

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

SUELEM JARDIM GARCIA

**GERENCIAMENTO DE ESTOQUES DO VAREJO: UM ESTUDO
MATEMÁTICO SOBRE ESTOQUES DE SEGURANÇA**

**Bagé
2021**

SUELEM JARDIM GARCIA

**GERENCIAMENTO DE ESTOQUES DO VAREJO: UM ESTUDO
MATEMÁTICO SOBRE ESTOQUES DE SEGURANÇA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Licenciatura em Matemática da
Universidade Federal do Pampa.

Orientadora: Profa. Dra. Elizangela
Dias Pereira

**Bagé
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

G216g Garcia, Suelem Jardim

Gerenciamento de estoques do varejo: um estudo matemático sobre estoques de segurança / Suelem Jardim Garcia.

50 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)--
Universidade Federal do Pampa, MATEMÁTICA, 2021.

"Orientação: Elizangela Dias Pereira".

1. Gestão de estoque. 2. Rupturas. 3. Estoque segurança. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

SUELEM JARDIM GARCIA

**GERENCIAMENTO DE ESTOQUES DO VAREJO: UM ESTUDO MATEMÁTICO SOBRE
ESTOQUES DE SEGURANÇA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em matemática da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 27 de abril de 2021.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Elizangela Dias Pereira

Orientadora

UNIPAMPA

Profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz

UNIPAMPA

Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **SUELEM JARDIM GARCIA, Aluno**, em 12/05/2021, às 16:20, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ELIZANGELA DIAS PEREIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/05/2021, às 19:01, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO PERES OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/05/2021, às 20:06, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FRANCIELI APARECIDA VAZ, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/05/2021, às 09:38, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0524018** e o código CRC **F2E09655**.

Referência: Processo nº 23100.007871/2021-64 SEI nº 0524018

RESUMO

A gestão de estoque é um elemento indispensável e fundamental na administração de empresas varejistas, devendo ser realizada com planejamento, utilização de dados e recursos matemáticos, pois conforme o consumo, haverá necessidade de adquirir novos produtos, sendo importante uma análise constante dos estoques para evitar rupturas de mercadorias, ou seja, ausência de produtos expostos ao consumidor. Veremos neste trabalho a descrição de conceitos de estoques, gestão de estoque, tipos de estoques, estoques de segurança, rupturas e formas de reabastecimento. Destaca-se que a matemática é de suma importância para o controle efetivo do estoque, pois é através da utilização de um modelo matemático que se pode calcular o estoque de segurança essencial para cada produto. Sendo assim, o objetivo da pesquisa foi desenvolver uma análise quantitativa da gestão de estoque do varejo de um supermercado X, visando diminuir os níveis de rupturas. Dessa forma, identificamos a variável estoque de segurança utilizando a matemática para calcular o estoque de segurança necessário, posteriormente foi aplicada a variável em uma categoria Y de produto, a fim de verificar os resultados. As metodologias aplicadas foram a pesquisa é de formato quantitativo do campo exploratória e pesquisa explicativa, pois foram comparados os níveis de rupturas do bimestre de dezembro de 2020 até janeiro de 2021, com o bimestre de fevereiro de 2021 até março de 2021. É possível concluir que o controle efetivo do estoque e a modelagem matemática do estoque de segurança realizou uma ação preventiva no combate às rupturas, evitando a falta de produtos e melhorando o abastecimento da empresa, bem como evitando prejuízos financeiros e de imagem junto ao consumidor.

Palavras-Chave: Gestão de Estoque. Rupturas. Modelo Matemático. Estoque de Segurança.

RESUMEN

Gestión de inventarios es un elemento indispensable y fundamental en la gestión de las empresas minoristas, y debe llevarse a cabo con planificación, usar datos e recursos matemáticos, porque a través del consumo habrá una necesidad de adquirir nuevos productos, siendo muy importante un análisis constante de stocks, quiere decir, la ausencia de productos expuestos al consumidor. En este trabajo la descripción de conceptos de stocks, gestión de stocks, tipos de stocks, stocks de seguridad, rupturas y formas de reposición. Destacar que las matemáticas son de suma importancia para el control efectivo de existencias, ya que mediante el uso de un modelo matemático se puede calcular el stock de seguridad esencial para cada producto. Así, el objetivo fue desarrollar un análisis cuantitativo de la gestión de inventarios de un supermercado X, con el objetivo de reducir los niveles de rupturas. De esta manera, identificamos la variable stock de seguridad utilizando matemáticas para calcular el stock de seguridad necesario, posteriormente se aplicó la variable a una categoría de producto Y, con el fin de verificar los resultados. Las metodologías aplicadas, fueron de formato cuantitativo desde el campo exploratorio y investigación explicativa, ya que se compararon los niveles de rupturas en el bimestre diciembre 2020 a enero 2021, con el bimestre febrero 2021 a marzo 2021. Se puede concluir que el control efectivo del stock y la modelización matemática del stock de seguridad llevaron a cabo una acción preventiva en la lucha contra las rupturas, evitando la falta de productos y mejorando la oferta de la empresa, así como evitando las finanzas y pérdidas de imagen con el consumidor.

Palabras clave: Gestión de inventarios. Descansos. Modelo matemático. Stock de seguridad.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ilustrativa do porquê surge os estoques.	12
Figura 2 - Um esquema sobre os tipos de estoques, e alguns exemplos.	15
Figura 3 - Esquema ilustrativo sobre estoque de segurança:	17
Figura 4 - Demonstração gráfica: relação entre Z e o nível de serviço obtido.	23
Figura 5 - Print da tela de pedido após a implementação do estoque de segurança:.....	24
Figura 6 - Demonstração do processo da ruptura.	27
Figura 7 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 1.	28
Figura 8 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 2.	29
Figura 9 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 3.	29
Figura 10 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 4.	30
Figura 11 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 5.	30
Figura 12 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 6.	31
Figura 13 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 7.	31
Figura 14 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 8.	32
Figura 15 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 9.	32
Figura 16 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 10.	33
Figura 17 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 11.	33
Figura 18 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 12.	34
Figura 19 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 13.	34
Figura 20 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 14.	35
Figura 21 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 15.	35
Figura 22 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 16.	36
Figura 23 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 17.	36
Figura 24 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 18.	37
Figura 25 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 19.	37
Figura 26 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 20.	38
Figura 27 - Vejamos as classificações dos grupos de lojas:	39
Figura 28 - Gráfico da demonstração dos resultados do grupo de lojas G.	40
Figura 29 - Gráfico da demonstração dos resultados do grupo de lojas M.	40
Figura 30 - Gráfico da demonstração dos resultados do grupo de lojas P.	41
Figura 31 - Gráfico da demonstração dos resultados dos bimestres.	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC , Ciclo de compras

E , Estoque atual

EP , Estoque pendente

ES , Estoque da Segurança

n , Número de amostra.

P , Pedido que será realizado

SKU, Stock Keeping Unit

TR, Tempo de ressuprimento

Vm , Venda média

Z , Número de desvios padrão

σd , Desvio padrão da demanda

d_i , Classes da amostra

\bar{d} , Média da amostra

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
1 INTRODUÇÃO	8
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Estoque.....	10
2.1.1 Conceitos de estoque	10
2.1.2 Gestão de estoque	12
2.1.3 Métodos de reabastecimentos	13
2.1.4 Tipos de estoques.....	14
2.1.5 Rupturas	15
2.1.6 Estoque segurança	16
2.2 Projetos relacionados ao estoque de segurança	17
3 METODOLOGIA	20
3.1 Estrutura da pesquisa.....	20
3.1.1 Descrição do modelo de compra do bimestre de dezembro de 2020 até janeiro de 2021	21
3.1.2 Estudos teórico e matemático sobre o estoque de segurança (ES). 22	
3.1.3 Aplicação do estoque de segurança	23
4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	26
4.1 Apresentação da pesquisa	26
4.2 Análise dos resultados.....	27
4.2.1 Análise individual.....	27
4.2.2 Análise em grupos de lojas	38
4.2.3 Análise em bimestre	41
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	45
REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, cabe mencionar que a definição do tema desta monografia é o gerenciamento de estoques, devido a importância de um bom planejamento na empresa e que os estudos matemáticos proporcionará análise para evitar as rupturas (ausência de mercadorias). Ainda, ressalta-se que a gestão de estoque é um elemento fundamental e essencial na administração de uma empresa varejista, tanto no presente quanto no futuro, já que a falta de mercadorias acarretará prejuízos ao estabelecimento comercial.

Cabe referir, também, que a gestão do estoque está diretamente relacionada com a demanda, pois conforme o consumo haverá análise de quando e quanto será necessário adquirir em novos produtos, a fim de evitar ruptura/falta de mercadorias expostos ao consumidor.

No que tange aos objetivos, cabe mencionar que a presente pesquisa apresenta como objetivo geral o desenvolvimento de uma análise quantitativa da gestão de estoque do varejo de um supermercado X, visando diminuir os níveis de rupturas. Por sua vez, os objetivos específicos são: a) identificar a variável estoque de segurança, através do uso de um modelo matemático para calcular o estoque de segurança necessário; b) aplicar a variável do estoque de segurança em uma categoria Y de produto do supermercado X, a fim de verificar os resultados; c) proceder à análise dos dados para verificar se houve alguma ação significativa após a implementação da referida variável; d) observar se a implementação do estoque de segurança conseguiu garantir uma ação preventiva da ruptura e; e) melhorar os índices de abastecimento deste estabelecimento na categoria aplicada.

Quanto à justificativa, destaca-se que com a diminuição das rupturas a empresa evita prejuízos pela não venda de produtos sem estoques. Em relação aos estudos matemático podemos enfatizar que a matemática é de suma importância para o controle efetivo dos estoques, sendo de relevância científica e experimental estudar a aplicação de um modelo matemático para identificar os estoques de segurança e antecipar possíveis rupturas, visando evitar prejuízos e manter a empresa abastecida com os produtos exigidos pela demanda.

Na metodologia, o modelo adotado é a pesquisa de campo exploratória, na medida em que, através da formulação da questão problema, foi desenvolvida

uma aplicação de modelo matemático, bem como procedida a análise de dados, e por fim colocada uma variável para descobrir seus efeitos. Portanto, podemos dizer que a matemática é essencial para esse estudo, uma vez que com ela temos a possibilidade de descrever situações futuras por meio e dados que já ocorreram, tornando possível observar os números das rupturas e a partir destes, traçar uma nova etapa do abastecimento para uma categoria Y de produto do supermercado X. Para efeito deste trabalho, entende-se que o controle do estoque de segurança pode auxiliar na regressão das rupturas, evitando a falta de produtos e prejuízos para empresa acarretados pela não venda.

Por fim, acerca das partes do presente trabalho de conclusão de curso, resta mencionar que está composto de cinco capítulos, incluindo esta introdução, sendo que o segundo capítulo trata dos conceitos de estoques e gestão, bem como apresenta aspectos sobre os métodos de reabastecimentos, referindo os pontos principais dos estoques de segurança, mencionando também projetos relacionados com o tema e análise das rupturas. Por sua vez, no terceiro capítulo é abordada a metodologia aplicada, descrevendo a forma da pesquisa e o desenvolvimento da aplicação do estudo, enquanto no quarto capítulo serão apresentados os resultados, com a análise dos dados obtidos com o experimento matemático. No quinto capítulo serão esplanadas as considerações finais, relatando as últimas interpretações sobre o presente trabalho.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo apresenta os principais conceitos e breve revisão bibliográfica sobre conceitos de estoques, gestão de estoque, aspectos sobre os métodos de reabastecimentos, os pontos principais dos estoques de segurança, análise das rupturas e abordagem de projetos relacionados com o tema.

Assim, o presente capítulo visa apresentar e estudar os primeiros conceitos necessários para o entendimento do problema, objeto de estudo do trabalho.

2.1 Estoque

2.1.1 Conceitos de estoque

Inicialmente, cabe referir que o conceito de estoque é descrito como “certa quantidade de matéria-prima ou produto acabado que ainda não foi consumido ou comprado/entregue ao cliente da organização” (ROSA, 2011, p. 91). Assim, é possível compreender que estoque pode englobar matérias primas, produtos em processamento ou produtos acabados para o consumidor final (ROSA, 2011).

Ademais, destaca-se que o estoque acaba retratando oscilações existentes entre a oferta e demanda, gerando a possibilidade de ocorrência de três episódios distintos, quais sejam: a) estoque intencional; b) estoque ocasionado por ausência de planejamento e; c) estoque ocasionado por falha de planejamento (ROSA, 2011).

Dessa forma, importante apresentar breves considerações acerca de cada espécie de possibilidade de estoque. Primeiro, estoque intencional é descrito como o planejamento da empresa para atingir proveitos, pois neste caso, por exemplo, a organização acaba adquirindo volumes maiores de mercadorias com menor preço, já que o grande volume de bens acaba gerando margem para negociação e obtenção de descontos, o que pode trazer a oferta de melhores preços ao consumidor final (ROSA, 2011).

Por sua vez, estoque ocasionado por ausência de planejamento ocorre quando não há necessidade de oferta e procura, sendo que a equipe de logística e a alta direção da empresa não planejam seus estoques. Como por exemplo, comprar produtos fora de época ou sem qualquer margem de lucro. Essa situação não é aceitável, devendo ocorrer à reestruturação da empresa, objetivando a implantação de planejamento de estoque e de logística da organização (ROSA, 2011).

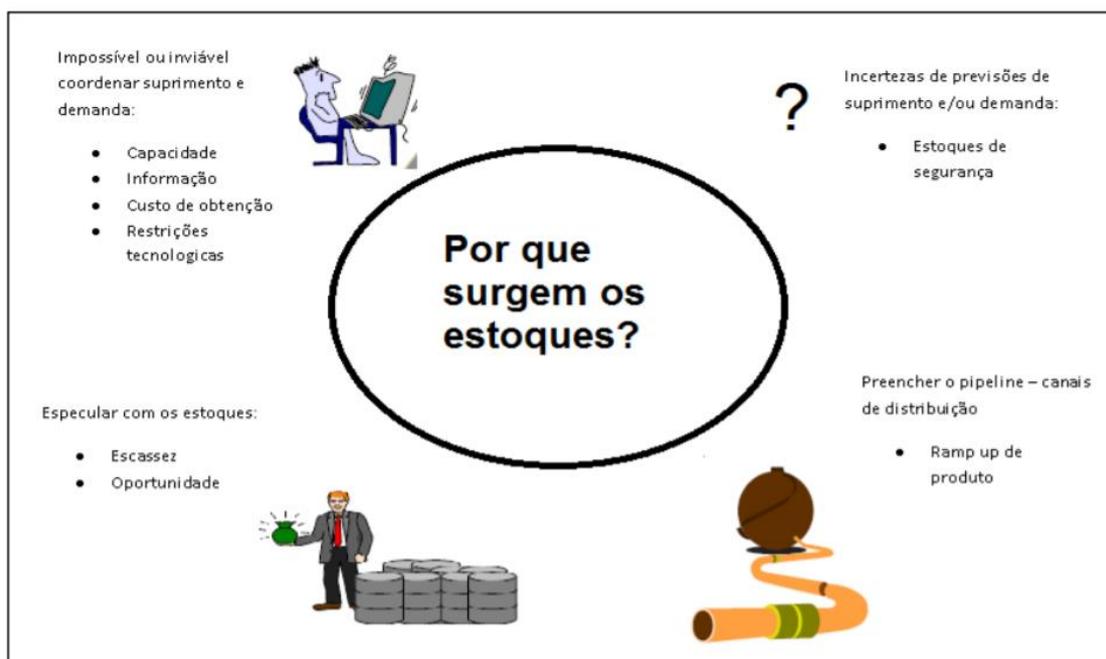
Por fim, podemos mencionar que estoque ocasionado por falha de planejamento caracteriza-se quando ocorrem alguns equívocos na aquisição das mercadorias. Nesta situação, os erros podem ter por natureza variações de demanda não previstas; problemas no sistema de transporte e; erros técnicos da própria equipe da empresa, sendo de suma importância a orientação e o emprego de novas ferramentas para sanar os erros e evitar novos descuidos (ROSA, 2011).

O estoque, tempos atrás, era considerado apenas um “mal necessário”, haja vista que era entendido como algo inútil, pois seria apenas um acúmulo de mercadorias. Todavia, com a evolução das práticas de comércio e da crescente concorrência, verifica-se que o estoque é necessário para o suprimento de possíveis rupturas nas prateleiras e prejuízos a empresa (VIEIRA, 2019).

Nessa linha de raciocínio, é possível dizer que estocar é pensar no consumo futuro, sendo de extrema dificuldade gerenciar e administrar grandes estoques, pois podem ocorrer quebras/perdas, já que determinados produtos são perecíveis e todos possuem prazo de validade. Assim, estocagens de produtos sem um destino prévio pode gerar prejuízos financeiros, pois exigem gastos desnecessários com as armazenagens e pela não venda no prazo determinado (CHIAVENATO, 2008 e MOREIRA 2013 *apud* VIEIRA, 2019).

Podemos evidenciar que os estoques surgem em uma empresa por diversas causas e motivos, sendo possível enfatizar que ocorre por falta de planejamento, de processo, por incertezas entre a oferta e a procura, especulação de estoques, adquirir uma quantidade maior do que a necessidade em razão do custo, disponibilidade no canal de distribuição de estoques perto dos lugares de consumo. (Corrêa et al. 2009. *apud* FROIS, 2010?)

Figura 1 - Ilustrativa do porquê surge os estoques.



Fonte: Ilustrativa do porquê surge os estoques (Corrêa et al. 2009 *apud* FROIS, 2010?)

2.1.2 Gestão de estoque

Tendo em vista o conceito e a importância do planejamento de estoque, a gestão de estoques torna-se um elemento gerencial primordial na administração da empresa, tanto no presente quanto no futuro. A gestão do estoque está diretamente relacionada com a demanda, pois conforme o consumo haverá análise de quando e quanto será necessário adquirir de estoque, para evitar rupturas/falta de produtos. Com a gestão de estoques é possível unir diversos setores da empresa, fazendo com que o estoque seja realizado com maior eficiência (CHING, 2010 *apud* VIEIRA, 2019).

Dentre os setores que são abrangidos pela gestão de estoque é possível citar o comercial, financeiro, distribuição, armazenagem etc. Assim, com a união de diversos setores da organização será possível manter o estoque adequado e reduzir os desperdícios de materiais, gerando reflexo positivo nos custos totais com manutenção do estoque. Portanto, a gestão de estoque serve para evitar prejuízos financeiros, sendo uma ferramenta de relevância para saber o momento de comprar e a quantidade de materiais que precisam ser adquiridos,

a fim de proporcionar uma estocagem de segurança (CHING, 2010 *apud* VIEIRA, 2019).

A gestão de estoque pode ser dividida em três principais segmentos, quais sejam: a) o planejamento de estoque; b) o controle de estoque e; c) a retroalimentação do estoque. Quanto ao planejamento de estoque, cabe destacar que é caracterizado pela definição de quantidade de estoque por certo lapso de tempo, sendo determinados prazos para venda e aquisição dos produtos, proporcionando a verificação de quais materiais precisam ser pedidos (CHING, 2010 *apud* VIEIRA, 2019).

Já o controle de estoques é caracterizado pelo lançamento das entradas e saídas de produtos, ocorrendo na maioria das vezes através de planilhas ou software. No que tange a retroalimentação, esta é realizada depois da análise dos dados de controle e planejamento, em que através dos lançamentos nos sistemas será possível verificar se a quantidade de produtos naquele determinado período foi adequada (sem excesso ou falta). Com a análise do controle e plano de estoque, será possível também descobrir causas de falhas na estocagem, proporcionando a correção do planejamento (CHING, 2010 *apud* VIEIRA, 2019).

Assim, os dados do controle devem estar sempre próximos dos dados do planejamento, para obtenção do estoque adequado, sem excessos ou rupturas. Ainda, com os três seguimentos acima referidos, nota-se que a gestão de estoque é fruto da unificação de inúmeros atos administrativos, como planejamentos, lançamentos, análises etc. (CHING, 2010 *apud* VIEIRA, 2019).

Igualmente, a gestão de estoque não significa apenas identificar a quantidade de produtos que são vendidos, mas sim, saber qual ação será empregada com base nos dados de controle. Ademais, as empresas apresentam muitos tipos de estoques, sendo que cada estoque necessita de gerenciamento específico.

2.1.3 Métodos de reabastecimentos

Podemos descrever dois métodos de reabastecimento: a) Método da revisão contínua. b) Método da revisão periódica.

a) No modelo de revisão contínua é quando ocorre em diferentes intervalos de tempo, ou seja, quando o estoque atinge uma certa quantidade previamente definida e realizado a requisição de pedido, quando ocorre esta necessidade podemos caracterizar como ponto de reabastecimento. (PEINADO e GRAEML, 2007)

b) No modelo de revisão periódica os intervalos de tempo são regulares, ou seja, as requisições de pedidos têm datas estabelecidas, como por exemplo: um determinado produto é comprado todas as semanas, todos os meses, em determinada periodicidade. A necessidade de estoque adquirida é feita com base na frequência de pedidos, podendo ser caracterizada como nível de suprimento. (PEINADO e GRAEML, 2007)

2.1.4 Tipos de estoques

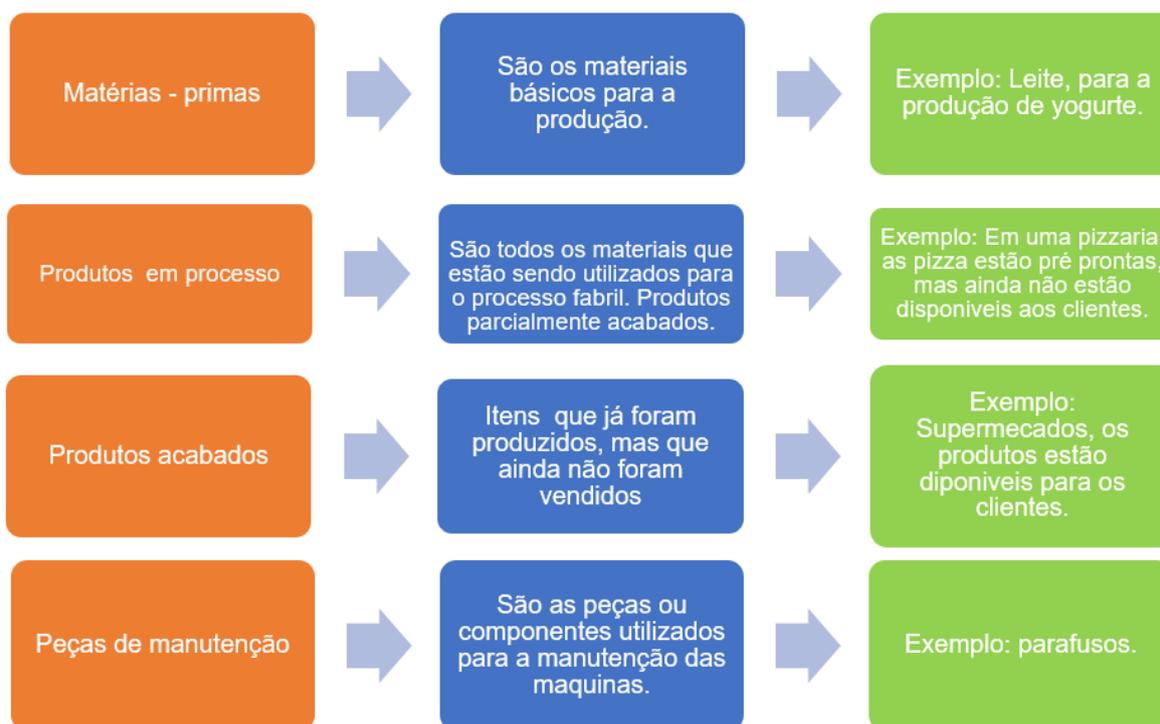
Quanto aos tipos de estoques, importante estudar as quatro principais variáveis em razão do material, que são: matéria prima; em processo de produção; estoque de produtos acabados e; peças de reposição; (ROSA, 2011).

Inicialmente, o estoque de matéria-prima corresponde “aos produtos que serão insumos para a produção dos produtos finais” (ROSA, 2011, p. 96). Neste tipo, são contabilizados os materiais utilizados no processo de produção, ou seja, os meios para se obter o produto final, como matérias-primas, embalagens, peças, ferramentas etc. Por sua vez, os estoques em processo de produção são caracterizados nas indústrias que trabalham com sua própria linha de produção em série. Neste tipo, “uma célula produz um produto semiacabado que entra na produção da segunda célula e assim por diante. Esses produtos semiacabados são denominados de estoques em processo de produção” (ROSA, 2011, p. 96).

Já o estoque de produtos acabados corresponde ao produto final de uma empresa. Ou seja, este tipo de estoque é caracterizado pelo volume de produtos acabados que não estão vendidos. Quanto ao estoque de peças de reposição, este pode ser definido pela necessidade de a empresa manter estoque mínimo de peças de reposição para as suas próprias máquinas, proporcionando a contínua produção de seus produtos, sem paralisação por problemas de manutenção das ferramentas de trabalho (ROSA, 2011).

Diante do abordado, conclui-se que o formato de estoque pode variar de acordo com a categoria do comércio, como por exemplo, em uma fábrica serão estocadas matérias-primas; já em uma montadora serão estocadas peças acabadas; enquanto em supermercados serão estocados insumos para produção e produtos acabados (ROSA, 2011).

Figura 2 - Um esquema sobre os tipos de estoques, e alguns exemplos.



Fonte: elaborada pelo próprio autor.

2.1.5 Rupturas

Neste ponto, cabe referir que a ruptura também é identificada como um problema crítico no mercado, uma vez que a ruptura é uma situação em que algum item anunciado e regularmente comercializado por um determinado ponto de venda acaba não estando disponível no ambiente de vendas ao consumidor no momento da compra. Dessa forma, ruptura nada mais é do que a falta de estoque, quando a empresa não possui o produto para reposição e venda ao consumidor.

Ademais, importante observar que a ruptura é caracterizada por um ineficiente reabastecimento de produtos nas prateleiras, resultando como consequência, a ausência de objetos de venda para o consumidor final. Assim, observa-se que o total de itens comercializados que deveriam estar à venda, mas que não são encontrados nas gôndolas, formam o índice de ruptura.

Tendo em vista que atualmente o varejo está competitivo, é de suma importância que a empresa garanta o produto certo à disposição de seus clientes, sem falta de estoque no momento da comercialização, já que a falta de produtos acarreta prejuízos imensuráveis. A gestão de estoque torna-se complexa também pelo fato de ter que cuidar de inúmeros itens de venda, já que, por exemplo, um supermercado expõe a venda inúmeros produtos diferentes, tendo a empresa que trabalhar com vários estoques de segurança.

2.1.6 Estoque segurança

O Estoque de segurança visa:

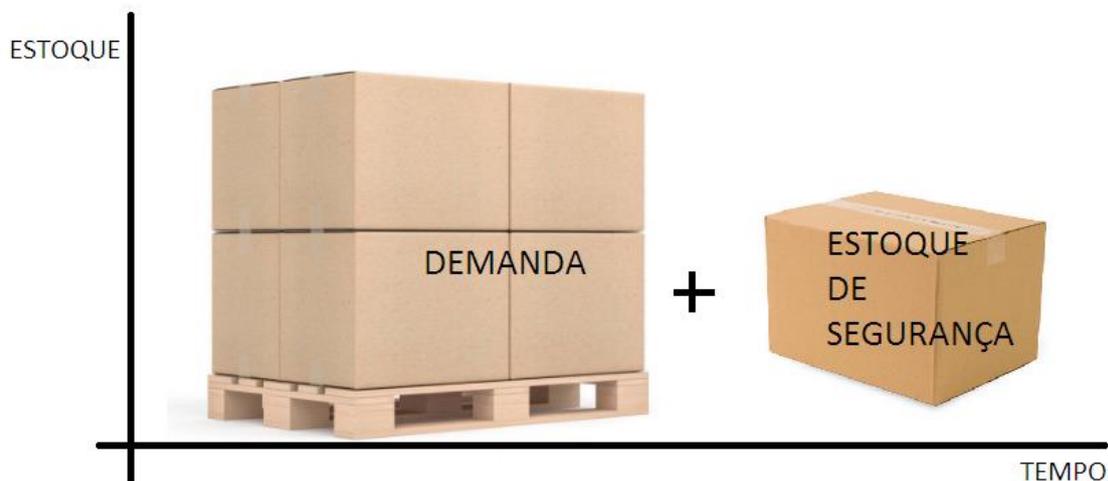
proporcionar um certo nível de atendimento exigido, neutralizando os riscos impostos pela possível flutuação do suprimento ou da demanda. Em outras palavras, a organização conta com estoque adicional para compensar um eventual atraso na produção, na entrega, ou mesmo um aumento inesperado na demanda. Os estoques de segurança levam em consideração a probabilidade de as incertezas acontecerem. por esta razão, são classificados como de natureza probabilística.” (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 679).

Neste sentido podemos dizer que o estoque de segurança é uma quantidade numerável a mais do que a necessidade da demanda. Se por algum motivo a demanda não sair como o planejado, por exemplo, em caso de uma venda maior do que o previsto; atraso na entrega; perda de materiais, entre inúmeros fatores que podem ocorrer e prejudicar o estoque e conseqüentemente a reposição do produto, afetando também as vendas da empresa. Ainda, cabe referir que o estoque de segurança pode garantir maior durabilidade de produtos em exposição ao consumidor.

Igualmente, quando ocorrer grande demanda por determinado produto, o estoque de segurança suprirá as necessidades do consumo por maior lapso de tempo, ou seja, a empresa apresentará uma flexibilidade de estoque necessário,

sendo que ao ocorrer algum fator imprevisível, o estabelecimento poderá prevenir as rupturas através da utilização do estoque de segurança disponível.

Figura 3 - Esquema ilustrativo sobre estoque de segurança:



Fonte: elaborada pelo próprio autor.

2.2 Projetos relacionados ao estoque de segurança

2.2.1 Simulação de estoque de segurança utilizando o Software ProModel

O projeto consistiu em uma análise sobre o estoque de segurança, o estudo foi desenvolvido em uma empresa do gênero alimentício, localizada no sul de Minas Gerais, Brasil. O propósito desta pesquisa foi expandir métodos do software ProModel, para elucidação do estoque de segurança necessário para uma matéria prima específica. (PAULINO, EZEQUIEL LOPES, et al., 2015).

No primeiro momento foram realizados os levantamentos de dados tais como: o tempo de entrega do fornecedor e demanda da produção. No segundo momento desenvolveu um modelo computacional, um simulador, que tinha como objetivo de investigar dados acerca: da matéria prima; do estoque; e da produção. Nesse sentido a prioridade era de imitar as situações reais, respeitando as relações lógicas do processo. Cabe destacar que a utilização de ferramentas computacionais, é importante para as instituições porque auxilia na compreensão de processos e sistema, e por consequência é possível gerar

economia para a empresa tanto no quesito financeiro como economizar tempo. (PAULINO, EZEQUIEL LOPES, et al., 2015).

O software ProModel foi utilizado na simulação dos dados obtidos, para a escolha desse software compreendeu-se que ele correspondia a facilidade de interpretação com o usuário. Podemos evidenciar que nestes projetos realizados estudos teóricos sobre os conceitos de estoque de segurança, eventos discretos e simulação e técnicas de programação. (PAULINO, EZEQUIEL LOPES, et al., 2015).

Para a conclusão desta pesquisa é possível evidenciar que o estoque de segurança garantiu a produção, ou seja, em ocasiões não previstas ele pode ser utilizado e pode manter o processo da produção, portanto é possível concluir que o sistema de estoque de segurança da empresa que foi realizado o estudo é eficaz e pode chegar ao objetivo deste projeto. (PAULINO, EZEQUIEL LOPES, et al., 2015).

2.2.2 Implementação de uma política de estoque de segurança de materiais alinhada com a estratégia de produto acabado

O projeto desenvolvido possuía o objetivo de implementar o estoque de segurança de materiais de insumos (itens básicos para a produção), com o alinhamento de produto acabado, a pesquisa foi realizada em uma indústria de categoria alimentícia. É relevante destacar que a empresa desta pesquisa apresentava diversos problemas em relação ao seu processo de produção, pois em algumas ocasiões enfrentou indisponibilidades de itens essenciais para a produção. Levando os problemas em questão era necessário traçar um plano para ajustar sua produção, para que assim não perdesse oportunidades de fabricação. (FROIS, 2010?)

Este trabalho foi estruturado em cinco etapas as quais são:

1. Análise da Situação Atual de Planejamento.
2. Levantamento e Escolha Produtos Acabados e Períodos de congelamento.
3. Matérias-Primas Exclusivas dos Produtos com Estoque de Segurança Estratégico.
4. Elaboração dos estoques de segurança de matérias-primas.
5. Proposta de estoque de segurança de materiais para alguns produtos. (FROIS, 2010?, p. 4)

Podemos verificar que após implementação do estoque de segurança ocorreu uma melhoria considerável, porque os problemas existentes anteriormente foram solucionados. Através desse projeto foi possível definir planos de estratégias claras e objetivas para as áreas envolvidas. Também é importante relatar que a empresa obteve um ganho não mensurável que seria a perda pela não venda, tendo assim sempre estoques disponíveis aos seus clientes. (FROIS, 2010?)

2.2.3 Implementação do estoque de segurança e ponto de reposição, no estoque de cabos de uma empresa de chicotes elétricos

A gestão de estoque está relacionada diretamente entre a compra e a venda, sendo assim torna-se essencial ter um controle e um planejamento, pois esses dois processos são fundamentais em qualquer empresa. A gestão de estoque conseguiu equilibrar os estoques, logo evita excessos e falta. Com a otimização dos estoques é possível garantir uma estabilidade financeira de uma empresa. (GOMES, 2019).

O objetivo deste projeto foi identificar a variável estoque de segurança e o ponto de reposição, por consequência evitar falta de estoques, o trabalho foi desenvolvido em uma indústria de área fabril aos quais produz: centrais elétricas, cabo de bateria, painéis elétricos, chicotes elétricos entre outros. (GOMES, 2019).

Para encontrar os valores de estoque de segurança e ponto de reposição, foram levantados dados referentes a seis meses da demanda de cabos em metros; apresentados de acordo com diâmetro e a demanda de cada mês. (GOMES, 2019, p. 3).

Com este trabalho foi possível encontrar as variáveis das quantidades do ponto de reposição e do estoque de segurança dos itens desejados, sendo assim ocorreu um equilíbrio dos estoques. Como resultado podemos destacar que a empresa cumpre com suas demandas, e obtém lucro, porque não perde pela não venda dos produtos. (GOMES, 2019).

3 METODOLOGIA

Os modelos de pesquisa adotados foram: pesquisa exploratória e pesquisa explicativa. A pesquisa de campo exploratória que tem como objetivo, a partir da formulação da questão problema, desenvolver uma hipótese, fazer a análise dos dados, e por fim colocar uma variável para descobrir seus efeitos.

“Estudos de manipulação experimental - consistem naqueles estudos exploratórios que têm por finalidade manipular uma variável independente, a fim de localizar variáveis dependentes que potencialmente estejam associadas a ela, estudando-se o fenômeno em seu meio natural. O propósito desses estudos geralmente é demonstrar a viabilidade de determinada técnica ou programa como uma solução, potencial e viável; para determinados programas práticos. Os procedimentos de coleta de dados variam bastante e técnicas de observação podem ser desenvolvidas durante a realização da pesquisa.” (MARCONI e LAKATOS, 2003, p. 188 e 189).

Por sua vez a pesquisa explicativa pode ser definida como:

É aquela que, além de registrar e analisar os fenômenos estudados, busca identificar suas causas, seja através da aplicação do método experimental/matemático, seja através da interpretação possibilitada pelos métodos qualitativos. (SEVERINO, 2013, p. 107)

Esta pesquisa foi realizada em um supermercado X localizado no Rio Grande do Sul, o referido supermercado é composto por 20 lojas situadas em cidades diversas. A implementação do estoque de segurança ocorreu na categoria Y de produto, que teve como objetivo diminuir o nível de rupturas. O período de aplicação da pesquisa foi do bimestre de dezembro de 2020 até janeiro de 2021, com o bimestre de fevereiro até março de 2021.

3.1 Estrutura da pesquisa

No primeiro momento vamos abordar acerca da descrição do modelo de compra do bimestre de dezembro de 2020 até janeiro de 2021, estudos teóricos

e matemáticos sobre o estoque de segurança que iremos utilizar e por fim aplicação do estoque de segurança.

3.1.1 Descrição do modelo de compra do bimestre de dezembro de 2020 até janeiro de 2021

Cabe destacar que é utilizado o método da revisão periódica, ou seja, com períodos definidos para fazer cada ressuprimento, de acordo com cada fornecedor. Podemos exemplificar os fornecedores com entregas semanais, quinzenais e mensais, sendo assim, na definição do melhor período é necessário levar em consideração cada fornecedor.

A gestão de estoque é baseada nas seguintes variáveis para nortear as requisições de pedidos: estoque em loja; venda média; tempo ou período de pedido; e pedidos pendentes.

- ❖ Estoque em loja (E) - o estoque daquele determinado produto anunciado para venda, significando quantas unidades que se tem no momento da requisição do pedido;
- ❖ Venda média (Vm) - são as vendas de determinado período, neste cálculo são utilizadas as últimas 05 semanas de comercialização, sendo realizadas as somas das mesmas e divididas pelo número de semanas não nulas, as semanas nulas são as que o produto não vendeu, neste caso pode ser identificado que realmente não se teve venda ou que teve ruptura deste material.
- ❖ Ciclo de compra (CC) ou período de pedido - neste caso é a frequência com que é realizado cada pedido;
- ❖ Pedidos pendentes (EP) - demanda que ainda não foi entregue, quando os estoques pendentes viram estoques futuros.

A equação (1) descreve o modelo de compras, nela podemos observar que estão contidas as variáveis descritas acima, porque é nelas que o modelo de compras é baseado.

$$P = (E + EP) - \left(\frac{Vm}{7}\right) * CC \quad \dots(1)$$

Onde:

P = Pedido que será realizado

E = Estoque atual

EP = Estoque pendente

Vm = Venda média

CC = Ciclo de compras

3.1.2 Estudos teórico e matemático sobre o estoque de segurança (ES)

Para calcular o estoque de segurança necessário iremos utilizar o modelo matemático para estoque de revisão periódica.

Este caso acontece quanto o material em questão tem fornecedor que apresenta elevado grau de garantia no cumprimento do prazo de tempo de ressuprimento tornando mínima ou desprezível qualquer variação no prazo de entrega. Nesta situação o estoque de segurança será calculado levando-se em conta a variação da demanda durante o tempo de ressuprimento, através da fórmula: (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 725).

A equação (2) mostra como calculamos o estoque de segurança

$$ES = Z * \sqrt{TR} * \sigma d \quad \dots(2)$$

Onde:

ES = Estoque da Segurança

Z = Número de desvios padrão

TR = Tempo de ressuprimento

σd = Desvio padrão da demanda

A equação (3) apresenta o cálculo do desvio padrão da demanda

$$\sigma d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n}} \quad \dots(3)$$

Onde:

d_i = Classes da amostra (vendas, de acordo com o período de compra).

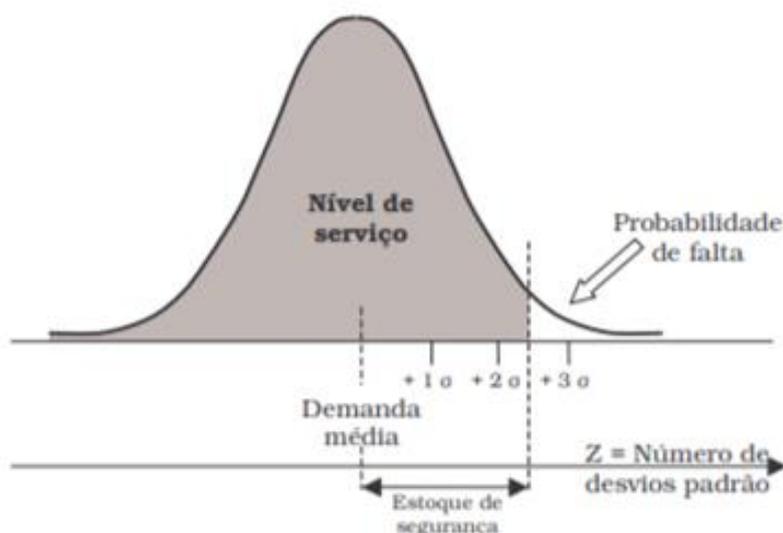
\bar{d} = Média da amostra (média de vendas, de acordo com o período de compra).

n = Número de amostra.

Observação: A expressão $\sqrt{TR} * \sigma d$ representa o desvio padrão da demanda durante o tempo de ressuprimento. (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 725).

O valor de Z varia em função do nível de serviço que se deseja atribuir ao material. Um nível de serviço de 98% significa existir 98% de probabilidade de não faltar estoque em função de um aumento súbito da demanda durante o tempo de ressuprimento. O valor de Z é determinado através da tabela de coeficientes de distribuição normal. A figura (...) demonstra graficamente a relação entre Z e o nível de serviço obtido. Convém ressaltar que a unidade de tempo utilizada para definir a demanda e seu desvio padrão deve ser igual à unidade de tempo que define o tempo de ressuprimento. (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 725).

Figura 4 - Demonstração gráfica: relação entre Z e o nível de serviço obtido.



Fonte: Administração da produção: operações industriais e de serviços. (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 725).

3.1.3 Aplicação do estoque de segurança

Para descrever o novo modelo de compra, destacamos que teremos as mesmas variáveis descritas neste trabalho no capítulo 5, seção 1.1, que são: estoque em loja; venda média; tempo ou período de pedido; e pedidos

pendentes, porém, no que se difere neste momento é a implementação na requisição de pedidos o estoque de segurança. Ademais, para calcular o estoque de segurança faremos a utilização do modelo de compra revisão periódica, também descrito nesse trabalho no capítulo 5, seção 1.2.

Fórmula de compra (Eq. 4), com o estoque de segurança nas requisições de pedidos:

$$P = (E + EP - ES) - \left(\frac{Vm}{7}\right) * CC \quad \dots(4)$$

Onde:

P = Pedido que será realizado

E = Estoque atual

EP = Estoque pendente

Vm = Venda média

CC = Ciclo de compras

ES = Estoque de segurança

Observação: para calcular o estoque de segurança utilizamos a equação 2, e no valor de Z utilizamos o nível de serviço de 75%, de acordo com a tabela de níveis (anexo A) de serviços encontramos o valor de Z que é 0,68.

Para realizar as compras é utilizada as ferramentas disponibilizadas em planilha eletrônica para a realização dos pedidos, abaixo um *print* da tela de pedido.

Figura 5 - *Print* da tela de pedido após a implementação do estoque de segurança:

MATERIAL	DESCRIÇÃO	E	Estq- ES	uni/ CX	EF	V1	V2	V3	V4	V5	MED V	P CX	P UN	Cob Futura	EP	MED. V. A.	CC	DESVIO	ES	MED DIA	ES/MED DIA
1	PRODUTO 1	44	40,00	4	31,00	4	15	21	14	10	12,8	0	0	16,95	4	13	7	5,00	4,00	1,83	2,19
2	PRODUTO 2	40	38,00	4	32,00	6	7	4	5	7	5,8	0	0	38,62	0	6	7	2,00	2,00	0,83	2,41
3	PRODUTO 3	35	30,00	4	20,00	8	15	7	27	10	13,4	2	8	14,63	4	14	7	7,00	5,00	1,91	2,61
4	PRODUTO 4	25	22,00	4	9,00	7	14	8	19	17	13	3	12	11,31	0	13	7	4,00	3,00	1,86	1,62
5	PRODUTO 5	50	47,00	4	35,00	13	12	12	7	14	11,6	0	0	21,12	0	12	7	3,00	3,00	1,66	1,81
6	PRODUTO 6	30	25,00	4	12,00	9	18	17	19	1	12,8	4	16	15,31	0	13	7	7,00	5,00	1,83	2,73
7	PRODUTO 7	80	61,00	4	43,00	6	80	10	13	20	25,8	21	84	34,46	8	26	7	27,00	19,00	3,69	5,16
8	PRODUTO 8	45	42,00	4	32,00	12	16	6	6	8	9,6	0	0	23,33	0	10	7	4,00	3,00	1,37	2,19
9	PRODUTO 9	33	30,00	4	23,00	6	14	7	2	6	7	0	0	23,00	0	7	7	4,00	3,00	1,00	3,00
10	PRODUTO 10	80	75,00	4	65,00	14	22	27	6	18	17,4	0	0	26,15	8	18	7	7,00	5,00	2,49	2,01
11	PRODUTO 11	41	37,00	4	24,00	16	19	8	5	14	12,4	0	0	13,55	0	13	7	5,00	4,00	1,77	2,26
12	PRODUTO 12	34	28,00	4	14,00	11	25	17	12	1	13,2	4	16	15,91	0	14	7	8,00	6,00	1,89	3,18
13	PRODUTO 13	49	43,00	4	44,00	5	23	11	14	1	10,8	0	0	28,52	12	11	7	8,00	6,00	1,54	3,89
14	PRODUTO 14	37	34,00	4	26,00	15	11	9	4	1	8	0	0	22,75	0	8	7	4,00	3,00	1,14	2,63
15	PRODUTO 15	11	9,00	4	4,00	7	5	6	4	1	4,6	1	4	12,17	0	5	7	2,00	2,00	0,66	3,04
16	PRODUTO 16	26	21,00	4	10,00	9	17	4	18	4	10,4	3	12	14,81	0	11	7	7,00	5,00	1,49	3,37
17	PRODUTO 17	22	17,00	4	15,00	5	19	10	9	3	9,2	1	4	14,46	8	10	7	6,00	5,00	1,31	3,80
18	PRODUTO 18	39	35,00	4	27,00	1	13	9	12	1	7,2	0	0	26,25	0	8	7	5,00	4,00	1,03	3,89
19	PRODUTO 19	44	36,00	4	25,00	2	30	2	14	2	10	0	0	19,20	0	10	7	11,00	8,00	1,43	5,60
20	PRODUTO 20	6	1,00	4	0,00	8	16	9	12	0	11,25	6	24	14,93	0	12	7	6,00	5,00	1,61	3,11
21	PRODUTO 21	25	18,00	4	12,00	14	28	19	4	3	13,6	6	24	18,53	8	14	7	10,00	7,00	1,94	3,60
22	PRODUTO 22	26	23,00	4	10,00	27	9	6	11	8	12,2	3	12	12,62	0	13	7	4,00	3,00	1,74	1,72
23	PRODUTO 23	15	3,00	4	0,00	12	46	15	1	2	15,2	14	56	25,79	0	16	7	17,00	12,00	2,17	5,53
24	PRODUTO 24	17	12,00	4	0,00	15	31	13	17	19	19	10	40	14,74	0	19	7	7,00	5,00	2,71	1,84
25	PRODUTO 25	14	0,00	4	0,00	12	57	17	10	2	19,6	19	76	27,14	0	20	7	20,00	14,00	2,80	5,00
26	PRODUTO 26	6	2,00	4	0,00	17	14	10	6	3	10	5	20	14,00	0	10	7	5,00	4,00	1,43	2,80
27	PRODUTO 27	29	11,00	4	0,00	12	74	20	7	4	23,4	28	112	33,50	0	24	7	26,00	18,00	3,34	5,38
28	PRODUTO 28	9	2,00	4	0,00	28	7	1	27	3	13,2	9	36	19,09	0	14	7	10,00	7,00	1,89	3,71
29	PRODUTO 29	10	5,00	4	0,00	8	17	9	8	1	8,6	4	16	13,02	0	9	7	6,00	5,00	1,23	4,07
30	PRODUTO 30	13	-5,00	4	0,00	11	76	37	17	1	28,4	34	136	33,52	0	29	7	26,00	18,00	4,06	4,44

Fonte: Elaborada pelo próprio autor. *Print* tela de pedidos.

Explicação da tela de pedidos:

- a) Coluna B: código do material a ser comprado;
- b) Coluna C: descrição do material a ser comprado;
- c) Coluna D: Estoque do material a ser comprado;
- d) Coluna E: Estoque menos o estoque de segurança do material a ser comprado;
- e) Coluna F: Quantidade na caixa do material a ser comprado;
- f) Coluna G: Estoque futuro, para chegar ao estoque futuro temos: a soma da coluna E com a coluna T e desconta a coluna M.
- g) Colunas H, I, J, K e L: são as vendas semanais, descritas como V1, V2, V3, V4 e V5.
- h) Coluna M: vendas médias, são as somas das vendas semanais dividida pelo número de semanas não nulas (semana onde não ocorreu venda).
- i) Coluna N: Quantidade que deve ser pedida em caixa, utilizando a equação 4.
- j) Coluna O: Quantidade que deve ser pedida em unidades, utilizando a equação 4.
- k) Coluna P: Cobertura futura do material, ou seja, se as demandas continuarem as mesmas tem os dias disponíveis de estoque.
- l) Coluna T: Estoque pendente, ou seja, alguma requisição de pedido que ainda não foi entregue.
- m) Coluna U: Venda média arredondada.
- n) Coluna V: Ciclo de compras.
- o) Coluna W: Desvio padrão da demanda, que foi calculado de acordo com a equação 3.
- p) Coluna X: Estoque de segurança, que foi calculado de acordo com a equação 2.
- q) Coluna Y: venda média diária.
- r) Coluna Z: Estoque de segurança dividido pela venda média, apenas uma curiosidade que seria quantos dias o estoque de segurança suportaria caso houvesse falta de produto.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Apresentação da pesquisa

A presente pesquisa foi realizada em um supermercado X localizado no Rio Grande do Sul, sendo o estabelecimento comercial composto por 20 lojas situadas em diversas cidades deste estado. O objetivo desta pesquisa foi a implementação da variável estoque de segurança na categoria Y de produtos, a fim de reduzir os níveis de rupturas.

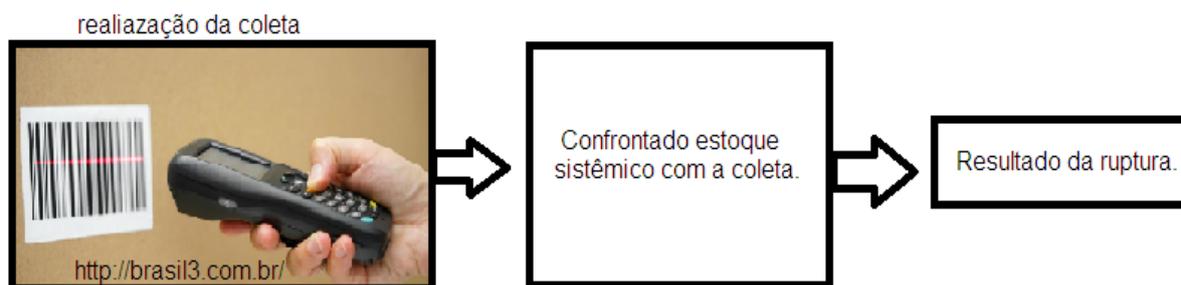
A formulação dos resultados foi obtida através dos índices de rupturas na empresa, os quais foram coletados loja por loja, pois cada loja apresenta seu índice específico.

O processo de aferição da ruptura ocorre do seguinte formato:

- Em um dia da semana são coletados os produtos no físico pelo código de barras do material. A coleta é via coletor.
- Após a coleta é gerado um relatório, neste relatório é confrontado estoque sistêmico com a coleta.
- Quando ocorre o confronto podemos encontrar três classificações:
 - ◆ Estoque virtual: São os produtos que constam com estoque no sistema da empresa, porém na realização da coleta deixaram de ser localizados. A tratativa para esses produtos é a realização de um participativo para que o estoque seja ajustado.
 - ◆ Estoque zero: São os produtos que possuem no sistema da empresa estoque zero, que são nomeados como **rupturas**.
 - ◆ Estoque positivo: São os produtos que foram coletados e que possuem estoques sistêmicos.
- Quando os processos são concluídos é gerado o resultado da ruptura, este resultado é medido:

$$RUPTURA = \frac{PRODUTOS\ COM\ ESTOQUE\ ZERO}{PRODUTOS\ LIBERADOS\ PARA\ O\ ABSTECIMENTO} \dots(5)$$

Figura 6 - Demonstração do processo da ruptura.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Destaca-se que o período de aplicação da variável estoque de segurança ocorreu no bimestre de fevereiro 2021 até março de 2021, sendo possível encontrar alguns resultados, conforme será apresentado em forma gráfica para melhor visualização e explicação.

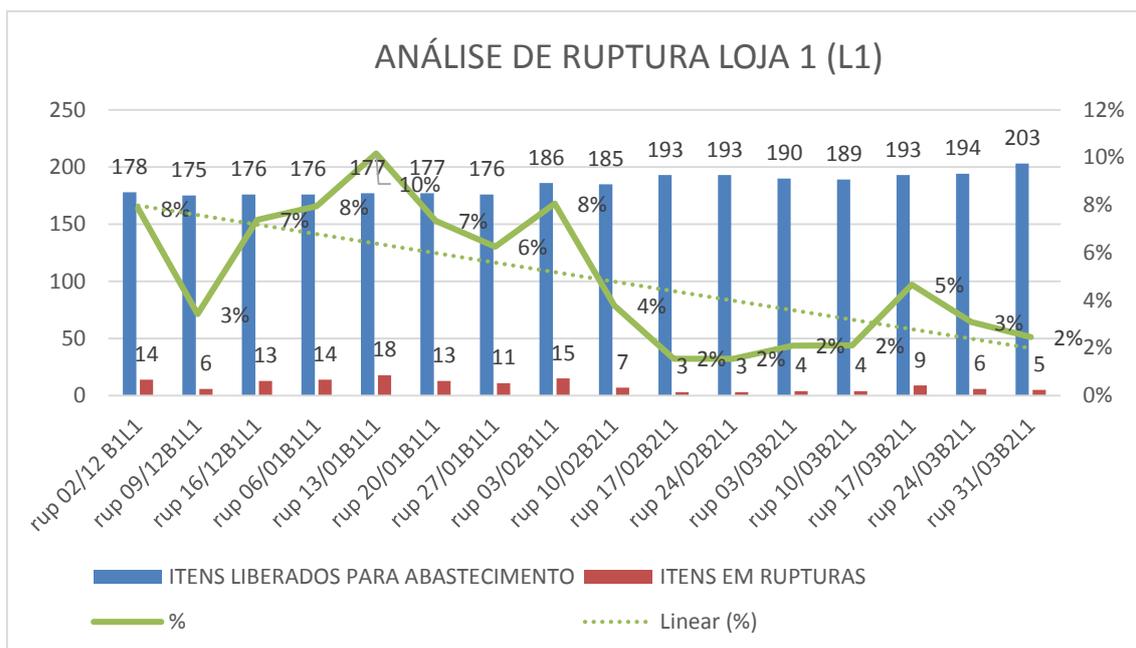
4.2 Análise dos resultados

As análises dos resultados foram realizadas em três momentos distintos, durante os bimestres escolhidos para a pesquisa, sendo análise individual, análise em grupo de lojas e análise entre os bimestres.

4.2.1 Análise individual

A primeira análise, procedida de forma individual, corresponde aos resultados encontrados em cada uma das 20 lojas do supermercado X, sendo que cada loja possui seu gráfico específico do período da pesquisa. Na sequência são apresentados os gráficos de análise de ruptura por loja.

Figura 7 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 1.

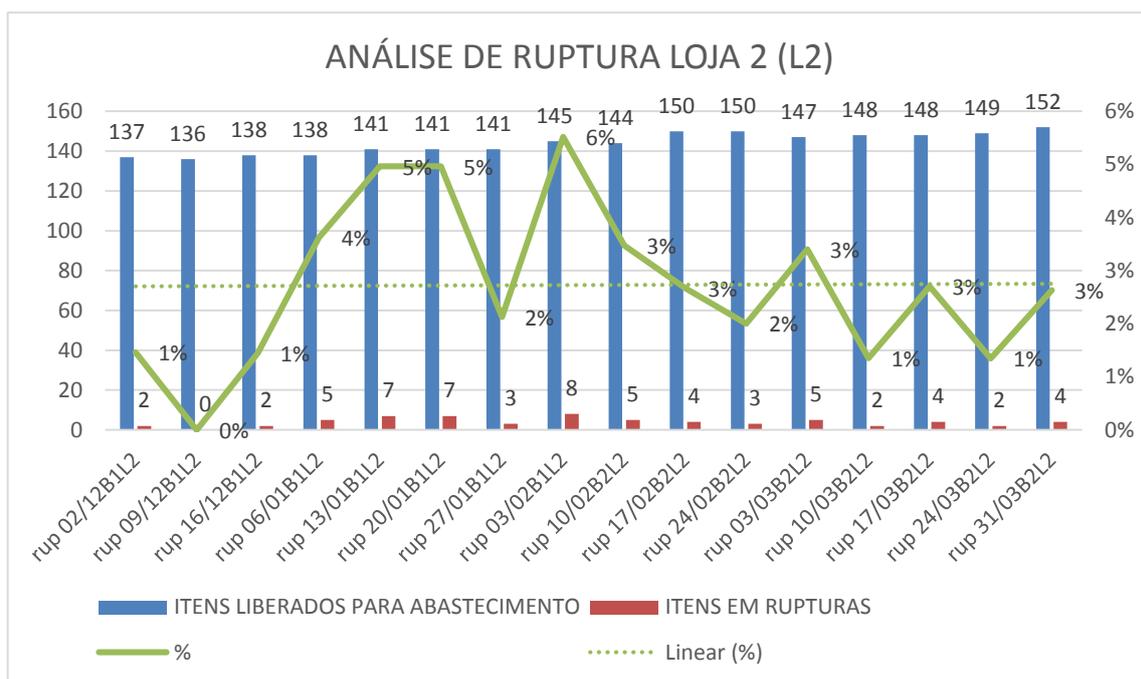


Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Para realizar a interpretação gráfica será utilizado gráfico da loja 1 como exemplo, os demais gráficos seguem a mesma lógica interpretativa.

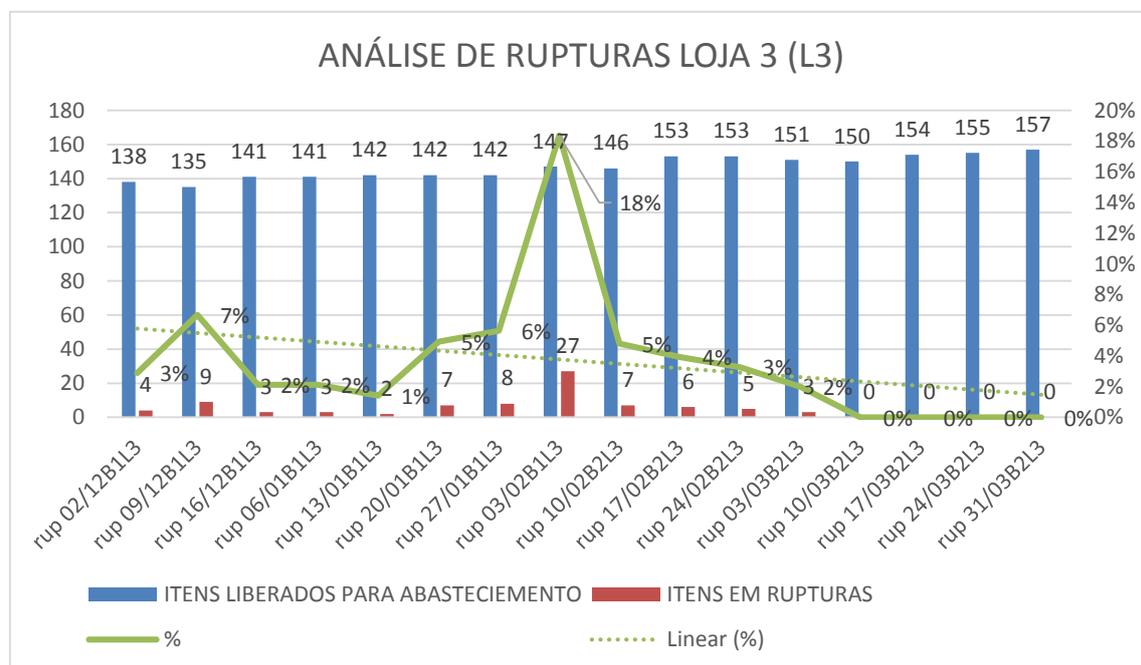
- As colunas em azul representam a quantidade de produtos liberados para abastecimento naquela determinada data.
- As colunas em vermelho representa a quantidade de itens em rupturas naquela determinada data.
- A linha verde do gráfico representa as rupturas, que é calculada de acordo com a equação 5 da página 26.
- A linha verde pontilhada representa a linearização das rupturas.
- Cada ruptura representada no gráfico foi nomeada da seguinte forma, como o exemplo a seguir: rup 02/12 B1 L1, onde: ruptura (rup), a data da realização da ruptura 02/12, o bimestre que foi realizado (classificado como B1 e B2), e por fim o nome da loja (exemplo loja 1 ficando abreviado como L1).

Figura 8 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 2.



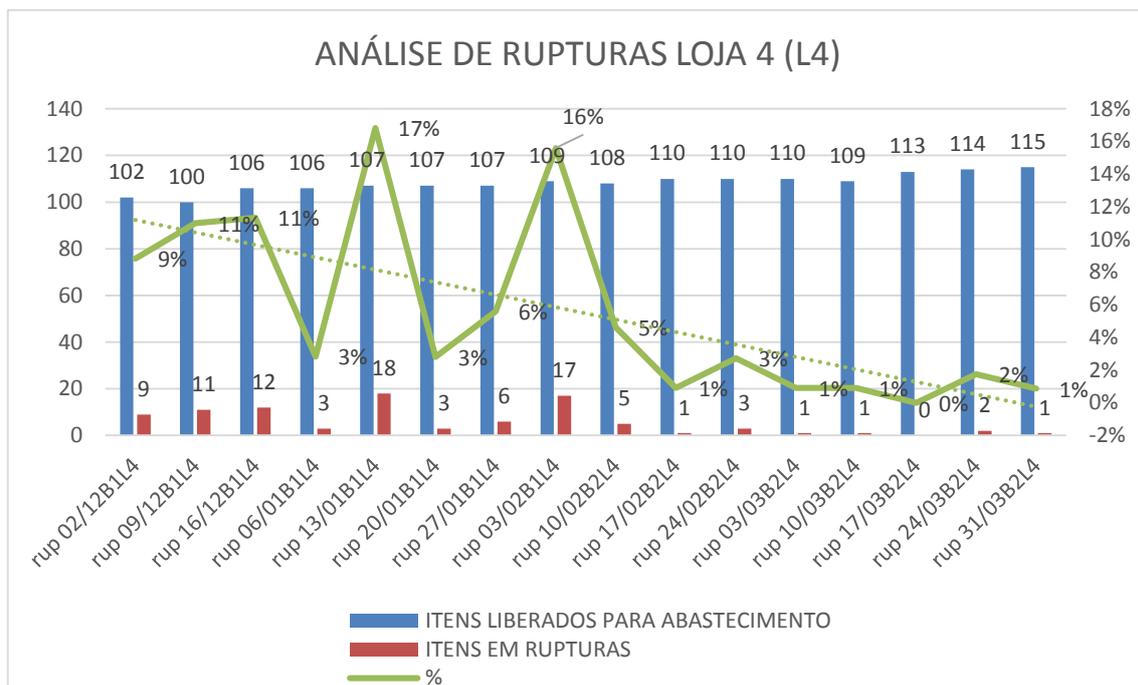
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 9 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 3



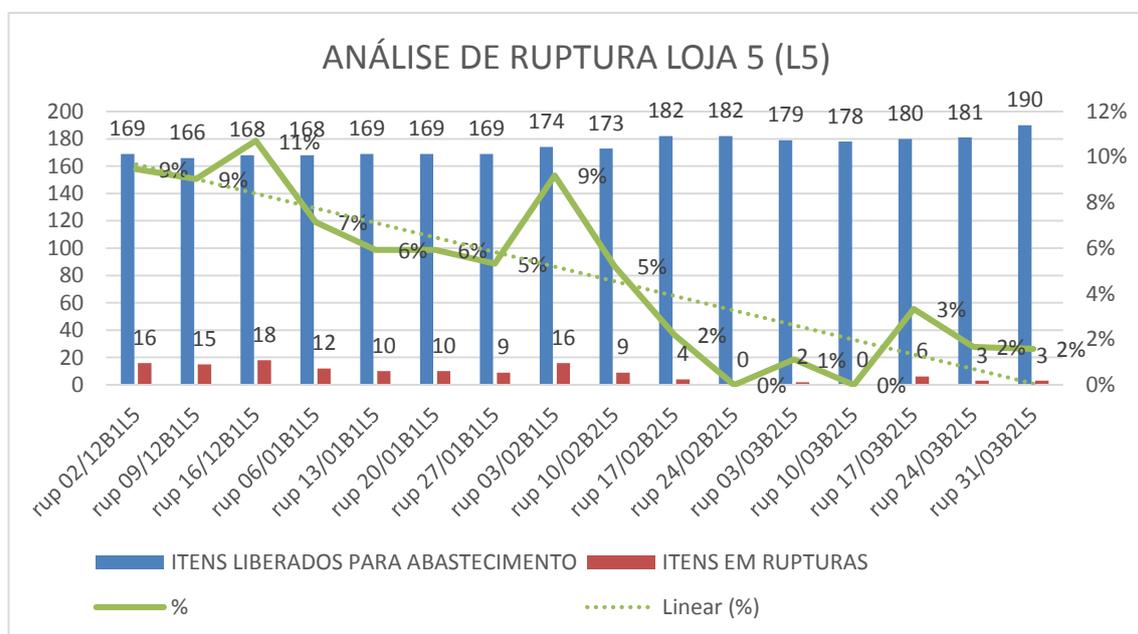
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 10 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 4.



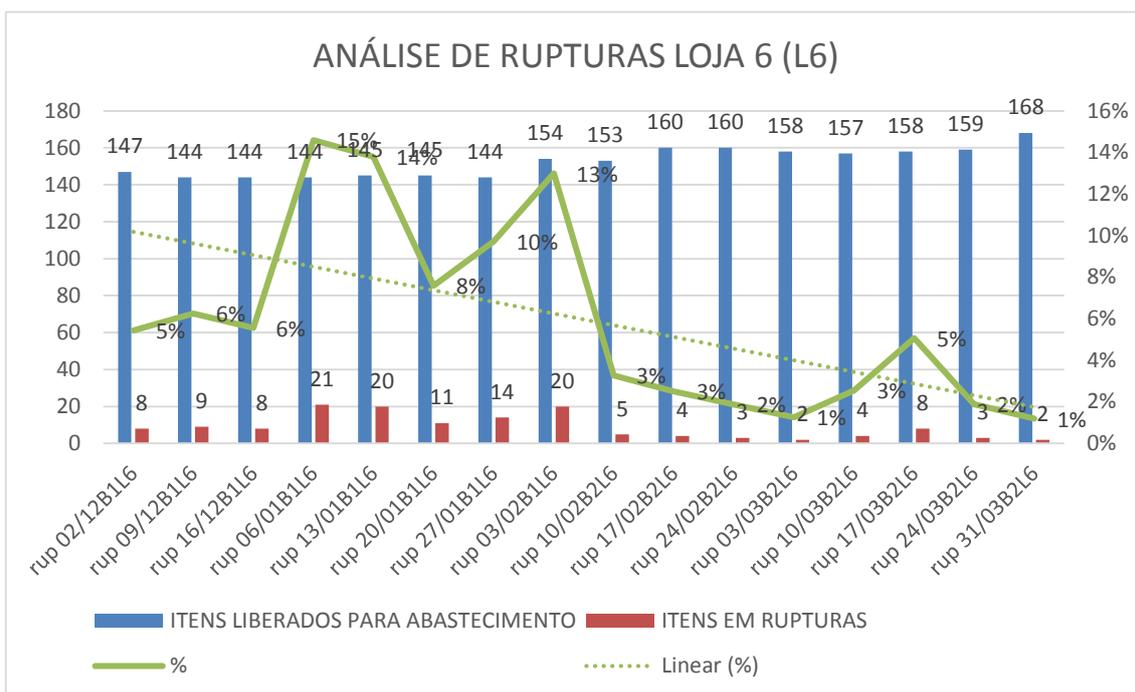
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 11 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 5.



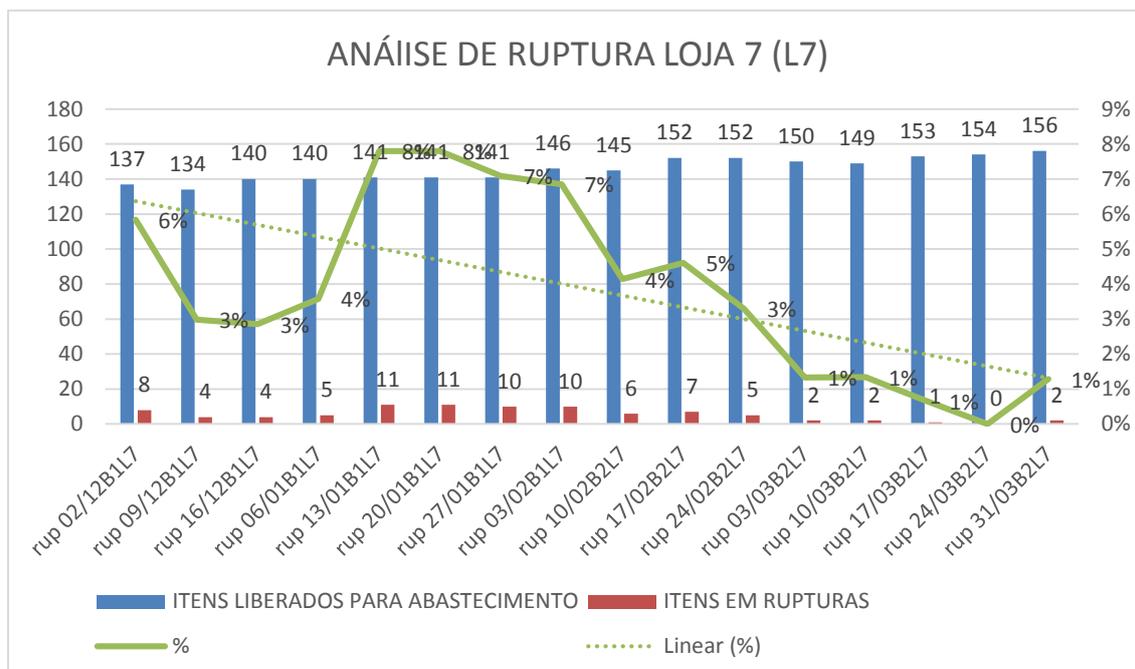
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 12 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 6.



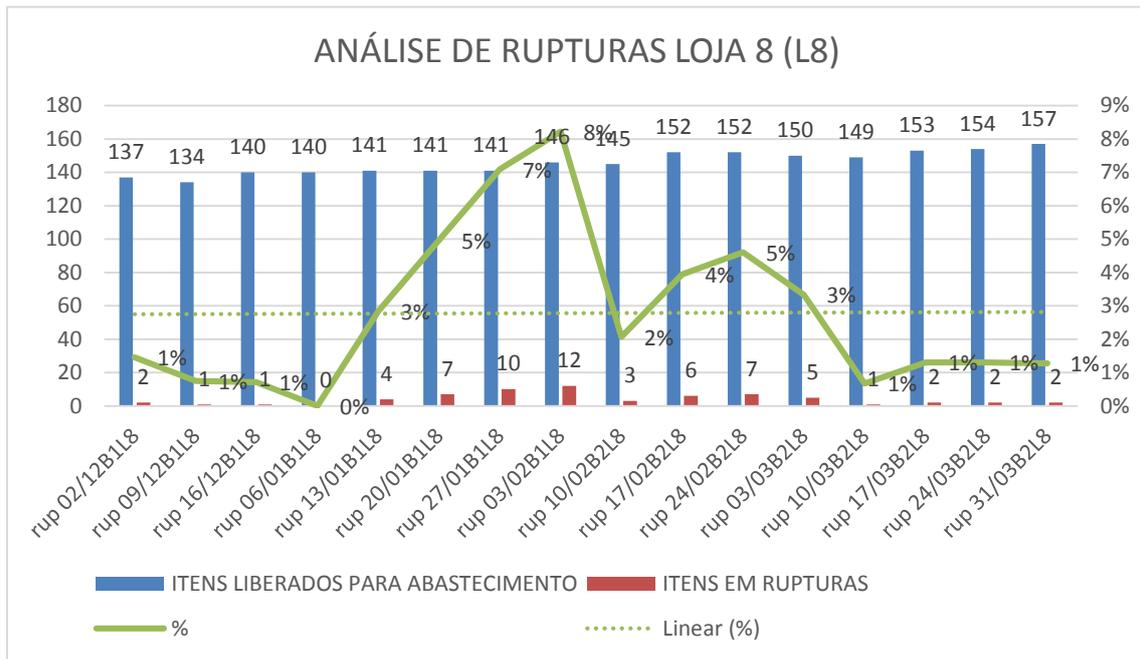
Fonte: Elaborada pelo próprio autor. Gráfico da demonstração dos resultados loja 6.

Figura 13 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 7.



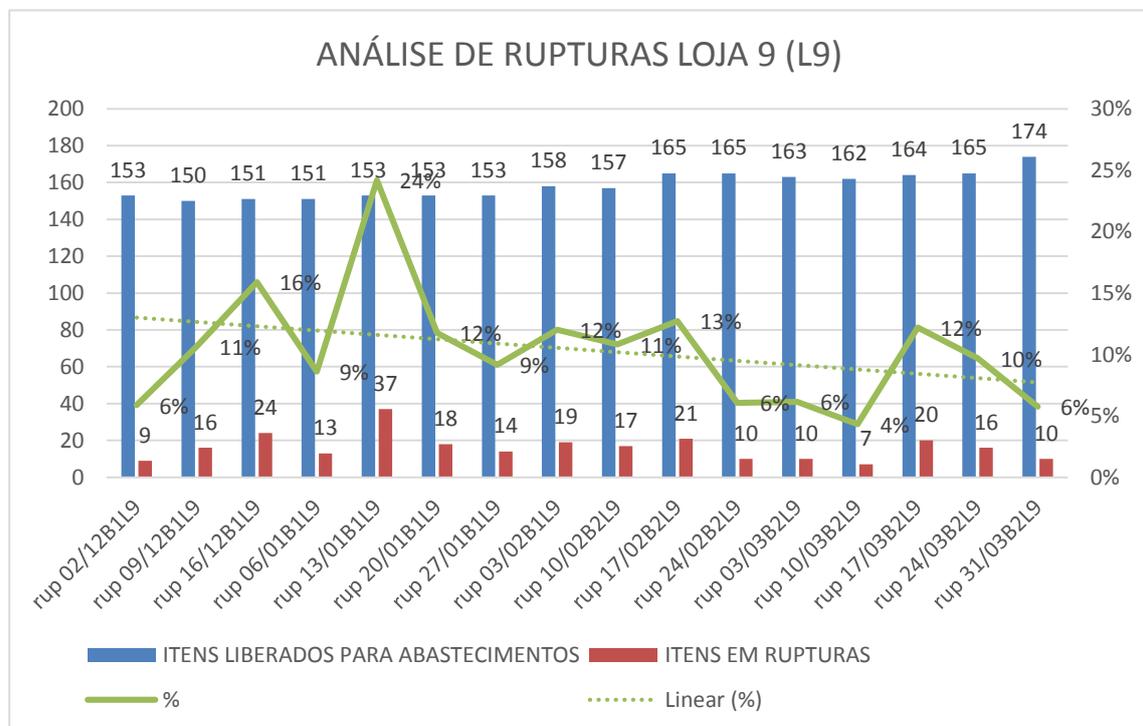
Fonte: Elaborada pelo próprio autor

Figura 14 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 8.



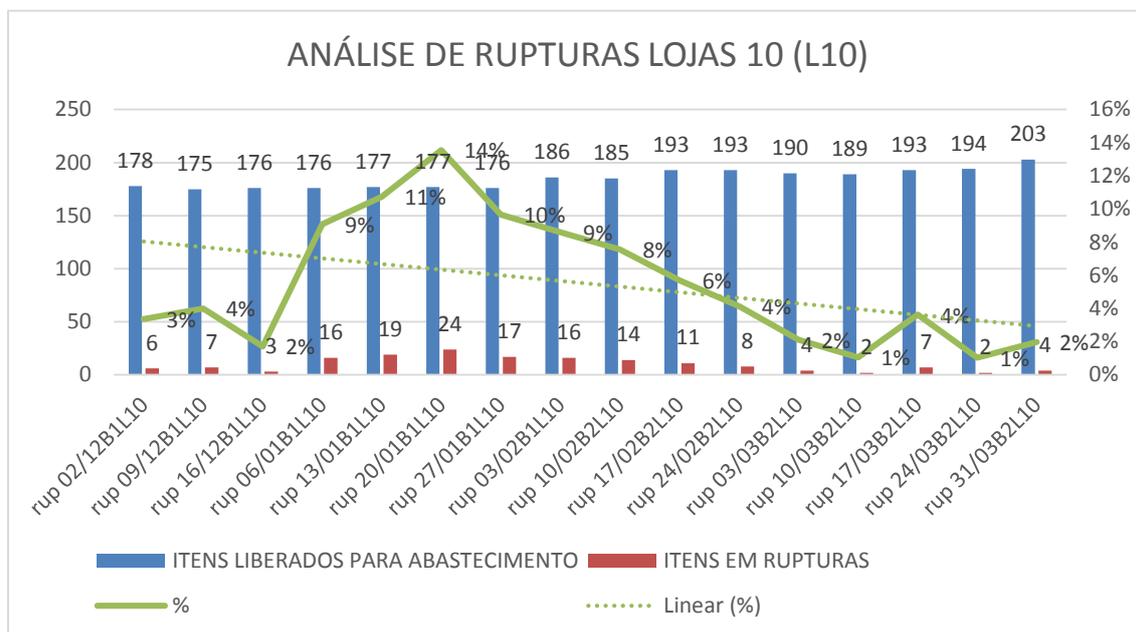
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 15 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 9.



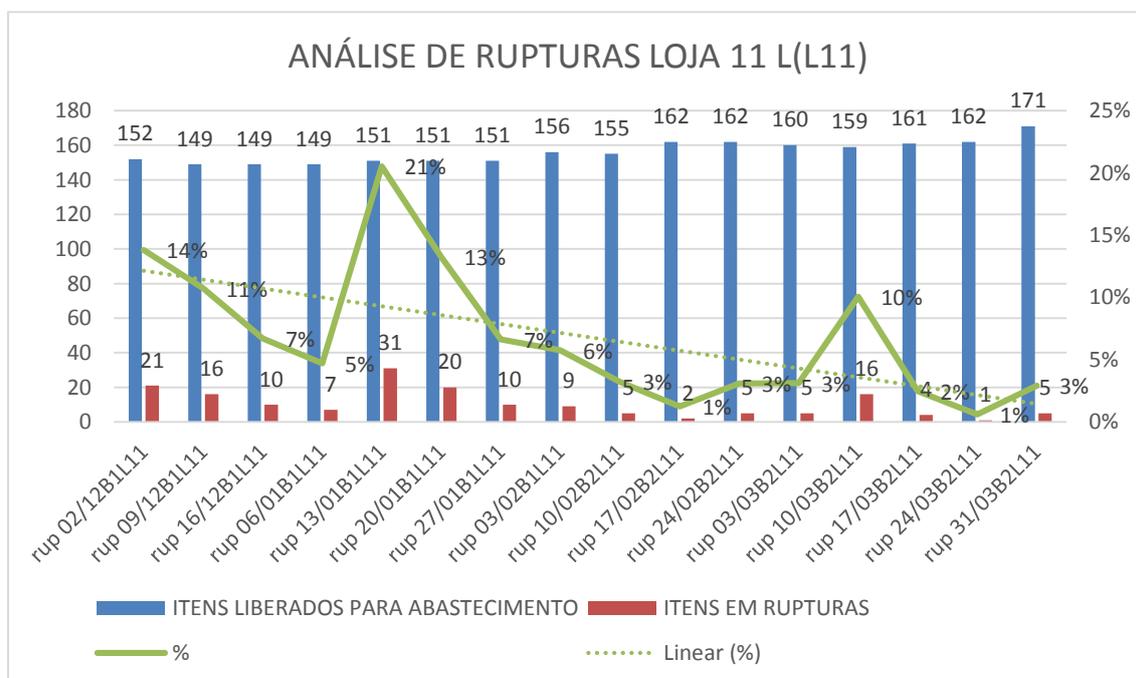
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 16 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 10.



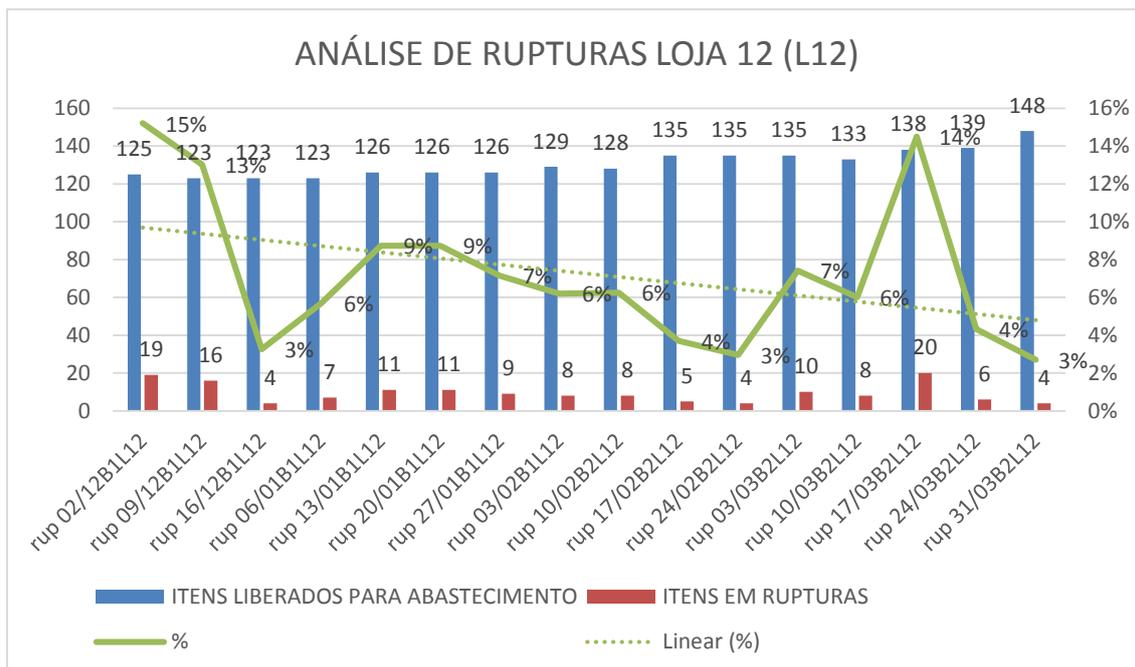
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 17 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 11.



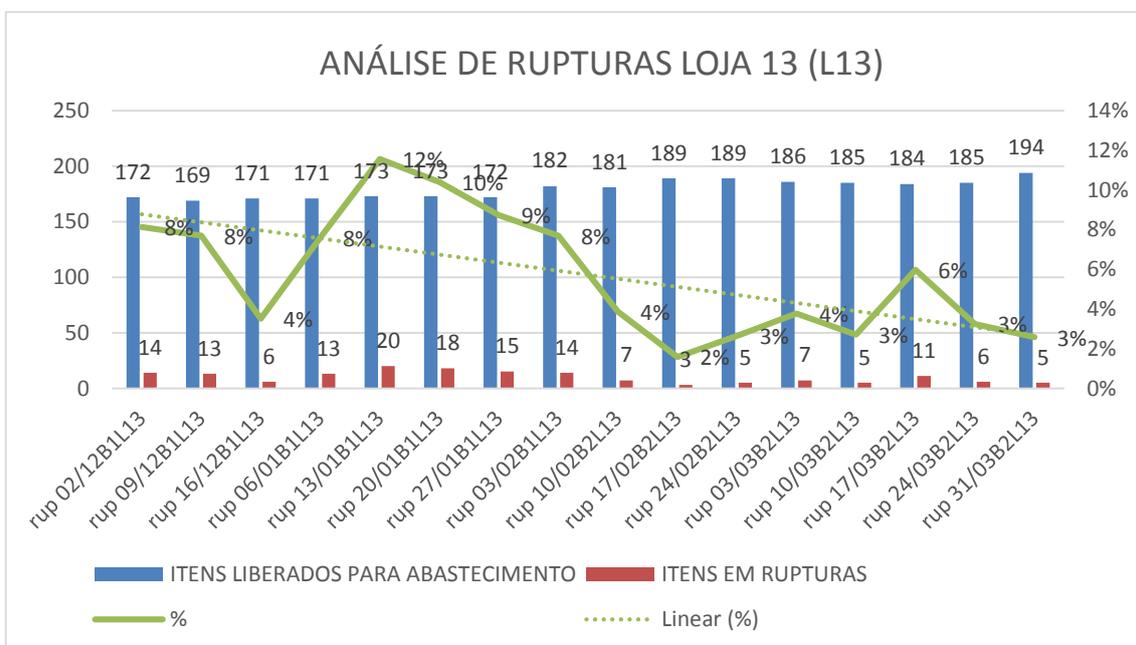
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 18 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 12.



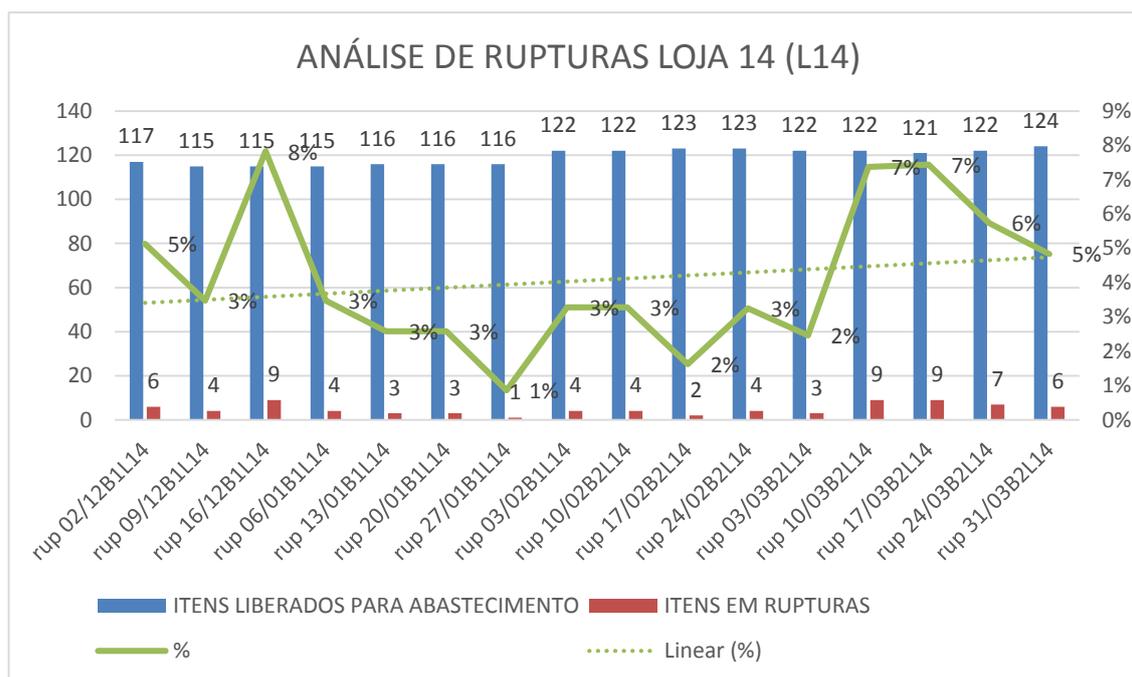
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 19 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 13.



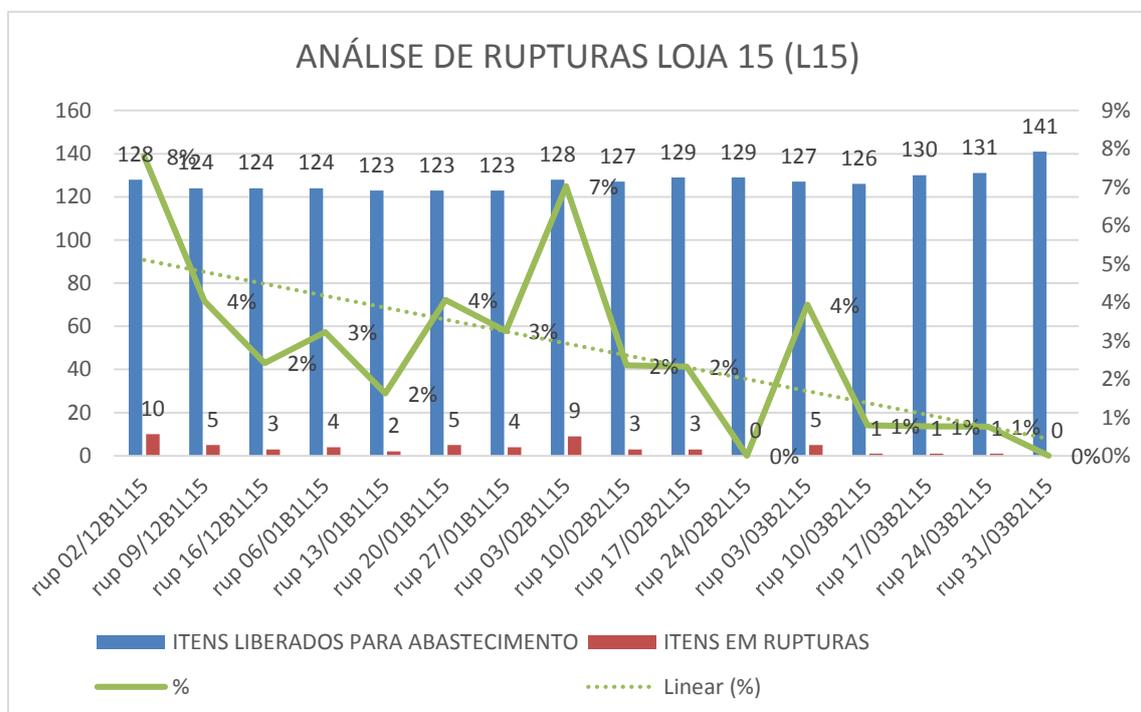
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 20 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 14.



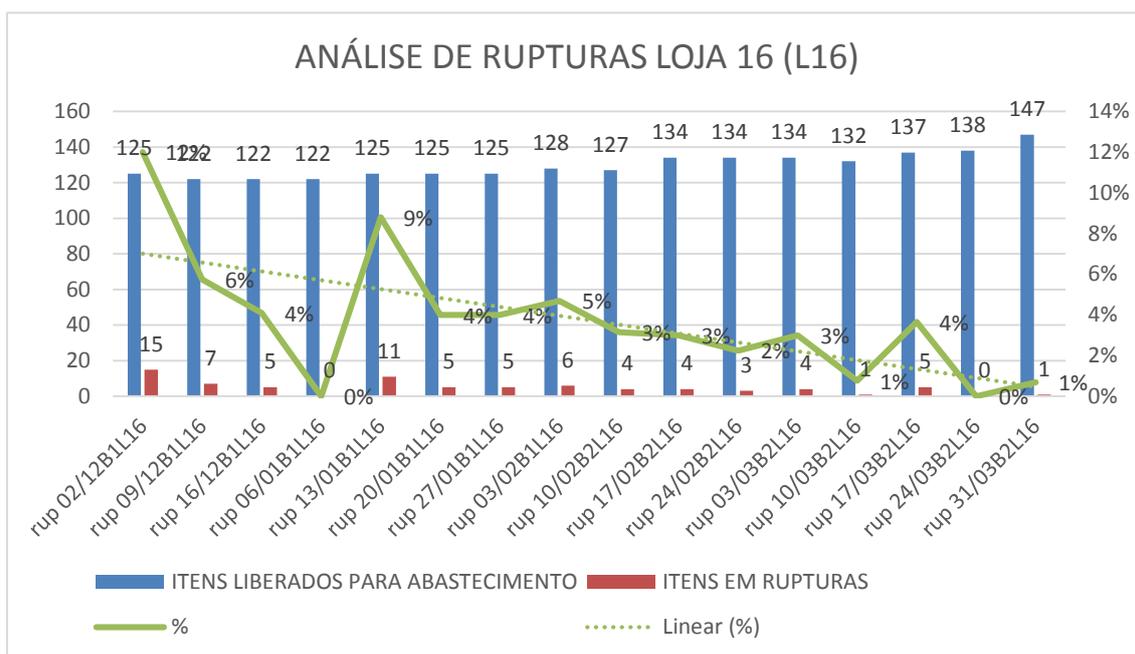
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 21 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 15.



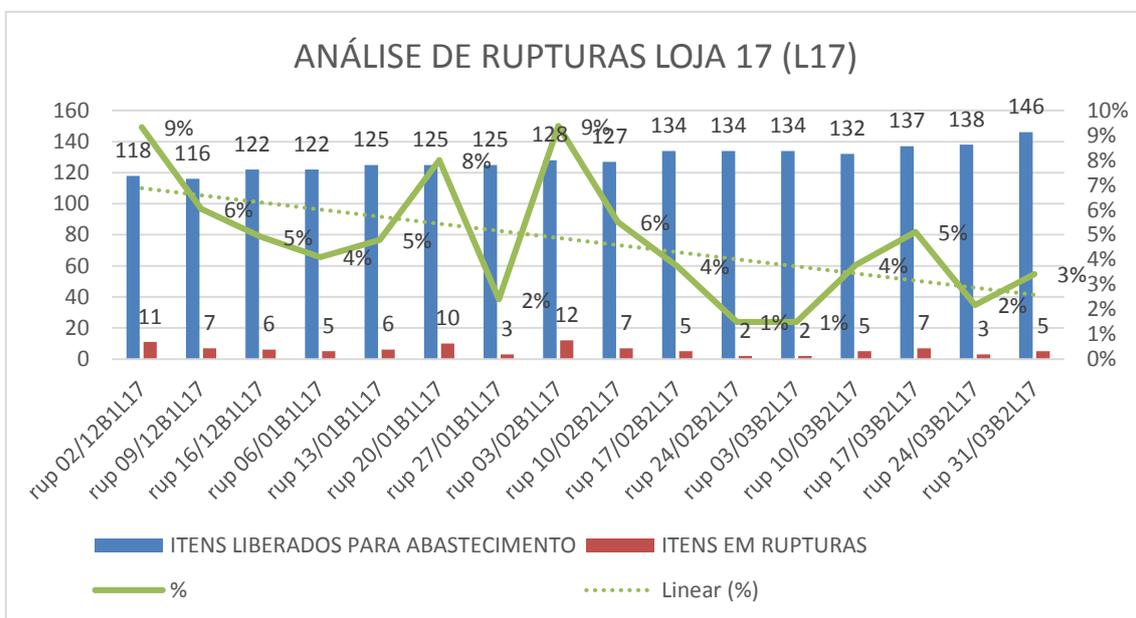
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 22 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 16.



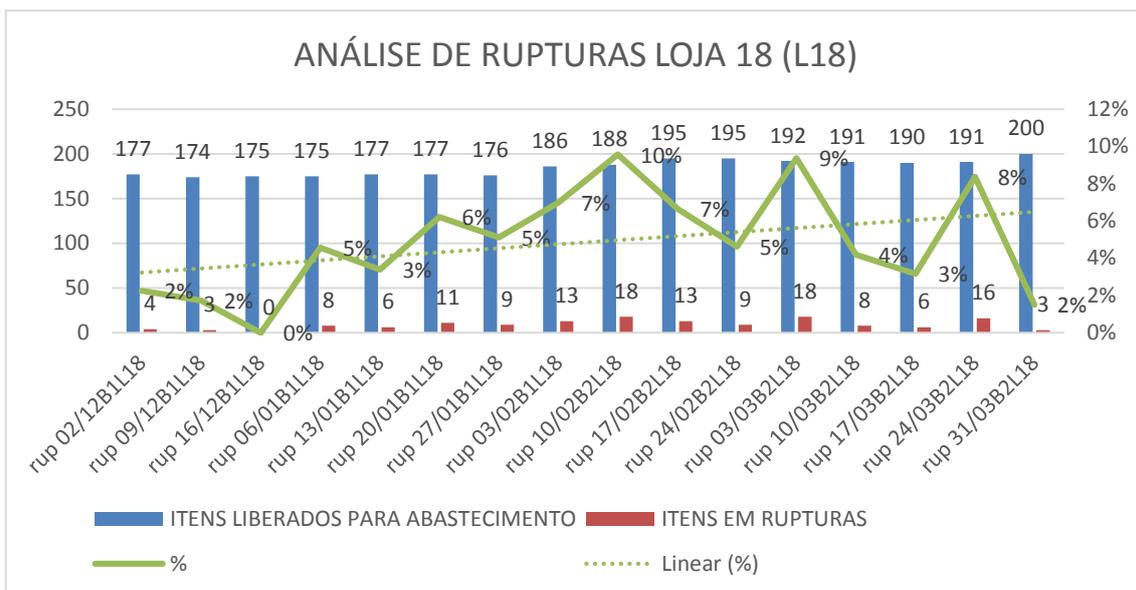
Fonte: Elaborada pelo próprio autor

Figura 23 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 17.



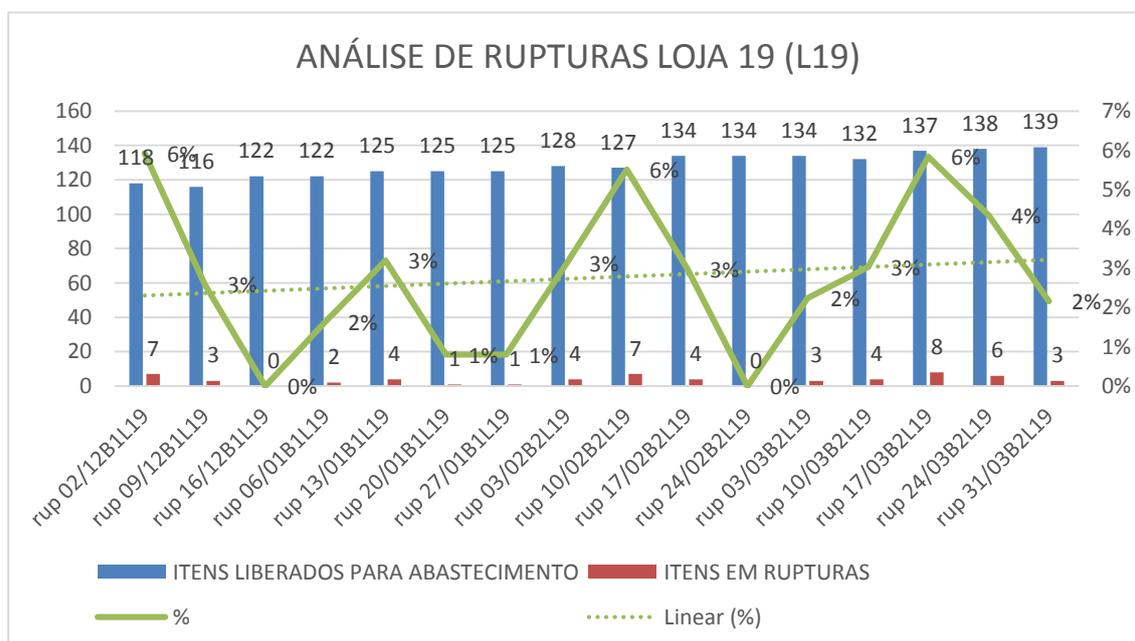
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 24 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 18.



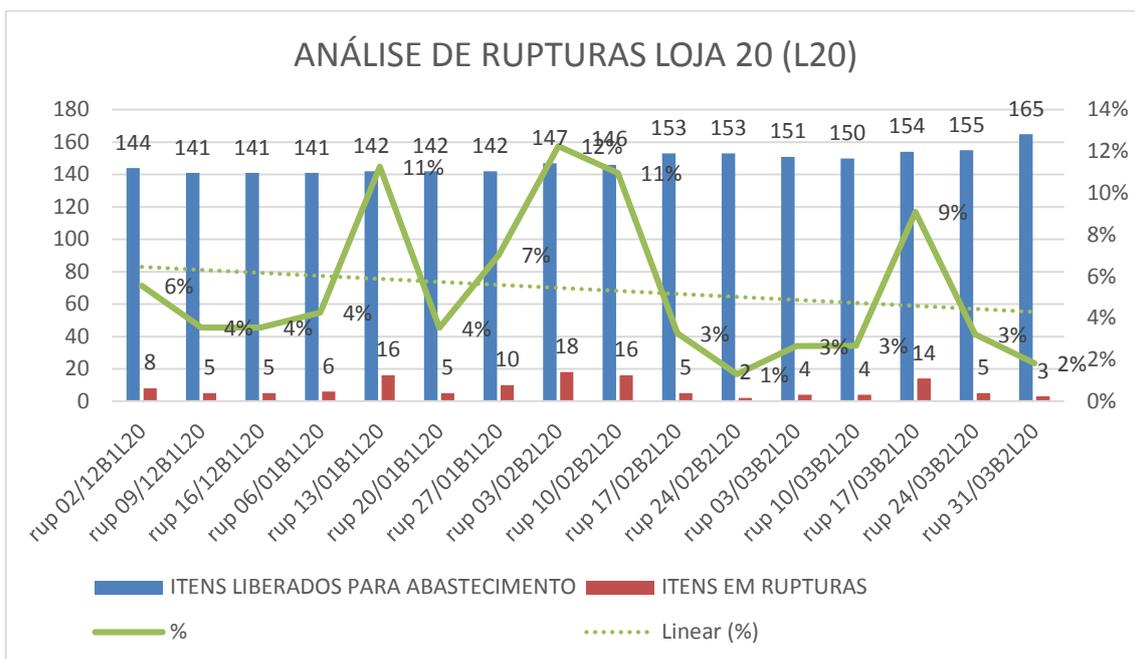
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 25 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 19.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 26 - Gráfico da demonstração dos resultados loja 20.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Assim, analisando os gráficos das 20 lojas do supermercado X, verifica-se que os resultados foram positivos, uma vez que em 14 lojas os índices de rupturas diminuíram significativamente na linearização gráfica das rupturas. Todavia, em três lojas os resultados da linearização se mantiveram idênticos com o início e final da pesquisa (L2, L8 e L9). Por sua vez, apenas três lojas apresentaram leve acréscimo da linearização das rupturas (L14, L18 e L19).

É possível ainda concluir que na análise individual observando o universo de 20 lojas, tivemos o resultado de 70% na queda das rupturas, pois 14 lojas apresentaram resultado positivo. Ainda 15% das lojas não tiveram alteração nos índices das rupturas e 15% das lojas apresentou leve aumento nos índices de rupturas.

4.2.2 Análise em grupos de lojas

A segunda análise é procedida em grupos de lojas, classificadas em G (grande), M (médio) e P (pequenas). Cabe informar que lojas grandes são aquelas que possuem área construída superior à 1.500 m². Já as lojas médias

são caracterizadas por possuírem área construída entre 1.500 m² e 801 m². Por fim, as lojas pequenas são as que possuem área construída inferior ou igual a 800 m². Dados obtidos através do supermercado X.

Figura 27 - Vejamos as classificações dos grupos de lojas:

G (grande)	M (médio)	P (pequenas)
Loja 01 (L1)	Loja 05 (L5)	Loja 02 (L2)
Loja 03 (L3)	Loja 07 (L7)	Loja 04 (L4)
Loja 06 (L6)	Loja 09 (L9)	Loja 11 (L11)
Loja 08 (L8)	Loja 12 (L12)	Loja 14 (L14)
Loja 10 (L10)	Loja 15 (L15)	Loja 19 (L19)
Loja 13 (L13)	Loja 16 (L16)	
Loja 18 (L18)	Loja 17 (L17)	
	Loja 20 (L20)	

Fonte: elaborada pelo próprio autor. Classificação das lojas.

A seguir serão apresentados os gráficos de análise de rupturas por grupos de lojas. Cada grupo é composto pelas lojas descritas na tabela acima, sendo assim foi somado todos os itens liberados na data das rupturas e todos os produtos em rupturas na data da ruptura, formando assim cada grupo, exemplo:

Data ruptura 02 de dezembro de 2021:

Loja 1: 178 itens liberados para abastecimentos e 14 itens em ruptura.

Loja 3: 138 itens liberados para abastecimentos e 4 itens em ruptura.

Loja 6: 147 itens liberados para abastecimentos e 8 itens em ruptura.

Loja 8: 137 itens liberados para abastecimentos e 2 itens em ruptura.

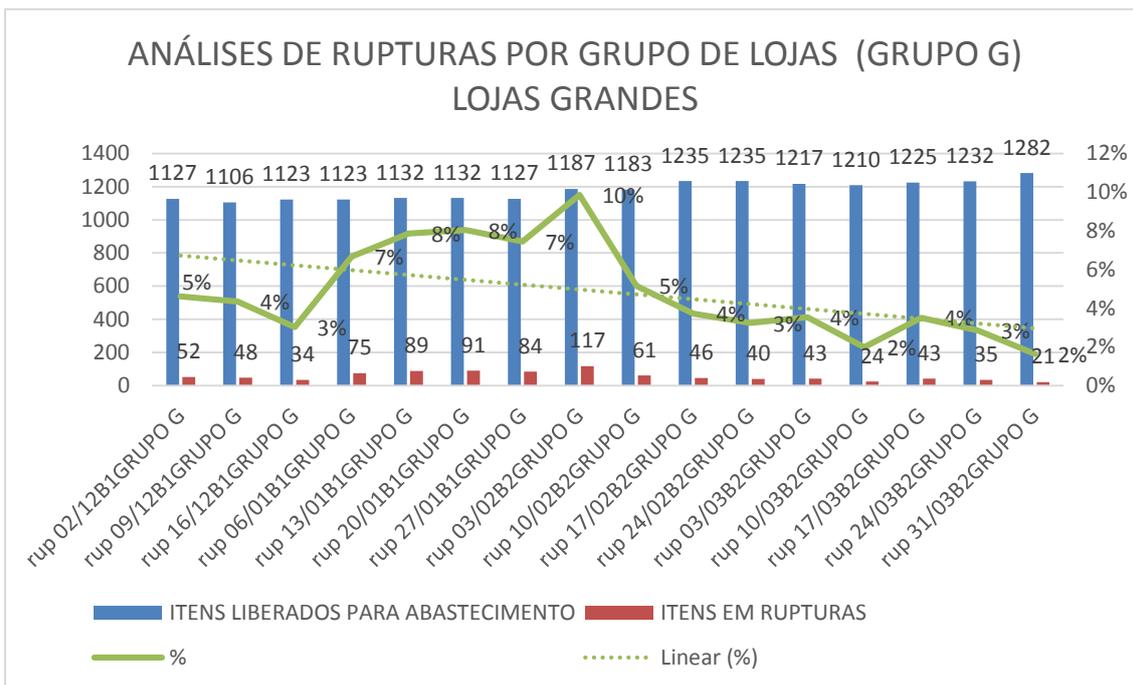
Loja 10: 178 itens liberados para abastecimentos e 6 itens em ruptura.

Loja 13: 172 itens liberados para abastecimentos e 14 itens em ruptura.

Loja 18: 177 itens liberados para abastecimentos e 4 itens em ruptura.

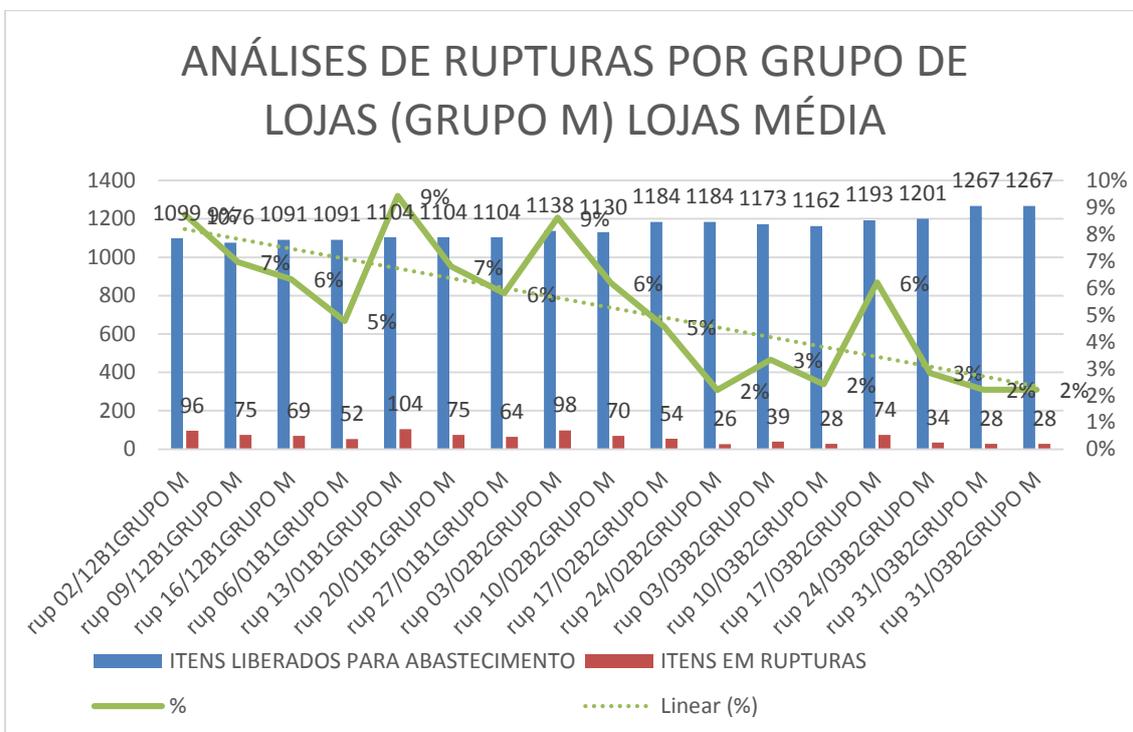
Por fim somando todos os itens liberados para o grupo G é 1127, e todos os itens em rupturas para o grupo G é 52, para esta data, as demais rupturas seguem a mesma formatação.

Figura 28 - Gráfico da demonstração dos resultados do grupo de lojas G.



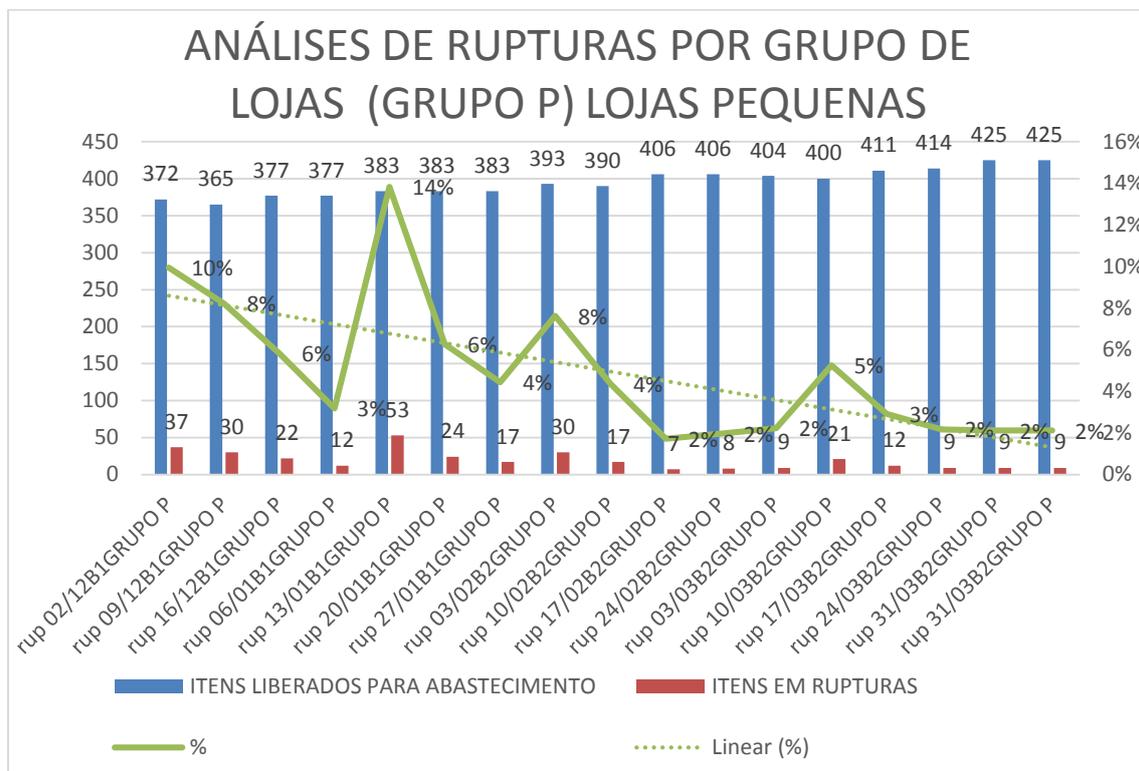
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 29 - Gráfico da demonstração dos resultados do grupo de lojas M.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Figura 30 - Gráfico da demonstração dos resultados do grupo de lojas P.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

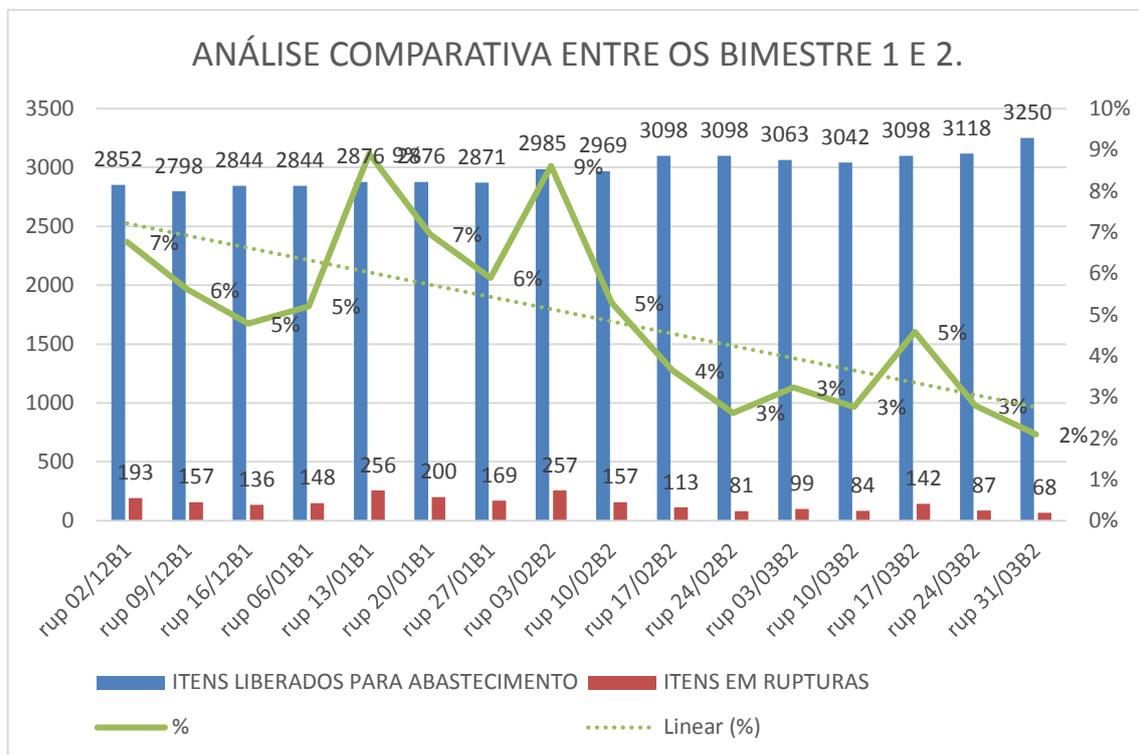
Desta forma, observando os gráficos dos três grupos lojas do supermercado X, verifica-se que os resultados foram positivos, uma vez que em todos os grupos os índices de rupturas diminuíram significativamente na linearização gráfica das rupturas. Nas lojas grandes os índices de linearização caíram de 5% no início da pesquisa para 2% no final do estudo. Igualmente, nas lojas médias os índices de linearização diminuíram de 9% para 2%. Já nas lojas pequenas a queda das rupturas foi ainda maior, pois diminuíram de 10% para 2% ao final da pesquisa (índices de linearização).

4.2.3 Análise em bimestre

Por fim, a terceira análise dos resultados foi realizada com base nos dados gerais do supermercado X, sendo observadas todas as lojas de uma única vez, foi realizada a soma de todos os produtos liberados e todos os produtos em ruptura. Nesse gráfico podemos ter uma representação geral, porém é

necessária a análise individual porque tivemos resultados positivos e negativos, e a partir desse resultado individual tomar novas medidas para o combate as rupturas de forma específica para cada loja.

Figura 31 - Gráfico da demonstração dos resultados dos bimestres.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Assim sendo, verificando o gráfico da análise bimestral de dezembro 2020 até janeiro de 2021 e fevereiro 2021 até março 2021, conclui-se que os resultados foram positivos, haja vista que a análise comparativa entre o bimestre 1 e o bimestre 2, a linearização gráfica indicou redução nos índices de rupturas de 7% a 6% no primeiro bimestre para 6% a 2% no segundo bimestre, demonstrando então que houve uma redução nas rupturas de 5% entre o início e o final da pesquisa, para exemplificar melhora, na data 02 de dezembro de 2020, o supermercado X na categoria Y encontrava-se 2852 itens liberados para compra, e com 193 produtos com estoque zero, e na data 31 de março 2021 encontrava-se 3250 itens liberados para compra e apenas 68 produtos com estoque zero. Por fim, chegamos ao percentual de 5% de redução das rupturas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme já abordado no trabalho, cabe ressaltar que a presente pesquisa foi realizada em um supermercado X localizado no Rio Grande do Sul, sendo a empresa composta de 20 lojas em cidades diversas. Realizou-se a implementação da variável estoque de segurança na categoria Y de produto, tendo êxito em diminuir os níveis de rupturas durante o bimestre 2, de fevereiro 2021 até março de 2021, de 7% para 2% nos índices de linearização das rupturas.

Assim sendo, as análises dos resultados foram realizadas em três momentos distintos, em análise individual, por grupo de lojas e entre os bimestres. Na primeira análise individual, com base no gráfico específico do período de pesquisa de cada uma das 20 lojas, verificou-se que os resultados foram positivos, uma vez que em 14 lojas os índices de rupturas diminuíram significativamente na linearização gráfica das rupturas. Todavia, em três lojas os resultados da linearização se mantiveram idênticos com o início e final da pesquisa (L2, L8 e L9), sendo que apenas três lojas apresentaram leve acréscimo da linearização das rupturas (L14, L18 e L19).

É possível ainda concluir que na análise individual tivemos o resultado de 70% na queda das rupturas, pois 14 lojas apresentaram resultado positivo. Ainda 15% das lojas não tiveram alteração nos índices das rupturas e 15% das lojas apresentou leve aumento nos índices de rupturas.

Ademais, classificando as lojas do supermercado X em grande, média e pequena, verifica-se que os resultados também positivos nos três grupos, uma vez que em todos os índices de rupturas diminuíram significativamente na linearização gráfica das rupturas. Nas lojas grandes os índices de linearização caíram de 5% no início da pesquisa para 2% no final do estudo. Igualmente, nas lojas média os índices de linearização diminuirão de 9% para 2%. Já nas lojas pequenas a queda das rupturas foi ainda maior, pois diminuíram de 10% para 2% ao final da pesquisa (índices de linearização). Assim, independentemente do tamanho da loja, a aplicação do estoque de segurança apresenta benefícios, sendo possível evitar a falta de produtos ao consumidor e prejuízos pela não venda.

Igualmente, verificando o gráfico geral da análise bimestral de dezembro 2020 até janeiro de 2021 e fevereiro 2021 até março 2021 (com todas as lojas juntas), conclui-se que os resultados foram positivos, haja vista que a análise comparativa entre o bimestre 1 (sem estoque de segurança) com o bimestre 2 (com estoque de segurança) a linearização gráfica indicou redução nos índices gerais de rupturas de 7% a 6% no primeiro bimestre para 6% a 2% no segundo bimestres, apresentando então que houve uma redução de apenas 1% das rupturas sem estoque de segurança e queda de 4% com aplicação do estoque de segurança.

Dessa forma, na conclusão final é possível dizer que o estoque de segurança realizou uma ação preventiva no combate às rupturas, evitando a falta de produtos e por consequência uma melhoria no abastecimento da empresa, gerando benefícios ao estabelecimento comercial, como evitar prejuízos financeiros e de imagem junto ao consumidor pela não venda ou falta de produtos.

Portanto, independentemente do tamanho da empresa, verifica-se que o estoque de segurança pode ser adotado como método de prevenção às rupturas (falta de produtos). Além disso, todas as empresas devem se preocupar com diversas causas que podem influenciar no estoque (temporais, atrasos, roubos etc.), sendo que o estoque de segurança irá auxiliar para diminuir e não para evitar a ruptura, devendo sempre ocorrer uma administração séria e responsável no momento de adquirir produtos.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros podemos deixar dois temas relacionados com a gestão de estoque. Gestão de estoques virtuais e um modelo matemático relacionado aos estoques de produtos promocionais.

Quanto a gestão de estoques virtuais, podemos relatar que todas as empresas devem se preocupar, visto que, nesta pesquisa apenas foi abordado as rupturas por produtos zerados, mas também podemos classificar os estoques virtuais como um rupturas ao consumidor, uma vez que, os estoques virtuais são aqueles não disponíveis no físico para o consumidor, estes estoques apenas aparecem no sistema da empresa, evidenciam uma ineficiências do controle efetivos de seus estoques.

Os estoques de produtos promocionais, devem ter um controle efetivo e progressivo, porque não podemos deixar faltar produtos anunciados aos clientes e também não gerar excessos desses produtos. Para encontrar um estoque saudável é essencial que a empresa adote um modelo de gestão relacionado a elasticidade da venda e relação a promoção desta mercadoria.

REFERÊNCIAS

FROIS, Éder Silva. **"Implementação de uma política de estoque de segurança de materias alinhada com a estratégia de produto acabado"**.

c2010. Disponível em:

<http://alt.fec.unicamp.br/wp-content/uploads/2020/07/tcc-22.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2021.

GOMES, Thais Ferreira, and José Carlos Omodei Junior. "Implementação do estoque de segurança e ponto de reposição, no estoque de cabos de uma empresa de chicotes elétricos." *VIII JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica*. 2019.

Disponível em:

<http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/viewFile/1851/2391>. Acesso em: 21 fev. 2021.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica 1** / Marina de Andrade Marconi e Eva Maria Lakatos. São Paulo : Atlas 2003.

PAULINO, EZEQUIEL LOPES, et al. "Simulação de estoque de segurança utilizando o software ProModel." *Revista Científica e-Locação* 1.07 (2015): 18-18. Disponível em: <http://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Loacao/article/view/41/26>

Acesso em: 21 fev. 2021.

PEINADO, Jurandir e GRAEML Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços** / Jurandir Peinado e Alexandre Reis Graeml Curitiba : UnicenP, 2007.

ROSA, Rodrigo de Alvarenga. **Gestão de operações e logística I**.

Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013. Disponível em:

https://www.ufrb.edu.br/ccaab/images/AEPE/Divulga%C3%A7%C3%A3o/LIVROS/Metodologia_do_Trabalho_Cient%C3%ADfico_-_1%C2%AA_Edi%C3%A7%C3%A3o_-_Antonio_Joaquim_Severino_-_2014.pdf . Acesso em: 05 mai. 2021.

VIEIRA, Midiã. Avaliação da gestão de estoques em um supermercado de Cacoal/RO / Midiã Vieira. -- Cacoal, RO, 2019. Disponível em:

<https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2682>. Acesso em: 22 ago. 2020.

ANEXO A
NIVEIS DE SERVIÇOS E NÚMERO DE FALTAS ESPERADAS

Nível de serviço durante TR	Número desvios padrões Z	Número de falta esperado NFE(Z)	Nível de serviço durante TR	Número desvios padrões Z	Número de falta esperado NFE(Z)	Nível de serviço durante TR	Número desvios padrões Z	Número de falta esperado NFE(Z)
0,5000	0,00	0,399	0,8770	1,16	0,061	0,9898	2,32	0,003
0,5160	0,04	0,379	0,8849	1,20	0,056	0,9909	2,36	0,003
0,5319	0,08	0,360	0,8925	1,24	0,052	0,9918	2,40	0,003
0,5478	0,12	0,342	0,8997	1,28	0,048	0,9927	2,44	0,002
0,5636	0,16	0,324	0,9066	1,32	0,044	0,9934	2,48	0,002
0,5793	0,20	0,307	0,9131	1,36	0,040	0,9941	2,52	0,002
0,5948	0,24	0,290	0,9192	1,40	0,037	0,9948	2,56	0,002
0,6103	0,28	0,275	0,9251	1,44	0,034	0,9953	2,60	0,001
0,6255	0,32	0,256	0,9306	1,48	0,031	0,9959	2,64	0,001
0,6406	0,36	0,237	0,9357	1,52	0,028	0,9963	2,68	0,001
0,6554	0,40	0,230	0,9406	1,56	0,026	0,9967	2,72	0,001
0,6700	0,44	0,217	0,9452	1,60	0,023	0,9971	2,76	0,001
0,6844	0,48	0,204	0,9495	1,64	0,021	0,9974	2,80	0,0008
0,6985	0,52	0,192	0,9535	1,68	0,019	0,9977	2,84	0,0007
0,7123	0,56	0,180	0,9573	1,72	0,017	0,9980	2,88	0,0006
0,7257	0,60	0,169	0,9608	1,76	0,016	0,9982	2,92	0,0005
0,7389	0,64	0,158	0,9641	1,80	0,014	0,9985	2,96	0,0004
0,7517	0,68	0,148	0,9671	1,84	0,013	0,9987	3,00	0,0004
0,7642	0,72	0,138	0,9699	1,88	0,012	0,9988	3,04	0,0003
0,7764	0,76	0,129	0,9726	1,92	0,010	0,9990	3,08	0,0003
0,7881	0,80	0,120	0,9750	1,96	0,009	0,9991	3,12	0,0002
0,7995	0,84	0,112	0,9772	2,00	0,008	0,9992	3,16	0,0002
0,8106	0,88	0,104	0,9793	2,04	0,008	0,9993	3,20	0,0002
0,8212	0,92	0,097	0,9812	2,08	0,007	0,9994	3,24	0,0001
0,8315	0,96	0,089	0,9830	2,12	0,006	0,9995	3,28	0,0001
0,8413	1,00	0,083	0,9846	2,16	0,005	0,9995	3,32	0,0001
0,8508	1,04	0,077	0,9861	2,20	0,005	0,9996	3,36	0,0001
0,8599	1,08	0,071	0,9875	2,24	0,004	0,9997	3,40	0,0001
0,8686	1,12	0,066	0,9887	2,28	0,004			

Fonte: Administração da produção: operações industriais e de serviços. (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 725)