



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS BLUMENAU
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA TÊXTIL

Jean Carlos Fantoni

Aplicações de modelos matemáticos para previsão de demanda para uma empresa de confecção do Estado de Santa Catarina

Trabalho de Conclusão de Curso ao Programa de Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau, para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Têxtil.
Orientadora: Profa. Dra. Caroline Rodrigues Vaz

Blumenau
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Fantoni, Jean Carlos

Aplicações de modelos matemáticos para previsão de
demanda para uma empresa de confecção do Estado de Santa
Catarina / Jean Carlos Fantoni ; orientadora, Caroline
Rodrigues Vaz, 2019.

103 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau,
Graduação em Engenharia Têxtil, Blumenau, 2019.

Inclui referências.

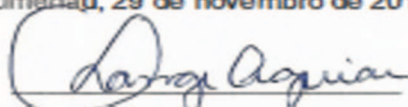
1. Engenharia Têxtil. 2. Previsão de demanda. 3.
Confecção. 4. PCP. I. Rodrigues Vaz, Caroline. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia Têxtil. III. Título.

Jean Carlos Fantoni

**Aplicações de modelos matemáticos para previsão de demanda para
uma empresa de confecção do Estado de Santa Catarina**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Têxtil, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Têxtil.

Blumenau, 29 de novembro de 2019.



Prof^a. Catia Rosana Lange de Aguiar, Dr^a.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



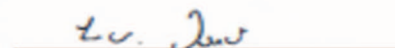
Documento assinado digitalmente
Caroline Rodrigues Vaz
Data: 2019/11/29 10:18:25-0300
CPF: 055.381.109-68

Prof^a. Caroline Rodrigues Vaz, Dr^a.
Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof^a. Giuliani Facco, Dr^a.
Uniassevi



Prof. Leandro Duarte, Dr.
UFSC - DET

Este trabalho é dedicado aos meus colegas de classe e aos meus queridos pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo à Deus e minha família, especialmente aos meus pais Mario Francisco e Marisa, meus irmãos Arnaldo Francisco e Maria Teresa e minha noiva Aline, por sempre terem paciência, dar apoio, segurança, carinho e todo o suporte necessário em alguns momentos difíceis desta graduação.

Agradeço também aos meus amigos, que sempre estiveram presentes em minha vida acadêmica, de uma forma ou de outra, entre eles destaco Ruan Carlos, Eduardo José e Andrei. Companheiros de classe que transformam estes anos de graduação em momentos especiais, resultando em uma caminhada mais fácil.

Pela oportunidade e confiança, agradeço a empresa e a todos os envolvidos, em especial ao Thiago e a Sandra, que tornaram esse trabalho possível e acreditam no meu potencial desde a primeira conversa deste projeto, permitindo que eu tivesse uma experiência gratificante.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina e todo seu corpo docente envolvido em minha graduação, principalmente aos professores do Departamento de Engenharia Têxtil, pela paciência, comprometimento e por compartilharem seus conhecimentos comigo, em especial minha professora orientadora Dra. Caroline Rodrigues Vaz.

Aos professores da Banca Examinadora por terem aceitado o convite para assistir ao trabalho e pelas contribuições sugeridas.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo aplicar vários tipos de modelos matemáticos de previsão de demanda para uma empresa de confecção do estado de Santa Catarina. Para isto, foi verificado na literatura especializada por meio do método SYSMAP, os trabalhos existentes nesta temática levantado assim todos os modelos matemáticos usados para previsões. Após, foi investigado em uma empresa de confecção do Estado de Santa Catarina os procedimentos usados por ela para a realização da previsão de demanda das suas coleções, com o objetivo do dimensionamento de sua produção de camisa polo e T-shirt masculina. Em seguida, houve a coleta dos dados da coleção de verão dos anos 2016, 2017 e 2018, por meio de um *software* interno da empresa e aplicado os dados nas fórmulas matemáticas. Desta forma, o modelo matemático de previsão de demanda proposto para esta empresa de confecção do Estado de Santa Catarina consiste em aplicar: i) análises da coleção verão por tendência com sazonalidade; ii) gerenciamento da produção em relação a previsão por meio da venda diária, iii) controlar o estoque pelos procedimentos de balanceamento de estoque e; iv) comparar as previsões com os dados históricos de pelo menos os três últimos anos da coleção.

Palavras-chave: Previsão de demanda. Confecção. PCP.

ABSTRACT

This scientific work aimed to apply various types a mathematical model of demand forecasting for a clothing company in the state of Santa Catarina, Brazil. For this, it was verified in the specialized literature, through the SYSMAP method, the existing works in this subject showing all the mathematical models used for the predictions. After, it was investigated in a clothing company of the State of Santa Catarina the procedures used by it to make the demand forecast of its collections, with the objective of sizing its production of polo shirt and men T-shirt. Then, data from the summer collection of the years 2016, 2017 and 2018 were collected through the company's internal software and applied to the mathematical formulas. Thus, the mathematical model of demand forecasting proposed for this clothing company in the state of Santa Catarina consists of applying: i) analysis of trend collections by seasonality; ii) production management in relation to forecasting through daily sales iii) inventory control by stock balancing procedures and; iv) compare forecasts with historical data from the last three years of collection.

Keywords: Demand forecasting. Confection. PCP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As quatro etapas do processo administrativo.....	29
Figura 2 - Fluxo de informações no PCP	29
Figura 3 - Prazos, atividades e objetivos para tomada de decisão.....	32
Figura 4 - Fluxo de informações e PCP	33
Figura 5 - Etapas do modelo de previsão da demanda.	35
Figura 6 - Processo de escolha da abordagem de previsão.....	36
Figura 7 - Fatores que influenciam séries temporais.	39
Figura 8 - Impacto de alfa nas previsões com o método exponencial.	41
Figura 9 - Detalhamento da cadeia da indústria têxtil	48
Figura 10 - Etapas do processo produtivo.	51
Figura 11 - Método SYSMAP	59
Figura 12 - Referências ofertadas de camisa Polo nas três coleções.	64
Figura 13 - Venda de peças de camisa polo nas três coleções.....	64
Figura 14 - Estoque de produtos acabados de camisa polo nas três coleções.	65
Figura 15 - Referências ofertadas de T-shirt nas três coleções.....	68
Figura 16 - Venda de peças de T-shirt nas três coleções.....	68
Figura 17 - Estoque de produtos acabados de T-shirt nas três coleções.	69
Figura 18 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho P.	73
Figura 19 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho M.....	73
Figura 20 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho G.....	73
Figura 21 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho GG...	73
Figura 22 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho XGG.	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questionário para entrevista com a empresa.....	60
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo matemático para previsão de demanda.	72
Tabela 2 - Gestão da demanda relacionada com a venda.....	75
Tabela 3 - Busca bibliométrica inicial	83

LISTA EQUAÇÕES

Equação 1 Média móvel.	39
Equação 2 Média exponencial móvel.	40
Equação 3 Equação linear.....	41
Equação 4 Coeficiente b.....	42
Equação 5 Coeficiente a.....	42
Equação 6 Índice de sazonalidade.....	42
Equação 7 Média móvel central.	43
Equação 8 Demanda prevista na sazonalidade simples.....	43
Equação 9 Demanda média	43
Equação 10 Demanda prevista na sazonalidade com tendência.....	44
Equação 11 Tendência.....	44
Equação 12 Coeficiente de Pearson	45
Equação 13 Quadro MAD.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

$(\sum X)^2$	Elevado ao quadrado o somatório do eixo X
$\sum X^2$	Somatório do eixo X elevado ao quadrado
$DR_{\text{período}}$	Demanda Real do período
D_{anual}	Demanda ocorrida no período
$D_{\text{média}}$	Demanda média
D_{prev}	Demanda prevista
D_{prev}	Demanda prevista
D_{prevista}	Demanda prevista no período
D_{real}	Demanda real
D_{t-1}	Demanda de período $t - 1$
$IS_{\text{período}}$	Índice de sazonalidade do período
$\sum MMC$	Somatório da média móvel central
M_t	Previsão para período t
M_{t-1}	Previsão para o período $t - 1$
$\sum X$	Somatório do eixo X
$\sum XY$	Somatório da multiplicação do eixo X pelo eixo Y
$\sum Y$	Somatório do eixo Y
$\sum n$	Somatório do número de períodos
\sum	Somatório
α	Coefficiente de ponderação
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção
ABRAVEST	Associação Brasileira do Vestuário
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PMP	Plano-Mestre de Produção
VVII	Dezessete
XII	Doze
IS	Índice de sazonalidade
MMC	Média móvel central
MMC	Média móvel central
$OCDE$	Organization for Economic Co-operation Development
$Tend$	Tendência da demanda
$U\$\$$	Dólar Americano
X	O valor da variável independente
X	Período (partindo de $X = 0$) para previsão
XIV	Quatorze
Y	Previsão da demanda para o item dependente
Y	Previsão da demanda para o período X
a	Ordenada à origem, ou intercessão no eixo do Y
b	Coefficiente angular
b	Coefficiente angular
n	Número de pares XY
n	Número de períodos
n	Número de períodos com média móvel central
n	Número de períodos observados
r	Coefficiente de Pearson

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	23
1.2	PROBLEMÁTICA DA PESQUISA	24
1.3	OBJETIVOS	25
1.3.1	Objetivo Geral	25
1.3.2	Objetivos específicos	25
1.4	JUSTIFICATIVA	25
1.5	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	26
1.6	ESTRUTURA DA PESQUISA	26
2	REFERENCIAL TEÓRICO	28
2.1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	28
2.1.1	Surgimento / origem	30
2.1.2	Definições	31
2.1.3	Procedimentos do PCP	32
2.2	PREVISÃO DE DEMANDA	34
2.2.1	Técnicas de previsões	37
2.2.2	Modelos matemáticos para Previsão de Demanda	38
2.3	EMPRESAS TÊXTEIS	47
2.3.1	Surgimento e processo das empresas de confecção do vestuário	49
2.3.2	Panorama das Indústrias de confecções no Brasil	53
2.3.3	Considerações Finais do Capítulo	55
3	METODOLOGIA	56
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	56
3.2	LOCAL DA PESQUISA	57
3.3	MÉTODO SYSMAP	58
3.4	INSTRUMENTOS PARA COLETAS DE DADOS	60
3.5	ANÁLISE E TABULAÇÃO DOS DADOS	60
3.6	PROCEDIMENTO DA PESQUISA	61
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4.1	ANALISE DE REVISÃO DE LITERATURA ESTRUTURADA	63
4.2	ESTUDO DE CASO	63
4.2.1	Camisas Polo	63
4.2.2	T-shirt	67
4.2.3	Comparação entre polo e T-shirt	70
4.3	PROPOSTA DE MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA EMPRESAS DE CONFECÇÃO	71
4.3.1	Previsão de demanda total	71

4.3.2	Gestão da previsão conforme a venda.....	74
4.3.3	Proposta de balanceamento do estoque.....	76
5	CONCLUSÃO.....	77
5.1	<i>CONSIDERAÇÃO FINAIS.....</i>	<i>77</i>
5.2	<i>PESQUISAS FUTURAS.....</i>	<i>77</i>
	REFERÊNCIAS.....	79
	APÊNDICE A – Análise Bibliométrica da literatura.....	83
	APÊNDICE B – Gráficos de vendas dos produtos.....	89

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O setor têxtil tem uma presença muito forte dentro do território nacional, iniciando com a produção de fibras naturais ou a transformação de matérias-primas em fibras artificiais e sintéticas. A partir dessas fibras, inicia-se o processo têxtil, passando por fiações, malharias, tecelagens, beneficiamento, até chegar ao setor de confecção que irá transformar o tecido, malha ou não tecido, em um produto final destinado para o consumo de vestuário, lar ou técnico.

Conforme Associação Brasileira de Indústria Têxtil (2019), a cadeia têxtil completa do Brasil é a maior do Ocidente, no ano de 2018, o setor de confecção em conjunto com o setor têxtil proporcionou um faturamento de U\$\$ 51,58 bilhões e um investimento de R\$ 3,1 milhões nas 27,5 mil empresas presente em toda a cadeia têxtil.

Em uma visão macro, setor de confecção possui um ciclo de produção que é composto pelo *design*, modelagem, corte, costura e embalagem da peça. Conforme Elias (1999) é na costura que se concentra 80% do trabalho total tornando-se a principal etapa do setor de confecção.

As coleções de uma confecção do vestuário são baseadas nas estações do ano, que inicialmente opera com uma produção empurrada, seguida da puxada com características de uma produção em lotes que podem ou não se repetirem. Neste cenário o planejamento e o controle da produção atuam fortemente no gerenciamento de processos produtivos, na elaboração e execução da previsão da demanda, bem como a sua gestão para atender as necessidades do departamento de vendas e estabelecer um nível ótimo do estoque de insumos ou produto acabado.

Conforme Oliveira (2011) as empresas de confecções do vestuário operam com um grande *mix* de produtos, em curtos períodos de tempo. Diversas organizações acreditam que alta produção é significado que grandes lucros, porém o que pode estar acontecendo é na verdade um aumento no seu custo de produção e uma queda na margem de lucro.

1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

As empresas de confecção do vestuário podem-se conceituar como empresa familiar, aquela que tem ligação dos membros da família do sócio majoritário em todos os aspectos do negócio. Geralmente, o sócio majoritário é uma pessoa na qual trabalhou anos como colaborador em alguma empresa do ramo e deseja ser um empreendedor, a empresa acaba surgindo até mesmo dentro de sua própria residência.

As vendas começam a crescer juntamente com a empresa, porém o planejamento não acompanha, na mesma velocidade, o controle da empresa começa a ficar distante do sócio majoritário e sua família, podendo resultar em sua falência e/ou desistência pelo motivo de não cumprir com prazos e quantidades exigidas pelo cliente.

O índice de falência e/ou desistência de pequenas e médias empresas no Brasil é significativo, de acordo com SEBRAE (2009) esse índice entre os anos de 1998 a 2007 a taxa de mortalidade foi de 35% para 27% no primeiro ano de atividade, no segundo de 46% para 38%, já no terceiro passou de 56% para 46%, no quarto ano de atividade, de 63% para 50% e no quinto ano passou de 71% para 62%. Conforme Gorini (2000) o setor têxtil do Brasil foi perturbado pela abertura da economia em 1990, onde não foi criado um mecanismo que protegesse a indústria em combate as importações com valores de produtos abaixo do praticado no mercado interno, também sofre com baixos índices de produtividade e baixo investimento com as mais recentes inovações tecnológicas.

De acordo com Haguenaer et al. (2001) o seguimento do vestuário possui uma deficiência na gestão empresarial para otimizar estoques, evitando perdas por danificação no processo ou por atraso em relação a moda e a não utilização de técnicas organizacionais modernas. Para Barcelos et al. (2017) inicialmente a indústria têxtil se deparava com uma carência nos processos e procedimentos devido a falta de formação profissional e de recursos financeiros, essa deficiência foi suprida com a contratação de profissionais capacitados para áreas fundamentais da organização na segunda geração de proprietários.

Neste contexto, este trabalho irá responder a seguinte pergunta de pesquisa: *“Como as empresas de confecção podem realizar suas previsões de demanda utilizando modelos matemáticos?”*.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um modelo matemático de previsão de demanda para uma empresa de confecção do vestuário do estado de Santa Catarina.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar na literatura especializada os trabalhos de Planejamento e Controle da Produção (PCP) em empresas de confecção do vestuário;
- Levantar os métodos de previsão de demanda usados em empresas de confecção do vestuário;
- Identificar dentro de uma empresa de confecção do vestuário a previsão de demanda;
- Propor um modelo de previsão de demanda para empresa de confecção do vestuário.

1.4 JUSTIFICATIVA

A importância da previsão de demanda para uma coleção dentro do ramo de confecção do vestuário é indispensável, dado que a previsão servirá como uma base para todo o planejamento e a gestão da coleção.

A empresa em estudo iniciou seus trabalhos no ano de 2013, desde então a cada ano o crescimento superou as expectativas e o planejamento e controle da produção não acompanhou essa evolução, necessitando de modelos de previsão de demanda.

Desta forma, uma parceria com a universidade deu-se por meio deste pesquisador, uma oportunidade de realizar pesquisa na empresa e propor um modelo de previsão de demanda, já que a mesma não possui este processo de planejamento.

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A empresa onde o estudo será realizado apresenta uma deficiência no planejamento de sua coleção, pois não é realizada uma previsão de demanda para delimitar qual será sua quantidade a produzir, podendo assim verificar se sua capacidade produtiva atende essa quantidade, com a ausência dessa informação resulta em atrasos e divergências entre pedidos e produção.

Portanto, o problema principal levantado previamente é a ausência de informações para o planejamento da coleção gerando estoques de produtos acabados bem como atrasos e falta de produtos para a entrega.

1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA

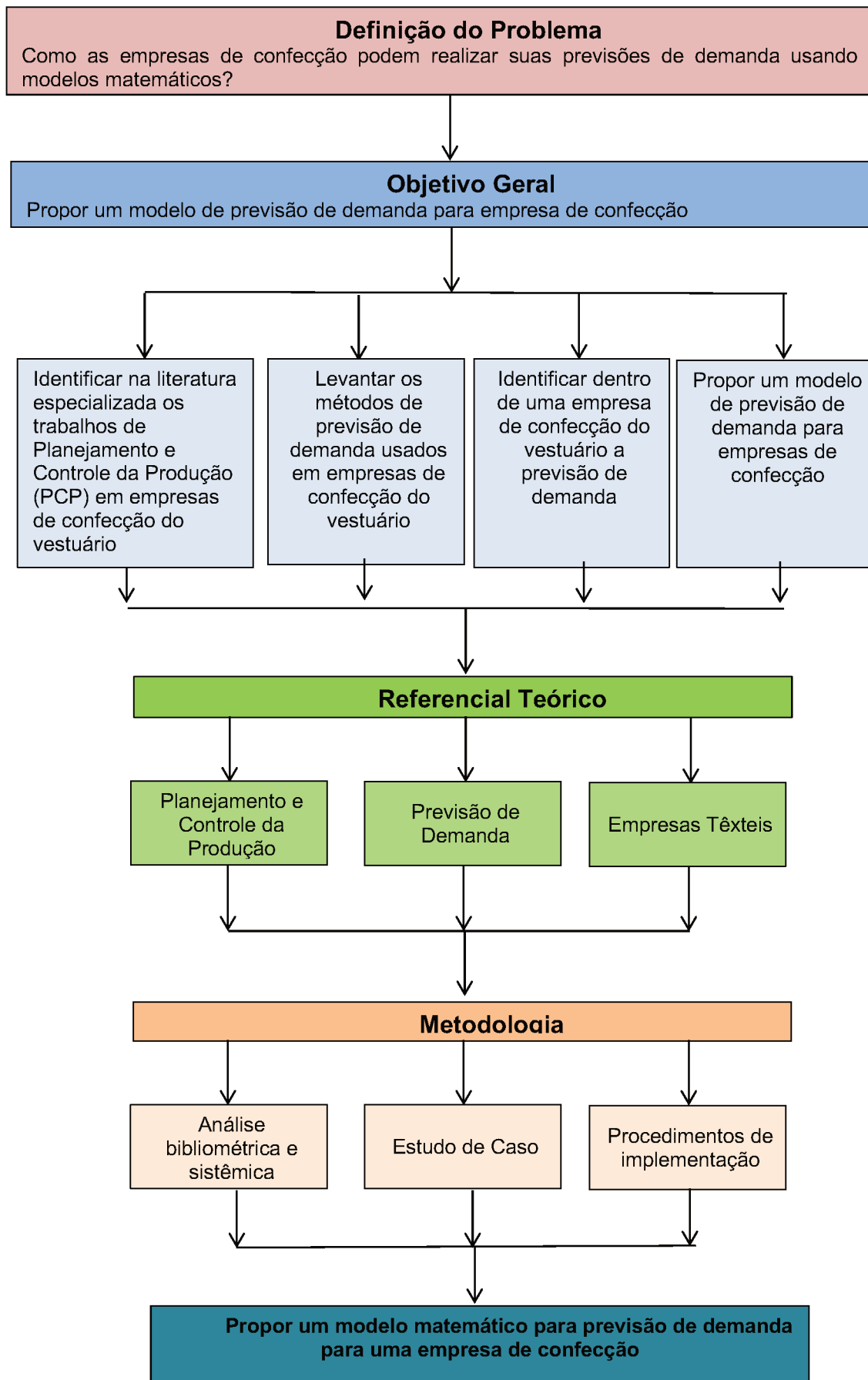
Esta pesquisa está dividida em cinco capítulos, sendo o capítulo 1 composto por esta introdução, que apresenta o problema de pesquisa, traz a contextualização do tema, a justificativa de realizar esta pesquisa e seus objetivos.

O capítulo 2 contextualiza com referencial teórico sobre Planejamento e Controle da Produção (PCP) e suas principais fórmulas matemáticas para previsão da demanda utilizadas para o controle do processo produtivo e, a Indústria Têxtil, especificamente as de confecção.

O capítulo 3 traz os procedimentos metodológicos adotados para esta pesquisa, desde sua classificação, coleta de dados, tratamentos/análise dos dados e proposta de ferramentas.

O capítulo 4 apresenta os resultados e as discussões dos dados levantados.

E por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais e as recomendações de trabalhos futuros.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo está dividido em três subtópicos, sendo eles: i) Planejamento e controle da produção; ii) Previsão de demanda; iii) Empresas têxteis.

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

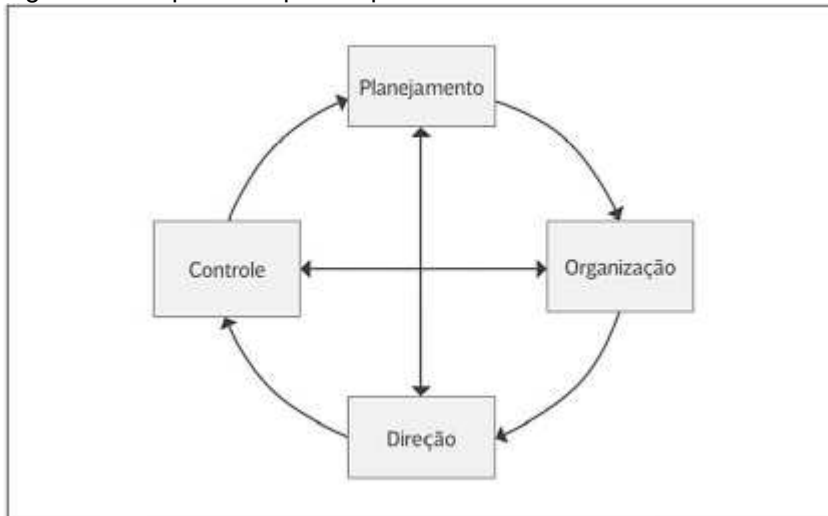
O Planejamento e Controle da Produção podem ser abreviados pela sigla “PCP”, no qual é um setor dentro das empresas com a responsabilidade de fazer a interação do nível estratégico com os demais setores da produção. Com funções para determinar um plano ou um roteiro, contendo um controle das atividades exercidas pelos operadores, a fim de produzir um produto final ou até mesmo que será utilizada em outra etapa da produção, essa que pode ser realizada por recursos de terceiros.

Para Barros Filho (1999, p. 12) “O ato de criar (realizar) trabalho (produtos), por meio de planos, roteiros e métodos determinados com bases técnicas, com objetivos definidos, para que tais atividades ou produtos, não se desviem das normas preestabelecidas”.

Com a ausência do planejamento, a organização provavelmente terá dificuldades em alcançar as metas traçadas e a produtividade será inferior no que o mercado exige, logo está fadado ao desaparecimento.

Como o PCP está no centro de uma organização para seu êxito em todas essas funções, diversas informações vindas de todos os setores precisam estar muito bem alinhadas e com uma alta confiabilidade, conforme mostra a Figura 1 - As quatro etapas do processo administrativo.

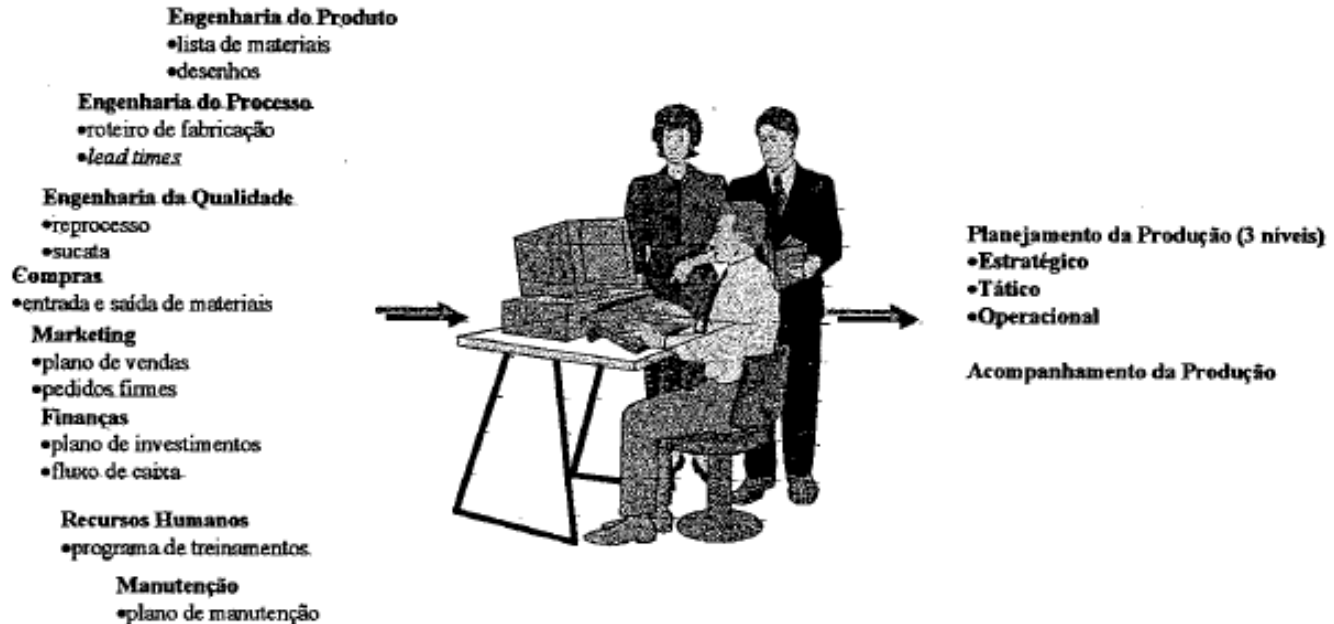
Figura 1 - As quatro etapas do processo administrativo.



Fonte: (CHIAVENATO, 2014, p. 137).

Dependendo do porte da organização (pequeno, médio ou grande) os setores são diferentes, conforme a Figura 2 - Fluxo de informações no PCP (TUBINO, 2009) e (CHIAVENATO, 2014) podem ser definidos como os principais:

Figura 2 - Fluxo de informações no PCP



Fonte: (TUBINO, 1997, p. 24).

- a. **Engenharia de Produto ou de Processo:** Envia informações como sequenciamento, lead time, insumos e caracterização dos produtos;

- b. **Qualidade:** Relatórios informando os níveis de reprocesso e descarte precisam ser emitidos diariamente para o fechamento das ordens de produção;
- c. **Manutenção:** Informa o detalhamento do plano de manutenção;
- d. **Marketing e Vendas:** Informações de quantidades e prazo de entrega precisam ser enviadas diariamente para suprir as entregas aos clientes;
- e. **Compras:** O PCP informa materiais e matéria prima que devem ser obtidos no mercado fornecedor e o compras informa as entradas e saídas de materiais do estoque;
- f. **Recursos Humanos:** O PCP informa a quantidade de pessoas que devem trabalhar no processo produtivo e programas de treinamento são estabelecidas em função do PCP;
- g. **Financeiro:** Com o fluxo de caixa, determina o plano de investimentos para estabelecer os níveis ótimos de estoque de matérias primas.

De acordo com Lobo e Silva (2014) em algumas empresas o planejamento e controle da produção é um dos setores que mais necessitam de pessoas, porém ainda temos empresa onde não possuem pessoas especializadas nesse planejamento gerando insatisfações para seus clientes. Empregar pessoas capacitadas em planejamento e controle da produção traz benefícios imagináveis para organizações, onde irá converter as atividades de “apagar incêndio” sem um fim otimizado para um processo sólido e contínuo.

2.1.1 Surgimento / origem

Atualmente as empresas estão inseridas em um ambiente onde precisam desenvolver e gerenciar sistemas de produção com constantes mudanças no processo, Tubino (2009) define empresas como transformadora de insumos em produtos por meio de um sistema produtivo para haver essa transformação é necessário ter o conhecimento de prazos e definir planos com as ações estabelecidas resultando o planejamento em realidade. Fernandes e Godinho Filho (2010) descreve que os sistemas de produção passaram por quatro tipos de evoluções, para chegar ao sistema atual que é orientado pelo mercado. A evolução começou com o sistema de produção antigo que foi marcante dos povos antigos

como os Sumérios, Hebreus e Gregos, passando pelo sistema feudal na idade média, onde era característico da produção doméstica. Logo após veio sistema europeu que teve início no século XII com o Renascimento até próximo ao XVII com a Revolução Industrial juntamente com a corrida pela divisão e especialização do trabalho. Chegando até o sistema americano próximo ao século XVII com a linha de montagem de Ford e a gestão científica de Taylor. A partir da produção em larga escala podemos denominar o sistema de produção orientado pelo mercado.

2.1.2 Definições

De acordo com Lobo e Silva (2014) um dos primeiros conceitos básicos tratando-se de planejamento, programação e controle da produção, se faz necessário a compreensão do termo produção, sendo um processo pelo qual a matéria prima é convertida em produtos semiacabados e posteriormente em acabados.

O Planejamento e Controle da Produção são definidos em três níveis, suas atividades são delimitadas dependendo da estrutura do sistema produtivo para Tubino (2009, p. 4) “[...] os sistemas de produção podem estar voltados para a geração de bens ou de serviços” quando se fabrica um produto que pode ser palpável, como uma camisa, um fio ou uma malha denomina-se um sistema de produção, com manufatura de bens. Porém quando o sistema só pode ser sentido e não palpável, como uma consultoria de gestão ou uma consulta de um advogado. Para Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 8) “Entendemos que as atividades de Planejamento e Controle da Produção envolvem uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quanto e quando produzir, comprar e entregar, além de quem e/ ou como produzir”.

O PCP possui uma estrutura de hierarquia, sendo as decisões determinadas dentro de cada nível dessa estrutura. No nível operacional é programado e acompanhado ordens de produção em curto prazo. No nível tático são desenvolvidos planos juntamente com metas para um médio prazo. E no nível estratégico a alta gerência define políticas de estratégica de longo prazo.

Com o intuito de caracterizar e definir o PCP, Oliveira o conceituam em executar um papel estratégico dentro das organizações e relacionar as

necessidades externas do mercado com o ambiente interno das organizações o PCP desempenha uma função de equilibrador entre os diversos interesses setoriais.

2.1.3 Procedimentos do PCP

As atividades desenvolvidas por cada nível atuam antes, durante e depois do processo produtivo, tornando possível planejar máquinas e equipamentos, materiais e pessoas para cada processo da produção conforme a Figura 3 - Prazos, atividades e objetivos para tomada de decisão. De acordo com Chiavenato (2014, p. 139) “Com essas funções, o PCP assegura a obtenção da máxima eficiência do processo de produção da empresa”.

De acordo com (CORDEIRO; CORDEIRO; DIAS; MORAIS *et al.*) e (SANGALETI¹; SANTOS¹; DE PAULA¹; DE SOUZA¹ *et al.*), as empresas estão inseridas em um ambiente competitivo estabelecendo um processo de constante mudança e buscando diferenciais competitivos, demandando confiabilidade, agilidade, flexibilidade e qualidade em produtos e/ou processos sempre priorizando o menor custo. Sendo assim as atividades do PCP são importantes para alcançar tais diferenciais.

Figura 3 - Prazos, atividades e objetivos para tomada de decisão.



Fonte: (TUBINO, 2009, p. 1).

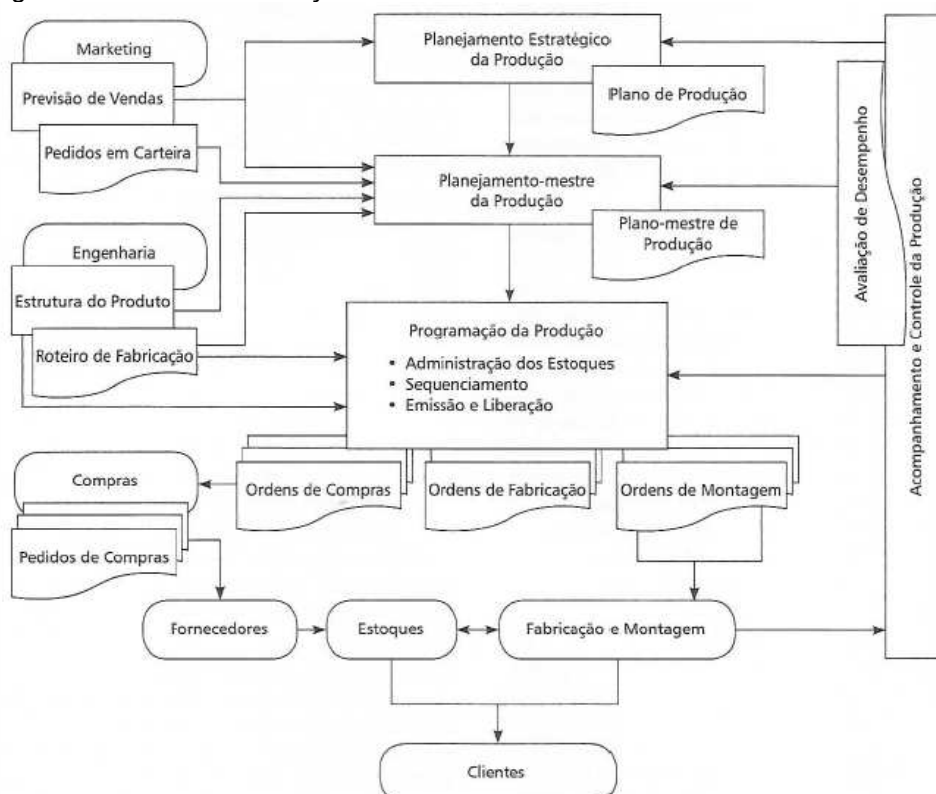
De acordo com Tubino (2009) e Barros Filho (1999), Planejamento Estratégico da Produção, estabelece um Plano de Produção para um período de longo prazo conforme o tipo e quantidades de produtos que se espera vender no mesmo período (longo prazo), porém a capacidade de produção é um fator limitante onde pode ser

alterada conforme a necessidade, desde que planeja a tempo com a incorporação dos recursos financeiros.

Planejamento-Mestre da Produção restringe-se em um Plano-Mestre da Produção (PMP) para um período de médio prazo, por meio das previsões de médio prazo ou com os pedidos já realizados, em médio prazo o PCP já estabelecer as necessidades dos recursos produtivos e identificar as possíveis causas de gargalos que possam inviabilizar a execução do plano no curto prazo, caso for necessário o PMP deve ser refeito até que seja viável a execução Tubino (2009) e Barros Filho (1999).

Conforme Tubino (2009), a Programação da Produção baseia-se no PMP e nos registros de controle de estoques para estabelecer em um curto prazo a quantidade e quando comprar, fabricar ou montar de cada item necessário para a composição do produto final, para isso, são emitidas as ordens de Compras, Fabricação e Montagens e a Programação da Produção será encarregada de fazer o sequenciamento ótimo das ordens emitidas, a fim de aperfeiçoar a utilização dos recursos. Uma visão geral do inter-relacionamento das atividades do PCP é apresentada na Figura 4 - Fluxo de informações e PCP.

Figura 4 - Fluxo de informações e PCP



Fonte: (TUBINO, 2009, p. 3).

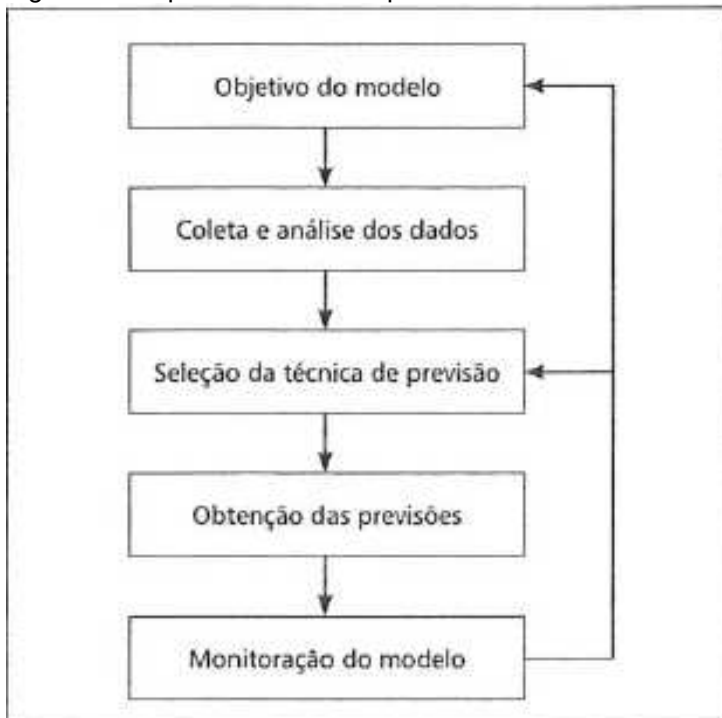
2.2 PREVISÃO DE DEMANDA

Empresas precisam planejar seu futuro diferentemente do seu passado, por meio de causas sob seu controle, independentemente do seu segmento de atuação ou de sua estrutura física Corrêa e Corrêa (2012). Esse planejamento depende indiretamente de diversas previsões, superior a todas as previsões pode mencionar a previsão de demanda, que irá ser a base para todos os planejamentos estratégicos da empresa. É preciso diferenciar os conceitos de previsão e de meta, sendo assim **previsão** é uma estimativa de como irá se comportar o mercado demandante futuro, ou seja, uma especulação do potencial de consumo do mercado, por outro lado a **meta** é uma fração desse potencial de consumo que a empresa deseja atender exigindo uma maior eficiência dos setores de marketing e comercial. Confundir esses dois conceitos ou considerar que são os mesmos é um erro frequentemente encontrado nas empresas (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010) existem diversos modelos de previsão de demanda com características em comum, como pressupor o que existiu no passado irá continuar a existir no futuro, seus erros devem a incentivar para traçar novas previsões e um bom sistema de previsão é aquele que reage a variações verdadeiras e ignora variações aleatórias. Martins e Alt (2000) define a previsão como um processo metodológico para a determinação de dados futuros baseados em modelos matemáticos, estatísticos ou subjetivos apoiados em uma metodologia clara e previamente definida.

Para Tubino (2009) a previsão de demanda é dividida em cinco etapas conforme a Figura 5 - Etapas do modelo de previsão da demanda. Inicialmente estabelece um objetivo do modelo baseado na coleta e análise de dados, em seguida seleciona-se a técnica da previsão, aprofunda-se na técnica por meio de cálculos para obtenção das previsões, a realimentação e monitoramento do modelo é necessário para análise de erros na previsão.

Figura 5 - Etapas do modelo de previsão da demanda.



Fonte: (TUBINO, 2009, p. 16).

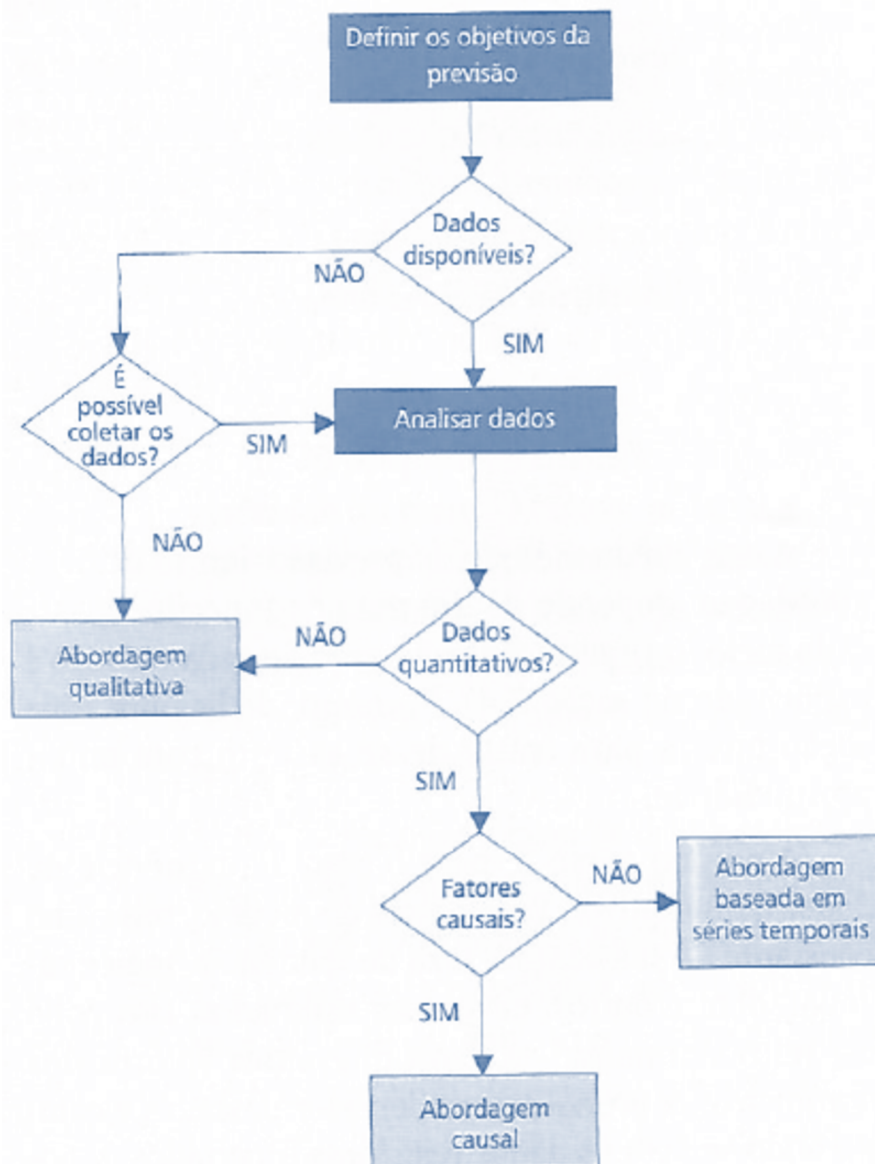
Uma breve descrição de cada etapa será apresentada nesta parte do trabalho. Na primeira etapa consiste na identificação do objetivo, que produto ou família de produto será previsto, qual a precisão de dados e informações que será trabalhada na previsão, em qual horizonte será trabalhado (pequeno, médio ou curto prazo) e qual a margem de erro será admitida Tubino (2009, p. 16) define a margem de erro como “Itens pouco significativo podem ser previsto com maior margem de erro, empregando-se técnicas simples, assim como se admite margem de erro maior para previsões de longo prazo [...]”.

Com o objetivo definido, o próximo passo é consiste na coleta e análise dos dados históricos dos produtos a fim de desenvolver a melhor técnica que se adapte para a previsão, deve-se ter atenção em alguns pontos antes de fazer a previsão como: quanto mais dados coletados dentro do mesmo intervalo analisado no passado e no presente e períodos de promoções especiais suas quantidades devem ser alteradas para quantidades médias compatíveis com os de outros períodos. Respeitando esses cuidados maiores será a confiança da previsão. Com os dados coletados e analisados pode-se definir qual será técnica utilizada para a previsão de demanda, essa técnica pode ser quantitativa envolvendo análise numérica de dados passados ou qualitativa baseando-se em dados subjetivos, aqueles são difíceis de

serem representados numericamente, para Tubino (2009, p. 17) " Não existe uma técnica que seja adequada para todas as situações".

De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), alguns fatores que são de extrema importância para a definição da técnica como: a disponibilidade de tempo e a possibilidade da coleta de dados e quais fatores influenciam na previsão estão apresentados na Figura 6 - Processo de escolha da abordagem de previsão.

Figura 6 - Processo de escolha da abordagem de previsão.



Fonte: (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 19).

De acordo com Corrêa e Corrêa (2012) a qualidade das previsões depende dessas técnicas, sendo assim após definido a técnica utilizada, o próximo passo é a realização da previsão, ou seja, estimar valores para os períodos determinados da

previsão, para Tubino (2009, p. 17) “ quanto maior for o horizonte pretendido, menor a confiabilidade na demanda prevista”. O último passo é o acompanhamento e monitoração da previsão Tubino (2009) e (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010) descrevem que a previsão precisa ser atualizada para identificar se está ou não sob controle, se os erros estão dentro da estimativa e com a atualização dos valores novas previsões futuras podem ser feitas com uma maior confiança.

2.2.1 Técnicas de previsões

Conforme foi apresentada anteriormente a previsão de demanda é separada em duas grandes técnicas, que são a quantitativas e as qualitativas, que serão detalhadas a seguir:

As técnicas **quantitativas** são utilizadas e analisadas com base em dados passados dos produtos, para Tubino (2009) as técnicas quantitativas podem ser divididas em dois grandes grupos, as técnicas em séries temporais que servem para modelar matematicamente a demanda futura do próprio produto de acordo com o tempo, para Fernandes e Godinho Filho (2010) uma série temporal é determinada em observações simultâneas ordenadas no tempo, sendo que o futuro pode ser previsto por meio de uma base de dados incorporado em uma série temporal. Outro grupo é composto pelas técnicas em correlações que associam os dados históricos do produto, com variáveis que influenciam com a demanda do produto. Técnicas quantitativas são baseadas em séries temporais projetadas para futuro segundo algum método, sendo assim os modelos quantitativos necessitam de dados históricos, para detectar padrões de comportamento que serão projetados para o futuro (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Dentro da técnica **qualitativa**, de acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010) e Corrêa e Corrêa (2012) é baseada basicamente na opinião do tomador de decisões, onde não existem dados históricos pelo motivo da falta de tempo em coletar dados passados dos produtos ou com a introdução de um novo produto no mercado, o que torna difícil à representação numericamente, porém precisamos da base de algum dado numérico para que especialistas possam expressar suas opiniões sobre os produtos. Para Tubino (2009) esses especialistas podem ser executivos de diversas áreas dentro da empresa ou pessoas externas com

conhecimento em comércio exterior, a combinação entre a análise quantitativa e qualitativa é utilizada quando se trata de questões estratégicas para a empresa.

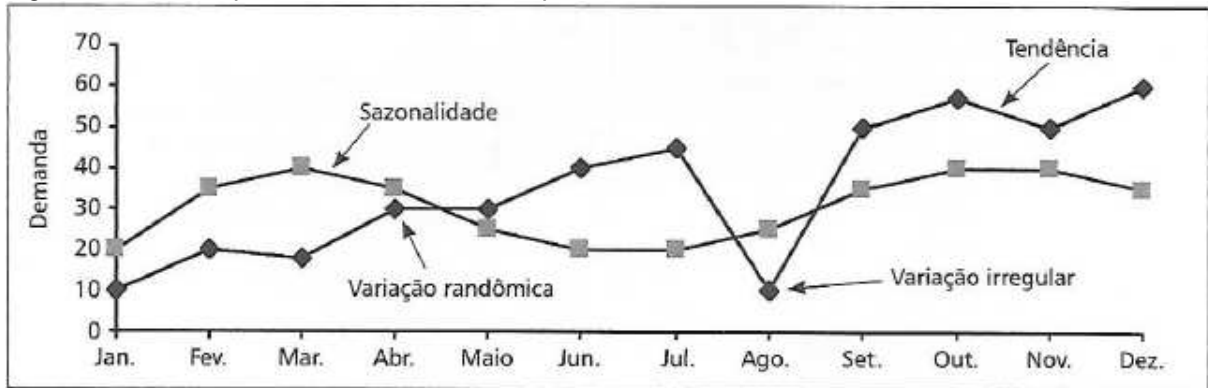
2.2.2 Modelos matemáticos para Previsão de Demanda

Para a aplicação das técnicas quantitativas, as quais servem de auxílio para as decisões das técnicas qualitativas, temos diversos modelos matemáticos para realizar a previsão, para Tubino (2009) os modelos consistem em previsões em séries temporais e as previsões baseadas em correlações.

Previsões baseadas em séries temporais é o método mais utilizado pela simples prática que a demanda futura não sofre alteração de outras variáveis, obedecendo somente as informações passadas do produto, desde que bem elaborado essa previsão tem bons resultados, para a elaboração desse modelo é necessário plotar os dados em uma curva para identificar fatores que influenciam as características da curva, Tubino (2009, p. 18) descreve que “Uma curva temporal de previsão pode conter tendência, sazonalidade, variações irregulares e variações randômicas”. Conforme a Figura 7 - Fatores que influenciam séries temporais.

Essa característica de uma curva temporal tem em comum os horizontes temporais, como de longo, médio e curto prazo. A tendência para Fernandes e Godinho Filho (2010) apresenta um acréscimo ou decréscimo gradativo em uma série temporal. Pode ser provocada pelo aumento da venda após o lançamento de produto novo, a sazonalidade está relacionada às características de curto prazo como, mudança de estação climática ou algum benefício concedido e as variações irregulares são os fatores que não estão previstos, podem ser catástrofes climáticas ou greves. Dados como os de variações irregulares devem ser retirados e substituídos por valores de média compatíveis com os valores de outros períodos conforme já mencionado no item previsão de demanda. A previsão final é composta por todos estes fatores e para cada fator existe uma técnica para tratar cada um deles, que vão ser apresentada logo abaixo.

Figura 7 - Fatores que influenciam séries temporais.



Fonte: (TUBINO, 2009, p. 19).

- Técnicas para a previsão da média

Quando analisamos uma plotagem de dados de horizonte temporais, geralmente deparamos com variações randômicas, de difícil determinação e sua remoção não é viável, porém devem-se introduzir essas variáveis na técnica de previsão baseada na média para o desenvolvimento de tais situações. Para Tubino (2009) as técnicas para a previsão da média tendem a favorecer a utilização dos dados mais recentes dentro de uma série temporal e atua satisfatoriamente quando esses dados variam em torno da média, dentro dessa técnica de previsão estão a média móvel e a média exponencial móvel.

De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010) para esse cálculo de média móvel sempre utiliza a informação de n períodos mais recentes que possa ter do produto, para Tubino (2009) o valor antigo é sempre substituído a cada novo período. De acordo com Corrêa e Corrêa (2012) a média móvel é a resultante da média de n últimos períodos, sendo esses com valores de 3 e 4 períodos. A média móvel é obtida da Equação 1.

Equação 1 Média móvel.

$$Mm_n = \frac{\sum \text{demanda nos } n \text{ períodos}}{n} \quad (1)$$

Onde:

Σ = Somatório.

A média é indicada para previsões onde a demanda tem um desempenho estável, e o produto não apresenta muita relevância, conforme Tubino (2009) a utilização dessa técnica de previsão tem benefício operacional pela sua simplicidade e facilidade de entendimento, porém está limitada para um horizonte temporal de longo prazo, onde o número de períodos (n) é grande.

Com a média exponencial móvel a previsão antiga juntamente com o seu erro praticado e corrigido por meio de um coeficiente de ponderação, passa ser a base para uma nova previsão. Essa técnica pode ser obtida por meio da Equação 2.

Equação 2 Média exponencial móvel.

$$M_t = M_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - M_{t-1}) \quad (2)$$

Onde:

M_t = Previsão para período t ;

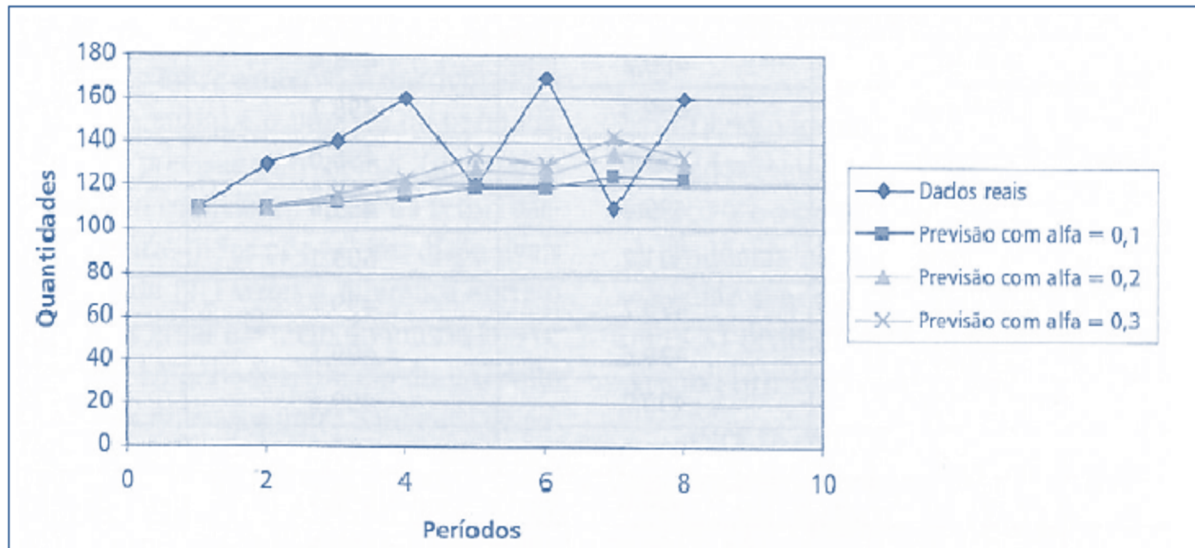
M_{t-1} = Previsão para o período $t - 1$;

α = Coeficiente de ponderação;

D_{t-1} = Demanda de período $t - 1$.

De acordo com Tubino (2009) e Fernandes e Godinho Filho (2010) não existe um valor fixado para o coeficiente de ponderação, o analista que irá determinar esse valor dentro de uma variação entre 0 à 1. Caso esse valor seja muito alto, as previsões estarão sujeitas às variações aleatórias da demanda e se o valor for muito pequeno estarão sujeitas aos desfalques em relação da demanda real. De acordo com Tubino (2009) usualmente os valores utilizados estão entre uma faixa de 0,05 à 0,5 Fernandes e Godinho Filho (2010) recomenda utilizar o valor dentro de uma faixa entre 0,1 à 0,3. Conforme a Figura 8 - Impacto de alfa nas previsões com o método exponencial, dependendo do valor de alfa o valor da Previsão para um período t varia significativamente. A utilização dessa técnica é efetuada basicamente em sistemas computacionais pelo motivo da armazenagem de dados.

Figura 8 - Impacto de alfa nas previsões com o método exponencial.



Fonte: (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 33).

- Técnicas para a previsão da tendência

Previsões de demanda com um movimento gradual em longo prazo é utilizada a técnica da tendência. A tendência de acordo com Corrêa e Corrêa (2012, p. 250), “é a orientação geral, para cima ou para baixo, dos dados históricos.” Por meio da plotagem de dados passados possibilitará análise e identificação da equação, para Fernandes e Godinho Filho (2010) essa identificação poderá ser linear ou não linear, para Tubino (2009) e Fernandes e Godinho Filho (2010) a equação linear tem uma maior utilização em relação as não linear devido a sua facilidade de uso. Em razão da utilização, se limitará aqui analisar demanda com elementos de tendência linear. A Equação 3 expressa uma equação linear.

Equação 3 Equação linear

$$Y = a + bX \quad (3)$$

Onde:

Y = Previsão da demanda para o período X ;

a = Ordenada à origem, ou intercessão no eixo do Y ;

b = Coeficiente angular;

X = Período (partindo de $X = 0$) para previsão

Os coeficientes a e b presentes na Equação 3 podem ser obtidos por meio das Equações 4 e 5:

Equação 4 Coeficiente b

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (4)$$

Equação 5 Coeficiente a

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n} \quad (5)$$

Onde:

b = Coeficiente b;

a = Coeficiente a;

$\sum XY$ = Somatório da multiplicação do eixo X pelo eixo Y;

$\sum X$ = Somatório do eixo X;

$\sum Y$ = Somatório do eixo Y;

$\sum X^2$ = Somatório do eixo X elevado ao quadrado;

$(\sum X)^2$ = Elevado ao quadrado o somatório do eixo X;

n = número de períodos observados.

- Técnicas para a previsão da sazonalidade

Identifica-se a sazonalidade quando, pontos de quantidades ou porcentagem, estão acima ou baixo da média de conjunto temporal da demanda. Para Tubino (2009) e Fernandes e Godinho Filho (2010) essa sazonalidade pode ser anual, mensal, semanal ou diária. É possível identificar uma sazonalidade, é quando analisamos uma demanda anual de uma empresa do segmento de confecção, onde a venda de casacos aumenta no mês de julho, estima-se essa quantidade sazonal para p próxima demanda anual. Técnicas como sazonalidade simples e sazonalidade com tendência são utilizadas para prever esse modelo de demanda.

Na técnica de sazonalidade simples, conforme Tubino (2009, p. 27), “a técnica consiste em obter o índice de sazonalidade de cada um dos períodos da série e aplicá-lo em cima da previsão da média em cada um desses períodos”. O índice é obtido por meio da Equação 6.

Equação 6 Índice de sazonalidade.

$$IS_{período} = \frac{DR_{período}}{MMC} \quad (6)$$

Onde:

$IS_{período}$ = Índice de sazonalidade do período;

$DR_{período}$ = Demanda Real do período;

MMC = Média móvel central.

A média móvel central (MMC) é obtida por meio da Equação 7.

Equação 7 Média móvel central.

$$MMC = \frac{\sum n}{n} \quad (7)$$

Onde:

MMC = Média móvel central;

n = Número de períodos;

$\sum n$ = Somatório do número de períodos.

A demanda prevista na sazonalidade simples é obtida por meio da Equação 8.

Equação 8 Demanda prevista na sazonalidade simples.

$$D_{prev} = D_{média} + (D_{média} \cdot (IS - 1)) \quad (8)$$

Onde:

D_{prev} = Demanda prevista;

$D_{média}$ = Demanda média;

IS = Índice de sazonalidade.

A demanda média é obtida por meio da Equação 9.

Equação 9 Demanda média

$$D_{média} = \frac{\sum MMC}{n_{MMC}} \quad (9)$$

Onde:

$D_{média}$ = Demanda média;

$\sum MMC$ = Somatório da média móvel central;

n = Número de períodos com média móvel central.

Na técnica de sazonalidade com tendência, devemos seguir quatro passos:

- a. Primeiro, obter os índices de sazonalidade a média móvel centrada;
- b. Retirar o componente de sazonalidade da série de dados históricos, dividindo-os pelos correspondentes índices de sazonalidade;
- c. Com esses dados desenvolver uma equação que represente o componente de tendência;
- d. Com a equação de a tendência fazer a previsão da demanda e multiplica-la pelo índice de sazonalidade. (TUBINO, 2009, p. 28).

A demanda prevista na sazonalidade com tendência é obtida por meio da Equação 10.

Equação 10 Demanda prevista na sazonalidade com tendência.

$$D_{prev} = Tend + (Tend \cdot (IS - 1)) \quad (10)$$

Onde:

D_{prev} = Demanda prevista;

$Tend$ = Tendência da demanda;

IS = Índice de sazonalidade obtido na Equação 6.

A tendência é obtida por meio da

Equação 11 Tendência

$$Tend = \frac{D_{real}}{IS} \quad (11)$$

Onde:

$Tend$ = Tendência da demanda;

D_{real} = Demanda real;

IS = Índice de sazonalidade obtido na Equação 6.

Diferentemente de todas as técnicas vista anteriormente, temos a técnica de previsão baseada em correlações, essa técnica consiste na previsão da demanda de um produto está relacionada na venda de outro produto, ou seja, a venda de botões para uma camisaria está relacionada a quantidade de camisas produzidas pela camisaria. O objetivo dessa técnica, consiste em escrever uma equação, a fim de identificar o efeito da variável de previsão sobre a demanda do produto em análise. Para (TUBINO, 2009), quando a relação entre as variáveis expressa uma equação

linear, a relação é conhecida como regressão, quando expressa uma equação não linear é conhecida como regressão não linear. Quando estão envolvidas apenas duas variáveis a regressão é simples, acima de duas variáveis envolvidas a regressão é denominada como múltipla.

Será abordada somente a regressão simples, pois é a mais comum em ocorrer. Uma equação linear é expressa por meio da Equação 3 vista na previsão com tendência, porém as variáveis possuem outros significados.

Onde:

Y = Previsão da demanda para o item dependente;

a = Ordenada à origem, ou intercessão no eixo do Y ;

b = Coeficiente angular;

X = O valor da variável independente.

Os coeficientes a e b presentes na Equação 3 podem ser obtidos por meio das Equações 4 e 5 já apresentadas.

Para medir qual a correlação entre duas variáveis utiliza-se o coeficiente de correlação de Pearson, esse coeficiente é obtido por meio da Equação 12.

Equação 12 Coeficiente de Pearson

$$r = \frac{n (\sum XY) - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{n (\sum X^2) - (\sum X)^2} \cdot \sqrt{n (\sum Y^2) - (\sum Y)^2}} \quad (12)$$

Onde:

r = Coeficiente de Pearson;

n = número de pares XY ;

$\sum XY$ = Somatório da multiplicação do eixo X pelo eixo Y ;

$\sum X$ = Somatório do eixo X ;

$\sum Y$ = Somatório do eixo Y ;

$\sum X^2$ = Somatório do eixo X elevado ao quadrado;

$(\sum X)^2$ = Elevado ao quadrado o somatório do eixo X ;

$(\sum Y)^2$ = Elevado ao quadrado o somatório do eixo Y .

O coeficiente de Pearson deve ter variação entre valores de +1 a -1. Para (TUBINO, 2009), quanto o valor for mais próximo de +1 a correlação das variáveis estão no mesmo sentido e quanto mais próximo de -1 a correlação está em sentido oposto.

Após decidir qual será a técnica utilizada para prever a demanda é necessário o acompanhamento da mesma, mantendo a técnica atualizada e monitorada para ter previsões sempre confiáveis. Uma forma de monitorar se dá por meio do controle estatístico do processo (CEP), utilizando o quadro MAD para determinar os três desvios padrões para cima ou para baixo, os valores do quadro MAD podem ser obtidos por meio da Equação 13 Quadro MAD.

Equação 13 Quadro MAD.

$$MAD = \frac{\sum |D_{anual} - D_{prevista}|}{n} \quad (13)$$

Onde:

D_{anual} = Demanda ocorrida no período;

$D_{prevista}$ = Demanda prevista no período;

n = Número de períodos.

De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010) erros de previsões não devem desestimular a utilização das previsões. Conforme Corrêa e Corrêa (2012) os envolvidos pela previsão, já devem deixar estabelecido desde a primeira previsão, que não se deve discutir sobre acertar ou errar a previsão, sendo que essa discussão irá resultar em um simples motivo: previsão está sempre errada, pela razão do próprio conceito de previsão: é uma visão obtida antes de acontecer algo, perder tempo com essa discussão é um erro encontrado frequentemente nas empresas. Tubino (2009, p. 33) descreve que “a cada nova previsão, o erro deverá ser plotado no gráfico de controle, e caso exceda esses limites, ações corretivas deverão ser tomadas”.

A previsão de demanda é utilizada para o desenvolvimento de novos produtos por meio da análise dos dados de uma série temporal para corrigir os erros e avaliar a aceitação dos produtos, assim podendo definir o *mix* de produtos a ser desenvolvidos na futura coleção (EKAMI; MING; DE SOUZA BRITO, 2014). Desta

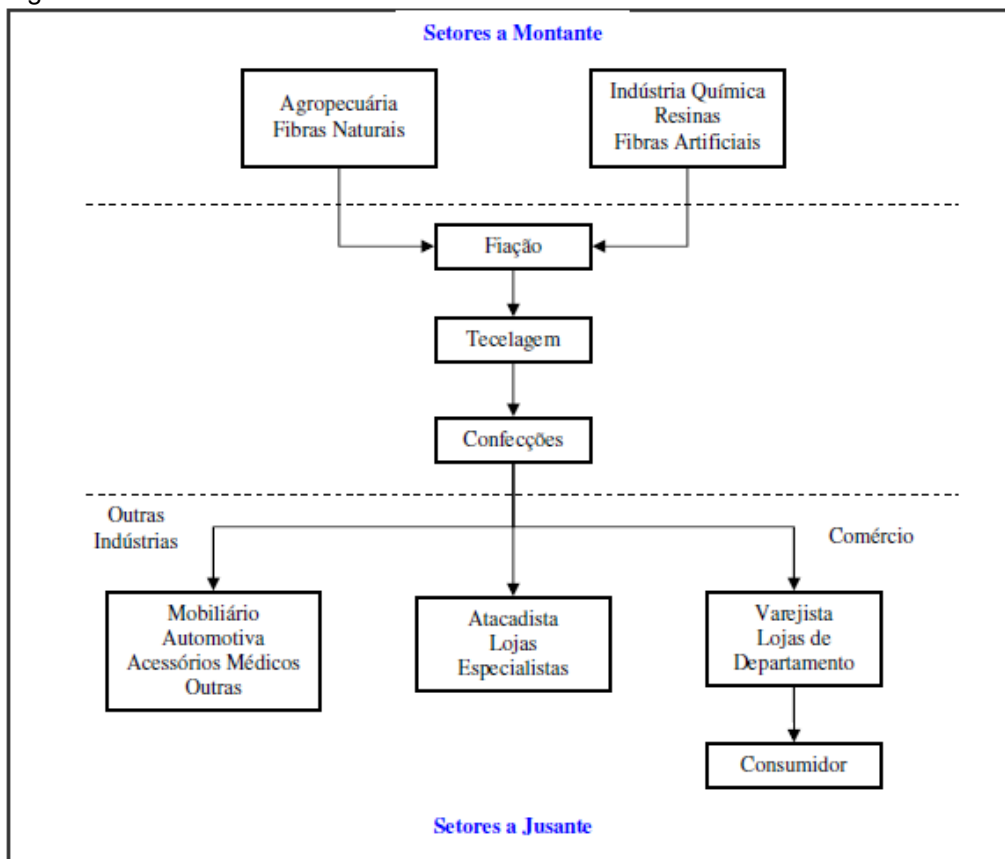
forma é possível definir quais tipos de fibras têxteis e métodos de acabamentos utilizados nos tecidos e/ou malhas, para uma produção assertiva da coleção.

2.3EMPRESAS TÊXTEIS

Características de empresas têxteis são encontradas em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, o têxtil está presente desde fibra passando pelo processo de fiação, beneficiamento, produção de malhas e tecidos por meio de fios bem como não tecidos por meio de somente as fibras até a confecção do vestuário, têxteis técnicos, têxteis lar, geotêxtis, isolamento acústico e isolamento térmico. De acordo com Haguenuer et al. (2001) uma cadeia têxtil é composta por seis elos sendo eles: produção e beneficiamento de fibras têxteis naturais e químicos, fiação e tecelagem de têxteis naturais, fiação e tecelagem de têxteis químicos, outras indústrias de tecelagem, malharia e confecções, tornando uma cadeia com maior grau de produção vertical.

Podem ser muito variadas às possibilidades de produção dentro de uma cadeia têxtil conforme mostra a Figura 9 - Detalhamento da cadeia da indústria têxtil, a partir desse momento irá dar uma ênfase maior no setor de confecção, sendo esse o setor em estudo.

Figura 9 - Detalhamento da cadeia da indústria têxtil



Fonte: (OLIVERA; DE ARAÚJO; SILVA; DE MELLO VILLAR, p. 6).

Para Martins (2003) a indústria têxtil pode ser dividida em seis seguimentos:

- a. Fibras artificiais ou químicas: A produção desse tipo de fibra se dá pela decorrência de processos químicos. Podem ser obtidas no mercado por meio de fios, filamentos contínuos ou filamentos cortados.
- b. Fiação: É o processo que fibras naturais, artificial ou suas misturas em fio.
- c. Tecelagem: É o processo de entrelaçamento dos fios transformando-se em tecido plano.
- d. Malharia: É o processo onde os fios são unidos por meio de laçadas transformando-se em malha.
- e. Acabamento: Diversos processos químicos e físicos compõem essa etapa, conferindo ao substrato têxtil um toque, uma cor ou um determinado aspecto desejado e que estejam de acordo com a necessidade do mercado.
- f. Confecção: Esse setor é responsável por transformar tecido ou malha em vestuário pessoal, domésticos, decorativos ou de embalagens.

Realizando um detalhamento da cadeia têxtil o segmento de confecção é o principal de bens finais, fazendo parte da etapa final dessa cadeia, transformando matérias-primas e insumos em produtos acabados.

De acordo com Simon (2009), a indústria de confecção pode dividir-se em segmentos de vestuário, meias e acessórios, artigos para lar entre outros. A confecção do vestuário é caracterizada pela transformação de tecido e/ou malha em peça do vestuário, suas atividades compreendem a confecção de roupas a partir de fibras naturais, artificiais ou suas misturas.

A indústria de confecção produz artigos altamente diversificados, destinando-se a usos de ambos os gêneros e de todas as classes sociais, implicando na utilização de diferentes tipos de matérias-primas, processos produtivos e adoção de estratégias diferenciadas.

2.3.1 Surgimento e processo das empresas de confecção do vestuário

Um dos motivos do surgimento do vestuário foi por meio da necessidade da utilização de roupas causada pelo sentimento da vergonha de exibição do corpo humano, outro motivo é a proteção contra o frio, onde o vestuário se tornou uma excepcional protetora.

De acordo com Laver (1989) as antigas civilizações surgiram nos vales férteis do Eufrates, do Indo e do Nilo, região de clima tropical, motivo pelo qual o frio não era a causa do uso de vestuário. Conforme Morais (2006) pinturas antigas em cavernas descobriu-se uma cultura de vestimenta, onde o homem constatou que podia abater animais não somente para alimento, mas também para usar seu couro, como esse couro ainda estava virgem e duro ele precisava de um tratamento para amaciar. Para Laver (1989) esse tratamento era efetuado por meio de sua imersão em uma solução contem cascas de certas árvores. Esse processo permitiu ao homem Primitivo poder modelar, cortar e utilizar suas vestes.

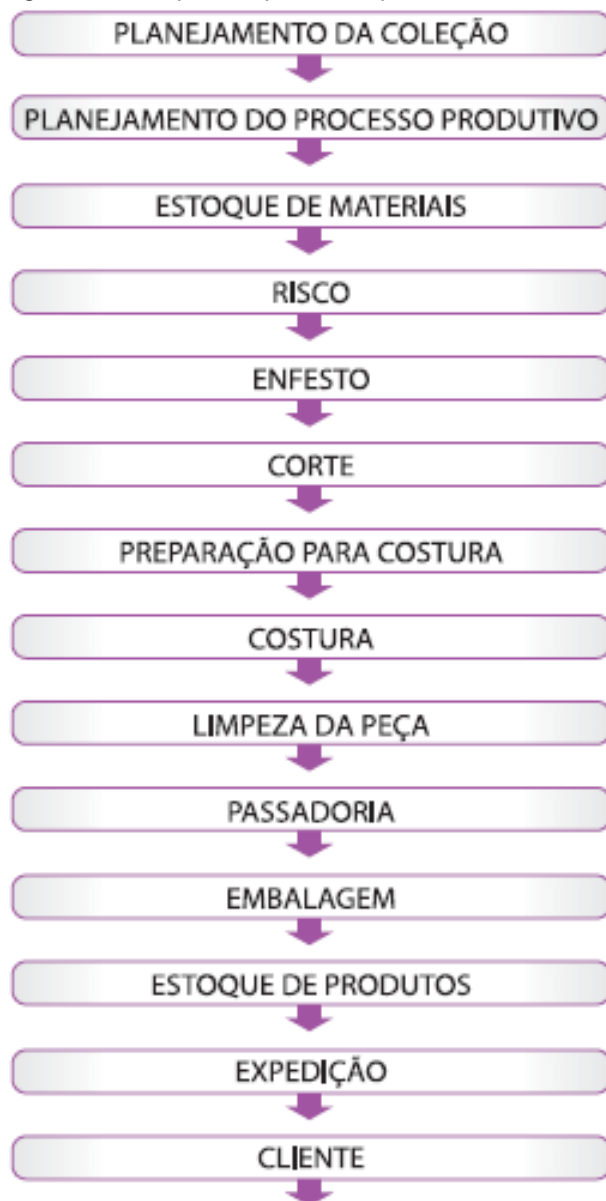
Alguns avanços começaram a surgir ao longo do tempo, de acordo com Morais (2006) esses avanços foi consequência da descoberta do fogo, onde foi possível desenvolver agulhas de mão por meio do marfim de elefante, osso de rena e de presas do leão-marinho, encontradas em cavernas onde foram depositadas em aproximadamente há 40 mil anos, tornando-se possível a costura de couros. O vestuário diferenciado começa a ter início no século XIV com o aparecimento de

peças masculinas e femininas, então processo de confecção deixou de ser feito a mão gradativamente e o processo começou a ser industrializado.

Conforme Teles e Da Silva Lachi (2016) um fator determinante para essa mudança no processo foi à divisão de trabalho, um artigo de era feito somente por uma pessoa do início ao fim, passou a ser produzindo em diferentes etapas com operadores especializadas em determina máquina, ao mesmo tempo os fabricantes de equipamentos e máquinas perceberam a importância de produzi-los com maior velocidade.

O processo de confecção passa por diversos processos, de acordo com Silva Junior (2004) o processo inicia com o desenvolvimento de novos produtos, passando por modelagem, costura até chegar o produto final. Biermann (2007) afirma que o processo produtivo inicia no planejamento da coleção, passando por toda a produção e termina no cliente, conforme ilustra a Figura 10 - Etapas do processo produtivo.

Figura 10 - Etapas do processo produtivo.



Fonte: (BIERMANN, 2007, p. 8).

De acordo com Biermann (2007) as etapas do processo produtivo contêm as seguintes definições:

- a. **Planejamento da coleção:** Para planejar uma coleção é preciso fazer um estudo do público alvo para definir, conjuntamente com a capacidade produtiva, a possibilidade ou não de atender suas necessidades e quantidades. Após o estudo é desenvolvido uma peça piloto para a elaboração de uma ficha técnica contendo os procedimentos de produção, matérias primas e suas composições, aviamentos e tempo de cada operação. Com essas informações é possível determinar o preço de venda.

- b. Planejamento do processo produtivo:** Após aprovação e venda das peças é preciso aperfeiçoar a produção de acordo com a necessidade de cada peça. Para o planejamento é necessário classificar os pedidos dos clientes de acordo com data de entrega e modelo das peças em relação à capacidade produtiva e estoque de materiais.
- c. Estoque de materiais:** Para dimensionar um estoque é preciso considerar o tempo de entrega dos fornecedores e o grau de importância na entrega das mercadorias. A etapa anterior irá servir de apoio, pois o excesso de matéria prima resulta em um alto capital de giro parado e a falta em pendência no processo produtivo. O estoque deve ser controlado por meio de um sistema de compras agilizando as entregas sem sobras ou faltas no estoque. O estoque precisa ser organizado, separando as matérias-primas dos aviamentos, identificando seu local de armazenamento.
- d. Risco:** Essa etapa é responsável pelo encaixe e modelagem das peças, podendo ser manual ou por meio de um *software*, um bom rendimento do tecido depende da capacidade do encaixe e dos moldes utilizados.
- e. Enfesto:** É o processo de desenrolar o tecido e dispor as camadas sob a mesa. Inicia-se marcando na mesa de corte o comprimento conforme a matriz, seguindo pela quantidade de folhas determinada. Esse processo pode ser efetuado a manual ou com o auxílio de uma enfestadeira, porém não pode deixar sobras de tecido na largura e no comprimento na qual resulta no aumento de desperdício e não deve esticar o tecido o que poderá alterar as dimensões dos produtos.
- f. Corte:** É a etapa seguinte do enfesto, é necessário seguir as linhas do risco para obter uma precisão do corte e uma qualidade no produto final. Esse processo deve ser realizado por um profissional capacitado, utilizando os equipamentos de segurança, assim como maquinário adequado com a altura e material do enfesto. A separação adequada do resíduo do corte irá resultar em sua reutilização em customizações, ou na reciclagem.
- g. Preparação para a costura:** Essa etapa influencia na produtividade da costura, sendo assim deve ser executada por um profissional munido com a ficha técnica. É preciso separar por cor e tamanho as partes juntamente com os aviamentos que compõem a peça, juntando dentro de uma caixa com sua

identificação, somente encaminhar para a costura aquelas caixas que estiverem completas.

- h. Costura:** Geralmente essa é a etapa gargalo dentro de uma confecção por concentrar o maior número de máquinas, assim como os lotes precisa chegar à costura organizada, os maquinários e operadores também precisam devidamente treinados e o layout adequado para cada produto para haver uma maior produtividade.
- i. Limpeza da peça:** Etapa responsável pela retirada de fios deixados após a costura das peças e pela revisão final das peças como falhas na costura ou rasgos na peça.
- j. Passadoria:** Essa etapa é utilizada somente em produtos de maior valor agregador como camisa ou vestido, para concertar costuras franzidas causadas pela utilização de maquinário errado na costura.
- k. Embalagem:** Responsável por dobrar e colar as peças em suas embalagens adequadas para armazenagem.
- l. Estoque de produtos:** Empresa que trabalha com produção puxada o estoque é praticamente zero, pois o ideal é que o produto chegue ao estoque e seja logo faturado. Empresa com produção empurrada tem grande armazenagem de produtos.
- m. Expedição:** Responsável pelo envio do pedido dentro do prazo desejado pelo cliente, nada adianta chegar somente uma grande quantidade de uma referência sem a chegada de outras, novamente o processo de planejamento do processo produtivo lá no início é essencial para uma eficiência do início ao final do processo.

2.3.2 Panorama das Indústrias de confecções no Brasil

O monitoramento de todos os elos da cadeia têxtil no Brasil é efetuado pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), e tem como missão promover os produtos brasileiros, tanto no mercado interno quanto no externo.

De acordo com a ABIT (2019) a exportações dos produtos têxteis e confeccionados foi de aproximadamente U\$\$ 903 milhões entre Janeiro e Novembro de 2018, sendo que no mesmo período em 2017 o total de exportações foi de aproximadamente U\$\$ 915 milhões, nos dois anos analisados o maior comprador foi

a Argentina. Analisando os dados tivemos um declínio de 2,64%, nas importações dos produtos têxtil e confeccionados foi de aproximadamente U\$\$ 5,2 bilhões entre Janeiro e Novembro de 2018, sendo que no mesmo período em 2017 as importações resultaram em aproximadamente U\$\$ 4,6 bilhões, uma aumento de 12,48%, de acordo com Da Silva Pedroso e Muller (2017) resulta em uma falta de um plano do governo para tornar o Brasil mais competitivo em um cenário internacional, reduzindo a participação da indústria no PIB.

Conforme a ABIT (2019) o Brasil é auto suficiente na produção de algodão, transformando essa matéria prima em 6,71 bilhões de peças no ano de 2017 em uma grandeza de peso essa peças representam 1,3 milhão de toneladas, o seguimento de confecção do vestuário no mesmo período possui um total de 22,5 mil empresas em todo o território nacional, empregando 9,5 milhão de pessoas diretas e indiretas, tonando-se assim o segundo maior empregador da indústria de transformação perdendo apenas para alimento e bebidas.

Podem ser inúmeros os segmentos de confecções segundo a Associação Brasileira do Vestuário (2019) o setor possui 21 segmentos, de acordo com SEBRAE (2000) dentre esses a confecção do vestuário se destaca com 83% do número de empresas e empregando cerca de 80% da mão-de-obra do setor de confecção, em seu informe diário na internet a ABRAVEST o maior produtor de confecção do vestuário está concentrada na região norte, seguida pelo sudeste, sul e nordeste nos anos de 2011 e 2012. Elias (1999) destaca como as possíveis confecções do vestuário como de calça, camisas, vestidos, saias, roupa íntima, artigos de cama e mesa, linha praia, etc.

De acordo com Da Silva Pedroso e Muller (2017) as empresas de confecção do vestuário concentram-se em pequenas e médias empresas, com uma ampla variedade de produtos, onde geralmente se caracterizam pela produção de pequenos lotes e ciclos de vidas curtos, resultando em uma dificuldade na padronização e a criação de dados históricos. Para delimitar uma empresa em pequena ou média não existe um critério universal, sendo assim essa delimitação pode ser por meio do número de trabalhadores, porte do parque fabril, volume de negócios, dentre outros. De acordo com Barros Filho (1999) o tamanho da organização é um dos indicadores mais coerente e utilizado das organizações produtivas, na definição da *Organization for Economic Co-operation Development*

(OCDE), uma pequena empresa é definida quando tem menos de 100 empregados e uma média empresa se define entre 100 a 500 empregados.

2.3.3 Considerações Finais do Capítulo

Pode-se observar neste capítulo que a revisão teórica das atividades de cada nível hierárquico do planejamento e controle da produção, juntamente com as diversas técnicas e modelos matemáticos para a previsão de demanda nas empresas têxteis, essencialmente na confecção de artigos do vestuário, onde sua produção alterna entre puxa e empurrada conforme o ciclo de coleções produzidas anualmente bem como seus processos de produtivos.

Desta forma, os conceitos apresentados servirão de subsídios para embasar o entendimento das análises que serão desenvolvidas nos próximos capítulos. Antes, porém, serão apresentados os procedimentos metodológicos.

3 METODOLOGIA

Com objetivo de conferir maior confiabilidade a esta pesquisa e atingir todos os objetivos é necessário definir a metodologia a ser utilizada, visando esclarecer e orientar os procedimentos de forma coerente e organizada, e assim facilitar o trabalho do tanto do pesquisador quanto do leitor. Este capítulo apresenta os aspectos relativos à delimitação da metodologia científica, o método adotado, a classificação, o objeto da pesquisa, o local da pesquisa, o instrumento para coleta de dados e a tabulação dos dados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O método escolhido para esta pesquisa foi o indutivo por fornecer bases lógicas à investigação, que segundo Silva e Menezes (2001, p.26.) “é um método proposto pelos empiristas como Bacon, Hobbes, Locke e Hume. Consideram que o conhecimento é fundamental na experiência, não se levando em conta princípios pré-estabelecidos”. No raciocínio indutivo a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta.

A pesquisa pode ser classificada segundo Silva e Menezes (2001) em quatro diferentes formas:

- 1) Quanto à natureza;
- 2) Quanto aos objetivos;
- 3) Quanto à abordagem;
- 4) Quanto aos procedimentos técnicos.

A presente pesquisa pode ser classificada, quanto à *natureza* como uma *pesquisa aplicada*, pelo seu interesse prático na empresa de confecção, especificamente no processo produtivo de T-shirt e camisa polo do gênero masculino.

Em função de seus objetivos serem dirigidos a gerar conhecimentos com aplicabilidade prática, na busca da solução de problemas específicos, essa pesquisa tem *objetivos exploratórios e descritivos*.

Em relação ao quesito *abordagem* o presente trabalho enquadra-se como uma *pesquisa predominantemente Quantitativa*, conforme Minayo (2007) que

corresponde a questões muito particulares, na qual se quantifica, usando cálculos estatísticos e modelagem matemática.

Em relação aos procedimentos técnicos esta pesquisa enquadra-se dentro da classificação de Gil (2005) como uma *pesquisa bibliográfica*, por ser elaborados a partir de material publicado anteriormente, principalmente de livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na Internet. Marconi e Lakatos (2003), afirmam que a pesquisa é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados e disponibilizados de grande importância. É também classificada como um *estudo de caso*, pois tem o objetivo de alcançar um conhecimento amplo e detalhado do tema a partir de um estudo profundo de um ou pouco objetos relacionados a ele (GIL, 2005).

Triviños (1990, p. 133.) corrobora conceituando que o estudo de caso “é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente”. Para Yin (2015) o estudo de caso é uma investigação empírica de fenômenos contemporâneos, dentro do seu contexto real.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A empresa foi fundada no primeiro semestre do ano de 2013 com o propósito de oferecer ao mercado uma confecção de *Private Label*, porém após um estudo do mercado observou-se uma carência em produtos com qualidade desde a malha até o processo de fabricação.

Para preencher essa lacuna do mercado, decidiu-se desenvolver a sua própria marca, lançando no mercado seus produtos em três coleções anuais sendo elas: inverno, primavera verão e alto verão.

Por estar localizada em uma região afastada do centro da cidade e órfã de transporte público, por esse motivo a empresa optou pela terceirização da mão de obra nos setores de costura e embalagem, outros processos também são terceirizados como a malharia e beneficiamento, internamente o processo de confecção está concentrado no desenvolvimento, modelagem, encaixe, corte, protótipa e estoque de insumos e produto acabado.

O planejamento e controle da produção estão responsáveis em supervisionar e cumprir nos devidos prazos estabelecidos dentro de um processo de produção quem contém as etapas: iniciando na produção da malha e inspeção de sua qualidade,

beneficiamento, encaixe, corte, bordado, estamperia, costura, lavanderia, embalagem até chegar na expedição. Para dar suporte à esse controle a empresa possui um sistema integrado de produção, no qual a engenharia de produto cadastra os insumos no produto, servindo de suporte para realizar a emissão das ordens de compras e gestão do estoque de insumos, a parte comercial contribui com os cadastros de pedidos fornecendo parâmetros para liberação das ordens de produção.

3.3 MÉTODO SYSMAP

Primeiramente, para construção do referencial teórico e também para a justificativa desta pesquisa, foi realizada uma revisão de literatura estruturada, utilizando o método SYSMAP (*Scientometric and sYStematic yielding MApping Process*), que tem por objetivo apresentar, de uma forma estruturada, os principais processos para realização de uma revisão de literatura de um tema que o pesquisador não tem conhecimento ou na qual o pesquisador busca identificar detalhes específicos sobre determinado aspecto e/ou contexto, por meio da combinação da análise cientométrica e análise de conteúdo (VAZ; URIONA MALDONADO, 2017).

O modelo SYSMAP consiste em quatro (4) fases (conforme mostra a Figura 11 - Método SYSMAP), sendo elas:

- i) Construção da coleção de artigos (Amostra I);
- ii) Processo de filtragens;
- iii) Análise cientométrica;
- iv) Análise de conteúdo (Amostra II) e;
- v) Construção das lacunas/opportunidades de pesquisa.

Figura 11 - Método SYSMAP



Fonte: Vaz e Uriona Maldonado (2017, p. 24).

Para este contexto, foi aplicada apenas a fase de construção da coleção de artigos. Para isso, foram definidas as palavras-chave: “planejamento e controle da produção” OUR “PCP” AND “indústria têxtil” AND “confecção”. As bases de dados consultadas para a realização da busca foram:

- a) **Publicações com assuntos que relacionam o PCP com atuação na área de confecção** foram 2 artigos na plataforma da revista Gestão Industrial, 2 artigos no ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 2 artigos na revista Produção Online, 1 artigo no SIMPEP (Simpósio de Engenharia de Produção), 1 artigo na revista Exacta e na plataforma do Google Acadêmico foram encontrados 5 artigos, duas monografias, 3 monografias e 1 tese.
- b) Com **assuntos que não relacionam o PCP diretamente com a confecção, porém relacionam com atuação na indústria têxtil**, na plataforma do Google Acadêmico foram 1 tese e 1 dissertação.
- c) **Assuntos do PCP sem estar relacionado diretamente com o vestuário porem se relacionam com a previsão de demanda** foi 1

artigo na plataforma da revista Produção Online e no Google Acadêmico obteve-se 4 artigos e 2 dissertações.

3.4 INSTRUMENTOS PARA COLETAS DE DADOS

Para a coleta de dados foi elaborado um questionário com perguntas abertas e fechadas, com o intuito de conhecer o perfil da empresa e entender o processo produtivo e como atualmente realizam a previsão de demanda.

O questionário estruturado foi utilizado na entrevista realizada com o gerente e o dono da empresa. O Quadro 1 - Questionário para entrevista com a empresa. apresenta o questionário estruturado para entrevista.

Quadro 1 - Questionário para entrevista com a empresa.

1. Como surgiu a empresa?.
2. Existe um setor de Planejamento e Controle da Produção, Controle de Qualidade e/ou Engenharia de desenvolvimento de produto na empresa?
3. Quantas coleções são feitas por ano?
4. Como é realizada a previsão de demanda hoje?.
5. Quais os métodos quantitativos usados na previsão de demanda? (média, sazonalidade, correlação, entre outras).
6. A empresa terceiriza algum processo? Quais? Por quê?
7. A capacidade produtiva interna atende a demanda ou precisa terceirizar a mão de obra?
8. A empresa compra o fio e terceiriza a produção da malha ou compra a malha pronta?
9. A empresa atende todo o território nacional?
10. A venda é restrita em uma determinada grade?
11. Existe algum sistema informatizado na empresa? Qual?
12. A empresa usa ERP? Existe um cadastro de insumos do produto? Como é feita a compra dos aviamentos? Quais as etapas do processo produtivo da empresa?

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

3.5 ANÁLISE E TABULAÇÃO DOS DADOS

A coleta dos dados na Empresa de Confecção foi realizada por meio do questionário e observação direta do processo foi realizada entre os meses Setembro

e Novembro de 2019 e a obtenção dos dados das previsões de demanda dos anos de 2016, 2017 e 2018 por meio dos catálogos e sistema institucional (*software*).

Desta forma, os dados foram transcritos para uma planilha eletrônica (Excel), a fim de reunir e organizar cada item. E sequencialmente, a aplicação nos modelos matemáticos de previsão de demanda, conforme os cálculos do capítulo 2.2,

3.6 PROCEDIMENTO DA PESQUISA

Inicialmente foi processado um levantamento na literatura de artigos e trabalhos dentro das bases de dados de congressos, simpósios, revistas e *google scholar* com as palavras PCP, têxtil e vestuário. Após um tratamento nos resultados da pesquisa, selecionou-se 31 publicações para suporte teórico e técnico desta monografia.

Em seguida realizou-se um estudo de todos os modelos matemáticos e aplicações de previsão da demanda conforme apresentado no capítulo dois.

Após toda a fundamentação teórica, foi preciso procurar uma empresa e estudar todo o seu processo produtivo e administrativo viabilizando a execução da teoria com a prática.

Para o desenvolvimento do modelo matemático foram gerados relatórios de vendas e produção das coleções de verão 2016,2017 e 2018 no *software* da própria empresa. Com a quantidade total das vendas, foi estabelecido três critérios para a organização e elaboração do modelo matemático, sendo eles:

O **primeiro critério** foi à separação por artigos masculinos produzidos entre camisas polos e T-shirts, conseqüentemente por seus modelos, detalhes e informações como: básicas, composé na gola, punho e peitilho, estampada, maquineta/jacquard, com bolso e diferenciada (recortes), conforme Machado e Moraes (2008, p. 28) “a quantidade da informação é que faz a diferença, pois existem muitas variedades de medidas, estilos e componentes para cada opção realizada por um cliente”.

O **segundo critério** adotado foi à classificação colorimétrica por cores primárias, secundárias, tendência, preto e branco, pois cada estação do ano a demanda de cada cor pode se alterada, conforme Reis (2014) algumas cores podem ser agradáveis para um individuo, já para outro a mesma cor pode trazer sensações negativas, a escolha pela preferência da cor está do cotidiano do ser humano, cores

quentes estão associadas ao verão e cores frias ao inverno, desta forma o autor também define que as cores são capazes de definir tendências que são guiadas pelo mundo *fashion*, para Campos (2009) as cores frias são representadas pelo azul, verde e roxo, as cores frias estão associadas ao vermelho, laranja e amarelo, o autor também define o preto como a soma de todas as cores e o branco é a ausência delas. Neste contexto não foi levado em consideração a intensidade e a saturação (croma) das cores, conforme Arnheim (1980, p. 321) “Nunca ninguém terá certeza de que seu vizinho vê uma determinada cor exatamente da mesma maneira como ele próprio”.

O **terceiro critério** utilizado foi à ordenação dos dados por tamanhos P, M, G, GG e XGG visto que a empresa atende um público em geral e não trabalha com artigos sob medida, neste contexto Souza (2006) descreve que a grade de tamanhos na indústria de confecção proporciona o atendimento para da população conforme a proporção do seu corpo.

Após o tratamento dos dados gerados na empresa, com o auxílio de uma planilha eletrônica, foram inseridas as equações descritas no subtítulo 2.2 do capítulo 2 deste trabalho.

Com esses dados e equações foi possível obter resultados que determinaram qual modelo será adotado para esta pesquisa e realizar um padrão de previsão de demanda para a empresa investigada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo está dividido em três subcapítulos: i) traz a análise de revisão de literatura estruturada; ii) mostra o estudo de caso na empresa de Confecção do estado de Santa Catarina e, iii) proposta de modelo matemático de previsão de demanda para empresa.

4.1 ANALISE DE REVISÃO DE LITERATURA ESTRUTURADA

A realização deste estudo teve como sustentação inicial a verificação da bibliografia nas bases de dados eletrônicas com as palavras-chaves: Confecção, PCP e Gestão de Demanda, as bases de dados consultadas foram as Revista Gestão Industrial, ENEGEP, Produção Online, SIMPEP, Revista Exacta e Google Acadêmico, após uma análise e seleção obteve-se um total de 31 publicações que alternaram entre artigos, monografia, dissertação e tese (conforme mostra no Apêndice A).

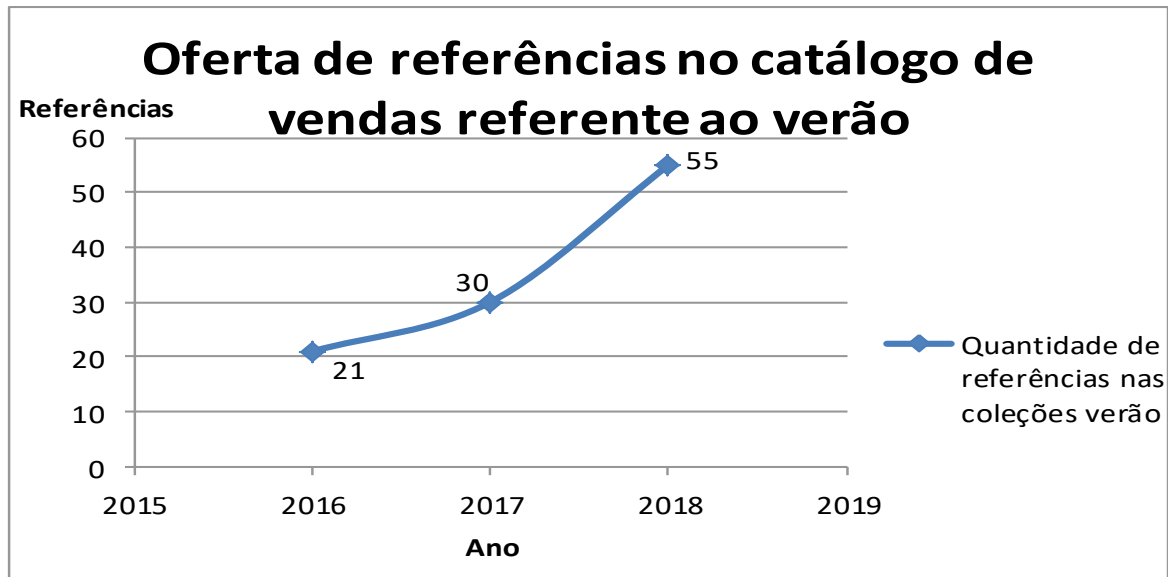
4.2 ESTUDO DE CASO

Neste tópico foram apresentados os dados coletados e tratados da empresa investigados, os quais serão discutidos nos produtos: i) Camisas Polo e, ii) T-shirt.

4.2.1 Camisas Polo

A quantidade de referências ofertadas para camisas Polo no catálogo de vendas para a coleção verão 2016 foi de 21 referências, seguida por 30 referências na coleção verão de 2017 e para a coleção verão de 2018 ofertou-se 55 referências Conforme a Figura 12 - Referências ofertadas de camisa Polo nas três coleções. é possível concluir que houve um aumento significativo na quantidade de referências ofertadas nos catálogos de vendas das 3 coleções analisadas para este estudo.

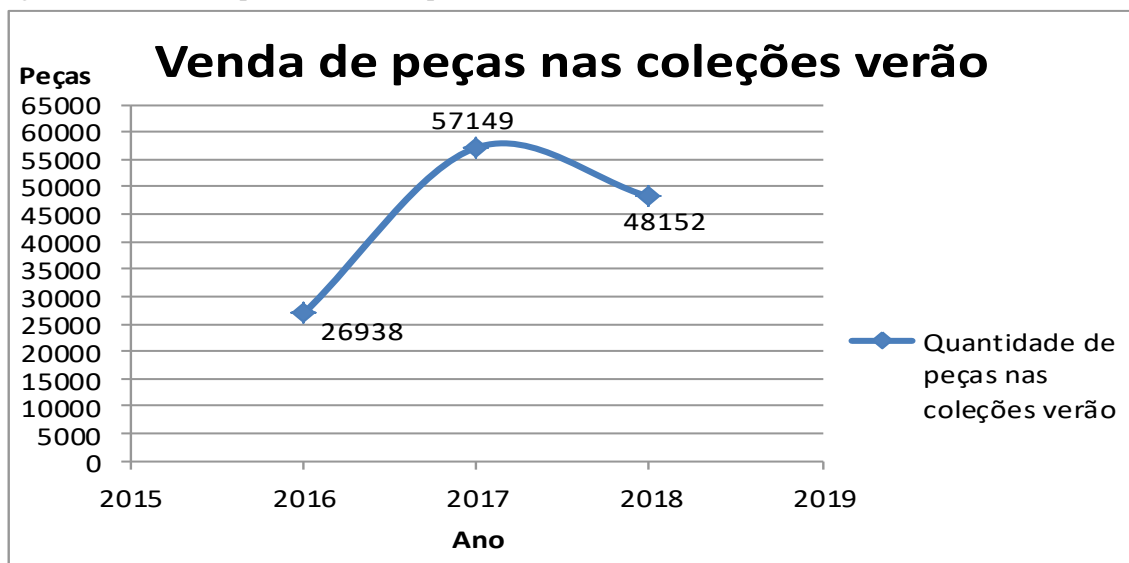
Figura 12 - Referências ofertadas de camisa Polo nas três coleções.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

As vendas de camisas Polos representaram um total de 26.938 peças para a coleção verão 2016. Na coleção de verão 2017 a venda foi de 57.149 peças. Para o verão 2018 a venda obteve um total de 48.152 peças. Na Figura 13 - Venda de peças de camisa polo nas três coleções podemos observar que a venda em 2017 teve um crescimento de 52,86% em relação a 2016, porém em 2018 houve uma queda na venda de 15,74% em relação a 2017, mesmo que houve um aumento de 40% na oferta de produtos no catálogo de vendas.

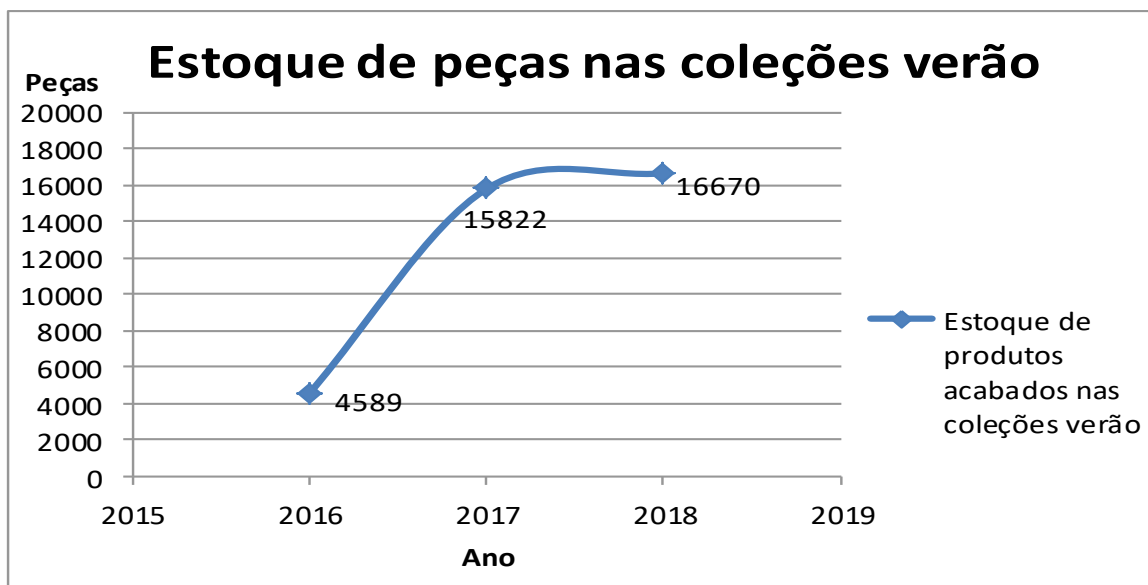
Figura 13 - Venda de peças de camisa polo nas três coleções



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

A produção de camisas polo na coleção de verão 2016 foi de 38.954 peças, seguido de 72.971 peças verão 2017 e 64.822 peças na mesma coleção em 2018. O estoque de produtos acabados gerado no final de cada coleção é apresentado na Figura 14 - Estoque de produtos acabados de camisa polo nas três coleções.

Figura 14 - Estoque de produtos acabados de camisa polo nas três coleções.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Mesmo com a diminuição da venda da coleção verão 2018 em relação à mesma coleção em 2017 o estoque de produtos acabados aumentou em 5,08%, uma possível causa é o aumento de referência ofertada.

Conforme os critérios do item 3.6, onde ocorreu a separação dos produtos por família, cores e tamanhos, por meio deste método foi possível fazer a tabulação dos dados para as camisas polo, nas coleções verão 2016, 2017 e 2018. Portanto referências que não estavam dentro dos critérios estabelecidos, como da família listrada e tamanhos X1, X2 e X3, não foram computadas, pois estes não possuíam dados suficientes para análise.

Mediante os dados apresentados nas Figuras (23 a 27) que se encontram no Apêndice B, sobre o produto de camisa polo da família básica, as vendas no ano de 2017 tiveram um crescimento e no ano de 2018 houve uma queda, encontrando-se abaixo do ano de 2016. A cor branca diferenciou das outras cores, sendo a maior venda em 2016, seguida de queda em 2017 e 2018.

Conforme os dados apresentados nas Figuras (28 a 32) que se encontram no Apêndice B, o comportamento das vendas nesta família compôs gola, punho e

petilho, seguiu o mesmo formato nas vendas do ano de 2017 em relação a 2018 e 2016.

As Figuras (33 a 37) que se encontram no Apêndice B, apresentam o comportamento das vendas da família estampada, que mostrou diferenças com as outras famílias discutidas anteriormente, na qual as cores primárias teve um igualização nos anos de 2016 e 2017 com uma queda no ano de 2016, nas cores secundárias teve uma queda em 2017 e 2018 em relação a 2016, na cor branca não houve venda em 2018 e 2017 teve um aumento em relação a 2016, na cor preta a venda foi somente em 2017 e 2018 com uma queda no ultimo ano e nas cores tendência teve o mesmo comportamento das famílias anteriores.

No caso das famílias maquineta/jacquard, os dados estão apresentados nas Figuras (38 a 42) que se encontram no Apêndice B, somente as cores primárias obtiveram vendas nos 3 anos analisados, com um crescimento das vendas no ano de 2017 em relação ao ano 2016, seguido de uma queda no ano de 2018. Nas cores secundárias não ocorreu no ano de 2016, com evolução em 2017 e queda em 2018. Na cor branca não se obteve venda em nenhum período analisado. Na cor preta a venda foi somente no ano de 2018, porém em baixa quantidade e nas cores tendência somente em 2017 com quantidade aproxima da cor primária.

O comportamento das vendas na família polo com bolso apresentou semelhanças nas cores primárias, secundárias e brancas em às famílias básica e composé na gola, punho e peitilho, com aumento no ano de 2017 me relação a 2016, seguido de queda no ano de 2018. Na cor preta não se obteve vendas no ano 2017, porém no ano de 2018 ocorreu queda das vendas em relação a 2016. Nas cores tendências obtiveram-se vendas somente nos anos de 2017 e 2018, sendo que no ano de 2018 apresentou uma queda em relação a 2017, conforme apresentado nas Figuras (43 a 47) do Apêndice B.

E para a família diferenciada, encontram-se nas Figuras (48 a 52) do Apêndice B, o comportamento das vendas nesta respectiva família apresentou semelhanças nas cores primárias, secundárias e preto em relação às famílias básicas e composé na gola, punho e peitilho, com um aumento no ano de 2017 comparado com 2016 e queda no ano de 2018, porém nas cores secundárias as quantidades foram próximas entre 2018 e 2016. Na cor branca obtiveram-se vendas somente nos anos de 2018 e 2017, com quantidades aproximadas e nas cores tendências não se

obteve vendas no ano de 2018, porém nas vendas no ano de 2017 apresentou um aumento em relação a 2016.

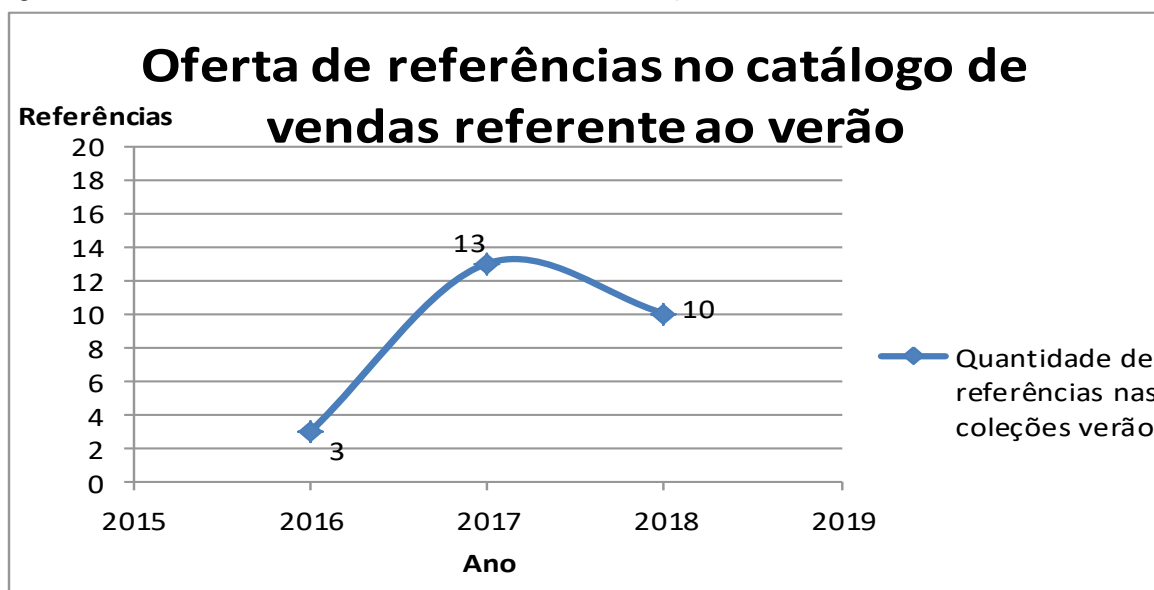
Quais querem as famílias ou cores das coleções verão analisados os tamanhos P e G possuem uma maior quantidade de vendas, seguido de P e GG, a menor quantidade sempre está no XGG.

Com o objetivo na elaboração do modelo matemático as os critérios que não obtiveram oferta de referências e conseqüentemente não houve vendas na coleção verão dos 3 períodos analisados, irão ser descartados, neste sentido na família estampada nas cores preto e branco, para a família maquetada/jacquard nas cores secundárias, branco, preto e tendência, na família com bolso para as cores preto e tendência, na família diferenciada nas cores branco e tendência, não será elaborado o modelo matemático, pelo motivo da falta de dados.

4.2.2 T-shirt

A T-shirt é um produto complemento no *mix* ofertado, já que o principal é as camisas polo, sua quantidade de referências ofertadas, no catálogo de vendas para a coleção verão de 2016 foi de 3 referências, seguida por 13 referências na coleção verão de 2017 e para a coleção verão de 2018 ofertou-se 10 referências. Conforme a Figura 15 - Referências ofertadas de T-shirt nas três coleções. é possível concluir que houve um aumento significativo na quantidade de referências ofertadas no ano de 2017 em relação a 2016, seguido de uma redução em 2018.

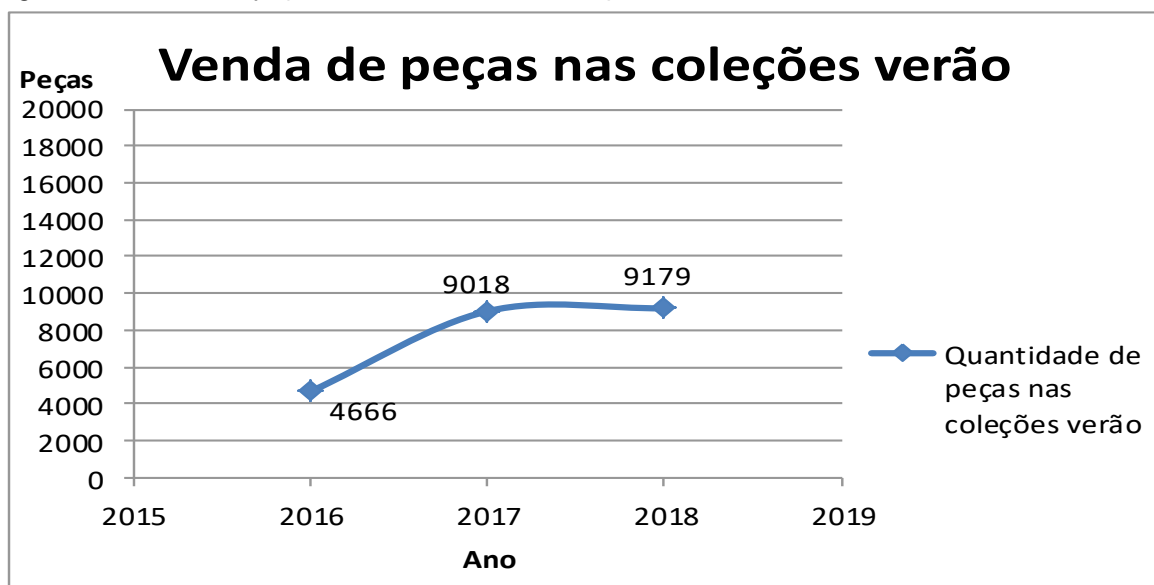
Figura 15 - Referências ofertadas de T-shirt nas três coleções.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

As vendas de T-shirt representaram um total de 4.666 peças para a coleção verão 2016. Na coleção de verão 2017 a venda foi de 9.018 peças. Para o verão 2018 a venda obteve um total de 9.179 peças. Na Figura 16 - Venda de peças de T-shirt nas três coleções. Pode-se observar que a venda teve um crescimento em 2017 de 93,27% comparada com 2016, este crescimento tem influência do aumento de referências ofertadas, porém as vendas em 2018 ficaram estáveis em relação a 2017, mesmo diminuindo a quantidade de ofertas.

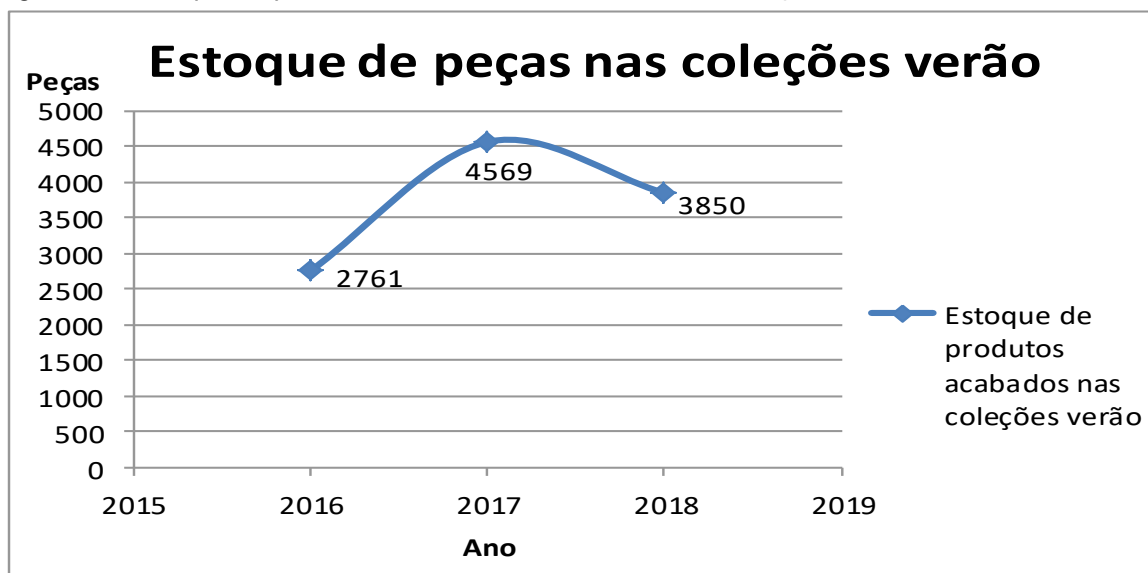
Figura 16 - Venda de peças de T-shirt nas três coleções.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

A produção de T-shirt na coleção de verão 2016 foi de 7.424 peças, seguido de 13.587 peças verão 2017 e 13.029 peças na mesma coleção em 2018. O estoque de produtos acabados gerado no final de cada coleção é apresentado na Figura 14 - Estoque de produtos acabados de camisa polo nas três coleções.

Figura 17 - Estoque de produtos acabados de T-shirt nas três coleções.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

O maior estoque de produtos acabados foi no ano de 2017, porém foi o ano que teve a maior oferta de referência, para o ano de 2018 houve uma queda de 15,74% em relação a 2017, sendo que as vendas foram muito próximas.

Conforme os critérios do item 3.6, onde ocorreu à separação dos produtos por família, cores e tamanhos, por meio deste método foi possível fazer a tabulação dos dados para as T-shirt, nas coleções verão 2016, 2017 e 2018. Portanto referências que não estavam dentro dos critérios estabelecidos, como da família listrada e tamanhos X1, X2 e X3, não foram computadas, pois estes não possuíam dados suficientes para análise.

Mediante os dados apresentados nas Figuras (53 a 57) que se encontram no Apêndice B, do produto T-shirt para família básica, as vendas nas cores primárias, tendência e branco no ano de 2017 tiveram um crescimento e no ano de 2018 houve uma queda, estabilizando-se próximo do ano de 2016. Nas cores secundárias no ano de 2018 ficou abaixo de 2016 e na cor preto aproximou-se do ano de 2017.

As médias por tamanho das referências vendidas correspondentes à família do composé, punho e peitilho estão presentes somente na camisa polo, por não existir

no modelo do produto T-shirt. Sendo assim, na T-shirt só existe a família composé gola, que estes dados estão presentes nas Figuras (58 a 62) do Apêndice B. Mediante os dados apresentados, as vendas da respectiva família foram somente no ano de 2017 nas cores primárias e branco.

Nas Figuras (63 a 67) apresentadas no Apêndice B, da família estampada, as vendas foram somente nos anos de 2017 e 2018 com oscilações próximas. Somente na cor branco que houve venda no ano de 2017.

As médias por tamanho das referências vendidas correspondentes à família maquetada/jacquard e à família com bolso, que estão demonstradas nas Figuras (68 a 72) conforme a Apêndice B. Mostrou mediante os dados coletados, não se obteve vendas em nenhum dos três anos analisados.

Mediante os dados apresentados nas Figuras (73 a 77) do Apêndice B da família diferenciada, somente as cores primárias se obteve venda nos 3 períodos analisados, sendo que no ano de 2016 teve uma representatividade maior, seguido com queda nos anos de 2017 e 2018. Nas cores secundárias não se obteve venda no ano de 2016, sendo que houve queda no ano de 2018 em relação a 2017. Na cor branco não se obteve venda no ano de 2018, sendo que houve queda no ano de 2017 em relação a 2016. Nas cores tendência e preto não se obteve venda em nenhum dos períodos analisados.

Quais querem as famílias ou cores das coleções verão analisados os tamanhos P e G possuem uma maior quantidade de vendas, seguido de P e GG, a menor quantidade sempre está no XGG.

Com o objetivo na elaboração do modelo matemático as os critérios que não obtiveram oferta de referências e consequentemente não houve vendas na coleção verão dos 3 períodos analisados, irão ser descartados por falta de dados, neste sentido nas famílias estampada composé gola, estampada, maquetada/jacquard e com bolso em todas as cores juntamente com a família diferenciada nas cores primárias, tendência, preto e banco.

4.2.3 Comparação entre polo e T-shirt

Mediante aos itens 4.2.1 e 4.2.2 é possível observar que o desenvolvimento, produção e a venda da empresa, estão direcionadas para os modelos de camisa Polo, a T-shirt é uma segunda opção para completar o *mix* de artigos masculinos.

Na família maquetada/acquard não é oferecido nas famílias do produto T-shirt, pelo motivo do alto custo de desenvolvimento e produtivo, este que pode ser substituído por uma estampa, simulando um jacquard.

Para a camisa polo, a cada período analisado houve um aumento na oferta de modelos, logo na T-shirt no ano que 2018 a oferta obteve uma queda. Consequentemente o volume do estoque de produtos acabados foi maior na camisa polo, gerando um maior prejuízo pelo motivo do custo de venda ser 28,50% em média maior que da T-shirt.

4.3 PROPOSTA DE MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA EMPRESAS DE CONFECÇÃO

Para a elaboração do modelo de previsão de demanda para a empresa, foi dividido em três etapas, sendo elas: i) previsão de demanda total do período da coleção; ii) previsão pela curva de venda considerando a período de produção (45 dias) e, iii) previsão para o controle de estoque.

4.3.1 Previsão de demanda total

Para a previsão de demanda total do período da coleção desta empresa, foram aplicados todos os métodos do capítulo 2.2, para cada família de produtos, cores e tamanhos, conforme mostra a Tabela 1 - Modelo matemático para previsão de demanda. Para melhor análise dos dados, foi considerado o estudo na família de camisetas polo e T-shirt básica, replicando nas outras famílias descritas no item 3.6.

Tabela 1 - Modelo matemático para previsão de demanda.

Camisa polo, família: Básica													
Período		Cor	Tamanho	Demanda Real	Tendência (demanda com Sazonalidade)	Demanda prevista (demanda sem Sazonalidade)	Demanda prevista (demanda com Sazonalidade)	Erro	Erro				
Ano	Mês									MAD	4xMAD	Erro	
2016	Maio/Junho	Primárias	P	9	9	39	36	-0,65	0,65				
2016	Julho/Agosto		P	24	22	40	45	2,56	2,56				
2017	Maio/Junho		P	110	118	42	39	-8,13	8,13				
2017	Julho/Agosto		P	52	47	43	48	5,51	5,51				
2018	Maio/Junho		P	35	37	45	42	-2,56	2,56				
2018	Julho/Agosto		P	25	22	46	52	2,59	2,59				
Previsão 2019	Maio/Junho		P		43	48	44						
Previsão 2019	Julho/Agosto		P		53	49	55				3,664932	14,6597	0,69
2016	Maio/Junho		Primárias	M	16	17	72	65	-1,60	1,60			
2016	Julho/Agosto			M	43	38	75	86	5,20	5,20			
2017	Maio/Junho	M		212	233	79	71	-21,46	21,46				
2017	Julho/Agosto	M		97	85	82	93	11,78	11,78				
2018	Maio/Junho	M		68	75	85	77	-6,87	6,87				
2018	Julho/Agosto	M		47	41	89	101	5,69	5,69				
Previsão 2019	Maio/Junho	M			84	92	83						
Previsão 2019	Julho/Agosto	M			108	95	108				8,767287	35,0697	7,27
2016	Maio/Junho	Primárias		G	12	13	67	60	-1,36	1,36			
2016	Julho/Agosto			G	40	35	70	79	4,50	4,50			
2017	Maio/Junho		G	202	225	74	66	-22,92	22,92				
2017	Julho/Agosto		G	91	81	77	86	10,32	10,32				
2018	Maio/Junho		G	66	73	80	72	-7,44	7,44				
2018	Julho/Agosto		G	40	36	83	93	4,56	4,56				
Previsão 2019	Maio/Junho		G		77	86	77						
Previsão 2019	Julho/Agosto		G		99	89	100				8,517421	34,0697	12,36
2016	Maio/Junho		Primárias	GG	8	9	47	42	-1,09	1,09			
2016	Julho/Agosto			GG	29	24	49	58	4,40	4,40			
2017	Maio/Junho	GG		142	160	50	45	-18,42	18,42				
2017	Julho/Agosto	GG		58	49	52	61	8,94	8,94				
2018	Maio/Junho	GG		44	49	54	47	-5,66	5,66				
2018	Julho/Agosto	GG		27	23	55	65	4,15	4,15				
Previsão 2019	Maio/Junho	GG			49	57	50						
Previsão 2019	Julho/Agosto	GG			67	58	69				7,109904	28,4396	7,69
2016	Maio/Junho	Primárias		XGG	4	4	23	21	-0,25	0,25			
2016	Julho/Agosto			XGG	15	15	25	24	-0,08	0,08			
2017	Maio/Junho		XGG	66	71	27	25	-4,41	4,41				
2017	Julho/Agosto		XGG	38	39	29	29	-0,20	0,20				
2018	Maio/Junho		XGG	25	27	31	29	-1,68	1,68				
2018	Julho/Agosto		XGG	18	18	33	33	-0,09	0,09				
Previsão 2019	Maio/Junho		XGG		34	35	33						
Previsão 2019	Julho/Agosto		XGG		38	37	37				1,118923	4,47569	6,71

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

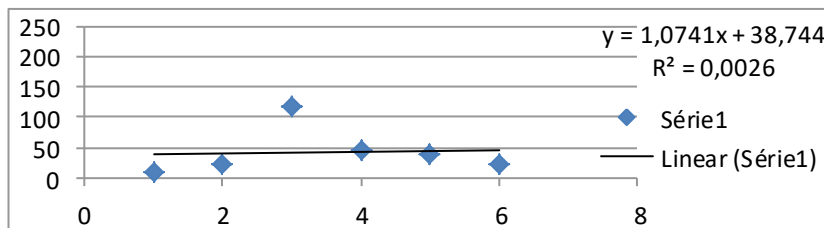
Pode-se observar na tabela Tabela 1 - Modelo matemático para previsão de demanda. que contém previsões de demanda por tendência com sazonalidade, demanda prevista sem sazonalidade e demanda prevista com sazonalidade, sendo que o melhor método de previsão de demanda para esta empresa foi de tendência com sazonalidade. Para o método de previsão com tendência fez-se necessário o cálculo da MCC, juntamente com o índice de sazonalidade e o índice de sazonalidade médio.

Pelo motivo dos dados possuírem valores instáveis com a presença de uma determinada ciclicidade, neste sentido os modelos para demanda estáveis como média móvel, média exponencial e média móvel não se aplicam para os dados obtidos nesta pesquisa.

Com os dados obtidos na previsão de demanda por tendência com sazonalidade elaborou-se gráficos e por meio da regressão linear que apresentou valores de R^2 inferior a 0,1 conforme as figuras (18 a 22) foi possível prever a tendência.

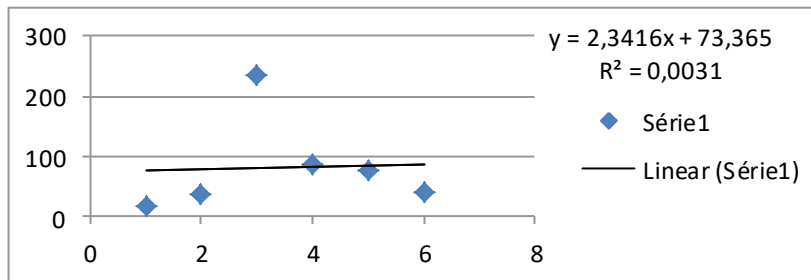
Para melhorar os valores de R^2 , melhorando a linearização da reta é necessário um maior número de dados históricos e uma possível separação individual das periodicidades que compõe os períodos.

Figura 18 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho P.



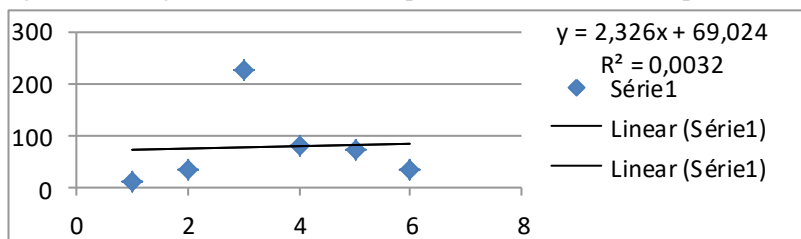
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 19 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho M.



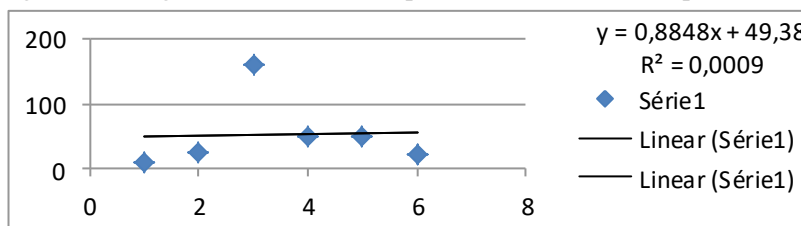
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 20 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho G.



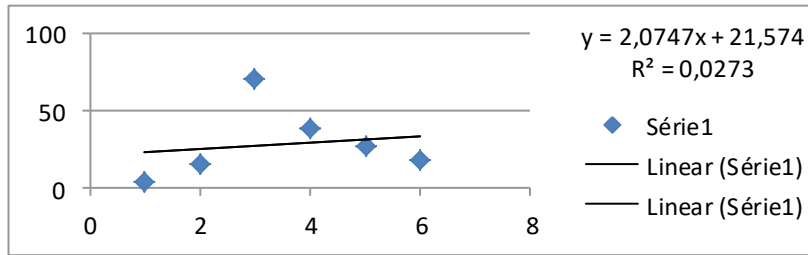
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 21 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho GG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 22 - Regressão linear camisa polo, família básica, cor primária, tamanho XGG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Para uma maior efetividade do modelo de previsão de demanda fez-se necessário estudar a curva de venda, que se torna a etapa dois do modelo.

4.3.2 Gestão da previsão conforme a venda

Para uma melhor assertividade da previsão, elaborou-se um modelo para acompanhamento das vendas, com finalidade de auxiliar nas tomadas de decisão para iniciar a produção dos produtos.

O *lead time* para a produção do produto é de 60 dias, sendo que a coleção possui apenas 4 meses de venda, então será possível produzir apenas 2 lotes para o produto, resultado em uma entrega aos clientes dentro prazo determinado.

Por se tratar de uma previsão para o futuro, é preciso determinar que o primeiro lote irá ser produzido com uma estimativa de 60% da previsão. Este método será adotado para os produtos que possuírem uma média de 150 peças somando todos os tamanhos, os outros 40% da previsão irá ser produzido, ou não, conforme a demanda dos 4 meses de venda da coleção. Para os produtos que não alcançarem esta quantidade será necessário esperar o início das vendas e determinar qual porcentagem da previsão será produzida no primeiro lote ou se irá produzir apenas um lote do produto.

Todas essas decisões irão ser tomadas pela gerência da empresa, composta pelos setores comercial, PCP e desenvolvimento de produto, por meio do modelo qualitativo, baseado na experiência de cada membro. Para auxiliar nessas tomadas de decisões, pode-se observar que a Tabela 2 - Gestão da demanda relacionada com a venda é composta por todas as informações necessárias, como a quantidade total de produção, a previsão de venda, venda atual, porcentagem da venda em relação à previsão e se a referência será bloqueada ou não.

Referência bloqueada significa que o produto não será mais produzido naquela referência e quando a venda do produto alcançar a quantidade produzida deve-se bloquear sua venda. Com a venda bloqueada de uma referência o setor comercial da empresa pode direcionar a venda para outro produto similar que a sua venda não está bloqueada.

Tabela 2 - Gestão da demanda relacionada com a venda

INFORMAÇÕES DO PRODUTO			MALHA		PERÍODO DE PRODUÇÃO/QUANTIDADE				Total de produção	Previsão de Venda	Venda Atual	% da Venda em relação à Previsão	Venda dia anterior	Evolução Diária	Bloqueado (SIM OU NÃO)
Página do catálogo	Referência	Cor	Principal	Composê	Março	Abril	Mai	Junho							
									-					-	
									-					-	
									-					-	
									-					-	
									-					-	
									-					-	
									-					-	
									-					-	
									-					-	
									-					-	
			TOTAL		-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Dessa forma, inicia-se na empresa o controle de produção e do seu estoque, sempre verificando primeiro que se produz é o primeiro que sai. Neste caso específico das famílias básicas. Assim, fez-se necessário que o modelo proposto identifica-se com a empresa.

4.3.3 Proposta de balanceamento do estoque

A proposta consiste no relançamento dos produtos T-shirt e camisa polo da coleção em vigência para a coleção seguinte, na cor que gerou uma quantidade expressiva de estoque causado por um erro na previsão e na gestão da demanda.

Este procedimento irá ocorrer para as famílias básicas, visto que essas famílias não tem variação do modelo entre as coleções, como nas demais famílias. Porém se nas outras famílias, houver alguma referência com as mesmas características da coleção em vigência para a seguinte nada impede a utilização dessa ferramenta. A metodologia para aplicação deverá seguir os seguintes passos:

- a) O setor de PCP informa para o desenvolvimento de produto, quais cores das famílias de produtos estão com alto volume no estoque no final da coleção em vigência;
- b) O setor de desenvolvimento de produto verifica a possibilidade do relançamento conforme o mix desenvolvido e realiza o cadastro da cor do produto, incluindo no catálogo de vendas para a próxima coleção;
- c) Os produtos são realocados no estoque alterando o código e barras com a identificação das informações necessárias para a nova coleção;
- d) Conforme o andamento das vendas da nova coleção os gestores dos setores de PCP e comercial precisam tomar a decisão de produzir um novo lote ou estagnar a venda deste produto, direcionando a venda para um similar.

A utilização deste procedimento faz-se necessário uma perfeita comunicação dos setores envolvidos, com a finalidade na redução dos estoques de produtos acabados evitando o prejuízo causado pela venda do produto ofertado por um menor preço no final de cada coleção.

5 CONCLUSÃO

5.1 CONSIDERAÇÃO FINAIS

Pode-se concluir que o melhor modelo matemático de previsão de demanda para esta empresa, foi de tendência, pelo motivo da moda sempre estar em constante movimento/variação. A previsão prevista com e sem sazonalidade não conseguiu representar de forma coerente os dados reais ficando superiores ao histórico de demanda da empresa, sendo somente a previsão por tendência que teve dados próximos a demanda real da empresa.

Com a etapa da gestão da previsão conforme a venda foi possível determinar a quantidade que deverá ser produzida inicialmente em relação à previsão, possibilitando analisar a demanda do produto e a necessidade da produção de um novo lote para o mesmo produto ou o direcionamento da venda para um produto similar que está com um baixo volume de venda.

E a proposta de balanceamento do estoque permite que a empresa obtenha um maior controle do estoque de produtos acabados com possibilidade de um relançamento da cor de uma determinada família de produtos, evitando o prejuízo da venda em liquidação e resultando no aumento do lucro tanto das camisetas polo quanto das T-shirt.

5.2 PESQUISAS FUTURAS

Neste trabalho foi possível identificar alguns pontos para trabalhos futuros, como:

- a) Desenvolver um modelo de previsão da demanda anual e não por coleção;
- b) Gerenciamento de estoque de produto acabado;
- c) Aprofundamento em outros modelos de previsão;
- d) Desenvolvimento de pesquisas da demanda por regiões do país (norte, sul, nordeste, centro-oeste, sudeste).

REFERÊNCIAS

ABIT, A. B. D. I. T. E. D. C. **Perfil do setor**. 2019. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>.

ABRAVEST, A. B. D. V. **Dados do setor**. 2019. Disponível em: <https://abravest.org.br/site/abravest-2/dados-do-setor/>.

ARNHEIM, R. **Arte e percepção visual**. Cengage Learning Editores, 1980. 8522101485.

BARCELOS, R. L.; SILVA, P. R. H.; NANDI, R. C.; PEREIRA, J. P. J. E. Sistema de informações para processo de planejamento e controle da produção: estudo de caso aplicado a uma industria de confecção. 15, n. 4, p. 155-165, 2017.

BARROS FILHO, J. R. D. Metodologia para implantação e melhoria do planejamento e controle de produção em pequenas e médias empresas. 1999.

BIERMANN, M. J. E. P. A. S. R. Gestão do processo produtivo. 2007.

CAMPOS, R. D. **Metodologia de antecipação das paletas de cor nas tendências de moda**. 2009. -.

CHIAVENATO, I. **Gestão da produção: uma abordagem introdutória**. Manole: 2014.

CORDEIRO, D. R.; CORDEIRO, D. C.; DIAS, E.; MORAIS, M. D. F. *et al.* UMA ANÁLISE DOS MODELOS/MÉTODOS MATEMÁTICOS E SOFTWARES UTILIZADOS NO PLANEJAMENTO AGREGADO DA PRODUÇÃO (PAP).

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção E Operações: Manufatura E Serviços: Uma Abordagem Estratégica**. 3. ed. ed. Editora Atlas, 2012. 8522479186.

DA SILVA PEDROSO, S.; MÜLLER, C. J., 2017, **Avaliação do desempenho operacional de pequenas e médias empresas de confecção por meio da análise de custos e dos indicadores de perdas do sistema Lean**.

EKAMI, K. H. O.; MING, W. C.; DE SOUZA BRITO, J. F. J. C. Ferramentas para a indústria de vestuário: previsão da demanda. 1, n. 2, p. 16, 2014.

ELIAS, S. J. B. **Os sistemas de planejamento e controle da produção das indústrias de confecções do Estado do Ceará—estudo de múltiplos casos**. 1999. 1999. -, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial. 2010.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4, 2005.

GORINI, A. P. F. Panorama do setor têxtil no Brasil e no mundo: reestruturação e perspectivas. 2000.

HAGUENAUER, L.; BAHIA, L. D.; CASTRO, P. F. D.; RIBEIRO, M. B. Evolução das cadeias produtivas brasileiras na década de 90. 2001.

LAVER, J. A. R. E. A. M. U. H. C. S. P. C. D. L. A roupa e a moda: uma história concisa. 1989.

LOBO, R. N.; SILVA, D. J. E. É. Planejamento e Controle da Produção. 2014.

MACHADO, A. G.; MORAES, W. F. J. R. B. D. U. Estratégias de customização em massa: evidências e análises em empresas do setor de confecção de artigos de vestuário. 5, n. 1, p. 17-31, 2008.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003. 8522433976.

MARTINS, F. A. D. A. Modelo para avaliação do lead time produtivo nas empresas têxteis. 2003.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. Saraiva São Paulo, 2000. 8502030086.

MINAYO, M. C. D. S. O desafio da pesquisa social. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**, 27, p. 9-29, 2007.

MORAIS, M. D. A. O mercado de moda/vestuário feminino em Brasília. 2006.

OLIVEIRA, A. C. D. Planejamento e controle da produção: um estudo das perdas produtivas e econômicas em uma confecção em Formiga-MG. 2011.

OLIVERA, M. M.; DE ARAÚJO, A. C.; SILVA, F.; DE MELLO VILLAR, A. A ATUAÇÃO DO PCP EM UM AMBIENTE DE REDE DE EMPRESAS DO TIPO TOP-DOWN: UM ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO.

REIS, A. O. B. Cor e moda: a importância e a tradução das vestimentas na sociedade contemporânea. 2014.

SANGALETI¹, R. R.; SANTOS¹, V. L.; DE PAULA¹, M. A.; DE SOUZA¹, A. C. P. *et al.* Análise Do Planejamento E Controle Da Produção Em Uma Empresa Do Setor Têxtil.

SEBRAE. **Análise da eficiência econômica e da competitividade da cadeia têxtil**. IEL, 2000.

SEBRAE. 10 anos de monitoramento da sobrevivência e mortalidade das empresas: relatório de pesquisa. Sebrae São Paulo 2009.

SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 2001.

SILVA JUNIOR, I. Departamento de desenvolvimento de produtos e sua importância na sobrevivência das pequenas e médias indústrias de confecção. 2004.

SIMON, K. C. Estratégias competitivas das empresas de confecção de Criciúma—SC. 2009.

SOUZA, P. D. M. A modelagem tridimensional como implemento do processo de desenvolvimento do produto de moda. 2006.

TELES, R. R.; DA SILVA LACHI, T. J. T. D. C. D. D. D. Análise de desperdício de matéria-prima no setor de corte em uma Indústria de Confecção: estudo de caso. 11, n. 1, 2016.

TRIVIÑOS, A. N. S. Metodologia da pesquisa em ciências sociais. **São Paulo: Atlas**, 1990.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. Atlas, 1997. 852241727X.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. Editora Atlas SA, 2009. 8522494665.

VAZ, C. R.; URIONA MALDONADO, M. **Revisão de literatura estruturada: proposta do modelo SYSMAP (Scientometric and Systematic Yielding Mapping Process)**. 2017. (Aplicações de Bibliometria e Análise de Conteúdo em casos da Engenharia de Produção).

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015. 8582602324.

APÊNDICE A – Análise Bibliométrica da literatura

Tabela 3 - Busca bibliométrica inicial

AUTOR	TÍTULO DO TRABALHO	ANO	INFORMAÇÕES DA PUBLICAÇÃO		Área
			ARTIGO/TRABALHO ACADEMICO	BASE DE DADOS	
Paula Piva Linke; Carlos Jaelso Albanese Chaves; Pedro Guena Espinha; Fernanda Tsukuda; Vera Lúcia Salinas Narciso	A importância do Planejamento e Controle de Produção para as indústrias de confecções da cidade de Maringá-PR:A perspectiva dos gestores de produção	2013	Artigo	Revista Gestão Industrial	Confecção
Fábio Gonçalves Torres; Helder Gomes Costa	Teoria das restrições (TOC): Caso de aplicação em uma empresa de confecção	2013	Artigo	Revista Gestão Industrial	Confecção
Lorena de Pinho Pessoa Santiago; Nivea Marcela Marques Nascimento Macedo; Antônio de Mello Villar	Aplicação do Just in Time à uma indústria de confecção: Estudo de caso numa organização Norte-Riograndense	2008	Artigo	ENESEP	Confecção
Francisca Dantas Mendes; Fabiana Dantas Mendes de Lima; José Paulo Alves Fusco; José Benedito Sacomano	Postergação como estratégia competitiva no segmento Jeanswear da manufatura do vestuário de moda - MVM	2008	Artigo	ENESEP	Confecção
Cícero Marcolino Pessoa de Sousa; Lúcio Camara e Silva*	Gestão de processos na cadeia de suprimentos: Um estudo de caso numa organização do setor têxtil do agreste de	2015	Artigo	Revista Produção Online	Confecção

	Pernambuco				
Francismilton Teles, Ricardo Moreira da Silva	Avaliação da satisfação dos usuários de sistemas ERP nas médias empresas de confecção do vestuário de Fortaleza	2014	Artigo	Revista Produção Online	PCP
Yslene Rocha Kachba; Caroline Rodrigues Vaz; Luis Aberto Pilatti; Antônio Carlos Frasson	Importância do feedback de colaboradores na implantação do setor de PCP: estudo de caso de uma confecção	2008	Artigo	SIMPEP	Confecção
Ricardo Luis Barcelos; Paula Regina Honorato Silva; Regiane Corrêa Nandi; Jean Paquelin Pereira	Sistema de informações para processo de planejamento e controle da produção: estudo de caso aplicado a uma indústria de confecção	2017	Artigo	Revista Exacta	Confecção
Hilton Freire do Nascimento; Marcos Macri Oliveira; Aline Cristina de Araujo F. Silva; Antônio de Mello Vilar	A atuação do PCP em um ambiente de rede de empresas do tipo top-down: Um estudo de caso na indústria do vestuário	2007	Artigo	Google Acadêmico/SEGet	Confecção
Rafael Otavio Paiva Fernandes	Estudo de sequenciamento da produção em uma indústria de meias	2006	Monografia	Google acadêmico/Universidade Federal de Juiz de Fora	Confecção
Adilson da Silva; Priscila Raquel Lana Sabino	Planejamento da Produção: Um Estudo de Caso na Indústria do Vestuário Fabricante de Lingerie	2011	Artigo	Google Acadêmico/CONVIBRA	Confecção

Selma da Silva Pedroso; Cláudio José Müller	Avaliação do desempenho operacional de pequenas e médias empresas de confecção por meio de análise de custo e dos indicadores de perdas do sistema Lean	2017	Artigo	Google Acadêmico/Congresso Brasileiro de Custo	Confecção
Sérgio José Barbosa Elias	Os Sistemas de Planejamento e Controle da Produção das Indústrias de Confecções do Estado do Ceará - Estudo de Múltiplos Casos	1999	Dissertação	Google Acadêmico/Universidade Federal de Santa Catarina	Confecção
Luiz Eduardo Dikesch	TQC e JIT na gestão de empresas de confecção de vestuário têxtil na região Norte do Rio Grande do Sul	1999	Dissertação	Google Acadêmico/Universidade Federal de Santa Catarina	Confecção
Laci Lombardi	Industria Têxtil de Blumenau: Consolidação, Crise e Reestruturação	2001	Dissertação	Google Acadêmico/Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade do Planalto Catarinense	Confecção
Maria de Lourdes Barreto Gomes	Um modelo de nivelamento da produção à demanda para a indústria de confecção do vestuário segundo os novos paradigmas da melhoria dos fluxos de processos	2002	Tese	Google Acadêmico/Universidade Federal de Santa Catarina	Confecção
Gilberto José Pereira Onofre de Andrade	Um método de diagnóstico do potencial	2006	Tese	Google Acadêmico/Universidade	Produção Têxtil

	de aplicação da manufatura enxuta na indústria têxtil			Federal de Santa Catarina	
Deodete Packer Vieira	Modelo linear para aperfeiçoamento de sistemas de programação de produção em indústrias têxteis	1981	Dissertação	Google Acadêmico/Universidade Federal de Santa Catarina	Produção Têxtil
Alisson Carlos de Oliveira	Planejamento e Controle da Produção: Um estudo das perdas produtivas e econômicas em uma confecção em Formiga-MG	2011	Monografia	Google Acadêmico/Centro Universitário de Formiga-MG	Confecção
Gabriel Ramos Maia; Henrique da Rocha Gomes	Proposta de soluções para redução dos atrasos nas entregas de produtos acabados para um grupo da indústria de moda	2016	Monografia	Google Acadêmico/Universidade Federal do Rio de Janeiro	Confecção
Peri Guilherme Monteiro da Silva; Murilo Marques Menezes Nascimento	Diagrama de Ishikawa e técnicas de planejamento e controle da produção em uma empresa varejista do setor têxtil em Marabá-PA	2015	Artigo	Google Acadêmico/EPAEP	Confecção
Gracyanne Freire de Araújo, Sandra Barbosa dos Santos Silva, Antônio Luiz Rocha Dacorso, Débora Eleonora Pereira da Silva	Planejamento e Controle da Produção: Um estudo de gestão de projetos em uma indústria de confecções em Sergipe	2012	Artigo	Google Acadêmico/SINGEP	Confecção
Rodrigo Rubio Sangaleti, Valquiria Lilian Santos, Mônica Andrade de Paula, Ana Claudia Pereira de Souza, Rony Peterson da Rocha	Análise do planejamento e controle da produção em uma empresa do setor têxtil	2014	Artigo	Google Acadêmico/EEPA	Produção Têxtil

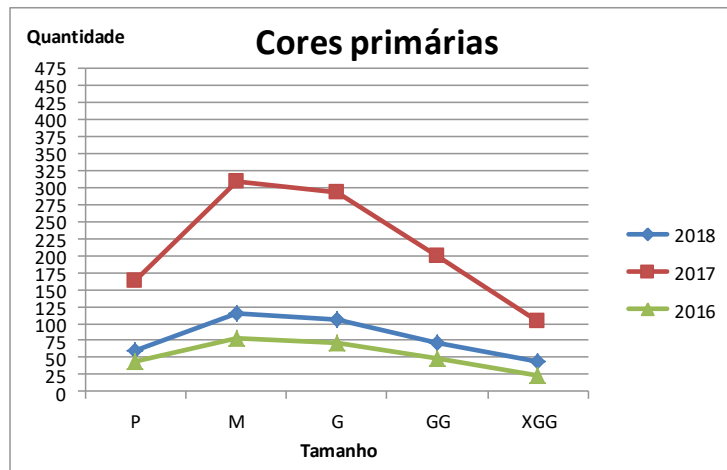
Sigmar Miranda dos Santos, Franciele Cristina Fenerich, Guilherme Melluzi Neto	Estudo sobre as técnicas utilizadas no PCP em diferentes tipos de sistemas produtivos	2016	Artigo	Google Acadêmico/Simpósio de Engenharia de Produção	PCP
José Roberto de Barros Filho	Metodologia para implementação e melhoria do planejamento e controle da produção em pequenas e médias empresas	1999	Dissertação	Google Acadêmico/Universidade Federal de Santa Catarina	PCP
Flávio Antônio de Araujo Martins	Modelo para avaliação do lead time produtivo nas empresas têxteis	2003	Dissertação	Google Acadêmico/Universidade Federal de Santa Catarina	PCP
Denislaine Regina Cordeiro, Diullya Carolina Cordeiro, Adimar Dias, Márcia De Fátima Morais, Rony Petersonda Rocha	Uma análise do modelos/métodos matemáticos e softwares utilizados no planejamento agregado do produção (PAP)	2015	Artigo	Google Acadêmico/EPCC	PCP
Paulo Jorge Madeira dos Santos	Falência empresarial - modelos discriminante a logístico de previsão aplicados ÀS PME do sector têxtil e do vestuário	2002	Artigo	Google Acadêmico/GESTIN	PCP
Dey Salvador Sanchez Rodriguez, Helder Gomes da Costa, Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do carmo	Métodos de auxílio à decisão aplicados a problemas de PCP: Mapeamento da	2013	Artigo	Google Acadêmico/G&P	PCP

	produção em periódicos publicados no Brasil				
Neil de Oliveira Lima Filho	Engenharia simultânea e o perfil da indústria de confecção da Grande Natal/RN utilizando ferramentas de CAD/PDM e ERP	2005	Dissertação	Google Acadêmico/Universidade Federal do Rio Grande do Norte	PCP

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

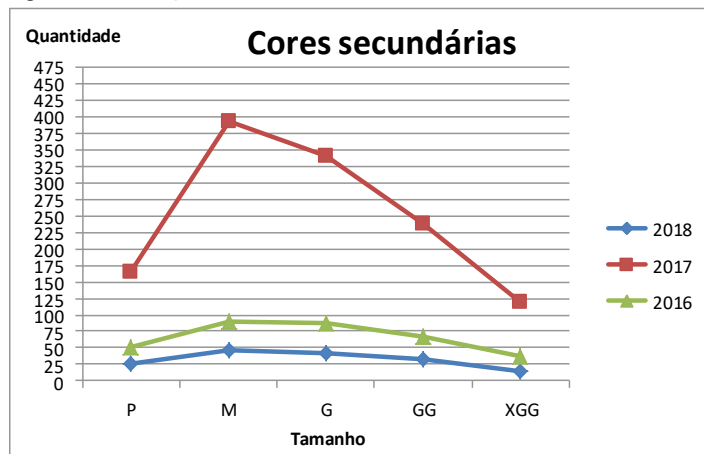
APÊNDICE B – Gráficos de vendas dos produtos

Figura 23 - Peças vendidas na família básica cores primárias.



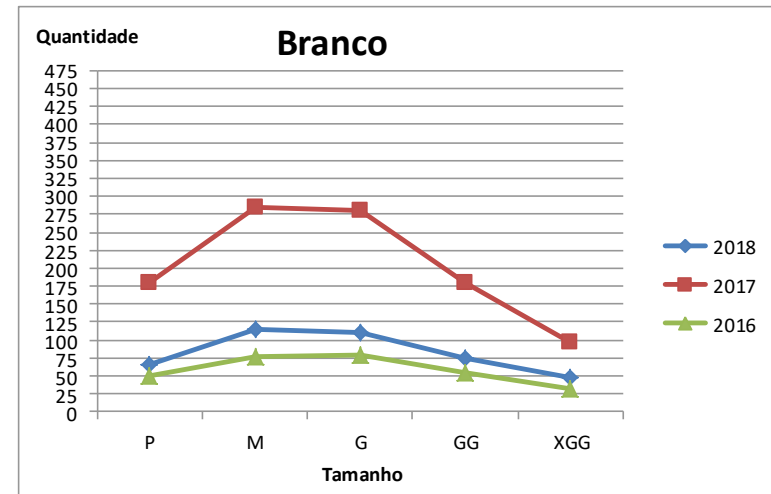
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 24 - Peças vendidas na família básica cores secundárias.



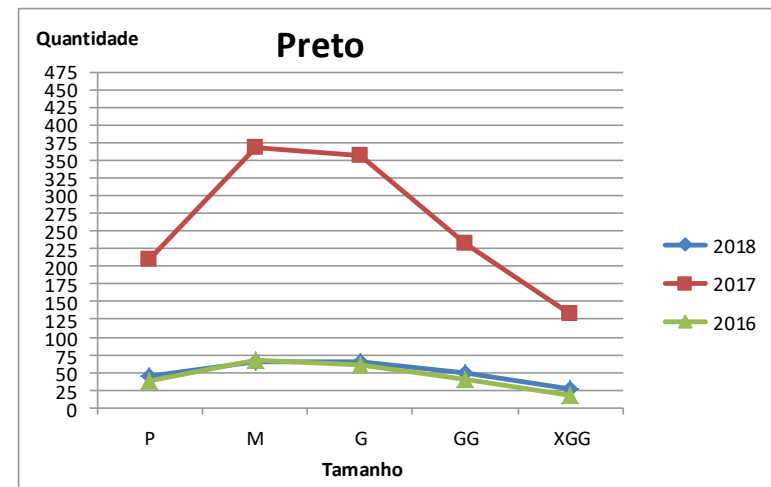
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 25 - Peças vendidas na família básica cor branco.



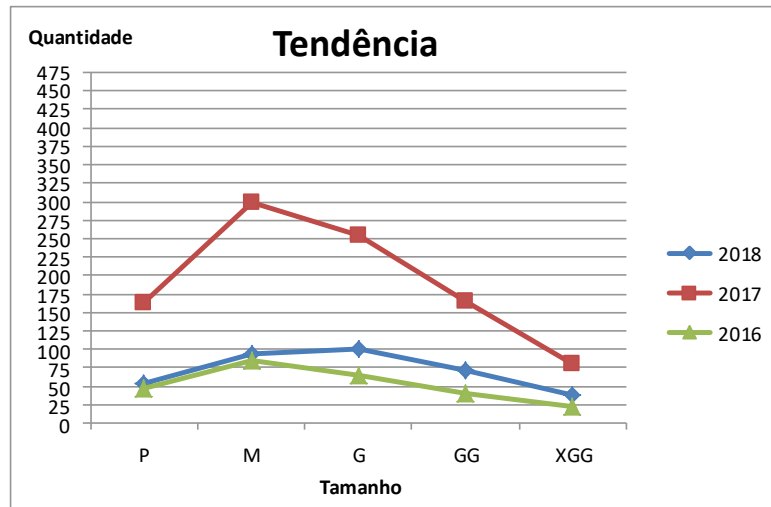
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 26 - Peças vendidas na família básica cor preto.



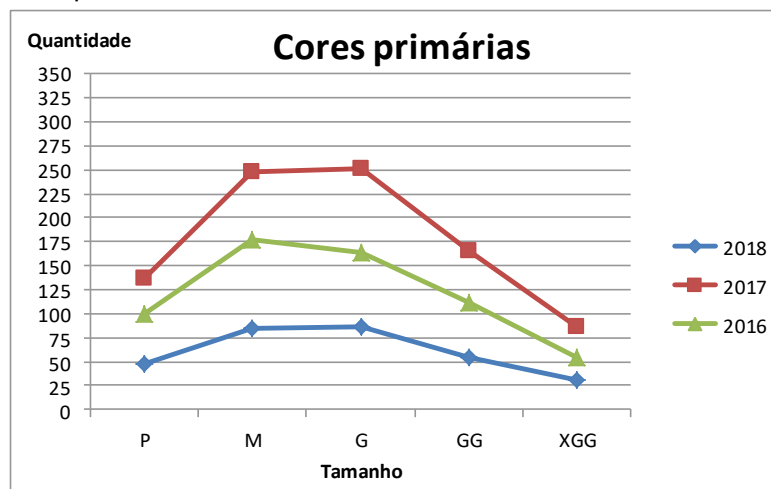
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 27 - Peças vendidas na família básica cores tendência.



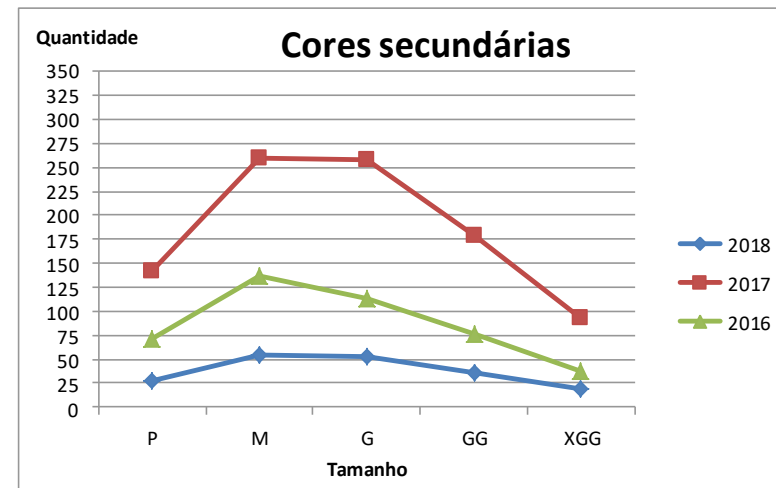
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 28 - Peças vendidas na família composé gola, punho e peitilho cores primárias.



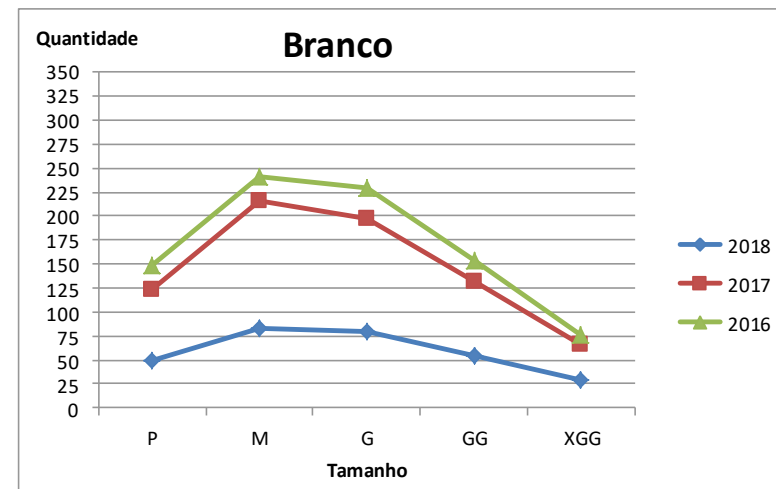
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 29 - Peças vendidas na família composé gola, punho e peitilho cores secundárias.



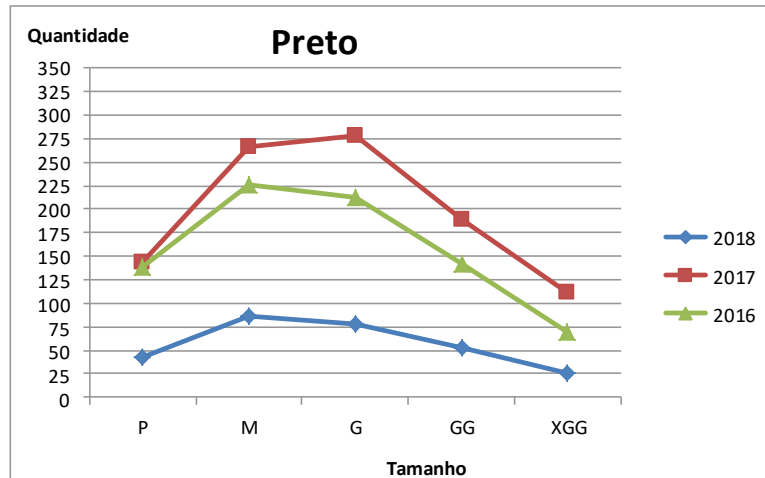
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 30 - Peças vendidas na família composé gola, punho e peitilho cor branco.



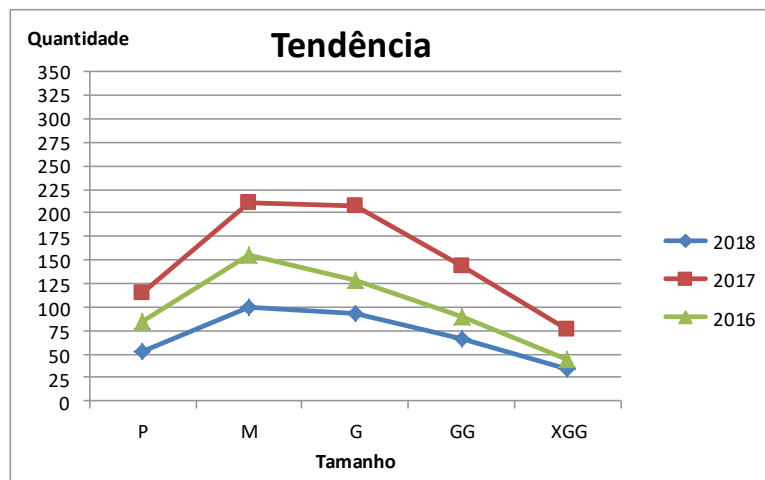
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 31 - Peças vendidas na família composé gola, punho e peitilho cor preto.



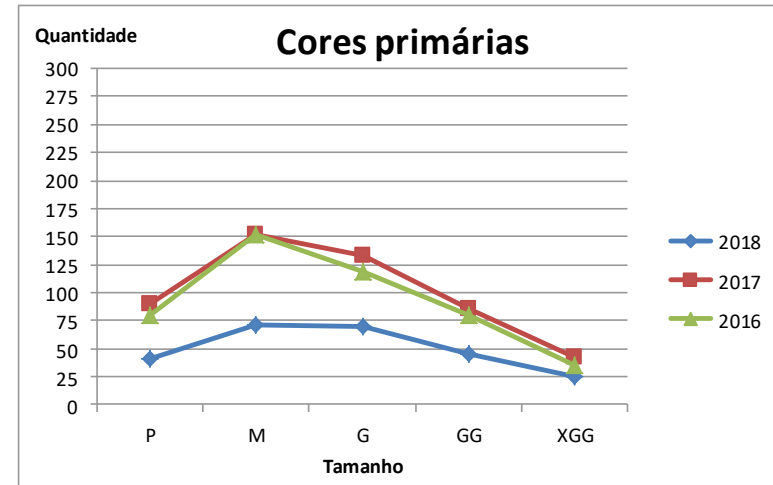
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 32 - Peças vendidas na família composé gola, punho e peitilho cores tendências.



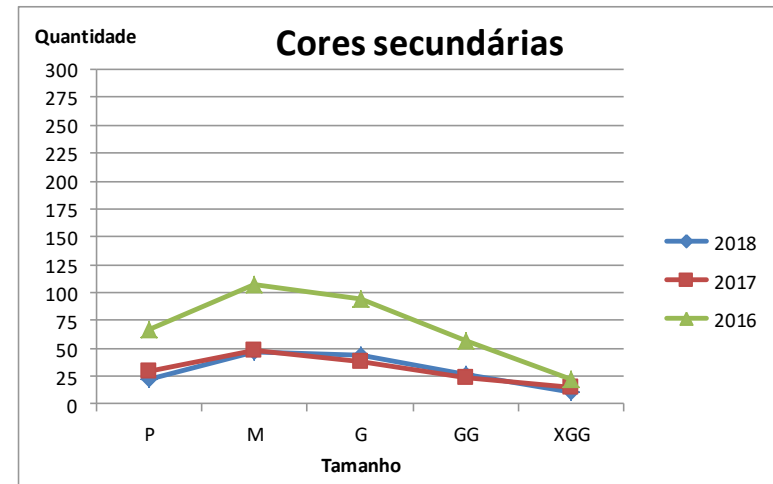
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 33 - Peças vendidas na família estampada cores primárias.



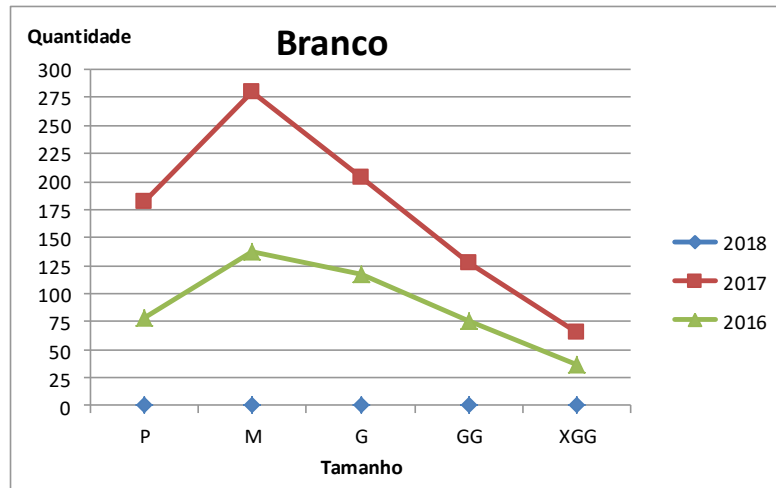
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 34 - Peças vendidas na família estampada cores secundárias.



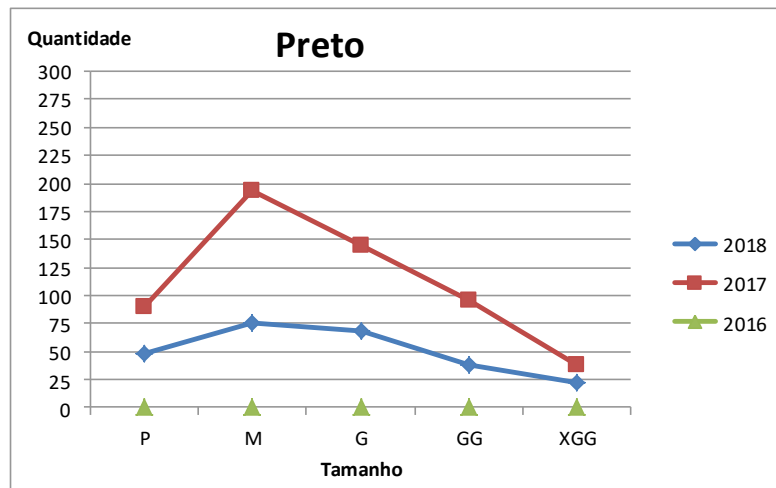
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 35 - Peças vendidas na família estampada cor branco.



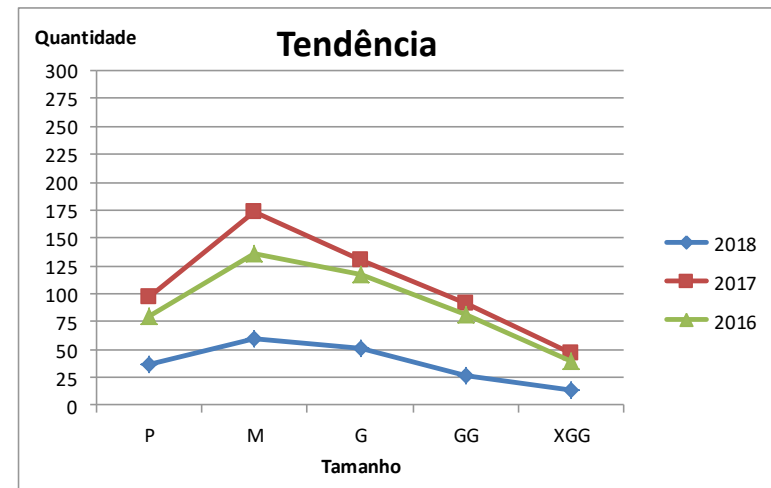
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 36 - Peças vendidas na família estampada cor preto.



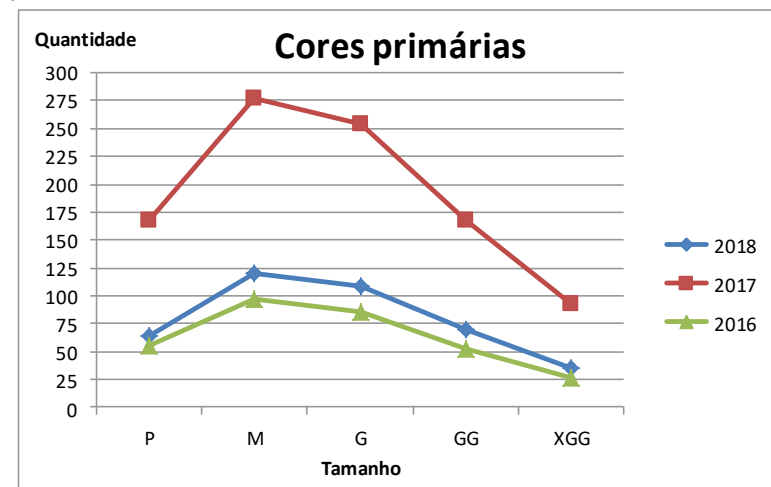
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 37 - Peças vendidas na família estampada cores tendências.



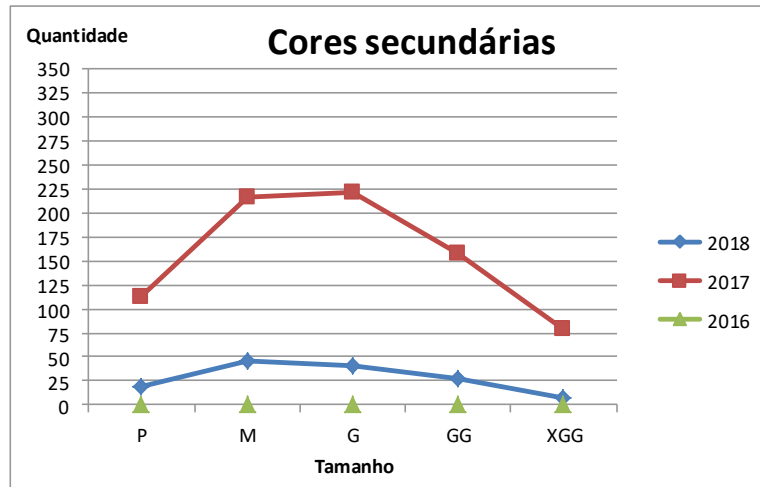
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 38 - Peças vendidas na família maquineta/jacquard cores primárias.



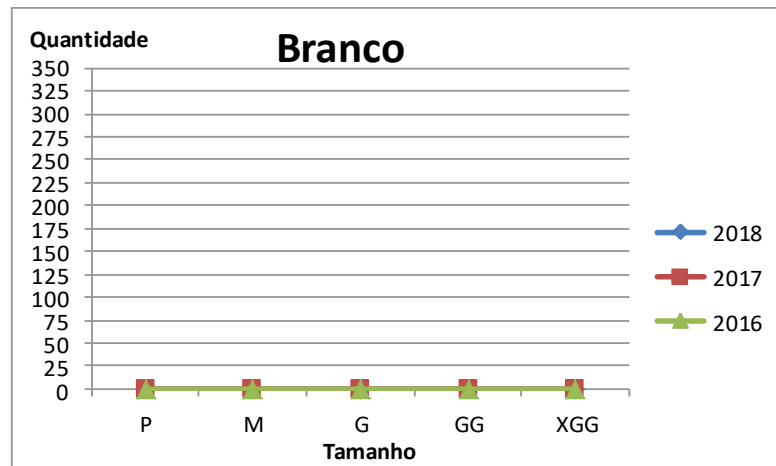
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 39 - Peças vendidas na família maquetada/jacquard cores secundárias.



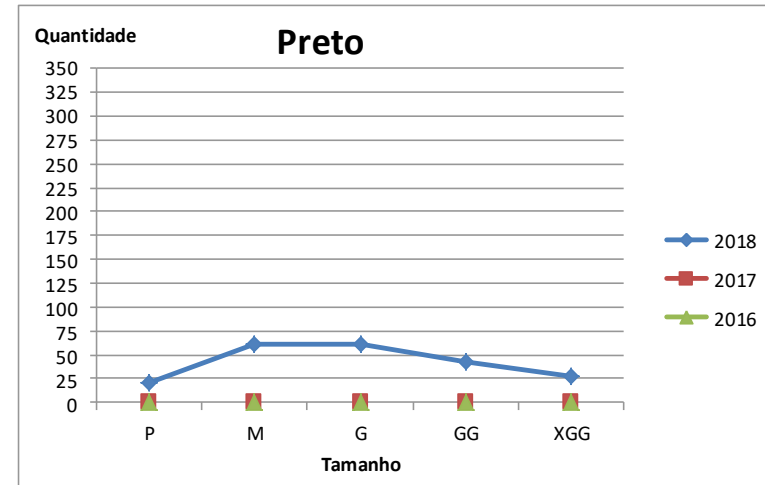
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 40 - Peças vendidas na família maquetada/jacquard cor branco.



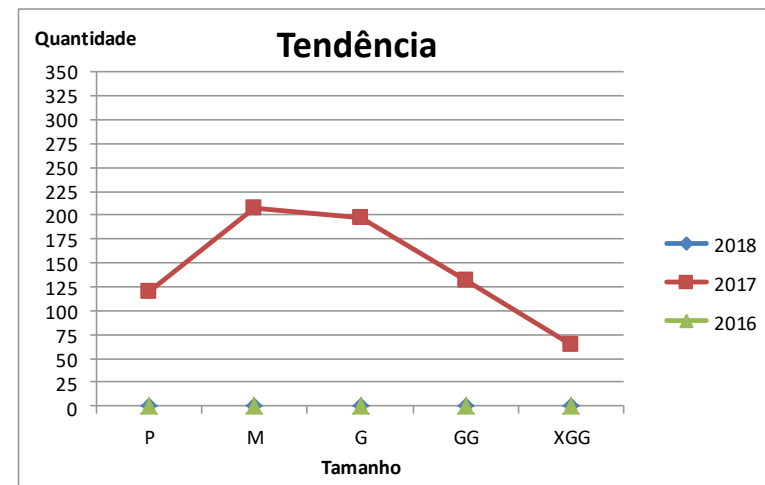
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 41 - Peças vendidas na família maquetada/jacquard cor preto.



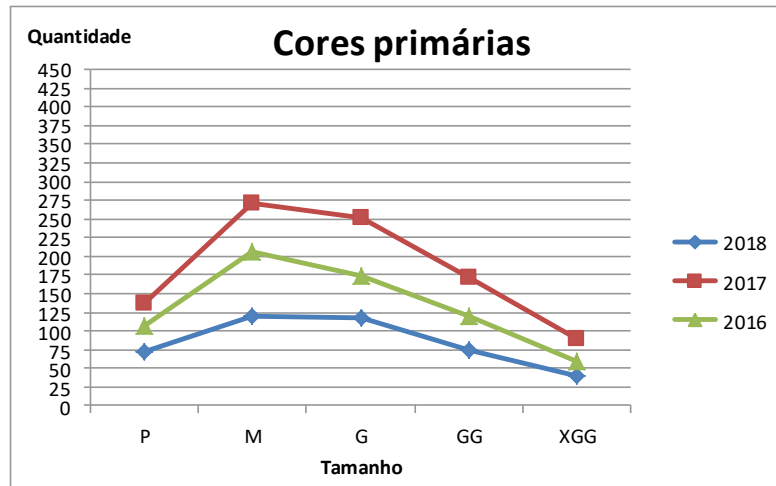
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 42 - Peças vendidas na família maquetada/jacquard cores tendências.



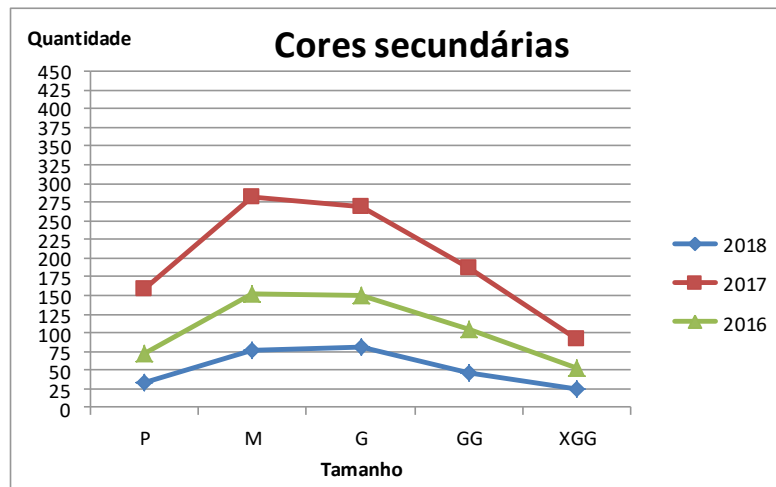
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 43 - Peças vendidas na família com bolso cores primárias.



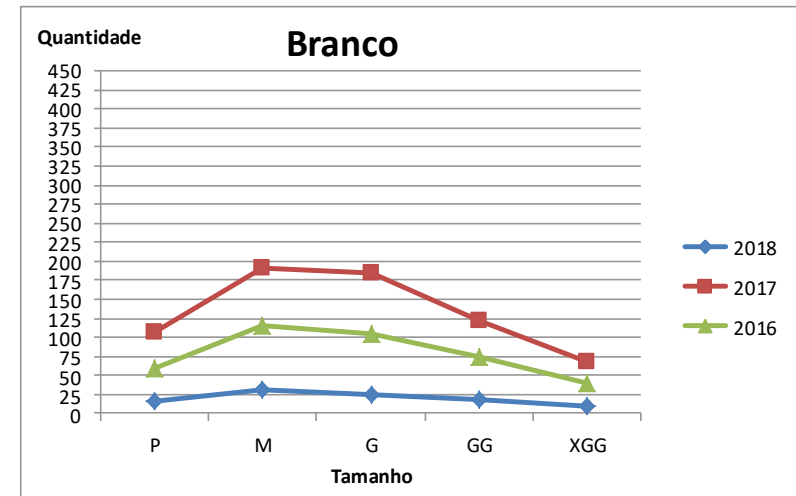
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 44 - Peças vendidas na família com bolso cores secundárias.



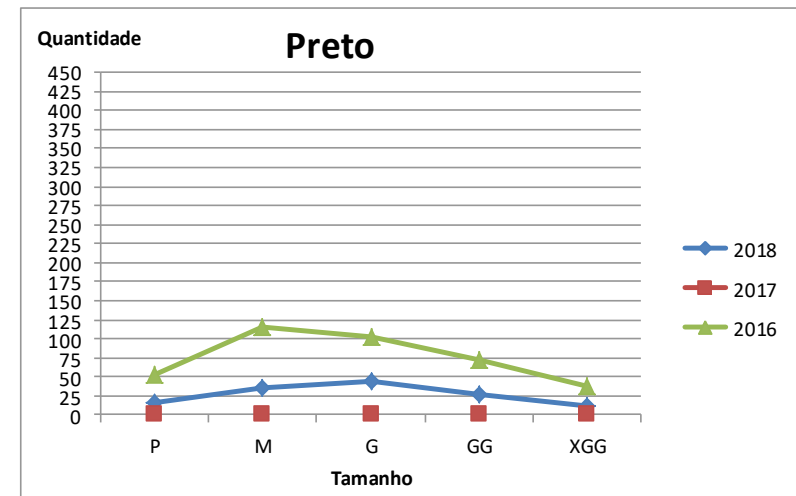
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 45 - Peças vendidas na família com bolso cor branco.



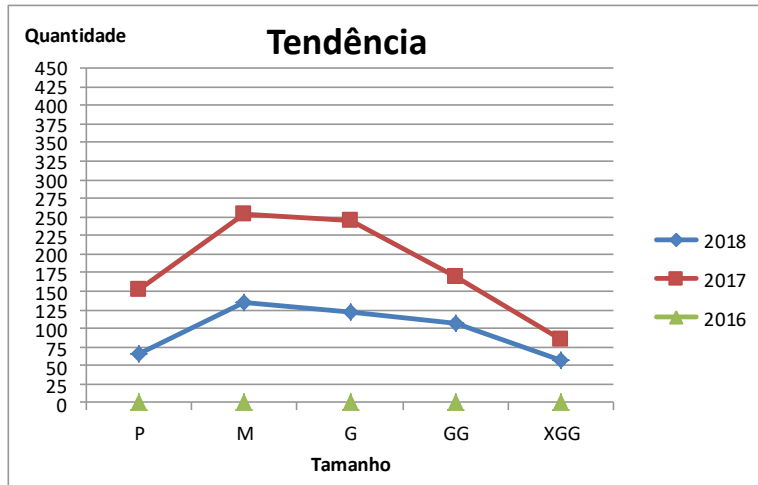
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 46 - Peças vendidas na família com bolso cor preto.



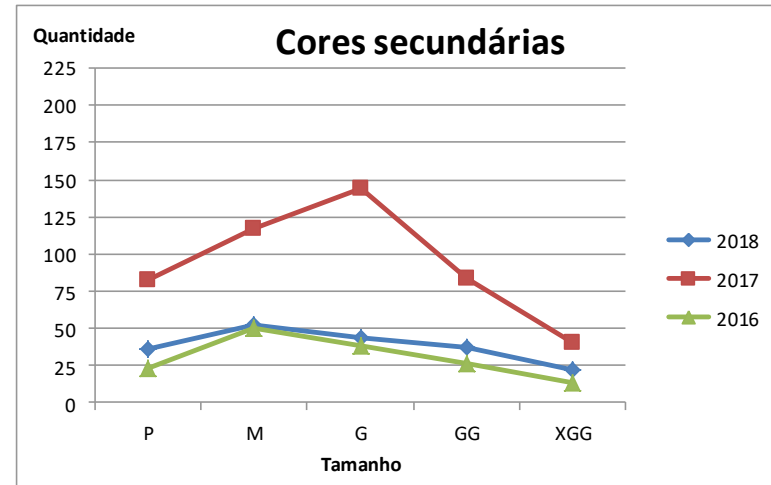
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 47 - Peças vendidas na família com bolso cores tendências.



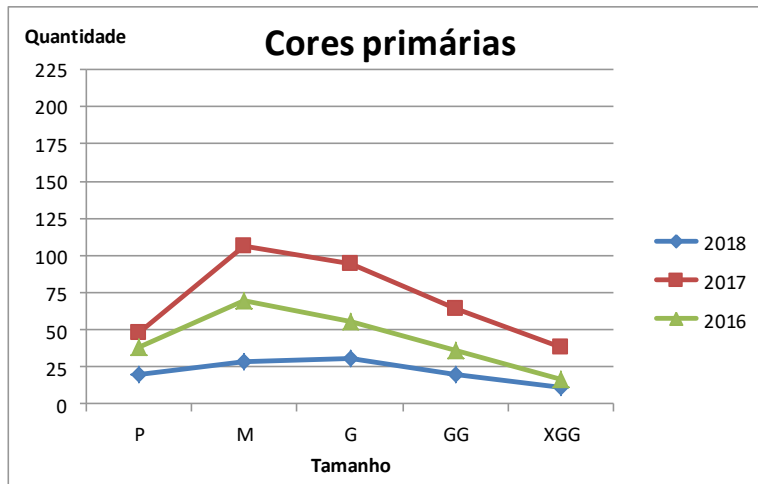
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 49 - Peças vendidas na família diferenciada cores secundárias.



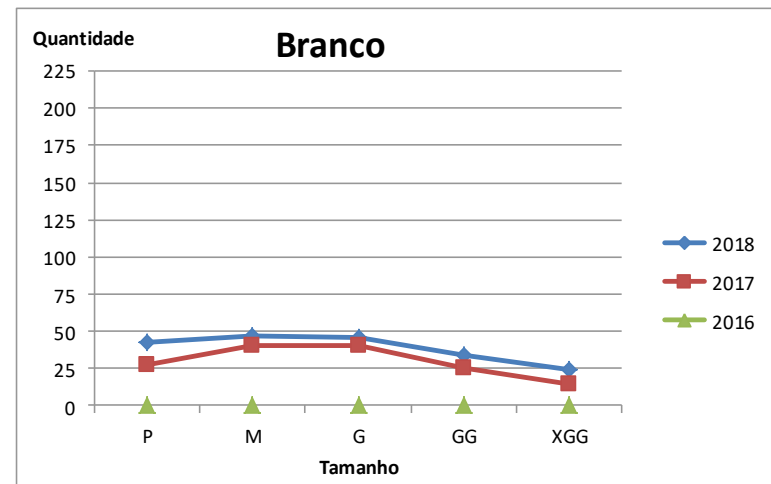
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 48 - Peças vendidas na família diferenciada cores primárias.



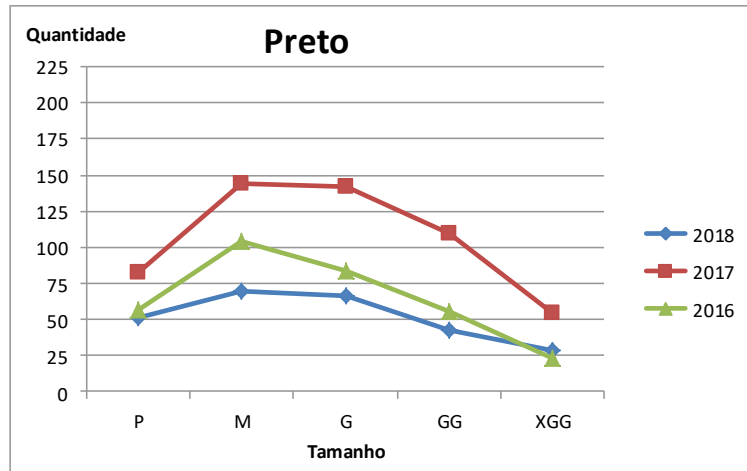
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 50 - Peças vendidas na família diferenciada cor branco.



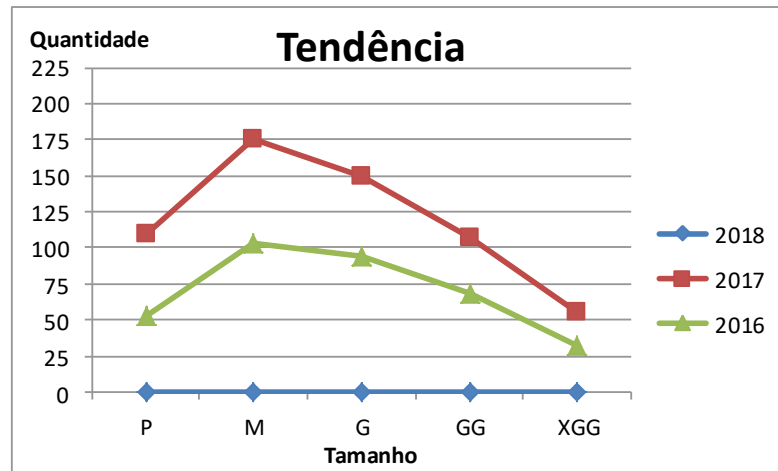
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 51 - Peças vendidas na família diferenciada cor preto.



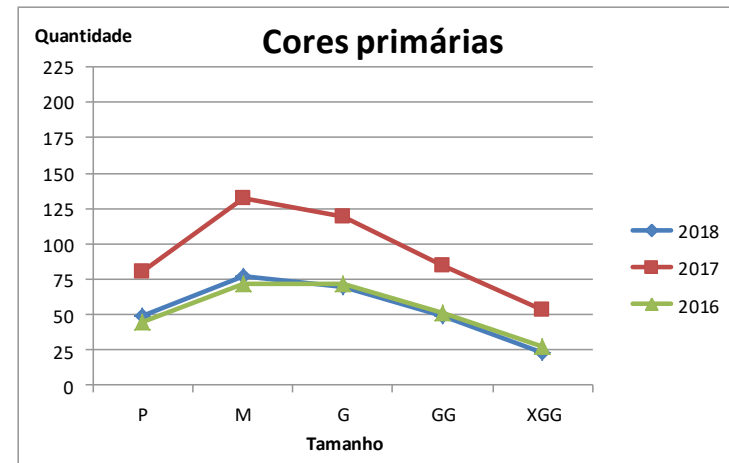
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 52 - Peças vendidas na família diferenciada cores tendências.



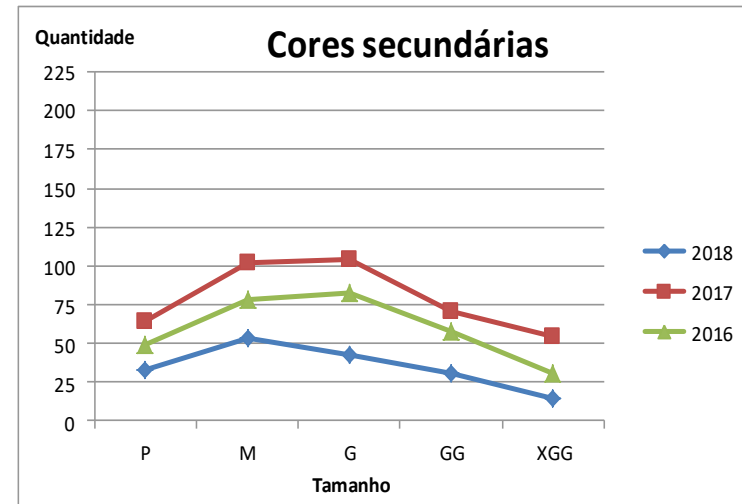
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 53 - Peças vendidas na família básica cores primárias.



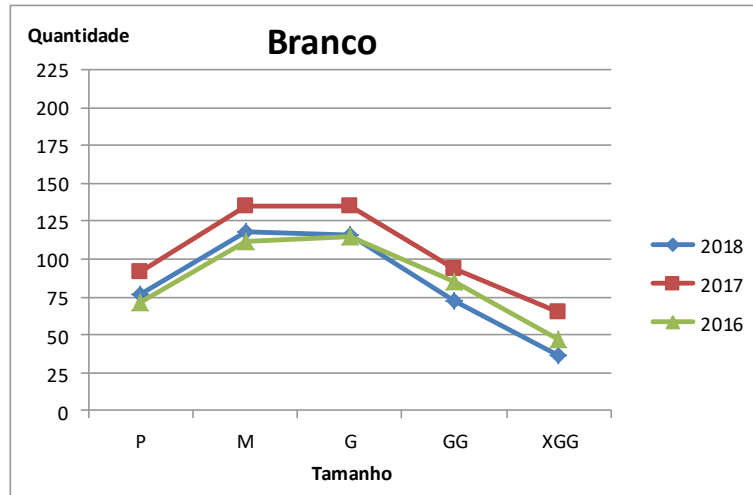
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 54 - Peças vendidas na família básica cores secundárias.



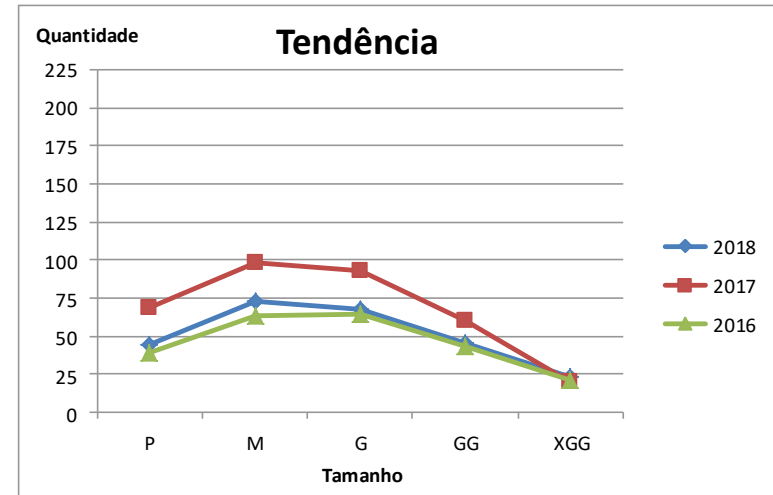
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 55 - Peças vendidas na família básica cor branco.



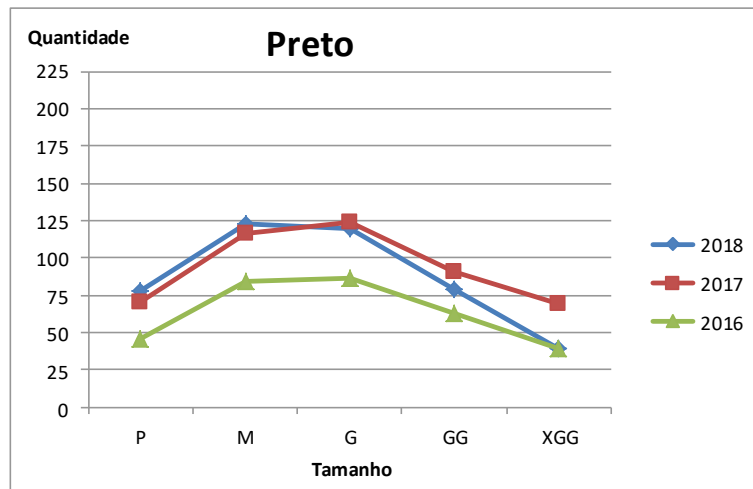
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

.Figura 57 - Peças vendidas na família básica cores tendência.



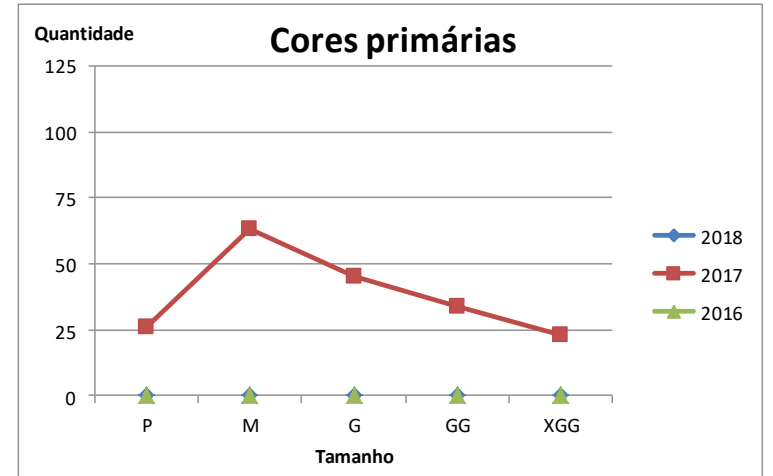
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 56 - Peças vendidas na família básica cor preto.



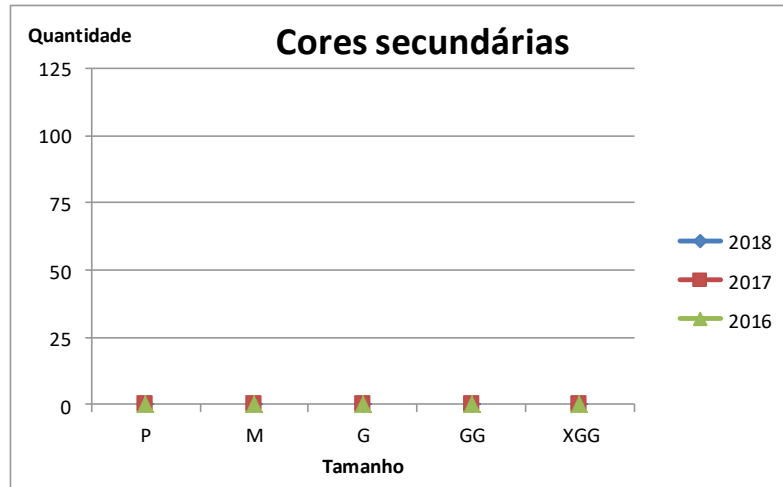
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 58 - Peças vendidas na família composé gola cores primárias.



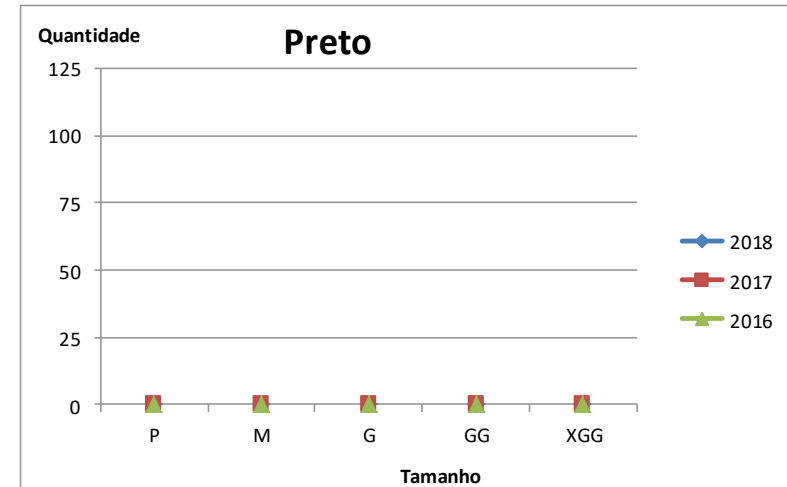
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 59 - Peças vendidas na família composé gola cores secundárias.



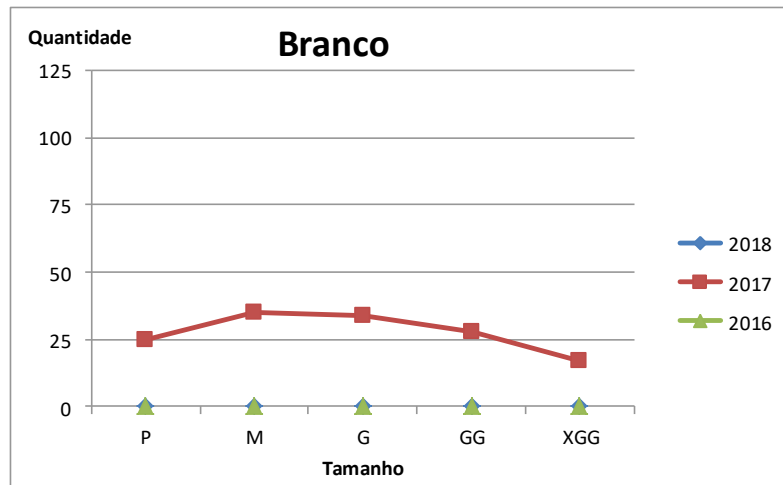
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 61 - Peças vendidas na família composé gola cor preto.



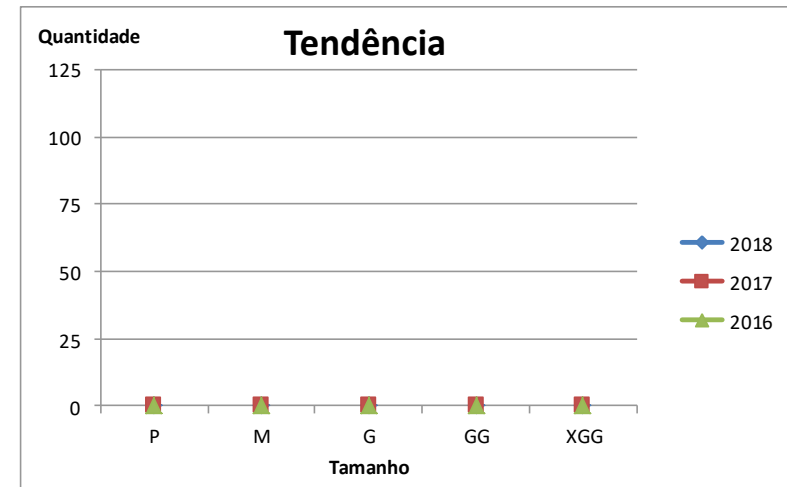
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 60 - Peças vendidas na família composé gola cor branco.



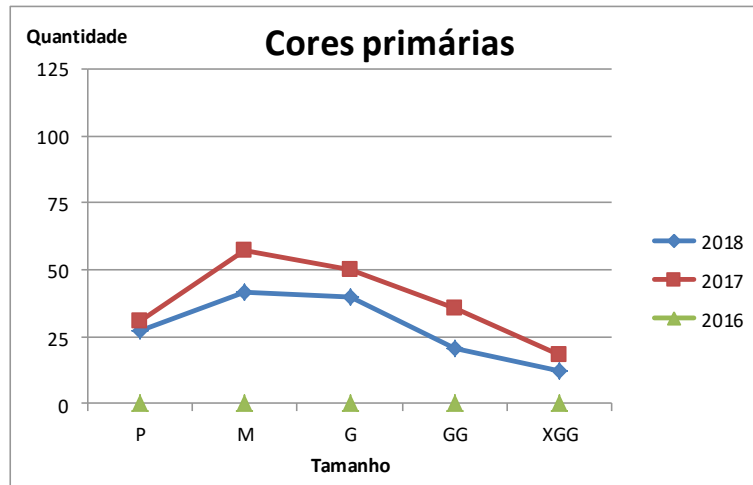
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 62 - Peças vendidas na família composé gola cores tendência.



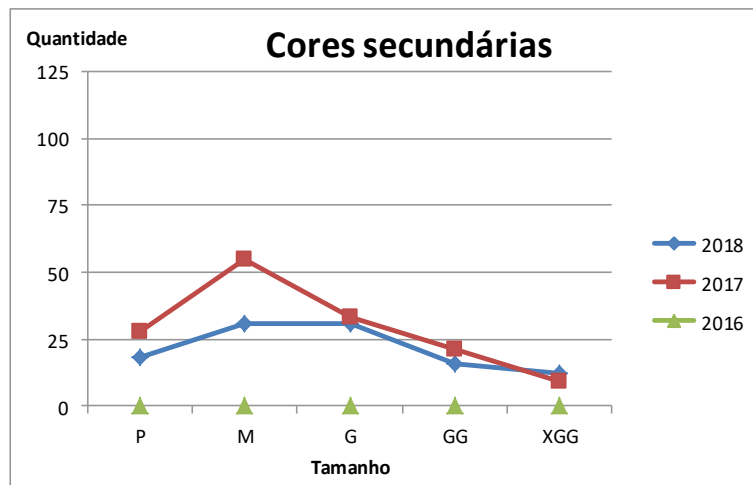
Elaborada pelo autor (2019).

Figura 63 - Peças vendidas na família estampada cores primárias.



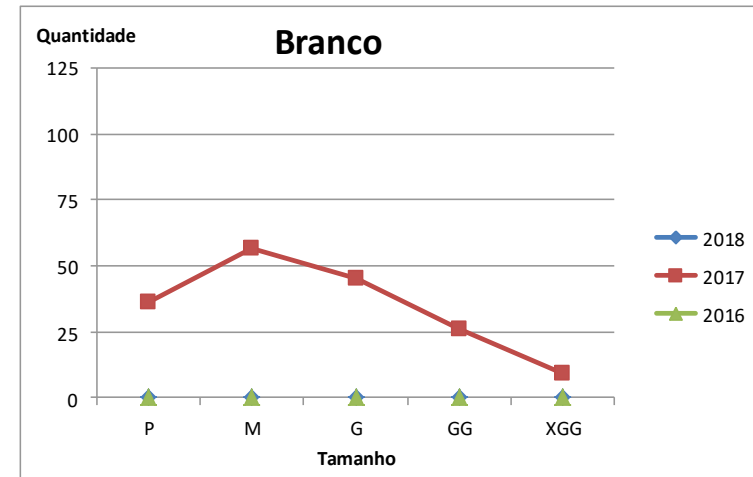
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 64 - Peças vendidas na família estampada cores secundárias.



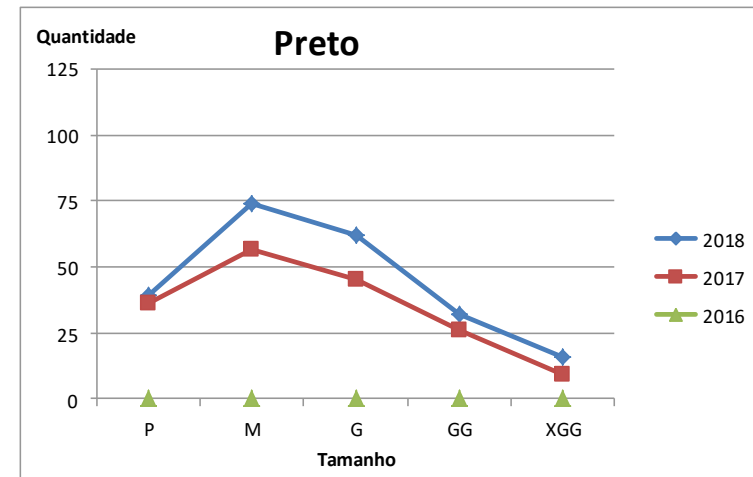
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 65 - Peças vendidas na família estampada cor branco.



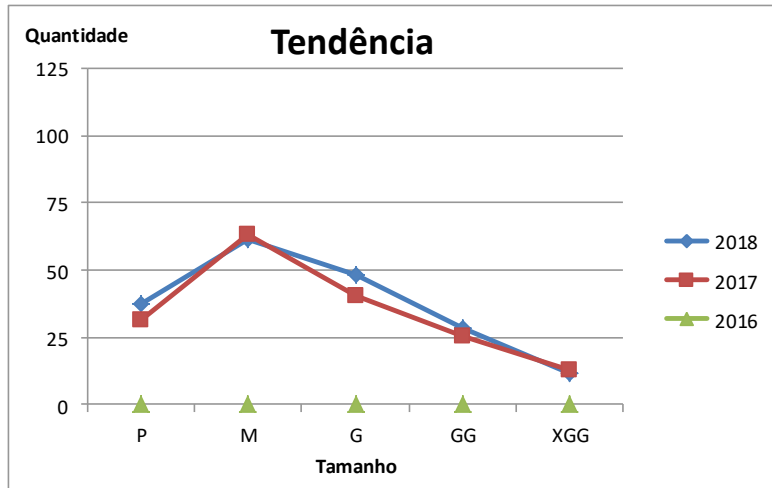
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 66 - Peças vendidas na família estampada cor preto.



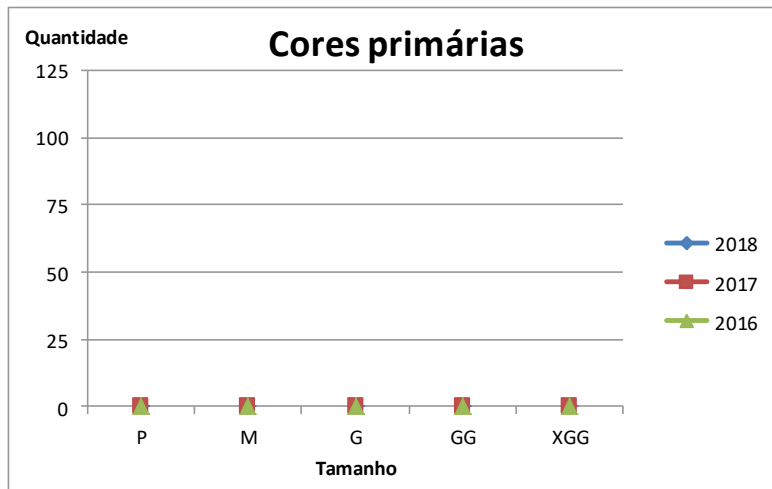
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 67 - Peças vendidas na família estampada cores tendências.



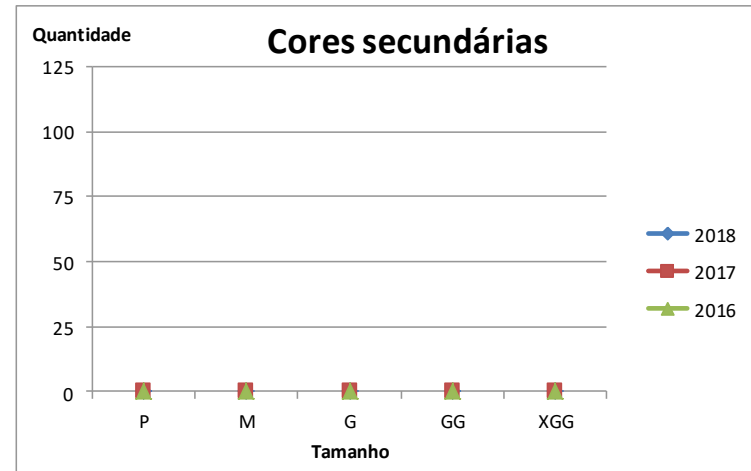
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 68 - Peças vendidas na família maquetada/jaquard cores primárias.



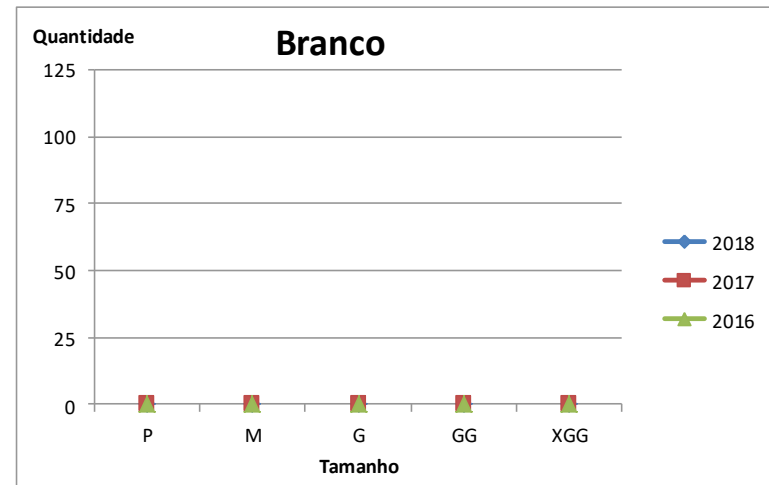
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 69 - Peças vendidas na família maquetada/jaquard cores secundárias.



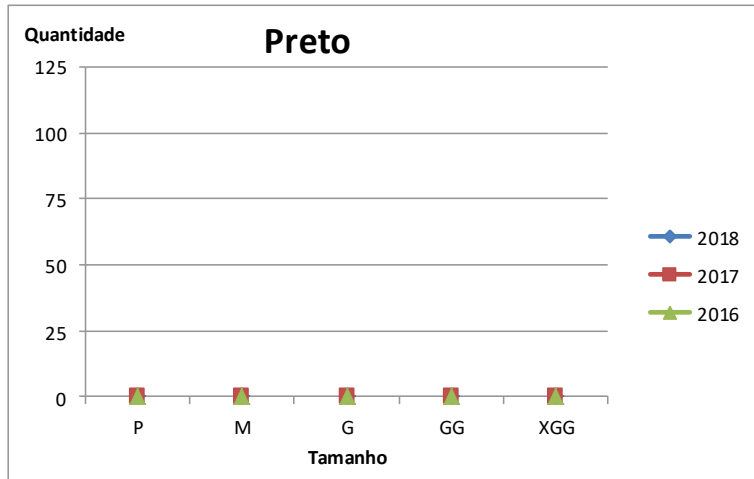
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 70 - Peças vendidas na família maquetada/jaquard cor branco.



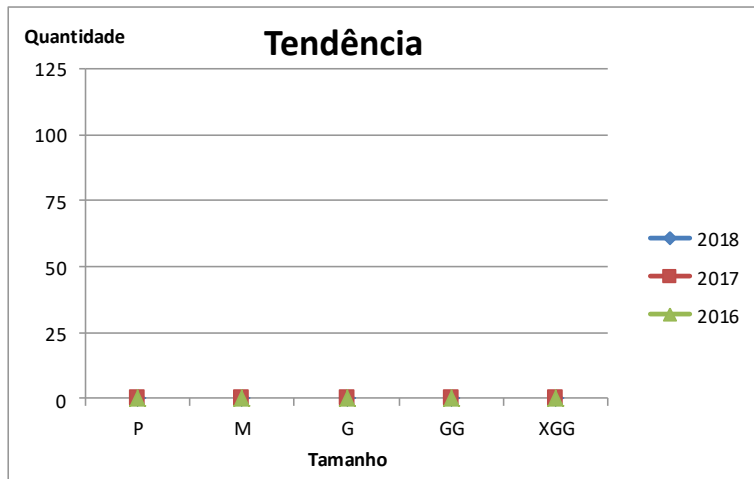
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 71 - Peças vendidas na família maquetada/jaquard cor preto.



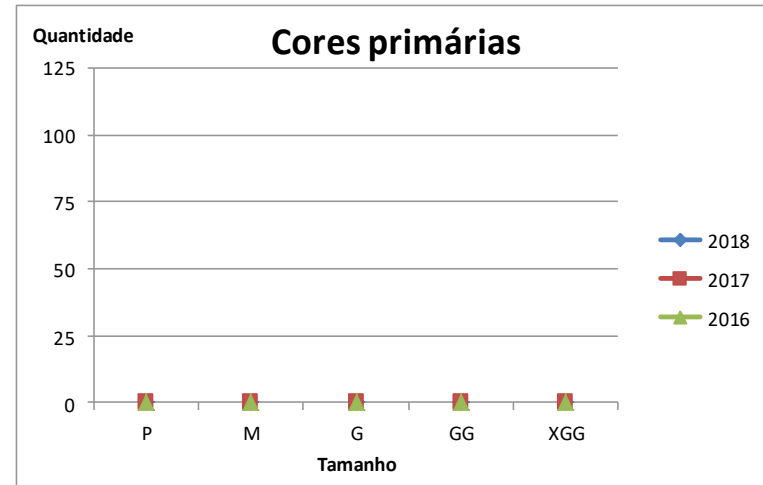
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 72 - Peças vendidas na família maquetada/jaquard cores tendências.



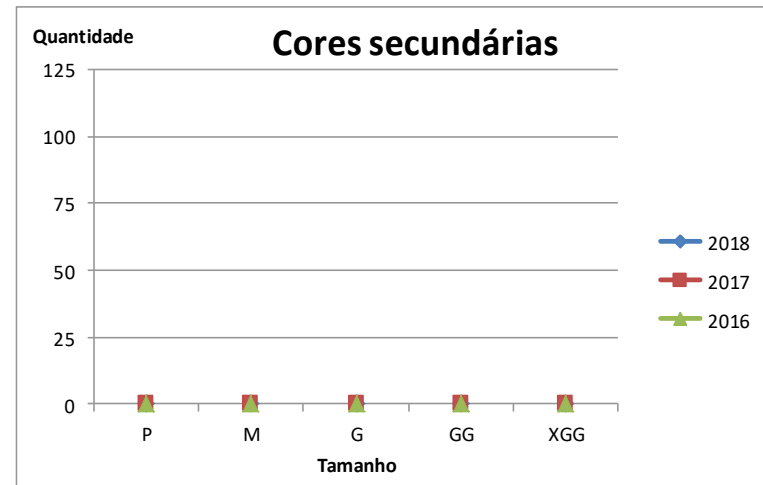
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 73 - Peças vendidas na família com bolso cores primárias.



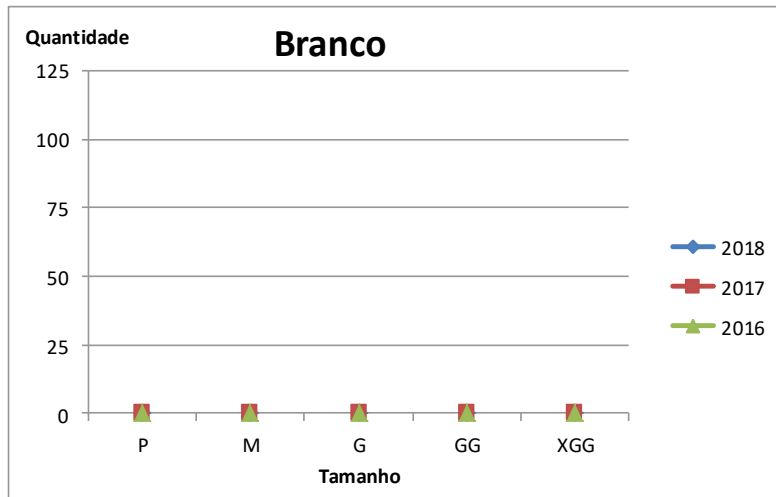
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 74 - Peças vendidas na família com bolso cores secundárias.



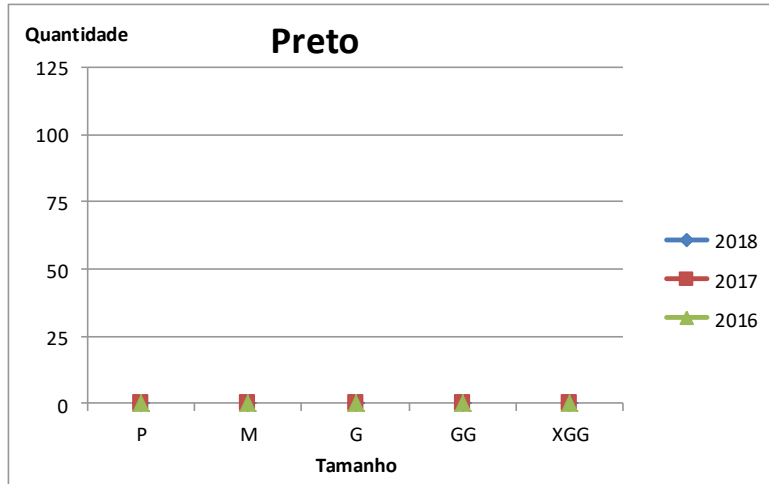
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 75 - Peças vendidas na família com bolso cor branco.



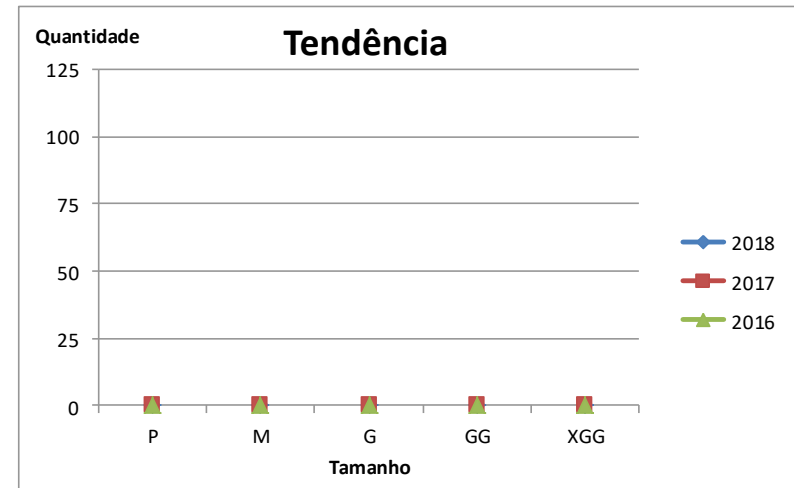
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 76 - Peças vendidas na família com bolso cor preto.



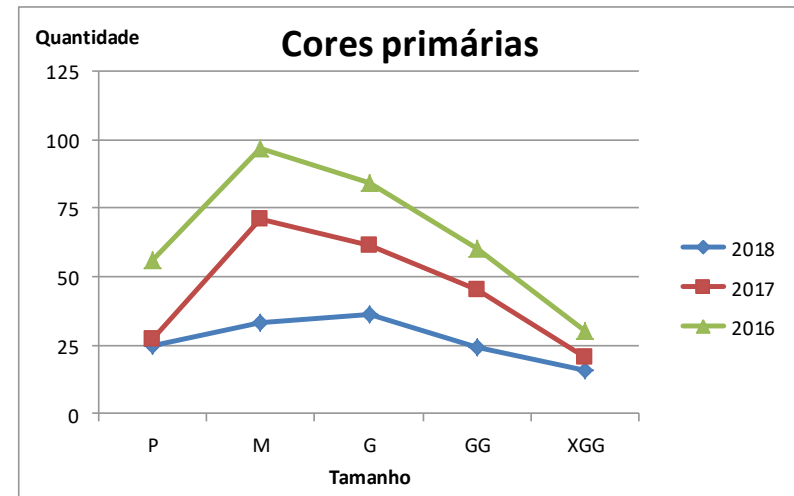
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 77 - Peças vendidas na família com bolso cores tendências.



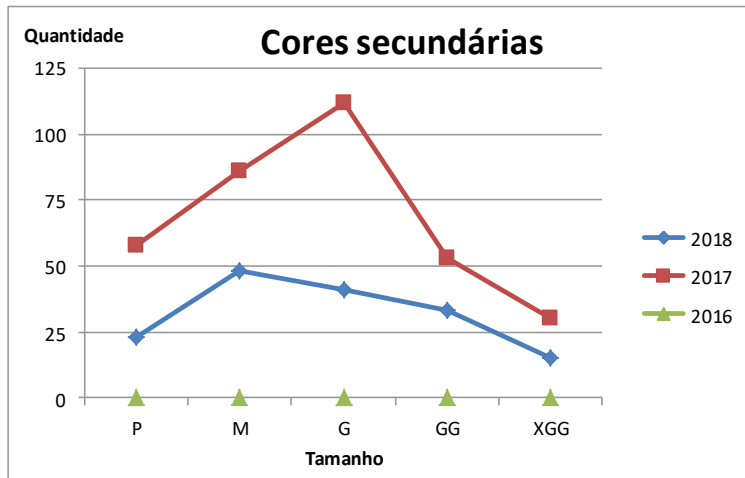
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 78 - Peças vendidas na família diferenciada cores primárias.



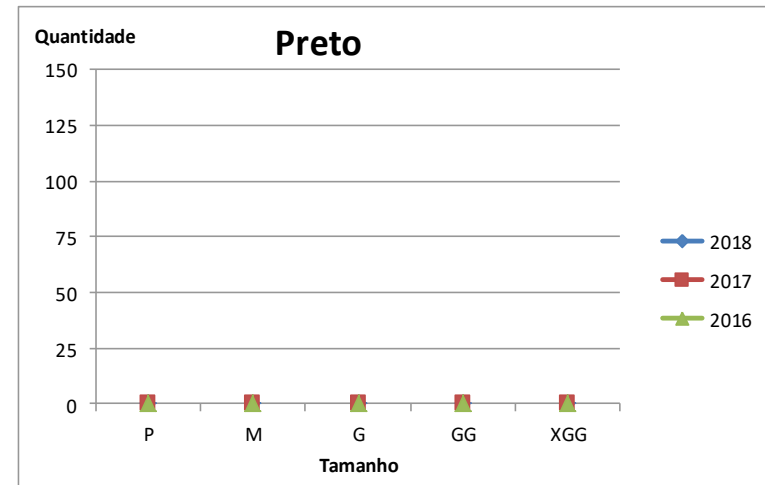
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 79 - Peças vendidas na família diferenciada cores secundárias.



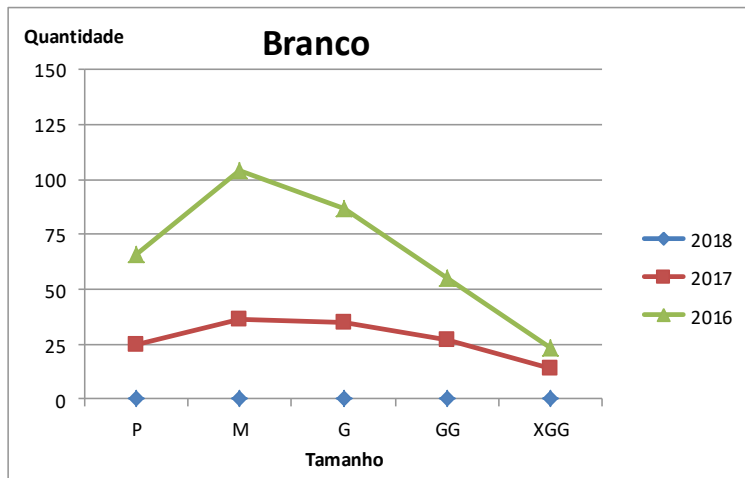
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 81 - Peças vendidas na família diferenciada cor preto



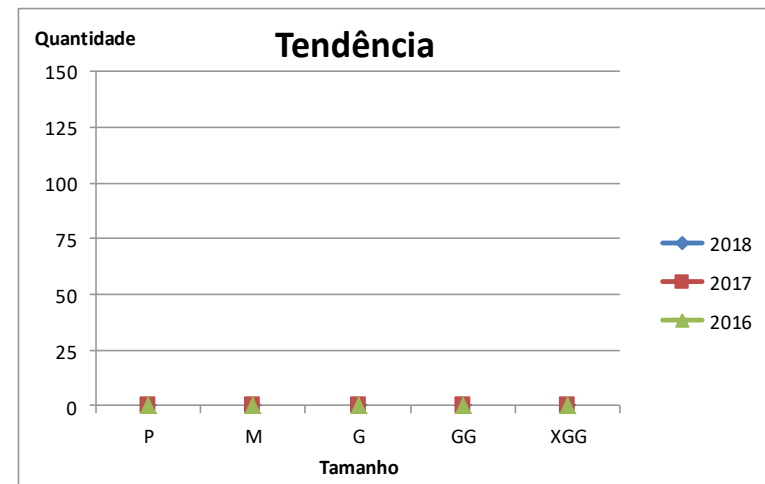
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 80 - Peças vendidas na família diferenciada cor branco.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 82 - Peças vendidas na família diferenciada cores tendências.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).