0,006%	0,005%	99,989%	C
Fornecedor 10	AÇÚCAR CRISTAL 2KG	0,014%	0,004%	0,005%	99,994%	C
Fornecedor 18	Aromatizante de Abacaxi	0,001%	0,003%	0,003%	99,997%	C
Fornecedor 8	Aromatizante Maca Verde	0,001%	0,004%	0,003%	100,000%	C

Figura 1 - Tabela parcial da classificação ABC para os produtos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Fornecedores	% Quantidade Vendida	% Custo	% Receita	% Receita Cumulativa	Classificação
Fornecedor 1	28,886%	33,012%	38,882%	38,882%	A
Fornecedor 3	7,800%	12,269%	12,848%	51,731%	A
Fornecedor 4	14,225%	10,293%	9,204%	60,934%	A
Fornecedor 2	4,473%	9,035%	8,788%	69,722%	A
Fornecedor 5	5,618%	9,256%	7,606%	77,328%	A
Fornecedor 6	11,896%	9,204%	7,413%	84,741%	B
Fornecedor 9	14,450%	2,650%	2,723%	87,464%	B
Fornecedor 7	1,793%	2,795%	2,581%	90,045%	B
Fornecedor 8	1,780%	2,073%	2,552%	92,597%	B
Fornecedor 11	2,590%	2,819%	2,246%	94,843%	B
Fornecedor 10	2,651%	1,498%	1,640%	96,483%	C
Fornecedor 12	1,344%	1,461%	1,202%	97,686%	C
Fornecedor 13	1,703%	1,599%	0,657%	98,343%	C
Fornecedor 14	0,251%	0,617%	0,588%	98,930%	C
Fornecedor 15	0,175%	0,679%	0,293%	99,223%	C
Fornecedor 18	0,103%	0,311%	0,262%	99,485%	C
Fornecedor 17	0,136%	0,224%	0,261%	99,746%	C
Fornecedor 16	0,126%	0,204%	0,254%	100,000%	C

Figura 2 - Classificação ABC para fornecedores.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 2: Escolha da gama de produtos a serem analisados na pesquisa.

Fornecedor	Classificação Fornecedor	Produto	Classificação Produto	% Quantidade Vendida	% Custo	% Receita
Fornecedor 1	A	Leite em Pó Clássico	A	13,173%	14,270%	19,797%
Fornecedor 1	A	Cacau em Pó	A	10,316%	12,303%	14,687%
Fornecedor 2	A	Café Solúvel Gourmet	A	3,804%	8,169%	7,841%
Fornecedor 3	A	Café Grão Prime	A	4,132%	6,344%	6,382%
Fornecedor 3	A	Cappuccino Canela	A	2,979%	4,205%	4,756%
Fornecedor 1	A	Leite em Pó Premium	A	5,147%	6,190%	4,056%
Fornecedor 2	A	Café Solúvel Clássico	B	0,669%	0,866%	0,946%
				40,220%	**52,347%**	**58,467%**

Figura 3 - Escolha dos produtos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 3: Fechamento de estoque de todos os produtos analisados e o Gráfico Dente de Serra para todos os produtos analisados.

	Café Grão Prime				Cappuccino Canela				Café Solúvel Gourmet				Café Solúvel Clássico			
	Fechamento Estoque				Fechamento Estoque				Fechamento Estoque				Fechamento Estoque			
Periodo	Base 1	Base 2	Base 3	Total	Base 1	Base 2	Base 3	Total	Base 1	Base 2	Base 3	Total	Base 1	Base 2	Base 3	Total
jan/15	403	76	57	536	180	60	38	278	363	31	56	450	86	33	27	146
fev/15	209	84	45	338	29	36	46	111	186	51	62	299	41	37	39	117
mar/15	98	110	143	351	254	112	50	416	7	64	63	134	86	19	25	130
abr/15	572	109	136	817	377	123	48	548	895	63	77	1035	556	49	44	649
mai/15	219	222	56	497	236	199	39	474	495	185	50	730	698	43	70	811
jun/15	438	87	101	626	360	20	54	434	863	129	101	1093	558	42	53	653
jul/15	415	160	59	634	329	111	56	496	851	108	58	1017	405	36	15	456
ago/15	280	35	61	376	250	16	34	300	904	30	72	1006	262	54	42	358
set/15	239	100	25	364	190	85	21	296	424	134	26	584	58	105	13	176
out/15	133	104	66	303	47	125	33	205	648	74	90	812	75	95	33	203
nov/15	88	56	98	242	105	41	37	183	234	101	59	394	96	100	32	228
dez/15	124	31	27	182	18	60	24	102	20	74	32	126	72	30	16	118
jan/16	126	35	59	220	258	80	14	352	38	69	57	164	54	30	33	117
fev/16	1010	194	165	1369	806	171	47	1024	80	80	58	218	57	16	13	86
mar/16	69	315	285	669	236	369	31	636	514	275	114	903	112	97	22	231
abr/16	386	983	102	1471	141	796	32	969	160	545	83	788	70	231	33	334
mai/16	315	391	139	845	232	126	64	422	288	293	227	808	86	230	66	382
jun/16	463	567	258	1288	279	754	112	1145	470	430	156	1056	187	279	47	513
jul/16	304	358	279	941	305	413	118	836	303	409	193	905	221	275	50	546
ago/16	172	407	199	778	124	108	92	324	220	148	118	486	198	229	30	457
set/16	256	335	21	612	114	148	53	315	361	159	125	645	166	147	19	332

	Leite em Pó Clássico				Leite em Pó Premium				Cacau em Pó			
	Fechamento Estoque				Fechamento Estoque				Fechamento Estoque			
Periodo	Base 1	Base 2	Base 3	Total	Base 1	Base 2	Base 3	Total	Base 1	Base 2	Base 3	Total
jan/15	1437	258	562	2257	232	300	38	570	602	147	277	1026
fev/15	96	124	117	337	96	69	0	165	391	140	285	816
mar/15	1072	190	497	1759	181	220	70	471	163	144	168	475
abr/15	14	58	20	92	504	43	96	643	2917	65	285	3267
mai/15	3435	404	220	4059	407	504	46	957	1255	373	156	1784
jun/15	531	357	249	1137	217	117	49	383	651	204	43	898
jul/15	2096	355	258	2709	451	312	41	804	1151	427	327	1905
ago/15	1183	166	206	1555	481	107	40	628	1077	55	232	1364
set/15	598	301	110	1009	252	315	16	583	1146	346	53	1545
out/15	626	168	355	1149	629	253	54	936	337	272	82	691
nov/15	412	152	214	778	3	129	25	157	302	110	148	560
dez/15	1117	58	96	1271	387	175	85	647	882	146	144	1172
jan/16	819	136	269	1224	421	260	44	725	944	208	152	1304
fev/16	1766	375	232	2373	603	401	150	1154	1880	423	112	2415
mar/16	688	1864	362	2914	369	906	213	1488	616	1386	350	2352
abr/16	315	942	146	1403	309	1084	87	1480	261	778	128	1167
mai/16	249	291	370	910	0	0	0	0	645	1152	523	2320
jun/16	819	756	430	2005	0	0	0	0	511	1489	581	2581
jul/16	923	1288	537	2748	0	0	0	0	997	1201	483	2681
ago/16	1019	407	430	1856	0	0	0	0	882	775	437	2094
set/16	1107	25	258	1390	0	0	0	0	1089	232	300	1621

Figura 4 - Fechamento de estoque.

Fonte: Elaborado pelo autor.

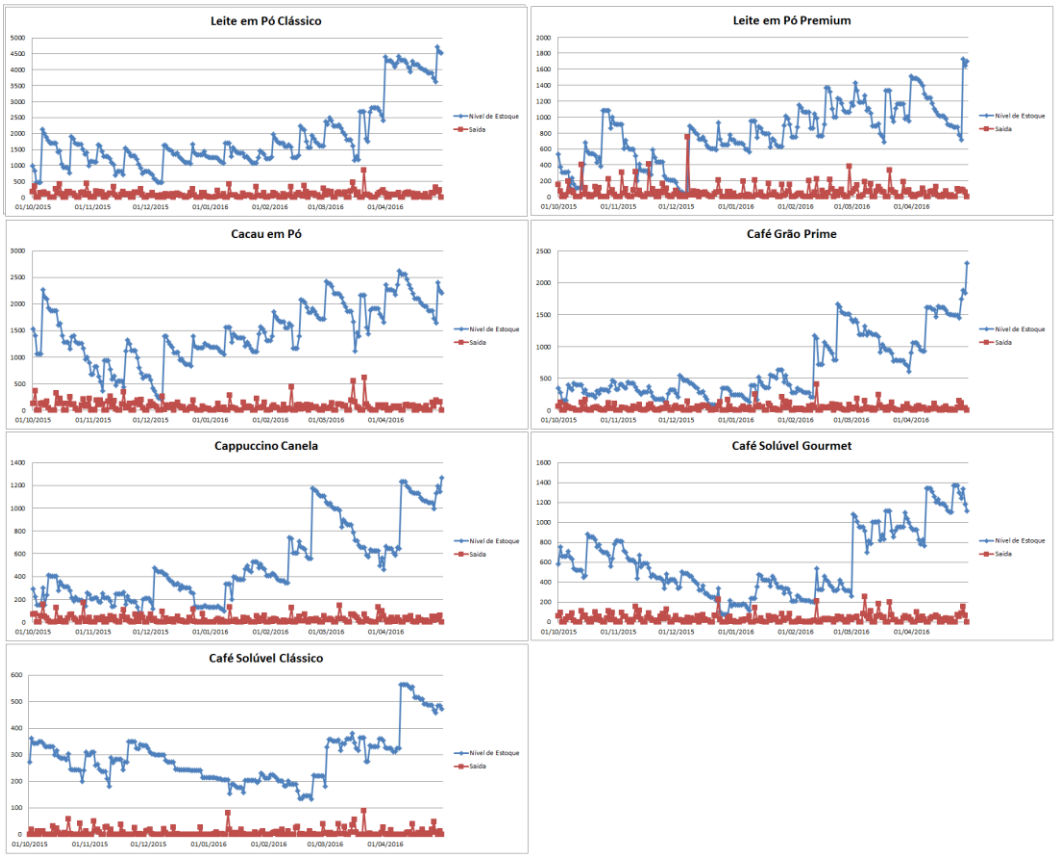

Gráfico 3 - Análise estocástica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 4: Nível de confiança dos fornecedores em relação ao atendimento dos pedidos e prazos.

Fornecedores	Número de Pedidos	Pedidos Faturados Certo	Confiabilidade Pedidos Certos	Quantidade Solicidada (unid)	Quantidade Faturada (unid)	Confiabilidade Quantidade Faturada
Fornecedor 1	39	32	82,05%	28289	27489	97,59%
Fornecedor 3	31	26	83,87%	8726	6797	78,12%
Fornecedor 2	28	23	82,14%	6084	5092	88,48%

Figura 5 - Nível de confiança dos fornecedores em relação aos parâmetros de atendimento dos pedidos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Fornecedores	Número de Pedidos	Pedidos no Prazo Faturamento Certo	Confiabilidade Prazo Faturamento	Pedidos no Prazo Entregue Certo	Confiabilidade Prazo Entrega
Fornecedor 1	39	25	64,10%	33	84,6%
Fornecedor 3	31	26	83,87%	27	87,1%
Fornecedor 2	28	18	64,29%	27	96,4%

Figura 6 - Nível de confiança dos fornecedores em relação aos parâmetros de atendimento dos prazos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 5: As previsões de demanda e os desvios padrões dos produtos analisados.

	Leite em Pó Clássico			Cacau em Pó			Leite em Pó Premium		
Período	Demanda Prevista	Demanda Real	Desvio Padrão	D. Prev	D. Real	Desv. Pad.	D. Prev	D. Real	Desv. Pad.
jan/15	1101	1575	0	789	961	0	565	770	0
fev/15	1325	1655	0	933	1083	0	533	731	0
mar/15	2249	2886	0	1349	1332	0	755	743	0
abr/15	2847	3571	0	2006	2067	0	1015	1109	0
mai/15	3836	4511	0	2861	3034	0	1113	1199	0
jun/15	3628	4344	0	3054	3666	0	1200	1209	0
jul/15	3435	4145	139	2807	3237	131	1018	1052	114
ago/15	2748	2684	278	2403	2330	147	1221	927	253
set/15	2912	3168	429	2482	3018	234	1408	1443	303
out/15	2308	2553	185	1905	2271	73	1207	1202	289
nov/15	1922	2075	208	1440	1939	82	1273	1175	155
dez/15	1198	1455	370	900	1212	282	702	903	183
jan/16	1220	1148	383	891	858	154	709	601	239
fev/16	1467	1548	246	1053	1068	130	665	705	229
mar/16	2488	2344	489	1521	1642	26	938	1386	65
abr/16	3147	2407	545	2258	1733	38	1256	1108	184
mai/16	4236	3379	470	3217	2771	142	1372	880	189
jun/16	4003	3104	520	3430	2781	553	1475	829	119
jul/16	3787	2022	588	3149	1867	345	1247	1247	191
ago/16	3028	2268	227	2693	1579	129	1490	1490	209
set/16	3206	3206	525	2779	2779	662	1713	1713	407
out/16	2539	2539	321	2130	2130	373	1463	1463	287
nov/16	2112	2112	299	1609	1609	337	1539	1539	192
dez/16	1316	1316	333	1004	1004	297	846	846	239

Figura 2 - Desvio padrão para o Leite em Pó Classico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Solúvel Gourmet			Café Solúvel Clássico		
Período	D. Prev	D. Real	Desv. Pad.	D. Prev	D. Real	Desv. Pad.
jan/15	434	471	0	75	79	0
fev/15	400	398	0	77	77	0
mar/15	625	696	0	88	59	0
abr/15	749	795	0	146	159	0
mai/15	980	960	0	144	126	0
jun/15	911	938	0	111	155	0
jul/15	916	851	111	176	170	0
ago/15	778	651	101	137	128	0
set/15	910	944	169	161	184	0
out/15	750	805	139	112	153	0
nov/15	709	777	67	118	143	32
dez/15	478	589	120	66	110	9
jan/16	597	477	110	90	78	27
fev/16	545	500	70	92	97	2
mar/16	845	1023	170	104	167	25
abr/16	1005	1002	174	173	143	12
mai/16	1307	1234	167	170	162	16
jun/16	1206	1358	191	131	110	41
jul/16	1205	905	177	208	87	3
ago/16	1017	992	107	161	89	4
set/16	1183	1183	277	189	189	26
out/16	970	970	216	131	131	43
nov/16	912	912	199	138	138	52
dez/16	612	612	171	77	77	30

Figura 3 - Desvio padrão do Café Solúvel Gourmet e Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Grão Prime			Cappuccino Canela		
Período	D. Prev	D. Real	Desv. Pad.	D. Prev	D. Real	Desv. Pad.
jan/15	434	515	0	219	280	0
fev/15	477	542	0	268	349	0
mar/15	738	777	0	488	596	0
abr/15	847	857	0	516	612	0
mai/15	837	922	0	698	739	0
jun/15	963	1048	0	757	900	0
jul/15	1061	1073	132	767	875	114
ago/15	825	813	148	710	680	138
set/15	899	998	147	746	808	139
out/15	846	779	79	612	775	129
nov/15	657	639	65	495	529	98
dez/15	702	807	201	329	376	124
jan/16	596	797	138	311	264	86
fev/16	649	679	134	376	331	108
mar/16	996	955	158	679	710	167
abr/16	1134	858	147	711	560	165
mai/16	1113	1076	205	955	990	157
jun/16	1272	1262	225	1027	935	249
jul/16	1393	1065	255	1032	754	278
ago/16	1077	1027	219	948	775	189
set/16	1166	1166	303	990	990	251
out/16	1092	1092	153	807	807	254
nov/16	843	843	136	649	649	151
dez/16	897	897	235	429	429	127

Figura 4 - Desvio padrão do Café Grão Prime e Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 6: Constantes a serem utilizadas de acordo com o nível de serviço escolhido e os níveis de serviço determinados para os períodos na empresa.

Nível de Serviço	Coeficeinte de Segurança (k)	Nível de Serviço	Coeficeinte de Segurança (k)
51,60%	0,04	94,06%	1,56
53,19%	0,08	94,52%	1,6
54,78%	0,12	94,95%	1,64
56,36%	0,16	95%	1,64
57,93%	0,2	95,35%	1,68
59,48%	0,24	95,73%	1,72
61,03%	0,28	96,08%	1,76
62,55%	0,32	96,41%	1,8
64,06%	0,36	96,71%	1,84
65,54%	0,4	96,99%	1,88
67,00%	0,44	98,98%	2,32
68,44%	0,48	99,09%	2,36
69,85%	0,52	99,18%	2,4
71,23%	0,56	99,27%	2,44
72,57%	0,6	99,34%	2,48
73,89%	0,64	99,41%	2,52
75,17%	0,68	99,48%	2,56
76,42%	0,72	99,53%	2,6
80%	0,84	99,59%	2,64
85%	1,03	99,63%	2,68
87,70%	1,16	99,67%	2,72
88,49%	1,2	99,71%	2,76
89,25%	1,24	99,74%	2,8
89,97%	1,28	99,77%	2,84
90%	1,28	99,80%	2,88
90,66%	1,32	99,82%	2,92
91,31%	1,36	99,85%	2,96
91,92%	1,4	99,87%	3
92,51%	1,44	99,88%	3,04
93,06%	1,48	99,99%	3,09
93,57%	1,52		

Figura 5 - Nível de serviço por coeficiente de segurança.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nível de Serviço	k	Peíodo
96,41%	1,8	jan/15
96,41%	1,8	fev/15
96,41%	1,8	mar/15
96,41%	1,8	abr/15
96,41%	1,8	mai/15
96,41%	1,8	jun/15
96,41%	1,8	jul/15
96,41%	1,8	ago/15
96,41%	1,8	set/15
96,41%	1,8	out/15
96,41%	1,8	nov/15
96,41%	1,8	dez/15
80,00%	0,84	jan/16
80,00%	0,84	fev/16
80,00%	0,84	mar/16
80,00%	0,84	abr/16
80,00%	0,84	mai/16
80,00%	0,84	jun/16
80,00%	0,84	jul/16
80,00%	0,84	ago/16
80,00%	0,84	set/16
80,00%	0,84	out/16
80,00%	0,84	nov/16
80,00%	0,84	dez/16

Figura 6 - Nível de serviço e o k utilizado por período.

Fonte: Elaborada pelo autor.

APÊNDICE 7: Estoques de segurança (Figuras 13, 14 e 15) e fornecimento mínimo (Figuras 16, 17 e 18) para todos os produtos analisados.

		Leite em Pó Clássico			Cacau em Pó			Leite em Pó Premium		
Período	k	Demanda Prevista	Desvio Padrão	Estoque de Segurança	Demanda Prevista	Desvio Padrão	Estoque de Segurança	Demanda Prevista	Desvio Padrão	Estoque de Segurança
jan/15	1,8	1101	0	787	789	0	1115	565	0	449
fev/15	1,8	1325	0	774	933	0	974	533	0	459
mar/15	1,8	2249	0	688	1349	0	858	755	0	465
abr/15	1,8	2847	0	656	2006	0	854	1015	0	432
mai/15	1,8	3836	0	617	2861	0	864	1113	0	402
jun/15	1,8	3628	0	610	3054	0	875	1200	0	376
jul/15	1,8	3435	139	249	2807	131	236	1018	114	204
ago/15	1,8	2748	278	501	2403	147	264	1221	253	455
set/15	1,8	2912	429	771	2482	234	420	1408	303	545
out/15	1,8	2308	185	333	1905	73	131	1207	289	519
nov/15	1,8	1922	208	375	1440	82	148	1273	155	279
dez/15	1,8	1198	370	666	900	282	508	702	183	329
jan/16	0,84	1220	383	322	891	154	129	709	239	200
fev/16	0,84	1467	246	207	1053	130	109	665	229	192
mar/16	0,84	2488	489	410	1521	26	21	938	65	54
abr/16	0,84	3147	545	458	2258	38	32	1256	184	154
mai/16	0,84	4236	470	395	3217	142	119	1372	189	158
jun/16	0,84	4003	520	437	3430	553	464	1475	119	100
jul/16	0,84	3787	588	494	3149	345	290	1247	191	161
ago/16	0,84	3028	227	191	2693	129	108	1490	209	176
set/16	0,84	3206	525	441	2779	662	556	1713	407	342
out/16	0,84	2539	321	270	2130	373	314	1463	287	241
nov/16	0,84	2112	299	251	1609	337	283	1539	192	161
dez/16	0,84	1316	333	279	1004	297	250	846	239	201

Figura 7 - Estoque de segurança do Leite em Pó Clássico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

		Café Solúvel Gourmet			Café Solúvel Clássico		
Período	k	Demanda Prevista	Desvio Padrão	Estoque de Segurança	Demanda Prevista	Desvio Padrão	Estoque de Segurança
jan/15	1,8	434	0	243	75	0	112
fev/15	1,8	400	0	219	77	0	119
mar/15	1,8	625	0	193	88	0	112
abr/15	1,8	749	0	193	146	0	113
mai/15	1,8	980	0	191	144	0	111
jun/15	1,8	911	0	184	111	0	101
jul/15	1,8	916	111	200	176	0	101
ago/15	1,8	778	101	182	137	0	99
set/15	1,8	910	169	303	161	0	92
out/15	1,8	750	139	250	112	0	87
nov/15	1,8	709	67	121	118	32	57
dez/15	1,8	478	120	215	66	9	15
jan/16	0,84	597	110	92	90	27	23
fev/16	0,84	545	70	59	92	2	2
mar/16	0,84	845	170	142	104	25	21
abr/16	0,84	1005	174	146	173	12	10
mai/16	0,84	1307	167	140	170	16	13
jun/16	0,84	1206	191	160	131	41	34
jul/16	0,84	1205	177	149	208	3	2
ago/16	0,84	1017	107	90	161	4	3
set/16	0,84	1183	277	233	189	26	21
out/16	0,84	970	216	182	131	43	36
nov/16	0,84	912	199	167	138	52	44
dez/16	0,84	612	171	144	77	30	25

Figura 8 - Estoque de segurança do Café Solúvel Gourmet e Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

		Café Grão Prime			Cappuccino Canela		
Período	k	Demanda Prevista	Desvio Padrão	Estoque de Segurança	Demanda Prevista	Desvio Padrão	Estoque de Segurança
jan/15	1,8	434	0	227	219	0	161
fev/15	1,8	477	0	214	268	0	149
mar/15	1,8	738	0	203	488	0	144
abr/15	1,8	847	0	188	516	0	143
mai/15	1,8	837	0	171	698	0	143
jun/15	1,8	963	0	173	757	0	136
jul/15	1,8	1061	132	238	767	114	205
ago/15	1,8	825	148	266	710	138	248
set/15	1,8	899	147	265	746	139	250
out/15	1,8	846	79	141	612	129	232
nov/15	1,8	657	65	116	495	98	176
dez/15	1,8	702	201	361	329	124	222
jan/16	0,84	596	138	116	311	86	72
fev/16	0,84	649	134	113	376	108	91
mar/16	0,84	996	158	132	679	167	140
abr/16	0,84	1134	147	123	711	165	138
mai/16	0,84	1113	205	172	955	157	132
jun/16	0,84	1272	225	189	1027	249	209
jul/16	0,84	1393	255	214	1032	278	234
ago/16	0,84	1077	219	184	948	189	159
set/16	0,84	1166	303	255	990	251	211
out/16	0,84	1092	153	129	807	254	214
nov/16	0,84	843	136	114	649	151	127
dez/16	0,84	897	235	198	429	127	107

Figura 9 - Estoque de segurança do Café Grão Prime e do Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Leite em Pó Clássico			Cacau em Pó			Leite em Pó Premium		
Período	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Fornecimento Mínimo	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Fornecimento Mínimo	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Fornecimento Mínimo
jan/15	1101	787	1888	789	1115	1904	565	449	1015
fev/15	1325	774	2099	933	974	1908	533	459	992
mar/15	2249	688	2937	1349	858	2208	755	465	1220
abr/15	2847	656	3504	2006	854	2860	1015	432	1448
mai/15	3836	617	4453	2861	864	3725	1113	402	1515
jun/15	3628	610	4239	3054	875	3929	1200	376	1577
jul/15	3435	249	3685	2807	236	3043	1018	204	1223
ago/15	2748	501	3250	2403	264	2667	1221	455	1677
set/15	2912	771	3684	2482	420	2903	1408	545	1953
out/15	2308	333	2641	1905	131	2036	1207	519	1726
nov/15	1922	375	2297	1440	148	1588	1273	279	1553
dez/15	1198	666	1865	900	508	1408	702	329	1031
jan/16	1220	322	1542	891	129	1021	709	200	909
fev/16	1467	207	1675	1053	109	1162	665	192	857
mar/16	2488	410	2899	1521	21	1543	938	54	993
abr/16	3147	458	3605	2258	32	2290	1256	154	1411
mai/16	4236	395	4631	3217	119	3337	1372	158	1531
jun/16	4003	437	4441	3430	464	3895	1475	100	1575
jul/16	3787	494	4282	3149	290	3440	1247	161	1408
ago/16	3028	191	3219	2693	108	2802	1490	176	1667
set/16	3206	441	3648	2779	556	3335	1713	342	2055
out/16	2539	270	2809	2130	314	2444	1463	241	1705
nov/16	2112	251	2364	1609	283	1893	1539	161	1701
dez/16	1316	279	1596	1004	250	1254	846	201	1047

Figura 10 - Fornecimento mínimo do Leite em Pó Clássico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Solúvel Gourmet			Café Solúvel Clássico		
Período	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Fornecimento Mínimo	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Fornecimento Mínimo
jan/15	434	243	677	75	112	188
fev/15	400	219	620	77	119	196
mar/15	625	193	819	88	112	200
abr/15	749	193	942	146	113	260
mai/15	980	191	1172	144	111	255
jun/15	911	184	1095	111	101	212
jul/15	916	200	1116	176	101	277
ago/15	778	182	960	137	99	236
set/15	910	303	1214	161	92	253
out/15	750	250	1001	112	87	199
nov/15	709	121	830	118	57	175
dez/15	478	215	694	66	15	82
jan/16	597	92	690	90	23	113
fev/16	545	59	605	92	2	94
mar/16	845	142	988	104	21	126
abr/16	1005	146	1151	173	10	184
mai/16	1307	140	1447	170	13	183
jun/16	1206	160	1367	131	34	165
jul/16	1205	149	1354	208	2	210
ago/16	1017	90	1107	161	3	165
set/16	1183	233	1417	189	21	211
out/16	970	182	1152	131	36	167
nov/16	912	167	1079	138	44	182
dez/16	612	144	756	77	25	103

Figura 11 - Fornecimento mínimo do Café Solúvel Gourmet e Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Grão Prime			Cappuccino Canela		
Período	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Fornecimento Mínimo	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Fornecimento Mínimo
jan/15	434	227	662	219	161	381
fev/15	477	214	691	268	149	417
mar/15	738	203	941	488	144	632
abr/15	847	188	1035	516	143	659
mai/15	837	171	1008	698	143	842
jun/15	963	173	1136	757	136	893
jul/15	1061	238	1299	767	205	972
ago/15	825	266	1091	710	248	958
set/15	899	265	1164	746	250	997
out/15	846	141	988	612	232	845
nov/15	657	116	773	495	176	671
dez/15	702	361	1063	329	222	552
jan/16	596	116	712	311	72	383
fev/16	649	113	762	376	91	467
mar/16	996	132	1129	679	140	819
abr/16	1134	123	1258	711	138	850
mai/16	1113	172	1286	955	132	1087
jun/16	1272	189	1461	1027	209	1236
jul/16	1393	214	1608	1032	234	1266
ago/16	1077	184	1261	948	159	1108
set/16	1166	255	1422	990	211	1201
out/16	1092	129	1221	807	214	1021
nov/16	843	114	958	649	127	776
dez/16	897	198	1095	429	107	537

Figura 12 - Fornecimento mínimo do Café Grão Prime e do Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 8: Definição do ponto de pedido para todos os produtos analisados.

	Leite em Pó Clássico			Cacau em Pó			Leite em Pó Premium		
Período	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido
jan/15	1101	787	1411	789	1115	1563	565	449	770
fev/15	1325	774	1525	933	974	1503	533	459	761
mar/15	2249	688	1963	1349	858	1623	755	465	893
abr/15	2847	656	2270	2006	854	1991	1015	432	1008
mai/15	3836	617	2791	2861	864	2486	1113	402	1033
jun/15	3628	610	2667	3054	875	2606	1200	376	1057
jul/15	3435	249	2196	2807	236	1827	1018	204	782
ago/15	2748	501	2059	2403	264	1626	1221	455	1148
set/15	2912	771	2422	2482	420	1827	1408	545	1343
out/15	2308	333	1641	1905	131	1211	1207	519	1204
nov/15	1922	375	1464	1440	148	964	1273	279	1001
dez/15	1198	666	1346	900	508	1018	702	329	727
jan/16	1220	322	1014	891	129	634	709	200	602
fev/16	1467	207	1039	1053	109	706	665	192	569
mar/16	2488	410	1821	1521	21	884	938	54	586
abr/16	3147	458	2242	2258	32	1312	1256	154	866
mai/16	4236	395	2796	3217	119	1943	1372	158	936
jun/16	4003	437	2706	3430	464	2408	1475	100	936
jul/16	3787	494	2641	3149	290	2075	1247	161	868
ago/16	3028	191	1907	2693	108	1635	1490	176	1021
set/16	3206	441	2258	2779	556	2131	1713	342	1313
out/16	2539	270	1709	2130	314	1521	1463	241	1071
nov/16	2112	251	1448	1609	283	1195	1539	161	1034
dez/16	1316	279	1026	1004	250	819	846	201	681

Figura 13 - Ponto de pedido do Leite em Pó Clássico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Solúvel Gourmet			Café Solúvel Clássico		
Período	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido
jan/15	434	243	402	75	112	140
fev/15	400	219	366	77	119	147
mar/15	625	193	423	88	112	145
abr/15	749	193	468	146	113	167
mai/15	980	191	551	144	111	164
jun/15	911	184	518	111	101	142
jul/15	916	200	536	176	101	166
ago/15	778	182	467	137	99	150
set/15	910	303	638	161	92	151
out/15	750	250	526	112	87	128
nov/15	709	121	381	118	57	100
dez/15	478	215	391	66	15	40
jan/16	597	92	311	90	23	56
fev/16	545	59	259	92	2	36
mar/16	845	142	453	104	21	60
abr/16	1005	146	515	173	10	74
mai/16	1307	140	619	170	13	76
jun/16	1206	160	603	131	34	82
jul/16	1205	149	591	208	2	79
ago/16	1017	90	463	161	3	63
set/16	1183	233	667	189	21	91
out/16	970	182	538	131	36	84
nov/16	912	167	502	138	44	95
dez/16	612	144	369	77	25	54

Figura 14 - Ponto de pedido do Café Solúvel Gourmet e Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Grão Prime			Cappuccino Canela		
Período	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido	Demanda Prevista	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido
jan/15	434	227	373	219	161	235
fev/15	477	214	373	268	149	239
mar/15	738	203	449	488	144	307
abr/15	847	188	471	516	143	315
mai/15	837	171	450	698	143	376
jun/15	963	173	494	757	136	389
jul/15	1061	238	592	767	205	461
ago/15	825	266	541	710	248	485
set/15	899	265	565	746	250	499
out/15	846	141	424	612	232	437
nov/15	657	116	336	495	176	341
dez/15	702	361	595	329	222	333
jan/16	596	116	315	311	72	176
fev/16	649	113	329	376	91	217
mar/16	996	132	465	679	140	367
abr/16	1134	123	502	711	138	376
mai/16	1113	172	544	955	132	451
jun/16	1272	189	613	1027	209	552
jul/16	1393	214	679	1032	234	578
ago/16	1077	184	543	948	159	475
set/16	1166	255	644	990	211	541
out/16	1092	129	493	807	214	483
nov/16	843	114	396	649	127	344
dez/16	897	198	497	429	107	251

Figura 15 - Ponto de pedido do Café Grão Prime e do Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 9: Definição da periodicidade e do lote econômico para todos os produtos analisados, levando em consideração as limitações impostas.

Leite em Pó Clássico				Cacau em Pó			Leite em Pó Premium		
Periodicidade e Lote sem ajuste				Periodicidade e Lote sem ajuste			Periodicidade e Lote sem ajuste		
Periodo	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico
jan/16	R$ 23.523,71	23	89	R$ 9.069,00	14	51	R$ 12.740,86	16	63
fev/16	R$ 12.381,98	16	67	R$ 15.315,52	19	64	R$ 11.642,98	15	61
mar/16	R$ 27.600,72	24	101	R$ 25.012,31	24	83	R$ 14.933,35	17	69
abr/16	R$ 37.096,13	28	117	R$ 31.405,19	27	93	R$ 20.035,56	20	80
mai/16	R$ 45.221,97	30	133	R$ 40.977,03	30	110	R$ 13.891,55	17	64
jun/16	R$ 26.921,46	24	98	R$ 39.926,36	30	107	R$ 11.716,24	15	61
jul/16	R$ 25.562,93	23	97	R$ 18.605,80	21	70	R$ 15.716,87	18	69
ago/16	R$ 20.802,08	21	86	R$ 15.147,82	19	63	R$ 22.217,95	21	84
set/16	R$ 39.805,64	29	121	R$ 36.070,23	29	100	R$ 8.781,37	13	53
out/16	R$ 15.348,17	18	74	R$ 11.184,92	16	55	R$ 16.392,77	18	72
nov/16	R$ 12.613,83	16	68	R$ 9.197,59	14	51	R$ 13.472,30	16	66
dez/16	R$ 14.665,20	18	71	R$ 10.688,64	16	52	R$ 7.759,05	12	50
Periodicidade e Lote com ajuste				Periodicidade e Lote com ajuste			Periodicidade e Lote com ajuste		
Periodo	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico
jan/16	R$ 24.338,08	6	343	R$ 9.262,80	6	118	R$ 13.054,93	6	167
fev/16	R$ 12.694,24	6	178	R$ 15.768,72	6	202	R$ 11.913,15	6	152
mar/16	R$ 28.614,03	6	403	R$ 25.922,49	6	332	R$ 15.338,47	6	197
abr/16	R$ 38.591,27	6	544	R$ 32.636,55	6	418	R$ 20.666,74	6	265
mai/16	R$ 47.143,19	6	665	R$ 42.707,06	6	548	R$ 14.252,76	6	183
jun/16	R$ 27.901,37	6	393	R$ 41.601,09	6	534	R$ 11.989,27	6	153
jul/16	R$ 26.476,05	6	373	R$ 19.208,67	6	246	R$ 16.155,55	6	207
ago/16	R$ 21.487,44	6	302	R$ 15.593,53	6	199	R$ 22.950,29	6	295
set/16	R$ 41.441,91	6	584	R$ 37.542,58	6	482	R$ 8.944,55	6	114
out/16	R$ 15.786,16	6	222	R$ 11.461,94	6	146	R$ 16.860,84	6	216
nov/16	R$ 12.935,52	6	181	R$ 9.396,15	6	120	R$ 13.816,11	6	177
dez/16	R$ 15.073,50	6	212	R$ 10.945,49	6	139	R$ 7.887,09	6	100

Figura 16 - Periodicidade de lote econômico do Leite em Pó Clássico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Café Solúvel Gourmet				Café Solúvel Clássico		
Periodicidade e Lote sem ajuste				Periodicidade e Lote sem ajuste		
Periodo	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico
jan/16	R$ 17.764,01	17	44	R$ 1.492,87	5	22
fev/16	R$ 16.231,01	16	43	R$ 707,26	4	12
mar/16	R$ 20.826,05	19	47	R$ 2.091,61	6	26
abr/16	R$ 27.952,60	21	57	R$ 2.779,40	7	30
mai/16	R$ 34.046,97	24	61	R$ 1.656,67	6	20
jun/16	R$ 40.132,25	26	67	R$ 1.655,93	6	20
jul/16	R$ 22.923,42	19	52	R$ 1.576,49	5	23
ago/16	R$ 12.646,37	14	38	R$ 1.295,77	5	19
set/16	R$ 29.985,14	22	58	R$ 2.974,98	8	28
out/16	R$ 22.864,31	19	51	R$ 972,75	4	17
nov/16	R$ 7.704,50	11	29	R$ 809,37	4	14
dez/16	R$ 8.943,73	12	31	R$ 931,91	4	16
Periodicidade e Lote com ajuste				Periodicidade e Lote com ajuste		
Periodo	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico
jan/16	R$ 18.239,22	6	126	R$ 1.492,87	5	22
fev/16	R$ 16.642,23	6	115	R$ 707,26	4	12
mar/16	R$ 21.433,19	6	148	R$ 2.091,61	6	26
abr/16	R$ 28.885,79	6	200	R$ 2.784,73	6	35
mai/16	R$ 35.273,74	6	244	R$ 1.656,67	6	20
jun/16	R$ 41.661,68	6	288	R$ 1.655,93	6	20
jul/16	R$ 23.624,26	6	163	R$ 1.576,49	5	23
ago/16	R$ 12.915,93	6	89	R$ 1.295,77	5	19
set/16	R$ 31.015,11	6	214	R$ 2.982,77	6	37
out/16	R$ 23.562,50	6	163	R$ 972,75	4	17
nov/16	R$ 7.805,57	6	53	R$ 809,37	4	14
dez/16	R$ 9.083,16	6	62	R$ 931,91	4	16

Figura 17 - Periodicidade e lote econômico do Café Solúvel Gourmet e Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Grão Prime			Cappuccino Canela		
	Periodicidade e Lote sem ajuste			Periodicidade e Lote sem ajuste		
Periodo	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico
jan/16	R$ 13.568,84	17	45	R$ 8.338,37	13	39
fev/16	R$ 12.398,08	16	44	R$ 8.006,47	13	37
mar/16	R$ 15.893,93	18	50	R$ 10.258,67	15	42
abr/16	R$ 19.061,85	20	54	R$ 13.748,73	17	50
mai/16	R$ 25.269,17	23	63	R$ 16.731,83	19	54
jun/16	R$ 30.649,34	26	68	R$ 19.709,25	20	61
jul/16	R$ 29.101,01	25	67	R$ 7.655,60	13	36
ago/16	R$ 12.007,55	16	42	R$ 15.241,09	18	52
set/16	R$ 22.900,99	22	59	R$ 14.743,99	18	50
out/16	R$ 8.876,82	14	35	R$ 11.257,18	15	46
nov/16	R$ 7.305,46	12	34	R$ 3.821,03	9	25
dez/16	R$ 8.484,28	13	36	R$ 4.430,51	9	29
	Periodicidade e Lote com ajuste			Periodicidade e Lote com ajuste		
Periodo	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico	Custo Total	Periodicidade Econômica	Lote Econômico
jan/16	R$ 13.926,99	6	128	R$ 8.492,82	6	84
fev/16	R$ 12.707,80	6	116	R$ 8.149,37	6	81
mar/16	R$ 16.351,82	6	150	R$ 10.483,54	6	104
abr/16	R$ 19.661,91	6	181	R$ 14.114,47	6	141
mai/16	R$ 26.162,64	6	241	R$ 17.226,70	6	172
jun/16	R$ 31.808,54	6	293	R$ 20.338,93	6	203
jul/16	R$ 30.182,94	6	278	R$ 7.786,27	6	77
ago/16	R$ 12.301,40	6	113	R$ 15.670,59	6	156
set/16	R$ 23.680,56	6	218	R$ 15.151,88	6	151
out/16	R$ 9.050,21	6	83	R$ 11.520,95	6	115
nov/16	R$ 7.424,62	6	68	R$ 3.844,12	6	38
dez/16	R$ 8.643,81	6	79	R$ 4.466,56	6	44

Figura 18 - Periodicidade e lote econômico do Café Grão Prime e Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 10: Falta ou excesso de estoque na comparação do fornecimento mínimo com a demanda real (Figuras 25, 26 e 27) e o capital imobilizado com o custo de oportunidade (Figuras 28, 29 e 30) para todos os produtos analisados.

	Leite em Pó Clássico				Cacau em Pó				Leite em Pó Premium			
Período	Demanda Real	Fornecimento Mínimo	Sobra de Est.	Falta de Est.	Demanda Real	Fornecimento Mínimo	Sobra de Est.	Falta de Est.	Demanda Real	Fornecimento Mínimo	Sobra de Est.	Falta de Est.
jan/15	1575	1888	313	0	961	1904	943	0	770	1015	245	0
fev/15	1655	2099	445	0	1083	1908	825	0	731	992	261	0
mar/15	2886	2937	52	0	1332	2208	876	0	743	1220	477	0
abr/15	3571	3504	0	67	2067	2860	793	0	1109	1448	339	0
mai/15	4511	4453	0	58	3034	3725	691	0	1199	1515	316	0
jun/15	4344	4239	0	105	3666	3929	263	0	1209	1577	368	0
jul/15	4145	3685	0	460	3237	3043	0	194	1052	1223	171	0
ago/15	2684	3250	566	0	2330	2667	337	0	927	1677	750	0
set/15	3168	3684	516	0	3018	2903	0	115	1443	1953	510	0
out/15	2553	2641	88	0	2271	2036	0	235	1202	1726	524	0
nov/15	2075	2297	222	0	1939	1588	0	351	1175	1553	378	0
dez/15	1455	1865	410	0	1212	1408	196	0	903	1031	128	0
jan/16	1148	1542	394	0	858	1021	163	0	601	909	308	0
fev/16	1548	1675	127	0	1068	1162	94	0	705	857	152	0
mar/16	2344	2899	555	0	1642	1543	0	99	1386	993	0	393
abr/16	2407	3605	1198	0	1733	2290	557	0	1108	1411	303	0
mai/16	3379	4631	1252	0	2771	3337	566	0	880	1531	651	0
jun/16	3104	4441	1337	0	2781	3895	1114	0	829	1575	746	0
jul/16	2022	4282	2260	0	1867	3440	1573	0	1247	1408	161	0
ago/16	2268	3219	951	0	1579	2802	1223	0	1490	1667	177	0

Figura 19 - Resultante de estoque do Leite em Pó Clássico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor

	Café Solúvel Gourmet				Café Solúvel Clássico			
Período	Demanda Real	Fornecimento Mínimo	Sobra de Est.	Falta de Est.	Demanda Real	Fornecimento Mínimo	Sobra de Est.	Falta de Est.
jan/15	471	677	206	0	79	188	109	0
fev/15	398	620	222	0	77	196	119	0
mar/15	696	819	123	0	59	200	141	0
abr/15	795	942	147	0	159	260	101	0
mai/15	960	1172	212	0	126	255	129	0
jun/15	938	1095	157	0	155	212	57	0
jul/15	851	1116	265	0	170	277	107	0
ago/15	651	960	309	0	128	236	108	0
set/15	944	1214	270	0	184	253	69	0
out/15	805	1001	196	0	153	199	46	0
nov/15	777	830	53	0	143	175	32	0
dez/15	589	694	105	0	110	82	0	28
jan/16	477	690	213	0	78	113	35	0
fev/16	500	605	105	0	97	94	0	3
mar/16	1023	988	0	35	167	126	0	41
abr/16	1002	1151	149	0	143	184	41	0
mai/16	1234	1447	213	0	162	183	21	0
jun/16	1358	1367	9	0	110	165	55	0
jul/16	905	1354	449	0	87	210	123	0
ago/16	992	1107	115	0	89	165	76	0

Figura 20 - Resultante de Estoque do Café Solúvel Gourmet e Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Grão Prime				Cappuccino Canela			
Período	Demanda Real	Fornecimento Mínimo	Sobra de Est.	Falta de Est.	Demanda Real	Fornecimento Mínimo	Sobra de Est.	Falta de Est.
jan/15	515	662	147	0	280	381	101	0
fev/15	542	691	149	0	349	417	68	0
mar/15	777	941	164	0	596	632	36	0
abr/15	857	1035	178	0	612	659	47	0
mai/15	922	1008	86	0	739	842	103	0
jun/15	1048	1136	88	0	900	893	0	7
jul/15	1073	1299	226	0	875	972	97	0
ago/15	813	1091	278	0	680	958	278	0
set/15	998	1164	166	0	808	997	189	0
out/15	779	988	209	0	775	845	70	0
nov/15	639	773	134	0	529	671	142	0
dez/15	807	1063	256	0	376	552	176	0
jan/16	797	712	0	85	264	383	119	0
fev/16	679	762	83	0	331	467	136	0
mar/16	955	1129	174	0	710	819	109	0
abr/16	858	1258	400	0	560	850	290	0
mai/16	1076	1286	210	0	990	1087	97	0
jun/16	1262	1461	199	0	935	1236	301	0
jul/16	1065	1608	543	0	754	1266	512	0
ago/16	1027	1261	234	0	775	1108	333	0

Figura 21 - Resultante de estoque do Café Grão Prime e do Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Leite em Pó Clássico				Cacau em Pó				Leite em Pó Premium			
Período	Sobra de Est.	Falta de Est.	Cap. Imob.	C. Oport.	Sobra de Est.	Falta de Est.	Cap. Imob.	C. Oport.	Sobra de Est.	Falta de Est.	Cap. Imob.	C. Oport.
jan/15	313	0	R$ 3.458,65	R$ -	943	0	R$ 11.457,45	R$ -	245	0	R$ 2.964,50	R$ -
fev/15	445	0	R$ 4.911,73	R$ -	825	0	R$ 10.023,75	R$ -	261	0	R$ 3.158,10	R$ -
mar/15	52	0	R$ 569,08	R$ -	876	0	R$ 10.643,40	R$ -	477	0	R$ 5.771,70	R$ -
abr/15	0	67	R$ -	R$ 2.003,30	793	0	R$ 9.634,95	R$ -	339	0	R$ 4.101,90	R$ -
mai/15	0	58	R$ -	R$ 1.734,20	691	0	R$ 8.395,65	R$ -	316	0	R$ 3.823,60	R$ -
jun/15	0	105	R$ -	R$ 3.139,50	263	0	R$ 3.195,45	R$ -	368	0	R$ 4.452,80	R$ -
jul/15	0	460	R$ -	R$ 13.754,00	0	194	R$ -	R$ 5.393,20	171	0	R$ 2.069,10	R$ -
ago/15	566	0	R$ 6.254,30	R$ -	337	0	R$ 4.094,55	R$ -	750	0	R$ 9.075,00	R$ -
set/15	516	0	R$ 5.701,80	R$ -	0	115	R$ -	R$ 3.197,00	510	0	R$ 6.171,00	R$ -
out/15	88	0	R$ 972,40	R$ -	0	235	R$ -	R$ 6.533,00	524	0	R$ 6.340,40	R$ -
nov/15	222	0	R$ 2.453,10	R$ -	0	351	R$ -	R$ 9.757,80	378	0	R$ 4.573,80	R$ -
dez/15	410	0	R$ 4.530,50	R$ -	196	0	R$ 2.381,40	R$ -	128	0	R$ 1.548,80	R$ -
jan/16	394	0	R$ 4.353,70	R$ -	163	0	R$ 1.980,45	R$ -	308	0	R$ 3.726,80	R$ -
fev/16	127	0	R$ 1.403,35	R$ -	94	0	R$ 1.142,10	R$ -	152	0	R$ 1.839,20	R$ -
mar/16	555	0	R$ 6.132,75	R$ -	0	99	R$ -	R$ 2.752,20	0	393	R$ -	R$ 12.536,70
abr/16	1198	0	R$ 13.237,90	R$ -	557	0	R$ 6.767,55	R$ -	303	0	R$ 3.666,30	R$ -
mai/16	1252	0	R$ 13.834,60	R$ -	566	0	R$ 6.876,90	R$ -	651	0	R$ 7.877,10	R$ -
jun/16	1337	0	R$ 14.773,85	R$ -	1114	0	R$ 13.535,10	R$ -	746	0	R$ 9.026,60	R$ -
jul/16	2260	0	R$ 24.973,00	R$ -	1573	0	R$ 19.111,95	R$ -	161	0	R$ 1.950,23	R$ -
ago/16	951	0	R$ 10.508,55	R$ -	1223	0	R$ 14.859,45	R$ -	177	0	R$ 2.137,80	R$ -
Soma:	11127	690	R$ 118.069,25	R$ 20.631,00	10770	994	R$ 124.100,10	R$ 27.633,20	6965	393	R$ 84.274,73	R$ 12.536,70
Média:	534	34,5	R$ 5.903,46	R$ 1.031,55	511	50	R$ 6.205,01	R$ 1.381,66	348	20	R$ 4.213,74	R$ 626,84

Figura 22 - Capital imobilizado e custo de estoque do Leite em Pó Clássico, Cacau em Pó e Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Solúvel Gourmet				Café Solúvel Clássico			
Peíodo	Sobra de Est.	Falta de Est.	Cap. Imob.	C. Oport.	Sobra de Est.	Falta de Est.	Cap. Imob.	C. Oport.
jan/15	206	0	R$ 4.635,00	R$ -	109	0	R$ 1.308,00	R$ -
fev/15	222	0	R$ 4.995,00	R$ -	119	0	R$ 1.428,00	R$ -
mar/15	123	0	R$ 2.767,50	R$ -	141	0	R$ 1.692,00	R$ -
abr/15	147	0	R$ 3.307,50	R$ -	101	0	R$ 1.212,00	R$ -
mai/15	212	0	R$ 4.770,00	R$ -	129	0	R$ 1.548,00	R$ -
jun/15	157	0	R$ 3.532,50	R$ -	57	0	R$ 684,00	R$ -
jul/15	265	0	R$ 5.962,50	R$ -	107	0	R$ 1.284,00	R$ -
ago/15	309	0	R$ 6.952,50	R$ -	108	0	R$ 1.296,00	R$ -
set/15	270	0	R$ 6.075,00	R$ -	69	0	R$ 828,00	R$ -
out/15	196	0	R$ 4.410,00	R$ -	46	0	R$ 552,00	R$ -
nov/15	53	0	R$ 1.192,50	R$ -	32	0	R$ 384,00	R$ -
dez/15	105	0	R$ 2.362,50	R$ -	0	28	R$ -	R$ 865,20
jan/16	213	0	R$ 4.792,50	R$ -	35	0	R$ 420,00	R$ -
fev/16	105	0	R$ 2.362,50	R$ -	0	3	R$ -	R$ 92,70
mar/16	0	35	R$ -	R$ 1.361,50	0	41	R$ -	R$ 1.266,90
abr/16	149	0	R$ 3.352,50	R$ -	41	0	R$ 492,00	R$ -
mai/16	213	0	R$ 4.792,50	R$ -	21	0	R$ 252,00	R$ -
jun/16	9	0	R$ 202,50	R$ -	55	0	R$ 660,00	R$ -
jul/16	449	0	R$ 10.102,50	R$ -	123	0	R$ 1.476,00	R$ -
ago/16	115	0	R$ 2.587,50	R$ -	76	0	R$ 912,00	R$ -
Soma:	3518	35	R$ 79.155,00	R$ 1.361,50	1369	72	R$ 16.428,00	R$ 2.224,80
Média:	176	2	R$ 3.957,75	R$ 68,08	68	4	R$ 821,40	R$ 111,24

Figura 23 - Capital imobilizado e custo de oportunidade do Café Solúvel Gourmet e Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

	Café Grão Prime				Cappuccino Canela			
Peíodo	Sobra de Est.	Falta de Est.	Cap. Imob.	C. Oport.	Sobra de Est.	Falta de Est.	Cap. Imob.	C. Oport.
jan/15	147	0	R$ 2.485,77	R$ -	101	0	R$ 1.569,54	R$ -
fev/15	149	0	R$ 2.519,59	R$ -	68	0	R$ 1.056,72	R$ -
mar/15	164	0	R$ 2.773,24	R$ -	36	0	R$ 559,44	R$ -
abr/15	178	0	R$ 3.009,98	R$ -	47	0	R$ 730,38	R$ -
mai/15	86	0	R$ 1.454,26	R$ -	103	0	R$ 1.600,62	R$ -
jun/15	88	0	R$ 1.488,08	R$ -	0	7	R$ -	R$ 212,80
jul/15	226	0	R$ 3.821,66	R$ -	97	0	R$ 1.507,38	R$ -
ago/15	278	0	R$ 4.700,98	R$ -	278	0	R$ 4.320,12	R$ -
set/15	166	0	R$ 2.807,06	R$ -	189	0	R$ 2.937,06	R$ -
out/15	209	0	R$ 3.534,19	R$ -	70	0	R$ 1.087,80	R$ -
nov/15	134	0	R$ 2.265,94	R$ -	142	0	R$ 2.206,68	R$ -
dez/15	256	0	R$ 4.328,96	R$ -	176	0	R$ 2.735,04	R$ -
jan/16	0	85	R$ -	R$ 2.584,00	119	0	R$ 1.849,26	R$ -
fev/16	83	0	R$ 1.403,53	R$ -	136	0	R$ 2.113,44	R$ -
mar/16	174	0	R$ 2.942,34	R$ -	109	0	R$ 1.693,86	R$ -
abr/16	400	0	R$ 6.764,00	R$ -	290	0	R$ 4.506,60	R$ -
mai/16	210	0	R$ 3.551,10	R$ -	97	0	R$ 1.507,38	R$ -
jun/16	199	0	R$ 3.365,09	R$ -	301	0	R$ 4.677,54	R$ -
jul/16	543	0	R$ 9.182,13	R$ -	512	0	R$ 7.956,48	R$ -
ago/16	234	0	R$ 3.956,94	R$ -	333	0	R$ 5.174,82	R$ -
Soma:	3924	85	R$ 66.354,84	R$ 2.584,00	3204	7	R$ 49.790,16	R$ 212,80
Média:	196	4	R$ 3.317,74	R$ 129,20	160,20	0,35	R$ 2.489,51	R$ 10,64

Figura 24 - Capital imobilizado e custo de oportunidade do Café Grão Prime e Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE 11: Resultado da comparação de estoques das quantidades e do capital imobilizado do método proposto com os dados históricos dos produtos analisados.

Leite em Pó Clássico						
Periodo	Sobra de Estoque (unidades)			Capital Imobilizado		
	Método	Real	Diferença	Método	Real	Diferença
jan/15	313	2257	1944	R$ 3.458,65	R$ 24.939,85	R$ 21.481,20
fev/15	445	337	-107,5	R$ 4.911,73	R$ 3.723,85	-R$ 1.187,88
mar/15	52	1759	1707,5	R$ 569,08	R$ 19.436,95	R$ 18.867,88
abr/15	67	92	25	R$ 2.003,30	R$ 1.016,60	-R$ 986,70
mai/15	58	4059	4001	R$ 1.734,20	R$ 44.851,95	R$ 43.117,75
jun/15	105	1137	1032	R$ 3.139,50	R$ 12.563,85	R$ 9.424,35
jul/15	460	2709	2249	R$ 13.754,00	R$ 29.934,45	R$ 16.180,45
ago/15	566	1555	989	R$ 6.254,30	R$ 17.182,75	R$ 10.928,45
set/15	516	1009	493	R$ 5.701,80	R$ 11.149,45	R$ 5.447,65
out/15	88	1149	1061	R$ 972,40	R$ 12.696,45	R$ 11.724,05
nov/15	222	778	556	R$ 2.453,10	R$ 8.596,90	R$ 6.143,80
dez/15	410	1271	861	R$ 4.530,50	R$ 14.044,55	R$ 9.514,05
jan/16	394	1224	830	R$ 4.353,70	R$ 13.525,20	R$ 9.171,50
fev/16	127	2373	2246	R$ 1.403,35	R$ 26.221,65	R$ 24.818,30
mar/16	555	2914	2359	R$ 6.132,75	R$ 32.199,70	R$ 26.066,95
abr/16	1198	1403	205	R$ 13.237,90	R$ 15.503,15	R$ 2.265,25
mai/16	1252	910	-342	R$ 13.834,60	R$ 10.055,50	-R$ 3.779,10
jun/16	1337	2005	668	R$ 14.773,85	R$ 22.155,25	R$ 7.381,40
jul/16	2260	2748	488	R$ 24.973,00	R$ 30.365,40	R$ 5.392,40
ago/16	951	1856	905	R$ 10.508,55	R$ 20.508,80	R$ 10.000,25
		Total:	22170		Total:	R$ 231.972,00
		Média:	1108,5		Média:	R$ 11.598,60
		Sobra de Estoque			Capital Imobilizado	
		Redução	66,09%		Redução	62,58%

Figura 31 - Comparação de estoques do Leite em Pó Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cacau em Pó						
Periodo	Sobra de Estoque (unidades)			Capital Imobilizado		
	Método	Real	Diferença	Método	Real	Diferença
jan/15	943	1026	83	R$ 11.457,45	R$ 12.465,90	R$ 1.008,45
fev/15	825	816	-9	R$ 10.023,75	R$ 9.914,40	-R$ 109,35
mar/15	876	475	-401	R$ 10.643,40	R$ 5.771,25	-R$ 4.872,15
abr/15	793	3267	2474	R$ 9.634,95	R$ 39.694,05	R$ 30.059,10
mai/15	691	1784	1093	R$ 8.395,65	R$ 21.675,60	R$ 13.279,95
jun/15	263	898	635	R$ 3.195,45	R$ 10.910,70	R$ 7.715,25
jul/15	194	1905	1711	R$ 5.393,20	R$ 23.145,75	R$ 17.752,55
ago/15	337	1364	1027	R$ 4.094,55	R$ 16.572,60	R$ 12.478,05
set/15	115	1545	1430	R$ 3.197,00	R$ 18.771,75	R$ 15.574,75
out/15	235	691	456	R$ 6.533,00	R$ 8.395,65	R$ 1.862,65
nov/15	351	560	209	R$ 9.757,80	R$ 6.804,00	-R$ 2.953,80
dez/15	196	1172	976	R$ 2.381,40	R$ 14.239,80	R$ 11.858,40
jan/16	163	1304	1141	R$ 1.980,45	R$ 15.843,60	R$ 13.863,15
fev/16	94	2415	2321	R$ 1.142,10	R$ 29.342,25	R$ 28.200,15
mar/16	99	2352	2253	R$ 2.752,20	R$ 28.576,80	R$ 25.824,60
abr/16	557	1167	610	R$ 6.767,55	R$ 14.179,05	R$ 7.411,50
mai/16	566	2320	1754	R$ 6.876,90	R$ 28.188,00	R$ 21.311,10
jun/16	1114	2581	1467	R$ 13.535,10	R$ 31.359,15	R$ 17.824,05
jul/16	1573	2681	1108	R$ 19.111,95	R$ 32.574,15	R$ 13.462,20
ago/16	1223	2094	871	R$ 14.859,45	R$ 25.442,10	R$ 10.582,65
		Total:	21209		Total:	R$ 242.133,25
		Média:	1060,45		Média:	R$ 12.106,66
		Sobra de Estoque			Capital Imobilizado	
		Redução	65,43%		Redução	61,48%

Figura 32 - Comparação de estoques do Cacau em Pó.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Leite em Pó Premium						
Periodo	Sobra de Estoque (unidades)			Capital Imobilizado		
	Método	Real	Diferença	Método	Real	Diferença
jan/15	245	570	325	R$ 2.964,50	R$ 6.897,00	R$ 3.932,50
fev/15	261	165	-96	R$ 3.158,10	R$ 1.996,50	-R$ 1.161,60
mar/15	477	471	-6	R$ 5.771,70	R$ 5.699,10	-R$ 72,60
abr/15	339	643	304	R$ 4.101,90	R$ 7.780,30	R$ 3.678,40
mai/15	316	957	641	R$ 3.823,60	R$ 11.579,70	R$ 7.756,10
jun/15	368	383	15	R$ 4.452,80	R$ 4.634,30	R$ 181,50
jul/15	171	804	633	R$ 2.069,10	R$ 9.728,40	R$ 7.659,30
ago/15	750	628	-122	R$ 9.075,00	R$ 7.598,80	-R$ 1.476,20
set/15	510	583	73	R$ 6.171,00	R$ 7.054,30	R$ 883,30
out/15	524	936	412	R$ 6.340,40	R$ 11.325,60	R$ 4.985,20
nov/15	378	157	-221	R$ 4.573,80	R$ 1.899,70	-R$ 2.674,10
dez/15	128	647	519	R$ 1.548,80	R$ 7.828,70	R$ 6.279,90
jan/16	308	725	417	R$ 3.726,80	R$ 8.772,50	R$ 5.045,70
fev/16	152	1154	1002	R$ 1.839,20	R$ 13.963,40	R$ 12.124,20
mar/16	393	1488	1095	R$ 12.536,70	R$ 18.004,80	R$ 5.468,10
abr/16	303	1480	1177	R$ 3.666,30	R$ 17.908,00	R$ 14.241,70
mai/16			0			R$ -
jun/16			0			R$ -
jul/16			0			R$ -
ago/16			0			R$ -
		Total:	6168		Total:	R$ 66.851,40
		Média:	385,5		Média:	R$ 4.178,21
		Sobra de Estoque			Capital Imobilizado	
		Redução	52,31%		Redução	46,86%

Figura 33 - Comparação de estoques do Leite em Pó Premium.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Café Grão Prime						
Periodo	Sobra de Estoque (unidades)			Capital Imobilizado		
	Método	Real	Diferença	Método	Real	Diferença
jan/15	147	536	389	R$ 2.485,77	R$ 9.063,76	R$ 6.577,99
fev/15	149	338	189	R$ 2.519,59	R$ 5.715,58	R$ 3.195,99
mar/15	164	351	187	R$ 2.773,24	R$ 5.935,41	R$ 3.162,17
abr/15	178	817	639	R$ 3.009,98	R$ 13.815,47	R$ 10.805,49
mai/15	86	497	411	R$ 1.454,26	R$ 8.404,27	R$ 6.950,01
jun/15	88	626	538	R$ 1.488,08	R$ 10.585,66	R$ 9.097,58
jul/15	226	634	408	R$ 3.821,66	R$ 10.720,94	R$ 6.899,28
ago/15	278	376	98	R$ 4.700,98	R$ 6.358,16	R$ 1.657,18
set/15	166	364	198	R$ 2.807,06	R$ 6.155,24	R$ 3.348,18
out/15	209	303	94	R$ 3.534,19	R$ 5.123,73	R$ 1.589,54
nov/15	134	242	108	R$ 2.265,94	R$ 4.092,22	R$ 1.826,28
dez/15	256	182	-74	R$ 4.328,96	R$ 3.077,62	-R$ 1.251,34
jan/16	85	220	135	R$ 2.584,00	R$ 3.720,20	R$ 1.136,20
fev/16	83	1369	1286	R$ 1.403,53	R$ 23.149,79	R$ 21.746,26
mar/16	174	669	495	R$ 2.942,34	R$ 11.312,79	R$ 8.370,45
abr/16	400	1471	1071	R$ 6.764,00	R$ 24.874,61	R$ 18.110,61
mai/16	210	845	635	R$ 3.551,10	R$ 14.288,95	R$ 10.737,85
jun/16	199	1288	1089	R$ 3.365,09	R$ 21.780,08	R$ 18.414,99
jul/16	543	941	398	R$ 9.182,13	R$ 15.912,31	R$ 6.730,18
ago/16	234	778	544	R$ 3.956,94	R$ 13.155,98	R$ 9.199,04
		Total:	8838		Total:	R$ 148.303,93
		Média:	441,9		Média:	R$ 7.415,20
		Sobra de Estoque			Capital Imobilizado	
		Redução	68,79%		Redução	68,27%

Figura 34 - Comparação de estoques do Café Grão Prime.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cappuccino Canela						
Periodo	Sobra de Estoque (unidades)			Capital Imobilizado		
	Método	Real	Diferença	Método	Real	Diferença
jan/15	101	278	177	R$ 1.569,54	R$ 4.320,12	R$ 2.750,58
fev/15	68	111	43	R$ 1.056,72	R$ 1.724,94	R$ 668,22
mar/15	36	416	380	R$ 559,44	R$ 6.464,64	R$ 5.905,20
abr/15	47	548	501	R$ 730,38	R$ 8.515,92	R$ 7.785,54
mai/15	103	474	371	R$ 1.600,62	R$ 7.365,96	R$ 5.765,34
jun/15	7	434	427	R$ 212,80	R$ 6.744,36	R$ 6.531,56
jul/15	97	496	399	R$ 1.507,38	R$ 7.707,84	R$ 6.200,46
ago/15	278	300	22	R$ 4.320,12	R$ 4.662,00	R$ 341,88
set/15	189	296	107	R$ 2.937,06	R$ 4.599,84	R$ 1.662,78
out/15	70	205	135	R$ 1.087,80	R$ 3.185,70	R$ 2.097,90
nov/15	142	183	41	R$ 2.206,68	R$ 2.843,82	R$ 637,14
dez/15	176	102	-74	R$ 2.735,04	R$ 1.585,08	-R$ 1.149,96
jan/16	119	352	233	R$ 1.849,26	R$ 5.470,08	R$ 3.620,82
fev/16	136	1024	888	R$ 2.113,44	R$ 15.912,96	R$ 13.799,52
mar/16	109	636	527	R$ 1.693,86	R$ 9.883,44	R$ 8.189,58
abr/16	290	969	679	R$ 4.506,60	R$ 15.058,26	R$ 10.551,66
mai/16	97	422	325	R$ 1.507,38	R$ 6.557,88	R$ 5.050,50
jun/16	301	1145	844	R$ 4.677,54	R$ 17.793,30	R$ 13.115,76
jul/16	512	836	324	R$ 7.956,48	R$ 12.991,44	R$ 5.034,96
ago/16	333	324	-9	R$ 5.174,82	R$ 5.034,96	-R$ 139,86
		Total:	6340		Total:	R$ 98.419,58
		Média:	317		Média:	R$ 4.920,98
		Sobra de Estoque			Capital Imobilizado	
		Redução	66,38%		Redução	66,31%

Figura 35 - Comparação de estoques do Cappuccino Canela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Café Solúvel Gourmet						
Periodo	Sobra de Estoque (unidades)			Capital Imobilizado		
	Método	Real	Diferença	Método	Real	Diferença
jan/15	206	450	244	R$ 4.635,00	R$ 10.125,00	R$ 5.490,00
fev/15	222	299	77	R$ 4.995,00	R$ 6.727,50	R$ 1.732,50
mar/15	123	134	11	R$ 2.767,50	R$ 3.015,00	R$ 247,50
abr/15	147	1035	888	R$ 3.307,50	R$ 23.287,50	R$ 19.980,00
mai/15	212	730	518	R$ 4.770,00	R$ 16.425,00	R$ 11.655,00
jun/15	157	1093	936	R$ 3.532,50	R$ 24.592,50	R$ 21.060,00
jul/15	265	1017	752	R$ 5.962,50	R$ 22.882,50	R$ 16.920,00
ago/15	309	1006	697	R$ 6.952,50	R$ 22.635,00	R$ 15.682,50
set/15	270	584	314	R$ 6.075,00	R$ 13.140,00	R$ 7.065,00
out/15	196	812	616	R$ 4.410,00	R$ 18.270,00	R$ 13.860,00
nov/15	53	394	341	R$ 1.192,50	R$ 8.865,00	R$ 7.672,50
dez/15	105	126	21	R$ 2.362,50	R$ 2.835,00	R$ 472,50
jan/16	213	164	-49	R$ 4.792,50	R$ 3.690,00	-R$ 1.102,50
fev/16	105	218	113	R$ 2.362,50	R$ 4.905,00	R$ 2.542,50
mar/16	35	903	868	R$ 1.361,50	R$ 20.317,50	R$ 18.956,00
abr/16	149	788	639	R$ 3.352,50	R$ 17.730,00	R$ 14.377,50
mai/16	213	808	595	R$ 4.792,50	R$ 18.180,00	R$ 13.387,50
jun/16	9	1056	1047	R$ 202,50	R$ 23.760,00	R$ 23.557,50
jul/16	449	905	456	R$ 10.102,50	R$ 20.362,50	R$ 10.260,00
ago/16	115	486	371	R$ 2.587,50	R$ 10.935,00	R$ 8.347,50
		Total:	9455		Total:	R$ 212.163,50
		Média:	472,75		Média:	R$ 10.608,18
		Sobra de Estoque			Capital Imobilizado	
		Redução	72,69%		Redução	72,49%

Figura 36 - Comparação de estoques do Café Solúvel Gourmet.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Café Solúvel Clássico						
Periodo	Sobra de Estoque (unidades)			Capital Imobilizado		
	Método	Real	Diferença	Método	Real	Diferença
jan/15	109	146	37	R$ 1.308,00	R$ 1.752,00	R$ 444,00
fev/15	119	117	-2	R$ 1.428,00	R$ 1.404,00	-R$ 24,00
mar/15	141	130	-11	R$ 1.692,00	R$ 1.560,00	-R$ 132,00
abr/15	101	649	548	R$ 1.212,00	R$ 7.788,00	R$ 6.576,00
mai/15	129	811	682	R$ 1.548,00	R$ 9.732,00	R$ 8.184,00
jun/15	57	653	596	R$ 684,00	R$ 7.836,00	R$ 7.152,00
jul/15	107	456	349	R$ 1.284,00	R$ 5.472,00	R$ 4.188,00
ago/15	108	358	250	R$ 1.296,00	R$ 4.296,00	R$ 3.000,00
set/15	69	176	107	R$ 828,00	R$ 2.112,00	R$ 1.284,00
out/15	46	203	157	R$ 552,00	R$ 2.436,00	R$ 1.884,00
nov/15	32	228	196	R$ 384,00	R$ 2.736,00	R$ 2.352,00
dez/15	28	118	90	R$ 865,20	R$ 1.416,00	R$ 550,80
jan/16	35	117	82	R$ 420,00	R$ 1.404,00	R$ 984,00
fev/16	3	86	83	R$ 92,70	R$ 1.032,00	R$ 939,30
mar/16	41	231	190	R$ 1.266,90	R$ 2.772,00	R$ 1.505,10
abr/16	41	334	293	R$ 492,00	R$ 4.008,00	R$ 3.516,00
mai/16	21	382	361	R$ 252,00	R$ 4.584,00	R$ 4.332,00
jun/16	55	513	458	R$ 660,00	R$ 6.156,00	R$ 5.496,00
jul/16	123	546	423	R$ 1.476,00	R$ 6.552,00	R$ 5.076,00
ago/16	76	457	381	R$ 912,00	R$ 5.484,00	R$ 4.572,00
		Total:	5270		Total:	R$ 61.879,20
		Média:	263,5		Média:	R$ 3.093,96
		Sobra de Estoque			Capital Imobilizado	
		Redução	78,53%		Redução	76,84%

Figura 37 - Comparação de estoques do Café Solúvel Clássico.

Fonte: Elaborado pelo autor.