

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

CRISTIANE SOARES DA SILVEIRA

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO À LUZ DAS
TÉCNICAS DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM
UMA INDÚSTRIA DE SORVETES DA CIDADE DE SOUSA-PB**

SOUSA – PB

2013

CRISTIANE SOARES DA SILVEIRA

Otimização do processo de fabricação à luz das técnicas do planejamento e controle da produção em uma indústria de sorvetes da cidade de Sousa-PB

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sousa – PB, em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Me. Marcos Macri Olivera

**SOUSA – PB
2013**

CRISTIANE SOARES DA SILVEIRA

Otimização do processo de fabricação à luz das técnicas do planejamento e controle da produção em uma indústria de sorvetes da cidade de Sousa-PB

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sousa – PB, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Marcos Macri Olivera

Prof. Me. Flávio Lemenhe

Profa. Me. Janaína Ferreira Marques de Melo

**SOUSA – PB
2013**

Dedico este trabalho a minha avó Chiquita e meu avô Marcolino (*in memoria*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu o dom da vida e a oportunidade de um recomeço, quando tudo parecia sem rumo, sem sentido.

À minha mãe Socorro e meu pai Francisco, verdadeiros mestres, que me ensinaram a trilhar sempre o caminho do amor e da esperança.

Ao meu esposo Eduardo, que comigo vivenciou toda esta jornada, e como ninguém soube entender meus momentos de cansaço e estresse.

À minha família, em especial, às minhas irmãs Andréia e Angélica, companheiras de uma vida, que, independentemente de estarem perto ou longe, sempre me dão forças para alcançar meus objetivos, e à minha sobrinha-afilhada Ana Luísa; mesmo tão pequena é o meu refúgio, onde busco paz e serenidade para seguir minha caminhada.

Aos meus companheiros inseparáveis Fabiano, Iolanda, Daênio, Marcelo, Christiane, Luana, Yrlane, Edna, Rodrigo, Michele, Jamile, Sarah, Fabiana, Fabio Junior, Assis, Eudes, com quem posso contar sempre.

Ao Escritório de contabilidade de Elizabete Silveira, que me ensinou o verdadeiro sentido do trabalho em equipe e do profissionalismo.

A empresa objeto desse estudo, por possibilitar a realização desse trabalho.

Aos meus professores, que durante esses quatro anos e meio passaram ensinamentos científicos e de vida que guardarei para sempre, mas, sobretudo, ao meu orientador Prof. Me. Marcos Macri, que não se omitiu, nem mediu esforços para me ajudar na elaboração deste trabalho, abdicando, muitas vezes, de momentos de descanso para tirar minhas dúvidas, estando ao meu lado sempre que precisei.

Aos meus colegas da academia Danielle, Del, Manoel Junior, Mayara, amigos que conquistei e que não ficarão esquecidos com o fim desta caminhada.

Enfim, a todos que estiveram presentes e que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista.

RESUMO

No mercado competitivo em que as empresas estão inseridas, os clientes são cada vez mais exigentes, demandando que as organizações adotem uma postura interativa e modernizadora de modo que agreguem valor a seu produto. Para tanto, as atividades de planejamento e controle de produção operam no sentido de decidir sobre o melhor emprego dos recursos produtivos para atender as necessidades dos clientes, alinhado assim, as estratégias competitivas da empresa ao seu chão-de-fábrica. Nesse contexto, este estudo teve como principal objetivo evidenciar as potenciais melhorias advindas da utilização de um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa do ramo de sorvetes da cidade de Sousa. A pesquisa é classificada quanto aos objetivos como exploratória e descritiva; quanto aos procedimentos técnicos, como bibliográfica e estudo de caso, utilizando-se da observação não participante e de entrevista para coleta de dados e de procedimentos de natureza qualitativa para análise e interpretação dos dados. No estudo, evidenciou-se que a empresa vivencia as atividades de PCP de forma intuitiva, baseada em expectativas e opiniões dos tomadores de decisão. Durante a análise dos dados, foram levantadas algumas oportunidades de otimização do sistema de planejamento e controle da produção como: sistematização das atividades; utilização de métodos quantitativos de previsão de demanda; planejamento de capacidade baseada na demanda prevista; planejamento agregado através de estratégia de balanceamento capacidade e demanda; cálculo do tempo de esgotamento e sequenciamento de produção para programar a produção; coordenação das ordens de compra e de produção através de um sistema MRP; e controle efetivo de estoque, por meio da utilização de ferramentas como classificação ABC, estoque mínimo, lote econômico de compras. Essas oportunidades de otimização permitem a empresa organizar e sistematizar as atividades de PCP, a fim de obter melhorias, como redução dos custos e do tempo de produção, de perdas não planejadas, cumprimento de prazo de entrega ao cliente, ganhos financeiros, e, ainda, informações necessárias para tomada de decisões que impactará diretamente na competitividade da empresa.

Palavras-chave: Planejamento. Controle. Produção.

ABSTRACT

In the competitive market, where companies are inserted, customers are increasingly demanding, requiring organizations to take an interactive and modernizing stance in order to add value for their product. Therefore, the activities of planning and production control operate in order to decide on the best use of the productive resources to meet the needs of customers, aligning, thus, the competitive strategies of the company to its factory-floor. In this context, this study mainly aimed to demonstrate the potential improvements brought by the use of a model of planning and production control in a branch company of ice cream in the city of Sousa. The research is classified as to the objectives, as exploratory and descriptive, and, as to the technical procedures, such as literature and case study, using the non-participant observation and interview for data collection and qualitative procedures for data analysis and interpretation. In the study, it became clear that the company experiences the activities of PCP intuitively, based on expectations and opinions of decision makers. During the data analysis they were raised optimization opportunities of the system of planning and production control as activities systematization; use of quantitative methods of demand forecasting; capacity planning based on forecasted demand; aggregate planning through balancing strategy, capacity and demand; time calculation of depletion and production scheduling to program it; coordination of the purchase and production orders through an MRP system, and effective control of stock, through the use of tools such as ABC classification, minimum stock and economic quantity of purchase. These optimization opportunities allow the company to organize and systematize the PCP activities in order to get improvements such as reducing of the costs, production time and unplanned losses; compliance with delivery to the customer; financial gains, and also, informations necessary to take decisions that directly impact on the competitiveness of the company.

Key- Words: Planning. Control. Production.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de figuras

Figura 1-Estrutura do planejamento e controle da produção.....	23
Figura 2-Estrutura do controle da produção	25
Figura 3-Atividades do PCP	26
Figura 4-Fluxograma do Processo Produtivo da empresa	45

Lista de gráficos

Gráfico 1-Consumo em milhões de litros.....	42
Gráfico 2-Crescimento per capita litros/ano.....	42
Gráfico 3-Produção <i>soft</i> , massa e picolé em milhões de litros- Brasil.....	43

Lista de quadros

Quadro 1-Variáveis da pesquisa do Objetivo Específico “a”	19
Quadro 2-Variáveis da pesquisa do Objetivo Específico “b”	20
Quadro 3-Método mais indicado para demanda agregada	53
Quadro 4-Método mais indicado para demanda desagregada.....	54
Quadro 5-Localização das respostas aos objetivos	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Previsão de demanda agregada.....	52
Tabela 2-Previsão de demanda desagregada	52
Tabela 3-Planejamento da capacidade.....	56
Tabela 4-Cálculo dos tempos de esgotamento e da sequencia de produção de picolés	57
Tabela 5-Cálculo do TEA da família de picolé	58
Tabela 6-Cálculo das quantidades a serem produzidas de cada item da família de picolés e análise da capacidade.....	59
Tabela 7-Cálculo dos tempos de esgotamento e da sequencia de produção de sorvetes.....	59
Tabela 8-Cálculo do TEA da família de sorvetes.....	60
Tabela 9-Cálculo das quantidades a serem produzidas de cada item da família de sorvetes e análise da capacidade.....	60
Tabela 10-Quantidades diárias a serem produzidas de cada item da família de picolés	62
Tabela 11-Quantidades diárias a serem produzidas em litros de cada item da família de sorvetes	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Delimitação da problemática	12
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
2.1 Classificação da pesquisa	17
2.1.1 Quanto aos objetivos	17
2.1.2 Quanto aos procedimentos técnicos	17
2.2 Métodos de investigação.....	18
2.2.1 Método lógico de investigação	18
2.2.2 Método técnico de investigação	18
2.3 Técnicas de observação	18
2.4 Delineamento do estudo de caso	19
2.4.1 Definição da unidade-caso.....	19
2.4.2 Definição das variáveis de pesquisa	19
2.4.3 Coleta de dados.....	21
2.4.4 Análise e Interpretação de dados	21
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
3.1 Planejamento e controle de produção.....	22
3.2 Atividades de planejamento e controle	26
3.2.1 Carregamento.....	27
3.2.2 Sequenciamento.....	27
3.2.3 Programação	28
3.2.4 Monitorando e controlando a operação	28
3.2.5 Atividades de Planejamento e Controle segundo Fernandes e Godinho Filho.....	29
3.2.5.1 <i>Previsão de demanda</i>	30
3.2.5.2 <i>Planejamento agregado</i>	32

3.2.5.3 Planejamento da capacidade.....	33
3.2.5.4 Planejamento desagregado	33
3.2.5.5 Programa mestre de produção e análise de capacidade no nível do MPS.....	34
3.2.5.6 Sistema de coordenação de ordens	35
3.2.5.7 Detalhamento de alguns sistemas de coordenação de ordens e análise de capacidade no curto prazo.....	36
3.2.5.8 Controle de Estoque	37
3.2.5.9 Controle de chão de fábrica (SFC) destacando a programação de operações (Scheduling).....	38
3.3 Fatores que impactam planejamento e controle de produção.....	39
3.4 O ramo de sorvetes	39
3.4.1 Origem dos sorvetes no mundo	40
3.4.2 Origem dos sorvetes no Brasil.....	41
3.4.3 O ramo de sorvetes no Brasil atual	41
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	44
4.1 Caracterização da empresa	44
4.2 Detalhamento do processo produtivo da empresa.....	44
4.3 PCP atual da empresa	47
4.3.1 Previsão de demanda	47
4.3.2 Planejamento agregado.....	48
4.3.3 Planejamento da capacidade	48
4.3.4 Planejamento desagregado	49
4.3.5 Programa mestre de produção e análise de capacidade no nível do MPS	49
4.3.6 Sistema de coordenação de ordens e controle de chão de fábrica (SFC)	49
4.3.7 Controle de estoque	50
4.4 Oportunidades de otimização do sistema de planejamento e controle de produção da empresa.....	51
4.4.1 Previsão de demanda	51
4.4.2 Planejamento agregado.....	54
4.4.3 Planejamento da capacidade	55
4.4.4 Planejamento Desagregado.....	57
4.4.5 Programa mestre de produção e análise de capacidade no nível do MPS	61
4.4.6 Sistema de coordenação de ordens e controle de chão de fábrica	63
4.4.7 Controle de Estoques	63

4.5 Potenciais resultados decorrentes da utilização do sistema de planejamento e controle de produção por parte da empresa	64
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	67
5.1 Objetivos da pesquisa e resultados obtidos	67
5.2 Recomendações	69
5.2.1 Recomendações de ação	70
5.2.2 Recomendações de novas pesquisas	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
APÊNDICE A- ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	74
APÊNDICE B- PREVISÃO DE DEMANDA AGREGADA.....	76
APÊNDICE C- PREVISÃO DE DEMANDA DESAGREGADA.....	77

1INTRODUÇÃO

1.1 Delimitação da problemática

A produção, durante muito tempo, era vista como uma função interna da empresa destinada a dar suporte às funções de *marketing* e finanças. Havia, portanto, um isolamento da função produção em relação ao mercado externo e um julgamento errôneo a respeito de seu grau de importância dentro da organização, tida como secundária em relação às outras áreas da administração. Nesse sentido Davis *et al* (2001, p.30) relatam que “no passado, a maior parte das organizações de manufatura encaravam a produção como uma função interna que tinha de ser protegida do ambiente externo por outras funções organizacionais.” E complementam dizendo que “A administração da produção não é mais considerada subordinada as áreas de finanças e marketing” (p.37).

Contudo, as mudanças ocorridas nos campos sociais, econômicos e políticos no cenário mundial, quebraram as barreiras mercadológicas, exigindo que as empresas adotem uma postura interativa e modernizadora em seus processos produtivos, para atender a uma demanda cada vez mais exigente. A produção começa, então, a ser vista como função vital da organização, “reconhecida como uma área funcional crítica dentro de qualquer organização” (DAVIS *ET AL*, 2001, p.37). Nesse novo cenário, as estratégias competitivas de uma empresa precisam estar em sintonia com as atividades desenvolvidas em seu “chão de fábrica”. Corroborando que essa ideia, Davis *et al* (2001), afirmam:

A estratégia de produção está, portanto, preocupada com o desenvolvimento de um planejamento de longo prazo para determinar como melhor utilizar os principais recursos da empresa, de modo que haja um alto grau de compatibilidade entre esses recursos e a estratégia corporativa de longo prazo da companhia (DAVIS *ET AL*, 2001, p. 42).

Perceber as necessidades dos consumidores e desenvolver produtos com o valor agregado para atendê-las, tornou-se questão de sobrevivência em um mundo competitivo e em constantes mudanças. Nesse sentido, Davis *et al* (2001, p.43) entendem que “a chave para o

desenvolvimento de uma estratégia de produção efetiva está em compreender como criar ou agregar valor para os clientes”.

Melhorias contínuas no processo produtivo e o desenvolvimento de estratégias competitivas de custo, qualidade, entrega e flexibilidade, passaram a ser fundamentais para a atuação e o sucesso da empresa no mercado.

Martins (2005) elenca dois aspectos importantes que requerem atenção das empresas no desenvolvimento de suas estratégias competitivas: o primeiro é identificar as necessidades dos consumidores, e o segundo é saber como atendê-las.

Nesse contexto, a utilização do planejamento e controle da produção (PCP) é de grande valia para uma empresa por ser o elo entre o planejamento estratégico da empresa e o seu sistema produtivo, responsável em alinhar as necessidades dos clientes aos recursos produtivos da organização.

O PCP tem como função planejar os recursos necessários para alcançar os objetivos do sistema produtivo e corrigir os possíveis desvios ocorridos durante o processo. Segundo Slack *et al* (2009, p. 283), “planejamento e controle é a atividade de decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando assim, a execução do que foi previsto”. Outra função é oferecer os produtos esperados pelo mercado de forma lucrativa para a empresa. Para Slack *et al* (2009), planejamento e controle devem estar presentes em qualquer atividade produtiva destinada a oferecer produtos e serviços à demanda de consumidores.

De acordo com Martins (2005), o PCP é, também, um sistema de transformação de informações, pois recebe os dados sobre estoques existentes, vendas previstas, linhas de produtos, modo de produzir, capacidade produtiva e as transforma em ordens de fabricação. Por isso, as informações devem ser precisas e oportunas por serem fundamentais na elaboração de um programa de produção capaz de atender aos clientes na quantidade e nos prazos combinados, garantido a participação da empresa no mercado.

Dessa forma, ao compreendermos que, no mercado competitivo, as estratégias organizacionais de uma empresa devem estar em consonância com a sua capacidade produtiva e que o PCP trabalha no sentido de alinhar o processo produtivo às necessidades dos clientes, surge o seguinte questionamento: *Quais as potenciais melhorias advindas da utilização de*

um Modelo de Planejamento e Controle da Produção em uma indústria do Ramo de Sorvetes da cidade de Sousa-PB?

1.2 Justificativa

Nos últimos dez anos, ocorreu um crescimento expressivo do mercado sorveteiro em virtude do aumento da renda salarial da população e da ascensão das classes C e D, da diversificação da produção de sorvetes e do reconhecimento de que o sorvete é um produto com qualidade nutricional e valor energético, que pode ser consumido durante todas as estações do ano (ABIS, 2013).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes- ABIS (2013), o consumo de sorvete em 2012 teve um aumento de 76,49% em relação a 2002. Em 2012, os brasileiros ingeriram cerca de 1,209 milhões de litros de sorvete, representando 4,40% de incremento em relação ao ano de 2011. As estatísticas também revelam que em 2012 houve um crescimento de 62,56% do consumo individual em relação a 2002: cada pessoa consumiu, nesse ano, cerca de 6,21 litros de sorvete.

Segundo a ABIS (2013), o Brasil encontra-se em 10º lugar dentre os países com maior demanda no mundo, com perspectiva otimista de crescimento do mercado para os próximos 10 anos. O mercado sorveteiro encontra-se em ascensão, investimentos na expansão do setor e importação de maquinário têm movimentando a produção anual.

Esses dados mostram um mercado potencial a ser explorado. Diversificação dos produtos, com o desenvolvimento de linhas de produtos específicos, como *diet* e *light* e, até mesmo, temáticos, e a conscientização dos consumidores de que o sorvete, além de uma guloseima, é um produto nutritivo, podendo ser consumido em todas as estações do ano, são fatores de alta contribuição para o crescimento elevado do setor.

O Nordeste também vivencia esse crescimento na produção e consumo de sorvete. O Sindicato das Indústrias de Sorvetes do Estado do Ceará- SINDSORVETES (2013) revela um crescimento de 27% do mercado de sorvete no Nordeste em 2010 em relação a 2009. A região, segundo a ABIS, é a que mais tem comprado insumos para produção.

Esse crescimento ocorre porque as indústrias nacionais estão investindo cada vez mais no Nordeste, por perceber que a região possui características propícias ao desenvolvimento da atividade, como clima quente o ano todo e atividade turística crescente. Ocorre, ainda, um número crescente de instalação de indústrias regionais, que buscam uma fatia deste mercado, através do investimento na produção de sorvetes de qualidade a preços mais baixos em relação às concorrentes nacionais.

Na cidade de Sousa-PB, podemos visualizar essa disputa de mercado pelas empresas regionais. A cidade conta com duas indústrias de destaque no setor. Através de um *mix* de produto diversificado e preços competitivos essas empresas estão se consolidando na região onde atuam.

Desenvolver um estudo sobre as melhorias no processo produtivo de uma empresa situada no sertão da Paraíba, a partir da utilização de um modelo de Planejamento e Controle de Produção, mostra-se potencialmente relevante, por ter o intento de iniciar um debate sobre a utilização das ferramentas de administração da produção nas indústrias da região.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Este estudo teve como principal objetivo evidenciar as potenciais melhorias advindas da utilização de um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa do ramo de sorvetes da cidade de Sousa.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Diagnosticar como a empresa planeja e controla sua produção;

- b) Averiguar como as atividades de planejamento e controle da produção podem ser utilizadas pela organização;
- c) Investigar quais resultados podem decorrer da utilização do modelo de planejamento e controle da produção na empresa objeto do estudo.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Classificação da pesquisa

2.1.1 Quanto aos objetivos

A presente pesquisa é de natureza exploratória e descritiva. Pesquisas exploratórias, segundo Gil (2008, p.27), “são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”. Assim sendo, o presente estudo inicia-se com um levantamento geral sobre planejamento e controle da produção e do setor de sorvetes, a fim de familiarizar-se com o problema em questão, traçando sua caracterização, sua classificação e sua definição. É, ainda, descritiva, porque o pesquisador observa, descreve, analisa os conceitos, as características do tema e do setor em análise sem exercer qualquer tipo de interferência. Para Gil (2008, p. 28), “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

2.1.2 Quanto aos procedimentos técnicos

Como procedimentos de coleta de dados foram utilizados a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. A pesquisa bibliográfica, para Gil (2008, p.68), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Aqui, ela foi utilizada com a finalidade de fundamentar a pesquisa e elaborar as metodologias. E o estudo de caso, realizado em uma indústria de sorvetes da cidade de Sousa-PB, é uma forma de demonstrar a realidade do sistema produtivo da empresa dentro de seu contexto, já que o mesmo “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p.54).

2.2 Métodos de investigação

2.2.1 Método lógico de investigação

O método lógico de investigação utilizado foi o método indutivo, isso porque o estudo partiu da observação de um fato (utilização de uma técnica de PCP no processo produtivo de uma empresa) a fim de conhecer suas causas (as melhorias que este sistema pode trazer para indústria objeto de estudo), para descobrir as relações e estabelecer as generalizações, ou seja, o estudo “parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares” (GIL, 2008, p.10).

2.2.2 Método técnico de investigação

Como métodos técnicos de investigação, foram utilizados o método observacional, que é o método onde se observa fenômenos que acontecem ou já aconteceram, e o monográfico, que entende que um estudo de caso pode representar outros casos semelhantes (GIL, 2008).

2.3 Técnicas de observação

Neste estudo, utilizamos a observação não participante, que é aquela em que o “investigador não toma parte nos conhecimentos objeto de estudo como se fosse membro do grupo observado, mas apenas atua como espectador atento” (RICHARDSON, 2011 p. 260). Esta técnica foi utilizada para compreender como se dá o processo produtivo da empresa em análise, sem qualquer interferência do observador.

2.4 Delineamento do estudo de caso

2.4.1 Definição da unidade-caso

A pesquisa trata-se de um estudo de caso instrumental cujo interesse ao analisar a utilização das técnicas de PCP em uma indústria de sorvetes foi evidenciar a importância do PCP na otimização dos processos produtivos das indústrias, independentemente de seu porte. Assim sendo, a pesquisa não teve interesse exclusivo no caso específico, apesar de compreender a sua importância para o processo produtivo da empresa, mas proporcionar conhecimento que poderá ser aplicado em outras empresas (GIL, 2002).

2.4.2 Definição das variáveis de pesquisa

Com o propósito de mostrar os elementos da pesquisa com base nos objetivos, e de diagnosticar como a empresa planeja e controla sua produção, foram definidas como variáveis da pesquisa o planejamento atual da produção e controle atual da produção, conforme mostra o quadro:

Quadro 1-Variáveis da pesquisa do Objetivo Específico “a”

Objetivo específico: Diagnosticar como a empresa planeja e controla sua produção	
Variáveis da Pesquisa	Elucidação das variáveis
Planejamento atual da produção	Planejamento pode ser entendido como ferramenta que analisa uma situação presente para projetar e traçar objetivos futuros (CORRÊA, 2011).
Controle atual da produção	O controle possibilita a detecção de desvios e erros na execução de um plano, bem como permite a elaboração e a revisão dos planos já existentes (CORRÊA, 2011).

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

Já para averiguar quais atividades de Planejamento e Controle da Produção podem ser utilizadas pela organização, as variáveis selecionadas foram as atividades de PCP, elencadas por Fernandes e Godinho Filho (2010):

Quadro 2-Variáveis da pesquisa do Objetivo Específico “b”

Objetivo Específico: Averiguar como as atividades de Planejamento e Controle da Produção podem ser utilizadas pela organização	
Variáveis	Elucidação das variáveis
Previsão de demanda	A previsão de demanda é necessária para que se possa programar as atividades do processo industrial, desde a utilização das máquinas de maneira adequada até a reposição de materiais na quantidade e momento correto (MARTINS, 2005).
Planejamento agregado	Planeja a produção a médio prazo, funcionando como elo entre a produção e a demanda. Trata os produtos agregando-os de acordo com a similaridade de suas características, proporcionando menor chance de erro em termos de produção (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).
Planejamento da capacidade	Determina a capacidade efetiva da produção, para que se possa atender a demanda (SLACK <i>ET AL</i> , 2009).
Planejamento desagregado	"Transforma o plano agregado em programa de produção para os itens finais individuais" (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010 p. 68).
Programação mestre da produção	Define a quantidade de item final a ser produzido. (MARTINS, 2005)
Programar as necessidades em termos de materiais	Determina a necessidades de materiais na rede de operações. (CORRÊA, 2011)
Controle de estoque	Garante a continuidade da produção através da compensação das diferenças de ritmo entre fornecimento e demanda dos recursos a fim de atender a demanda, evitar desperdícios e pausas na produção. (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010)
Controle de ordens de produção e de compra	Determina se e quando libera-se a ordem de compra e produção. (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010)
Programar e sequenciar as tarefas das máquinas	Define as prioridades e o tempo que as atividades devem acontecer dentro de um sistema produtivo. (CORRÊA, 2011)

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

A partir da análise das variáveis que compõem os objetivos específicos, tornou-se possível observar na empresa objeto de estudo, os resultados que podem se conquistados com da utilização do modelo de planejamento e controle da produção.

2.4.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados através da observação não participante e de entrevista com os responsáveis pela produção da empresa. A observação não participante se fez necessária para compreender o processo produtivo da empresa, porém, para aprofundar o tema utilizou-se uma entrevista que é uma “técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação” (GIL, 2008, p.110).

2.4.4 Análise e Interpretação de dados

Com os dados devidamente coletados, partiu-se para a etapa de análise e interpretação. A análise, segundo Gil (2008), tem como objetivo a organização adequada dos dados no sentido de responder os problemas propostos. E a interpretação, consoante o mesmo autor, objetiva dar sentido às respostas de acordo com conhecimentos anteriormente obtidos.

Assim sendo, os dados foram analisados através de procedimentos de natureza qualitativa. A análise obedeceu três etapas de análise de dados: redução, exibição e conclusão/verificação. Na primeira etapa, os dados foram agrupados e organizados de forma simplificada, a fim de transformar “os dados originais em sumários organizados de acordo com os temas ou padrões definidos nos objetivos originais da pesquisa” (GIL, 2008, p. 175). Na segunda, os dados foram apresentados, da maneira que pudessem ser analisados, verificando suas semelhanças e diferenças e seu inter-relacionamento. E, na terceira, foi realizada a conclusão/verificação, com o fito de verificar, através de revisões dos dados coletados, suas regularidades, padrões e explicações (GIL, 2008).

Concomitante à análise, foi realizada a interpretação dos dados, que é o processo onde os dados foram integrados com a teoria estudada a fim de lhes fornecer um sentido, de estabelecer generalizações e sistemas de relações entre proposições (GIL, 2008).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No contexto atual de competitividade, em que as empresas precisam responder de forma rápida e precisa às mudanças do ambiente, o planejamento e controle de produção é uma importante ferramenta na gestão de produção, pois alinham os recursos produtivos da organização com os objetivos de desempenho da empresa. Compreendendo a importância do PCP para as práticas organizacionais, uma série de pesquisas acerca do assunto pode ser verificada em artigos publicados em periódicos e revistas nacionais, a exemplo de estudos como Braga e Andrade (2012); Cordeiro *et al* (2012); Pereira, Barbosa e Drohomerski (2012); Prado *et al*(2012); Brasileiro *et al* (2011); Coelho e Quelhas (2011), Costa *et al* (2011); Alves e Diniz (2010); Inácio e Rodrigo (2010); Santos *et al* (2010); Junior e Filho (2009); Lima e Lopes (2008); Lopes e Michel (2007); Kaihatu e Barbosa (2006); Molina e Resende (2006).

Tais pesquisas abordam o sistema de PCP por considerá-lo estratégico dentro da organização, por alinhar os planos estratégicos da empresa com as práticas operacionais realizadas no seu chão-de-fábrica. Neste capítulo apresentaremos o que estudiosos da área publicaram sobre o tema que norteia esta pesquisa.

3.1 Planejamento e controle de produção

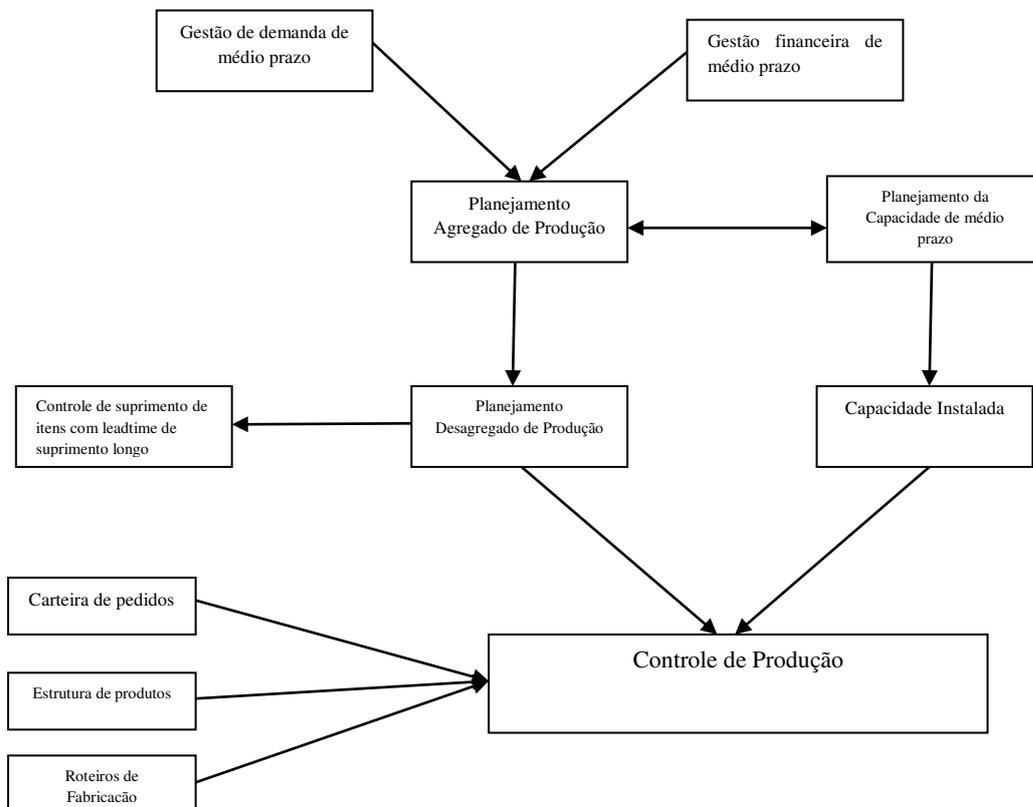
As atividades de planejamento e controle da produção fazem a ligação entre as necessidades do mercado e o que as operações podem fornecer (SLACK *ET AL*, 2009). Ele é responsável por alinhar as estratégias organizacionais aos recursos produtivos da empresa, a fim de atender as necessidades de uma demanda cada vez mais exigente. Para tanto, “envolvem uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quando e quanto produzir, comprar e entregar além de quem e/ou onde e/ou como produzir”. (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 8).

Apesar de os conceitos de planejamento e controle estarem relacionados, algumas características gerais distinguem as atividades de planejamento de produção das atividades de

controle de produção. Planejamento, segundo Slack *et al* (2009, p. 283), “é a formalização do que se pretende que aconteça em determinado momento no futuro”. Assim sendo, o planejamento pode ser entendido como ferramenta que analisa uma situação presente para projetar e traçar objetivos futuros. Essa visão de futuro, de acordo com Corrêa (2011), nasce a partir de previsões de situações que não estão sob controle das operações (vendas futuras de um determinado produto) ou de decisões tomadas sob controle das operações (implantação de uma nova unidade fabril).

Fernandes e Godinho Filho (2010) relacionam o planejamento de produção com as atividades de médio prazo cujas decisões de intenção são tomadas de forma agregada e com bastante antecedência com base em previsões. Estes autores demonstram o conjunto de decisões do PCP conforme a figura abaixo.

Figura 1-Estrutura do planejamento e controle da produção



Fonte: Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 9) .

O planejamento de produção, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), inicia-se com a gestão de demanda no médio prazo que aliado a gestão financeira constitui-se como as principais entradas para realização do planejamento agregado de produção. As decisões de planejamento agregado interagem diretamente com o planejamento de capacidade. E a desagregação do plano agregado de produção constitui-se como última atividade do planejamento de produção.

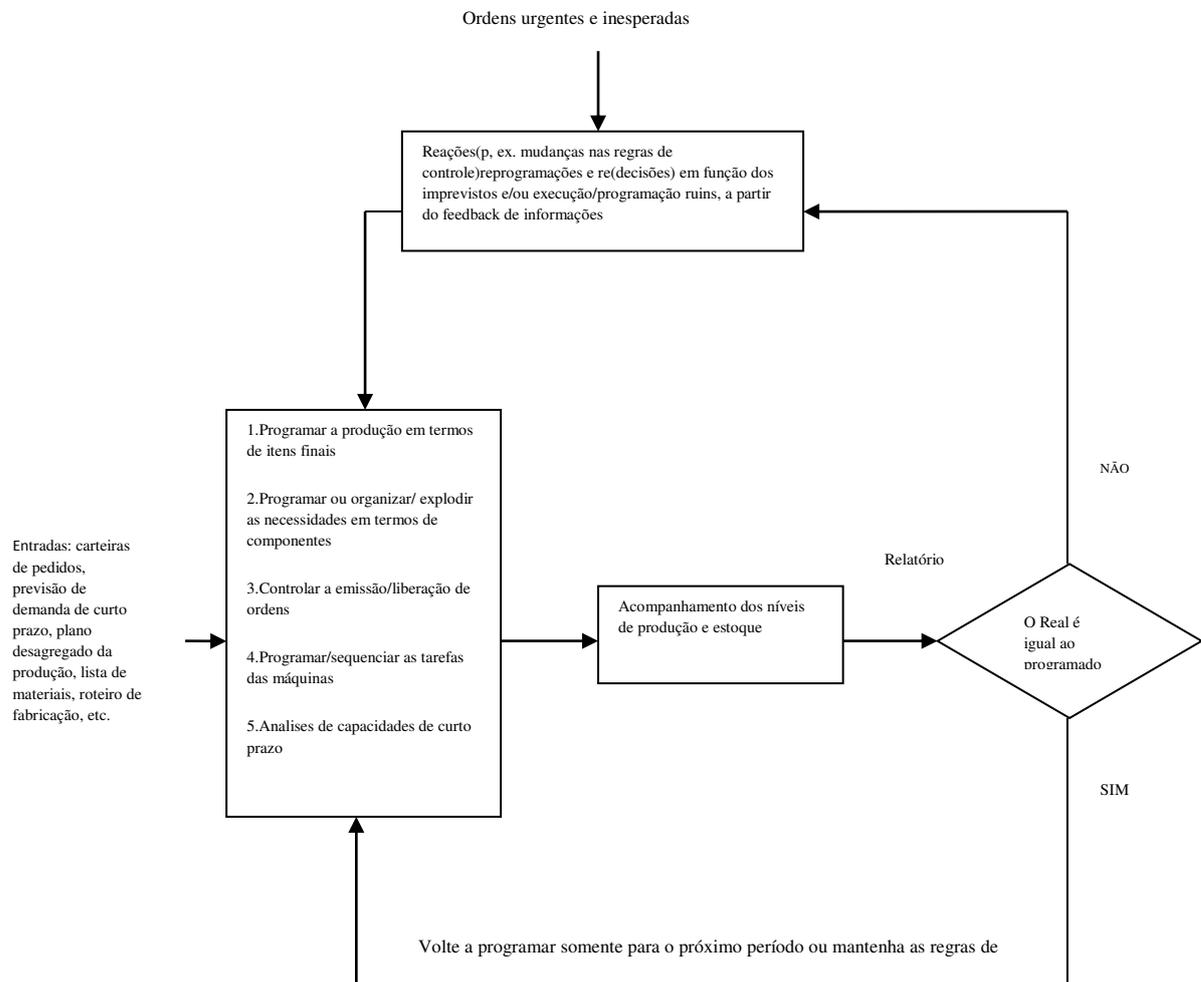
Para Corrêa (2011), um bom processo de planejamento depende de uma visão adequada de futuro, do conhecimento profundo da situação presente, de um modelo lógico que realize o tratamento conjunto de dados sobre visão futura e situação presente e os transforme em informações que auxiliem a tomada de decisão e de um bom processo decisório que deixe claro os objetivos a serem atingidos.

Os planos são baseados em previsões, em perspectivas que não garantem que o que foi planejado realmente aconteça. Por isso, a necessidade de verificar durante a execução de um plano se tudo está saindo de acordo como planejado ou se há variações. Essa é a função do controle de produção que Slack *et al* (2009, p.283) definem como “processo de lidar com essas variações”.

O controle possibilita a detecção de desvios e erros na execução de um plano, bem como permite a elaboração e a revisão dos planos já existentes. Para Corrêa (2011), na dinâmica do processo de planejamento chega-se a um determinado momento, chamado ciclo de controle, em que é preciso “fotografar” a situação presente e analisar se está acontecendo exatamente o que se planejou, para, então, reiniciar o processo de planejamento, a fim de fazer os ajustes necessários ou refazer os planos para que se atinjam os objetivos estabelecidos.

Já Fernandes e Godinho Filho (2010, p.10) definem o Controle de Produção como “atividade gerencial responsável por regular (planejar, coordenar, dirigir e controlar), no curto prazo (geralmente até três meses), o fluxo de materiais em um sistema de produção por meio de informações e decisões para execução”, conforme mostra a figura 2.

Figura 2-Estrutura do controle da produção



Fonte: Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 9) .

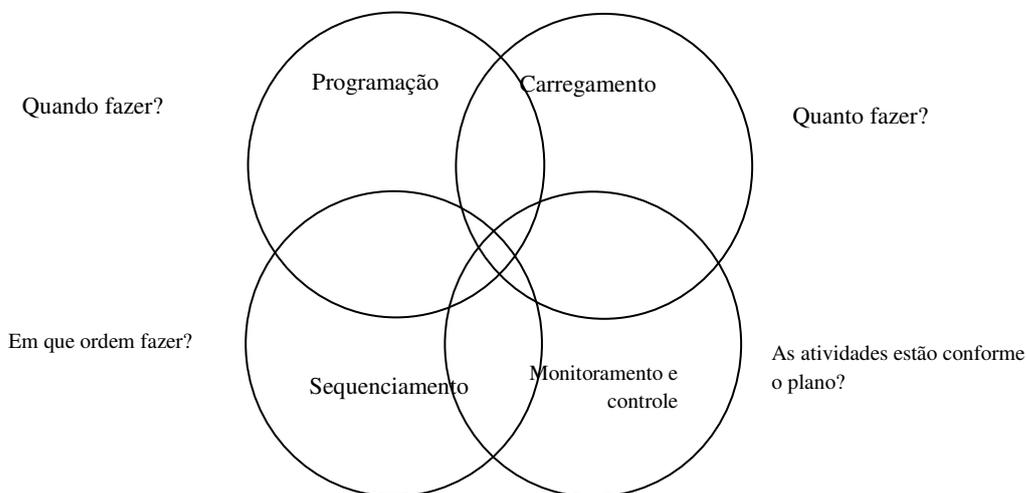
Fernandes e Godinho Filho (2010), afirmam que as atividades do sistema produtivo de uma empresa são controladas com o propósito de determinar se o que foi realizado é igual ao esperado, para, em seguida, determinar se as regras de controle serão mantidas ou se deverão ser reprogramadas.

3.2 Atividades de planejamento e controle

Para Slack *et al* (2009, p.290), “o planejamento e controle requer a conciliação do suprimento e de demanda em termos de volume, tempo e qualidade”. Para tanto, afirmam existir quatro atividades de PCP: carregamento, sequenciamento, programação e controle, atividades que se relacionam e que dependem do contexto particular de cada empresa.

Corrêa (2011) entende o sequenciamento, a programação e o controle como um conjunto de decisões complexas da área de gestão de produção. Essa complexidade deriva do volume de variáveis envolvidas no processo, que podem gerar objetivos conflitantes de desempenho do sistema produtivo. Corrêa (2011), diferentemente de Slack *et al* (2009), não considera em seus estudos o carregamento como atividade, e sim, como parte integrante da atividade de programação.

Figura 3-Atividades do PCP



Fonte: Slack *et al* (2009, p.291).

Para melhor compreendermos as atividades do PCP, precisamos primeiramente entender o que é um centro de trabalho. “Centro de trabalho é uma área ou setor de um negócio no qual recursos são organizados e o trabalho é realizado por atividades agregadoras de valor.” (CORRÊA, 2011 p.579). Esses recursos são pessoas, equipamentos, que são organizados e

agrupados de acordo com a função dos produtos, ou de acordo com a sequência das atividades ou de forma híbrida.

3.2.1 Carregamento

Segundo Slack *et al* (2009, p.291), “o carregamento é quantidade de trabalho alocado para um centro de trabalho”, que se classifica como finito e infinito. Ele é finito quando somente se aloca trabalho a um centro de trabalho até um limite estabelecido, ou seja, quando obedece a capacidade de trabalho de um centro, e é infinito quando permite que o carregamento de cada centro exceda sua capacidade, com o objetivo de assegurar que os trabalhos não atrasem.

3.2.2 Sequenciamento

O sequenciamento é a atividade de decisão sobre as ordens ou prioridade em que as tarefas serão executadas. Essas prioridades são definidas a partir de regras ou disciplinas de sequenciamento (CORRÊA, 2011).

Slack *et al* (2009), elencam como regras de sequenciamento: as restrições físicas, cuja natureza dos materiais processados ou natureza física dos equipamentos usados determinam a sequência do processo; a prioridade ao consumidor, permite que um consumidor importante ou contrariado seja “processado” antes que outros, independentemente da ordem de chegada; a data prometida, significar dizer que o trabalho obedece a data prometida de entrega, independentemente do tamanho do trabalho ou da importância do consumidor; LIFO, o sequenciamento é assim definido: último a entrar, primeiro a sair; FIFO, obedece a sequência de chegada, o primeiro a entrar é o primeiro a sair;

Conforme Corrêa (2011), não existe uma regra de sequenciamento mais eficaz que maximize o desempenho da unidade produtiva em todos os aspectos, porém pesquisas indicam que se deve dar preferências a regras mais dinâmicas e globais.

3.2.3 Programação

A programação determina o cronograma detalhado das atividades, quando os trabalhos devem começar e terminar. Para Slack *et al* (2009, p. 298), “a atividade de programação é uma das mais complexas tarefas do gerenciamento de produção”. Essa complexidade dá-se pelo fato de o programador ter que trabalhar com uma variedade de recursos simultaneamente, o que resulta em milhares de programas viáveis para operações pequenas. Por esse motivo, o programador não busca uma solução ótima, apenas a solução mais viável ou aceitável.

Slack *et al* (2009) citam alguns métodos de programação, dentre eles, a programação para frente (inicia-se o trabalho logo que ele chega) e para trás (inicia-se o trabalho no último momento possível sem que ele sofra atraso) e o Gráfico de Gantt, que representa o tempo com um barra no gráfico, e tem como vantagens a demonstração visual do que está acontecendo no processo produtivo.

3.2.4 Monitorando e controlando a operação

O monitoramento e controle analisam se as atividades desenvolvidas condizem com o plano de operação. Essa atividade de PCP possibilita que as operações replanejem os procedimentos que se comportaram diferentemente dos planos estabelecidos. Nesse sentido Slack *et al* afirmam:

O output do centro de trabalho é monitorado e comparado com o plano que indica o que o centro de trabalho deve fazer. Desvios desse plano são considerados por meio da atividade de replanejamento e das intervenções necessárias feitas ao centro de trabalho que irão (assim se espera) garantir que o novo plano seja executado (SLACK ET AL, 2009, p.303).

Para Corrêa (2011), o controle das entradas e saídas dos centros de trabalho constitui-se como importante recurso para o sistema de controle das operações, pois monitora o consumo real

durante a execução dos planos, de forma a manter sob controle as quantidades de estoques em processos nos centros de trabalho.

Já Slack *et al* (2009), ao tratar da atividade de monitoramento e controle, destacam a intervenção periódica das atividades como importante elemento de controle das operações. A seu ver, a intervenção pode ser feita através de um sistema de controle empurrado, no qual os centros de trabalhos são coordenados por um sistema central de planejamento e controle das operações onde as atividades são programadas e cada centro de trabalho empurra o trabalho para os outros centros sem saber se os mesmos podem utilizá-lo; os materiais são movidos para o centro seguinte logo que são processados. A intervenção também pode ser feita por um sistema de controle puxado cujo trabalho em uma determinada estação só se realiza quando a mesma puxa o trabalho da estação de trabalho antecedente, ou seja, os materiais são movidos apenas quando o estágio seguinte solicita.

3.2.5 Atividades de Planejamento e Controle segundo Fernandes e Godinho Filho

Fernandes e Godinho Filho (2010) elencam nove atividades principais do PCP e mais algumas outras específicas. São elas:

- i) prever a demanda (previsão);
- ii) desenvolver um plano de produção agregado (Planejamento Agregado de Produção);
- iii) realizar um planejamento de capacidade que suporte o planejamento agregado (Planejamento de Capacidade de médio prazo, também chamado RRP- *Resource Requirements Planning*);
- iv) desagregar o plano agregado (Desagregação)
- v) programar a produção no curto prazo em termos de itens finais (Programação Mestre de Produção- MPS) e analisar a capacidade no nível MPS;
- vi) controlar por meio de regras de controle (por exemplo, regras de controle de estoques) ou programar as necessidades em termos de componentes e materiais e avaliar/analisar a capacidade no nível SCO;
- vii) controlar a emissão/liberação das ordens de produção e compra, determinando se e quando liberar as ordens (atividade chamada na literatura de revisão e liberação de ordens- *Order Release Release- ORR*)
- viii) controlar estoques
- ix) programar/sequenciar as tarefas nas máquinas (*dispatching ou scheduling*) (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 11).

Os autores classificam as atividades i, ii, iii e iv como sendo de Planejamento de Produção e as atividades v, vi, vii, viii, ix como sendo atividade de Controle de Produção.

3.2.5.1 Previsão de demanda

A previsão de demanda é a atividade do PCP responsável pelas informações futuras a respeito das vendas de uma empresa, informações essas essenciais por serem “os principais dados de entrada para várias funções e decisões do PCP” (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010 p. 17).

As previsões de demandas podem ser de curto, médio e longo prazo, dependendo da perspectiva de planejamento. Nesse sentido Fernandes e Godinho Filho (2010), afirmam:

No longo prazo, as previsões são importantes para o PCP para o planejamento de novas instalações, de novos produtos, gastos de capital, dentre outros. No médio prazo, as previsões servem como base para o planejamento agregado da produção e análises da capacidade agregadas. Já no curto prazo, as previsões auxiliam na programação da força de trabalho, na programação de compras, nas análises de capacidade de curto prazo, dentre outras (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 17).

Para que a previsão de demanda gere para a empresa bons resultados, deve-se aliar a tecnologia e os pacotes computacionais existentes, a compreensão dos princípios de previsão, e a experiência e o conhecimento de mercado e dos clientes.

Ao analisarem os inúmeros métodos de previsão existentes na literatura, Fernandes e Godinho Filho (2010) perceberam que os mesmos apresentavam características comuns, que os autores denominam fundamentos das previsões, quais sejam: os métodos deduzem que o comportamento causal que existiu no passado ocorrerá no futuro e que os erros não devem desestimular a utilização das previsões; as previsões agregadas são mais precisas do que as elaborados para itens individuais; a exatidão da previsão diminui com o horizonte de planejamento; o sistema de previsão deve distinguir verdadeiras alterações nos padrões de demanda das aleatórias; a previsão deve ser coerente com as decisões que se pretende apoiar; é fundamental utilizar um sistema de previsão confiável; a previsão deve ser expressa em unidades significativas; os métodos de previsão devem ser fáceis de compreender e simples de

usar; e o processo de previsão de vendas é uma ação conjunta do marketing/vendas e produção.

A previsão de demanda não ocorre de forma aleatória: ela segue etapas e se inicia com a identificação do objetivo da previsão. Nessa fase deve-se esclarecer a decisão em que se apoiará no resultado da previsão. O próximo passo consiste em selecionar uma abordagem de previsão que pode ser causal, qualitativa ou baseada em séries temporais. Essa seleção depende das informações que a empresa possui, da possibilidade da coleta de dados, da natureza dos dados, e da existência ou não de fatores causais. O terceiro passo envolve a seleção dos métodos de previsão e a estimativa dos parâmetros, para reconhecer o método que melhor se aplica à abordagem escolhida na fase anterior. Em seguida, tem-se o momento de elaboração da previsão propriamente dita. Por fim, acontece o monitoramento, a interpretação e a atualização dessa previsão (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), as abordagens e os métodos de previsão classificam-se em três categorias: a abordagem qualitativa, a abordagem casual e a abordagem baseada em séries temporais. A primeira fundamenta-se em estimativas e opiniões; tem caráter subjetivo, e depende do julgamento do tomador de decisão. Os principais métodos empregados nessa abordagem são: método do consenso do comitê executivo, método Delphi, método da analogia histórica, método da pesquisa de mercado, método da pesquisa de cliente e método da pesquisa de vendas. Já a segunda defende a ideia de que algum fator no meio ambiente determina uma relação de causa e efeito. Essa abordagem identifica variáveis independentes que influenciam a demanda futura de um produto em questão (variável dependente). Os métodos mais utilizados são os de regressão. Por sua vez, a terceira abordagem apoia-se no pensamento de que o que os fatores que influenciaram a demanda no passado continuarão influenciando a demanda futura. Os métodos usados são: métodos baseados em um processo constante, métodos baseados em um processo com sazonalidades e permanência, métodos baseados em um processo com tendência e sazonalidade, métodos avançado em séries temporais.

Dentre os métodos de previsão, Peinado (2007) afirma que os baseados em series temporais são amplamente utilizados e dão suporte aos demais modelos de previsão. O autor destaca como métodos mais utilizados o modelo da média móvel simples, que é calculada através da média aritmética dos últimos períodos da demanda observada; o modelo da média móvel ponderada, que é uma variação da média simples através da atribuição de pesos maior para os

últimos períodos, ou seja, os períodos mais próximos são considerados mais importantes; o modelo da média móvel com suavização exponencial simples, que é uma variação da média móvel ponderada cujo peso da ponderação eleva-se exponencialmente quanto mais recentes são os períodos; o modelo dos mínimos quadrados ou regressão linear, que determina a equação da reta que melhor representa os valores a demanda passada.

Peinado (2007) afirma que esses métodos não se aplicam à demanda com sazonalidades. Para obter demandas que apresentam nível, tendência e sazonalidade são indicados o modelo de ajustamento sazonal utilizando-se a equação da reta multiplicada pelo fator de sazonalidade e o modelo de winter, estima-se através de progressão linear os menores coeficientes que minimizem o valor do erro de previsão.

Como nem todos os fatores do ambiente organizacional podem ser previstos com segurança a previsão de demanda convive com a possibilidade de erro, por isso o sistema de previsão deve ser constantemente revisto e controlado.

3.2.5.2 Planejamento agregado

O planejamento agregado, segundo Davis *et al* (2001), é responsável pela combinação da taxa de produção, do nível de mão-de-obra e do estoque disponível, para atender a necessidade da demanda a custos mínimos. Assim sendo, sua função é planejar como os recursos produtivos de uma empresa devem ser organizados de forma que atenda a demanda prevista e, ao mesmo tempo, reduza o custo total. Para tanto, o planejamento agregado agrupa em grupos ou famílias os produtos com características semelhantes, o que “proporciona um erro menor em termos de produção do que se os itens fossem tratados separadamente” (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 47).

Para Fernandes e Godinho Filho (2010), existem dois conjuntos de métodos para realizar o planejamento agregado da produção: métodos das planilhas, métodos baseado em tentativa e erro que fornece soluções rápidas para os problemas, são mais fáceis de ser operacionalizados, mais flexíveis e com custos menores e os métodos avançados, que são aqueles que buscam uma solução ótima para o problema utilizando a pesquisa operacional.

3.2.5.3 Planejamento da capacidade

O planejamento da capacidade é a atividade responsável em determinar a capacidade efetiva de produção que possa atender à demanda (SLACK *ET AL*, 2009). Trata-se de uma atividade crítica, pois determina o nível de satisfação do cliente e os custos da empresa, pois quando mal planejada pode tornar-se insuficiente para atender a demanda ou em excesso pode representar altos custos para a empresa. Nesse sentido, Fernandes e Godinho (2010, p. 49) afirmam que “o objetivo gerencial no planejamento da capacidade é garantir o balanceamento entre a capacidade disponível nos centros de trabalho e a capacidade necessária para alcançar o plano de produção”.

No planejamento da capacidade analisa-se a produção máxima de uma instalação em um determinado período ou o máximo de horas de trabalho que a instalação pode oferecer. Peinado (2007) afirma que a capacidade de produção está ligada à quantidade máxima de produtos que uma unidade produtiva é capaz de produção num determinado tempo. Assim sendo, existem quatro tipos de capacidade: a capacidade instalada, que é a capacidade máxima de produção de uma unidade produtiva trabalhando sem pausas e sem considerar perdas; a capacidade disponível, que é a capacidade máxima de produção de uma unidade produtiva durante a jornada de trabalho disponível, desconsiderando perdas; a capacidade efetiva, que é a capacidade disponível subtraindo-se dela as perdas planejadas; e a capacidade realizada é a capacidade real de uma unidade produtiva, considerando as perdas não planejadas.

3.2.5.4 Planejamento desagregado

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), a desagregação tem como função transformar o planejamento agregado em um programa de produção para os itens finais individuais. A seu ver, o plano desagregado possui dois objetivos: servir de base para o programa mestre de produção na fabricação de produtos para estoque com base em previsão de demanda e na montagem sob encomenda, e controlar o suprimento de itens com tempo de resposta de suprimento longo.

Dentre os métodos utilizados para fazer a desagregação da produção, Fernandes e Godinho Filho (2010) destacam o método de esgotamento, que representa o tempo em que o estoque de um item será positivo, considerando a demanda existente. A partir do tempo de esgotamento define-se a sequência de produção através da relação do nível de estoque e demanda do item. De posse da sequência de produção, calcula-se o tempo de esgotamento agregado que é obtido pela relação da soma das horas máquinas para produzir estoque de cada item com o total disponível de horas máquinas pelas horas máquinas necessárias para produção da demanda mensal prevista de todos os itens da família. Com o tempo de esgotamento agregado, determina-se as quantidades a serem produzidas de cada item (demanda vezes tempo de esgotamento agregado menos estoque atual) e os modelos de programação matemática.

3.2.5.5 Programa mestre de produção e análise de capacidade no nível do MPS

O programa mestre de produção- MPS é a primeira atividade do controle de produção e tem como função estabelecer quais os produtos e em qual quantidade serão produzidos em um determinado período. O MPS direciona todas as atividades, o que deve ser montado, manufaturado e comprado (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

O MPS, para ser gerado, depende de informações precisas de todas as fontes de demanda. Ele é influenciado pelos seguintes parâmetros: tamanho do lote de produção, estoque de segurança e *time fence* (período de congelamento). O MPS é gerado de três maneiras distintas: MPS via congelamento do plano desagregado de produção, são necessárias apenas previsões mensais para apoiar o plano desagregado, MPS via previsões semanais individuais, utiliza-se informações sobre previsões semanais para cada item individual e MPS via exclusivamente carteiras de pedidos, quando se tem exclusivamente informações sobre a carteira de pedidos (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

Para que o MPS ocorra de forma adequada, faz-se necessária uma avaliação dos recursos críticos da organização (capacidade e disponibilidade de materiais), análise esta conhecida como análise de capacidade do nível do MPS. Fernandes e Godinho Filho (2010) afirmam que a análise consiste em:

(i) avaliar as necessidades de capacidade (ou seja, calcular a carga de trabalho) para um dado MPS em todos os recursos que podem se tornar um gargalo; (ii) calcular para cada período do horizonte de programação a diferença entre a capacidade disponível e a carga de trabalho para cada um de tais recursos; (iii) o aparecimento de valores negativos indica que a capacidade é insuficiente, assim, ou se aumenta a capacidade (usando horas extras) ou, o que é geralmente é mais conveniente, desloca-se carga por meio de alteração do MPS; o deslocamento de carga deve se dar para a esquerda, já que deslocamentos para a direita (na escala de tempo) indicam que haverá atrasos no atendimento da demanda (na maioria dos casos, é preferível colocar horas extras ou carregar algum estoque do que atrasar o atendimento da demanda); (iv) obtido o novo MPS (MPS alterado) volta-se à etapa (i) até que na etapa (iii) não surjam valores negativos o que indica que chegou a um MPS viável em termos de capacidade (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 90).

A análise da capacidade do nível MPS tem a finalidade de confrontar se os planos de produção propostos são viáveis, levando-se em consideração a capacidade disponível e os gargalos de produção (elemento que limita o volume de produção do sistema produtivo). Se detectada a inviabilidade, os planos devem ser revisados.

3.2.5.6 Sistema de coordenação de ordens

A partir das inúmeras traduções encontradas na literatura para *Ordering Systems*, Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 103) propõem o termo coordenação de ordens de produção e compra-SCO para a atividade de “coordenar as ordens de produção e de compras no chão da fábrica e, na medida do possível dos fornecedores”.

Para os autores, o SCO classifica-se em quatro grupos: o grupo I, chamado de sistemas de pedido controlado, quando não se pode manter estoques de produtos finais; o grupo II, denominado sistema, controlado pelo nível de estoque, cujas decisões dependem do estoque, já que o mesmo puxa a produção; o grupo III, intitulado sistema de fluxo programado, que baseia as decisões na transformação das necessidades do MPS em necessidades de itens componentes do PCP centralizado. Nesse caso, a produção é empurrada e o fluxo de materiais e de informações seguem uma mesma direção, e o grupo IV, definido como sistema híbrido é composto por características dos grupos II e III.

Existem inúmeras possibilidades para utilizar o SCO, porém a escolha mais adequada, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), depende do sistema produtivo, da unidade produtiva, das características dos itens ou, ainda, pode-se utilizar sistemas mistos que combinem duas abordagens.

3.2.5.7 Detalhamento de alguns sistemas de coordenação de ordens e análise de capacidade no curto prazo.

A sétima atividade do PCP é controlar a emissão/liberação das ordens de produção e compra. Para tanto, Fernandes e Godinho (2010), detalham alguns sistemas dentro do SCO, apresentados anteriormente, que dão suporte às decisões no nível da coordenação de ordens, são eles: o *kanban*, o PBC, o MRP e o OPT. A sétima atividade apresenta também métodos de análise de capacidade no curto prazo que auxilia a tomada de decisão sobre a coordenação de ordens.

O *kanban* é um SCO que controla os itens de uma unidade produtiva em massa ou repetitiva; caracteriza-se por ser um sistema de estoque controlado que puxa a produção. Já o PBC é utilizado potencialmente na produção semi-repetitiva; Por sua vez, o MRP, sistema de grande porte, é adotado na maioria das grandes empresas; ele determina automaticamente, com base no MPS, o que, quanto e quando produzir, comprar os itens semi-acabados, componentes e matéria-prima. E quanto ao OPT, este é um sistema de destaque na literatura, composto por dois elementos considerados fundamentais: filosofia e *software*; esse sistema reduz *leadtime* e estoques, mas representa alto custo, dificuldade de utilização e de análises de *software*.

Já a análise da capacidade no curto prazo, consoante Fernandes e Godinho Filho (2010), é uma avaliação minuciosa da capacidade de cada centro de trabalho. Essa análise detalhada é denominada análise detalhada da capacidade- CRP (*Capacity Requirements Planning*). O CRP é uma atividade demorada que deve ser feita com precisão para evitar que restem problemas para serem resolvidos. Corrêa et al (2011) afirma que o CRP tem como objetivo antecipar as necessidades de recursos com prazo de poucas semanas e gerar um plano detalhado de produção e compras viável ao programa original.

3.2.5.8 Controle de Estoque

A definição de estoque não é consensual. Slack *et al* (2009) conceituam estoque como sendo os recursos materiais acumulados em um sistema de transformação, enquanto Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 163) afirmam que estoques são “itens guardados por um tempo para posterior consumo dos clientes internos ou externos”. Apesar das diferentes definições, o estoque é considerado vital para uma organização por ter a função de “regular as taxas diferentes de suprimento e consumo de um determinado item” (CORRÊA, 2011 p. 519). Nesse sentido, o controle de estoque é responsável por adequar as taxas de produção e a demanda. O estoque influencia os custos da empresa, o nível de serviço e o risco da empresa, por isso planejar o que, quando e quanto manter de estoque de segurança, onde e como armazenar constituem-se importantes decisões na gestão de estoque.

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), os estoques podem ser classificados em relação aos estágios produtivos em três grandes grupos: estoques de insumos (matéria-prima, embalagem, material de suprimentos), estoques em processamento (produtos semi-acabados e produtos em processo) e estoques de itens finais (produtos acabados e peças para reposição). E quanto à função que o estoque desempenha na empresa, ele pode ser: cíclico (sua função é atender a demanda entre períodos de reabastecimentos), de segurança (cujo propósito é compensar incertezas inerentes a fornecimento e demanda), em trânsito (estoques que estão sendo transportados entre o ponto de fornecimento e o ponto de demanda), sazonais ou por antecipação (sua função é atender demandas sazonais), especulativos (sua função é diante da expectativa de aumento de preços, faz-se um grande estoque para aumentar o poder de competição frente aos concorrentes); e estoque não aproveitável (estoque obsoleto, roubado, extraviado).

Apesar de reconhecer sua importância para as operações de uma organização, Slack *et al* (2009) apresenta alguns pontos negativos do estoque: congela dinheiro na forma de capital de giro; acarreta custos (aquisição, custo de pedido, custo de manter estoque, custo de falta de estoque); pode tornar-se obsoleto; pode danificar-se ou deteriorar-se; pode ser perdido; pode representar perigo para armazenar, o que exige instalações especiais, ou consome espaço e envolve custos administrativos, por isso a importância de um controle de estoque eficiente.

Para medir o desempenho de um sistema de controle de estoque, Fernandes e Godinho (2010), elencam o nível de serviço, que é a probabilidade de ter um item quando o cliente solicita, e o custo do sistema de estoque, que possui como instrumento para melhorar o desempenho, a curva ABC.

Algumas práticas de gestão de estoque são utilizadas, a fim de manter um estoque na quantidade e custo que não comprometa a lucratividade da empresa e, ao mesmo tempo, atenda à demanda dentre estas, a mais utilizada é o estoque de segurança cuja função é “absorver os efeitos das variações da demanda e/ou das variações de *leadtime* de suprimento” (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 173). Outra prática que se tornou possível graças à tecnologia da informação e está ganhando espaço no mercado é o compartilhamento de informações sobre estoque entre fornecedores e clientes.

3.2.5.9 Controle de chão de fábrica (SFC) destacando a programação de operações (Scheduling)

A atividade de controle de chão de fábrica, conforme Fernandes e Godinho Filho (2010), envolve três atividades principais: liberação, programação de operações (*Scheduling ou operations scheduling*) e apontamento de produção. A liberação abrange a expedição das ordens de compra, de fabricação, de montagem ou das ordens de serviço, levando-se em consideração a necessidade do item, disponibilidade da capacidade e de materiais necessários para execução da ordem. Por sua vez, a programação envolve a alocação e o sequenciamento de tarefas de acordo com os recursos disponíveis. Já o apontamento de produção é uma atividade dentro do SFC responsável pelo acompanhamento/monitoramento da produção (cujo objetivo é garantir que o programa de produção cumpra as ordens liberadas, ou identificar possíveis desvios), pelo cálculo de indicadores de desempenho na manufatura (mensuração de variáveis críticas para o sucesso do MPS) e pela realimentação (*feedback* para os responsáveis pelo controle de produção do que está acontecendo no chão de fábrica).

Dentre as atividades de controle, Fernandes e Godinho (2010, p. 190) destacam a programação de operações (*scheduling*), por ser “o processo de organizar, escolher e temporizar o uso de recursos para realizar todas as atividades necessárias para produzir as

saídas nos momentos desejados”, ou seja, a programação é responsável pelas decisões das atividades a serem desenvolvidas de acordo com os recursos disponíveis.

3.3 Fatores que impactam planejamento e controle de produção

Fernandes e Godinho Filho (2010) elencam alguns fatores relacionados aos produtos, ao processo produtivo e ao ambiente externo que impactam as atividades de PCP. Os que estão relacionados aos produtos são: grau de variedade do produto impacta o nível de repetição dos sistemas de produção; complexidade da lista técnica do produto influencia a escolha do sistema de coordenação de ordens; valor agregado do produto e o ciclo de vida do produto influenciam os métodos utilizados nas atividades de PCP. Por outro lado, *Mix* de produtos; *layout* das instalações, tempos de *setup*, tempo de fluxo e níveis de estoque em processo são fatores relacionados ao processo produtivo, que influenciam a coordenação de ordens e programação de operações. Já os fatores relacionados ao ambiente externo, que impactam as atividades do PCP são: tipo de demanda e o grau de previsibilidade da demanda influenciam o método de previsão de demanda utilizado; objetivos estratégicos priorizados pelos clientes influenciam a configuração das atividades do PCP; a estrutura de mercado impacta o planejamento agregado da produção; as características da demanda e a estabilidade da demanda impactam os métodos de previsão de demanda e os sistemas de coordenação de ordens.

3.4 O ramo de sorvetes

O sorvete é um alimento enquadrado na categoria de gelados comestíveis, obtido pelo congelamento de uma mistura pasteurizada de produtos lácteos ou não, polpa de frutas, açúcares, corantes, aromatizantes, estabilizantes. Para que o produto mantenha a textura e o grau de plasticidade até o consumo final deve ser mantido em condições de temperatura e higiene adequadas.

O conceito de sorvetes sofreu muitas modificações ocasionadas pelo avanço tecnológico, pela generalização do consumo e pelas exigências dos consumidores.

3.4.1 Origem dos sorvetes no mundo

Segundo a ABIS (2013), a origem dos sorvetes apresenta diversas versões, por isso é difícil saber com precisão a origem dos sorvetes. O primeiro relato sobre o sorvete data de mais de 3 mil anos atrás e tem sua origem no Oriente. Alguns pesquisadores tomam como ponto de partida as bebidas congeladas antes da era cristã. Eles afirmam que os chineses costumavam preparar uma pasta de leite de arroz misturado à neve e acrescentavam a esta mistura de suco de frutas com mel. Outros registros mostram que o imperador romano Nero costumava congelar suas bebidas no verão, com neve e gelo trazidas pelos escravos das montanhas.

De acordo com a ABIS (2013), na Idade Média as cortes refrigeravam com neves produtos açucarados à base de frutas e leite. Marco Polo, mercador de origem itálica, no século XIII, ao voltar de suas viagens ao Oriente, trazia consigo várias receitas de produtos gelados, as quais eram levadas para as cortes francesa e inglesa.

Historicamente, a primeira sorveteria foi aberta em 1960, em Paris, por Francisco Procópio. O estabelecimento ganhou notoriedade por seus sorvetes à base de frutas, tendo recebido felicitações do rei Luis XIV (ABIS,2013).

O primeiro país europeu a consumir sorvete elaborado com leite foi a Itália, de onde se expandiu para a Inglaterra e de lá para os Estados Unidos. Dois fatos importantes ocorreram para tornar o produto alimentício ainda mais popular: o primeiro foi que, em 1851, em Baltimore (USA), Jacob Fussel abre a primeira fábrica de sorvetes do mundo com produção de *ice cream* em grande quantidade, e o segundo foi a invenção da refrigeração mecânica, facilitando o acesso do produto a pessoas que moravam em lugares quentes e distantes (ABIS, 2013).

No que concerne ao aparecimento da casquinha, existem duas versões: uma, de que teria surgido em 1896, na Itália, e outra, que diz que ela foi inventada em 1904 nos Estados Unidos. Quanto ao picolé, teria aparecido na Itália, no início do século XX (ABIS, 2013).

A descoberta da redução do ponto de congelamento das soluções, dando origem a sorvetes mais cremosos e a inserção dos ingredientes lácteos são fatores preponderantes para o progresso da indústria de sorvetes. Os gelados não devem ter sido inventados em um único dia, mas num processo de anos e em diferentes culturas europeias e orientais.

3.4.2 Origem dos sorvetes no Brasil

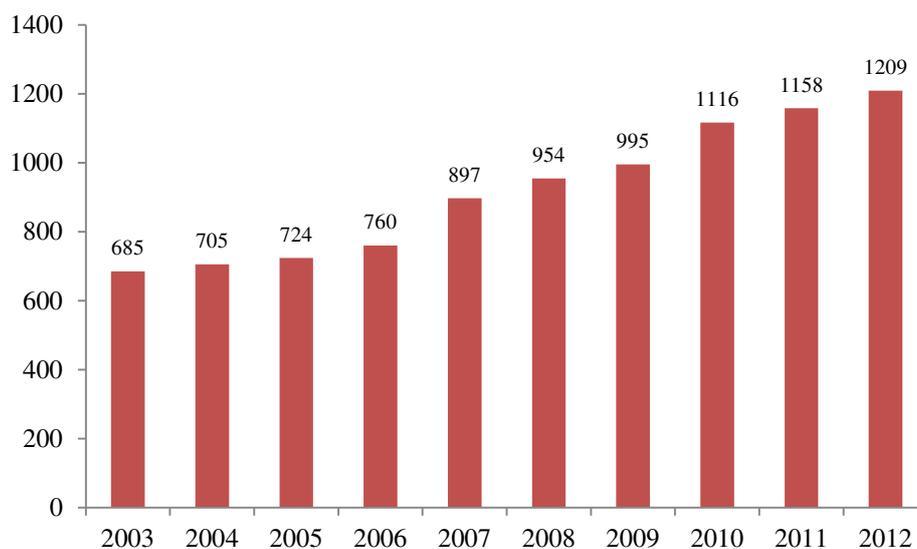
A primeira sorveteria brasileira data de 1835, quando um navio americano aportou no Rio de Janeiro com 270 toneladas de gelo. Dois comerciantes compraram o carregamento e passaram a vender sorvetes de frutas. Na época, não havia como conservar o sorvete, por isso ele tinha que ser consumido logo após o preparo (ABIS, 2013).

Segundo a ABIS (2013), a evolução do sorvete veio de maneira gradual, sendo que a distribuição no país em escala industrial aconteceu em 1941, quando foi fundada no Rio de Janeiro a U. S. Harkson do Brasil, uma indústria onde o sorvete era produzido para a distribuição comercial. Seu primeiro lançamento, já com o selo Kibon, foi o *Eski-bon*.

3.4.3 O ramo de sorvetes no Brasil atual

De acordo com a ABIS (2013), o Brasil é o 10º maior produtor de sorvete do mundo. O primeiro do *ranking* são os Estados Unidos, com uma representatividade mundial de 61,30%, produzindo, anualmente, 3,4 bilhões de litros. O consumo de sorvete no Brasil registra crescimento todos os anos. A mais recente estatística divulgada pela ABIS revela que de 2002 a 2012 o consumo de sorvete no Brasil cresceu 76,49% chegando a 1,209 milhões de litros.

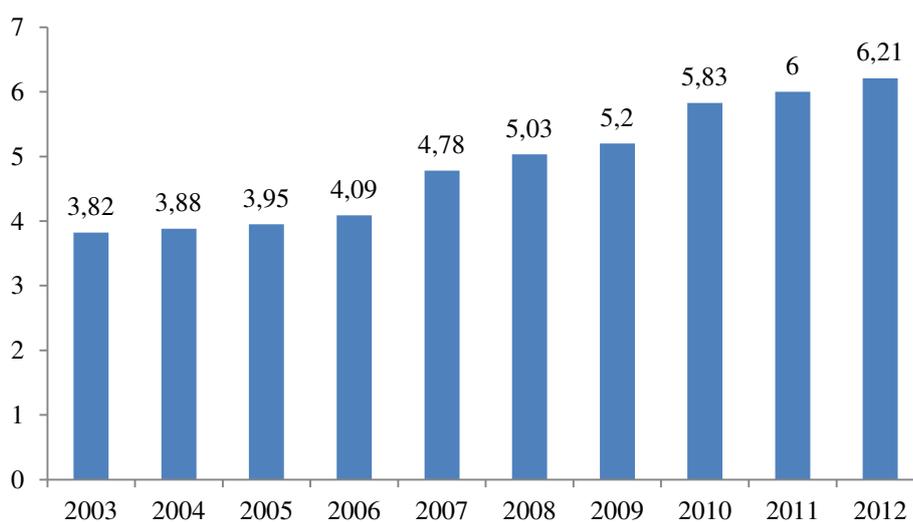
Gráfico 1-Consumo em milhões de litros



Fonte: Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes, 2013.

O consumo individual também cresceu e apresentou incremento de 62,56% no comparativo com 2002. Em 2012 cada pessoa ingeriu cerca de 6,21 litros do produto gelado, superando o ano anterior (6 litros) (ABIS, 2013).

Gráfico 2-Crescimento per capita litros/ano

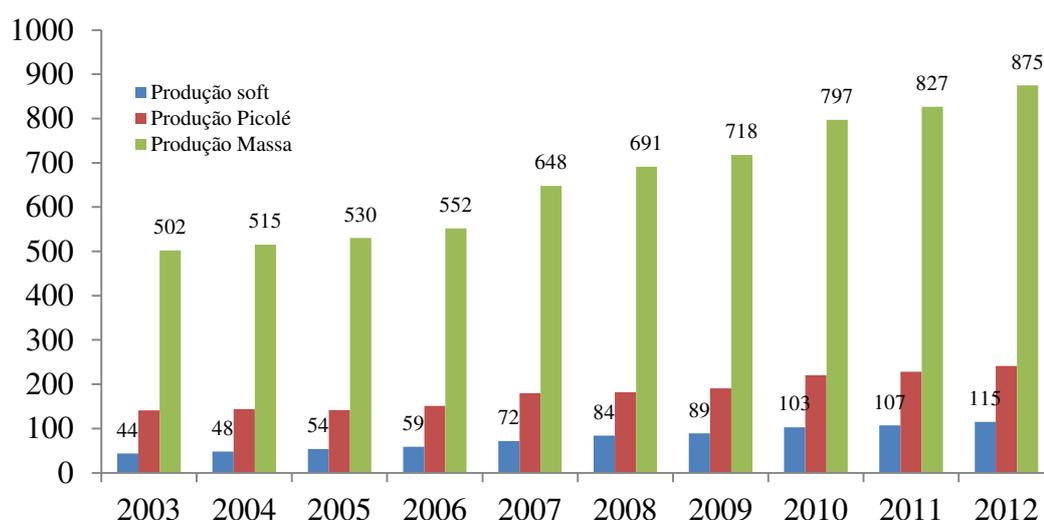


Fonte: Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes, 2013.

Os dados da ABIS(2013) revelam ainda o crescimento constante de três nichos de mercado – sorvetes tipo massa (bufê e pote), picolé e *soft* (expresso). Dados da associação mostram

como o setor se comporta. A liderança em volume de fabricação é do sorvete de massa, representando cerca de 71% da produção total do país, alcançando, desse modo, a marca de 875 milhões de litros em 2012. Essa liderança é seguida pelos picolés, com volume de 241 milhões de litros representando 20% da produção total e com *soft* chegando à marca de 9% da produção com 115 litros.

Gráfico 3-Produção *soft*, massa e picolé em milhões de litros- Brasil.



Fonte: Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes, 2013.

Historicamente, o sorvete era visto como produto relacionado à refrescância, consumido apenas no verão e que era prejudicial à saúde humana. Esse crescimento do mercado sorveteiro mostra uma mudança desta visão, consequência de investimentos do setor em parcerias com nutricionista e em criação de novas tecnologias de fabricação, com o objetivo de vincular a imagem do produto a um alimento saudável, nutritivo, que pode ser consumido durante todo o ano.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa sobre o PCP em uma indústria de sorvetes da cidade de Sousa-PB e discute tais resultados, embasados no aparato teórico presente no capítulo três deste estudo. Neste capítulo apresentaremos a organização, seu processo produtivo, o PCP atual da empresa, as oportunidades de otimização do sistema de planejamento e controle de produção e os resultados decorrentes da utilização do PCP por parte da empresa.

4.1 Caracterização da empresa

A empresa objeto de estudo situada na cidade de Sousa, interior da Paraíba, é uma indústria do ramo alimentício que produz sorvetes e picolés, estabelecida há 22 anos, com atuação, também no interior dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco.

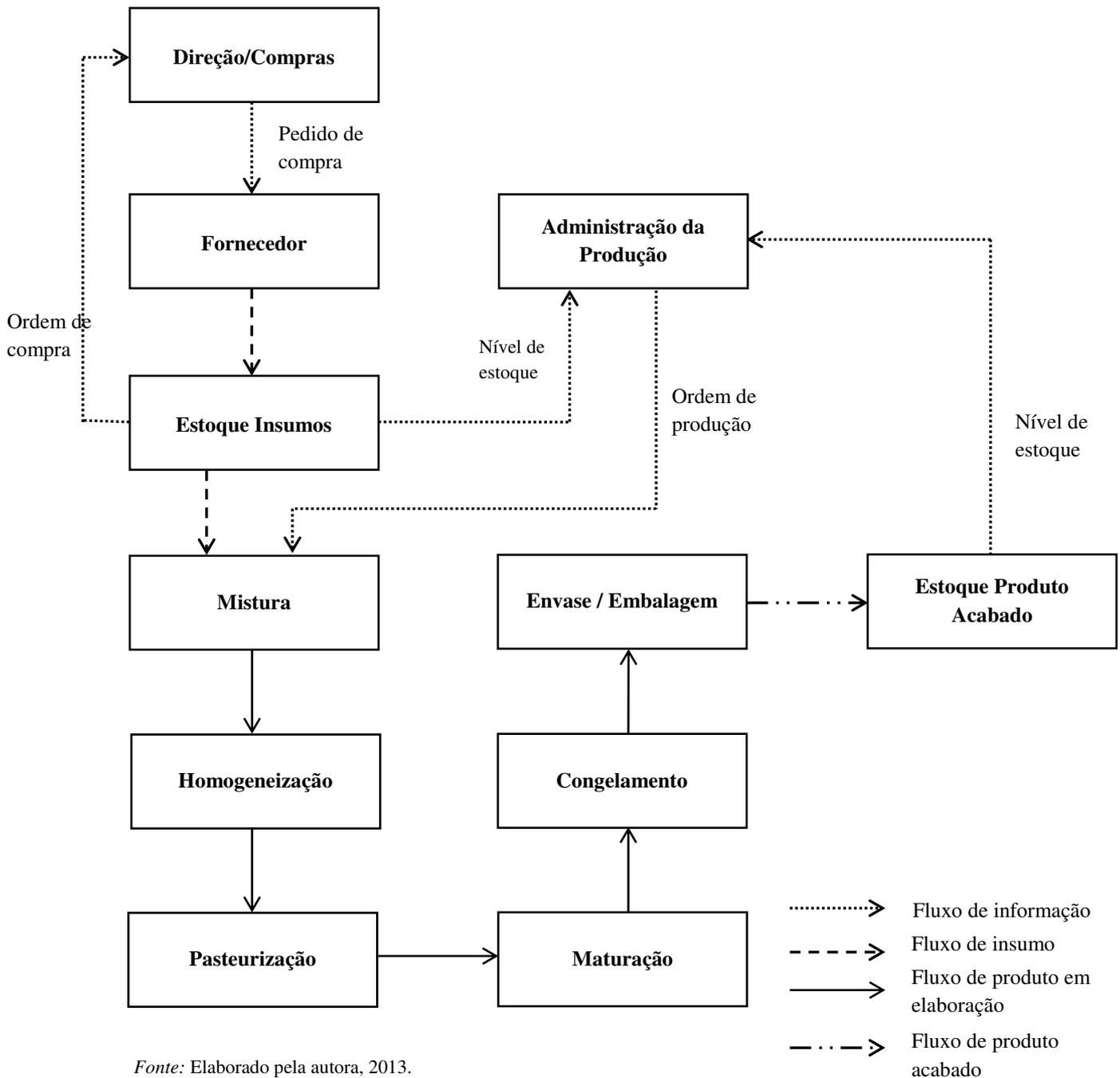
A organização é composta por 75 funcionários, distribuídos em quatro departamentos: direção da empresa, conduzida pelo diretor-presidente, onde as principais decisões são tomadas; departamento financeiro, composto pelo setor fiscal, tesouraria e faturamento; departamento comercial, responsável pelo *marketing*, logística e vendas, e o departamento de produção, que agrega as funções produção, controle de qualidade, expedição e estocagem. A empresa não apresenta um setor específico de Recursos Humanos - RH. Desse modo, as decisões, apesar de cada departamento ter seu gerente, são centralizadas na pessoa do diretor da empresa.

4.2 Detalhamento do processo produtivo da empresa

O processo produtivo analisado nesta pesquisa envolve desde as atividades de compra, estocagem e movimentação de insumos até a produção e estocagem do produto acabado. A

figura 4 mostra como se dá o processo produtivo da empresa em análise, apresentando os fluxos envolvidos nesse processo.

Figura 4-Fluxograma do Processo Produtivo da empresa



Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

No caso pesquisado, para que ocorra a compra de insumos é realizada uma contagem do estoque. A partir dessa contagem e com base na experiência, estima-se o consumo interno da

produção, e, então, é emitida a ordem de compra. Não existe setor responsável pela compra, função acumulada pelo diretor da empresa, que entra em contato com os fornecedores, informando o produto e a quantidade que a empresa necessita. Com base no estoque de matéria-prima e de produto acabado é elaborada uma ordem de produção para cada dois dias, indicando o que e quanto será fabricado.

O processo produtivo passa pelas seguintes fases: mistura, homogeneização, pasteurização, resfriamento, maturação, congelamento, embalagem e armazenagem. Na primeira fase, após definir se o sorvete/picolé é cremoso ou de frutas, a matéria-prima é separada e encaminhada para caldeira onde será preparada uma mistura com todos os ingredientes que formarão a base do sorvete a ser fabricado.

A segunda fase é a homogeneização, quando a mistura é submetida a um processo de uniformização de partículas, processo realizado em equipamento adequado, envolvendo condições de pressão e temperatura.

A pasteurização, terceira fase do processo, tem como objetivo a destruição de microrganismos que venham causar intoxicação ou doenças por contaminação, através de um processo de tratamento térmico em que a mistura é submetida a altas temperaturas. A pasteurização, além de eliminar microrganismos, atua sobre a qualidade do sorvete deixando-o mais cremoso, com textura e consistência suaves e uniformes.

A quarta fase é o resfriamento: a mistura, após homogeneizada e pasteurizada, é resfriada a 4° C e mantida em tanques de maturação nessa temperatura.

A maturação é a fase em que a mistura é mantida entre 2° C e 5° C antes de congelar. Esse processo deve ser de, no mínimo, 4 horas, podendo passar até 24 horas. Os tanques de maturação possuem agitadores especiais que dão à mistura um tratamento suave a partir de uma agitação lenta e constante.

Após ser maturada, acrescenta-se à base sucos de frutas, corantes, aromas. A mistura é rapidamente agitada e congelada na máquina produtora, de onde sai em estado semi-sólido para ser envasado/embalado. O produto é acondicionado em embalagens definitivas de forma automática e são separados e empacotados de acordo com a quantidade específica de cada embalagem, já que, em sua maioria, os produtos não são vendidos em unidades. Após serem

empacotados, são enviados para as câmaras frias para serem estocados a uma temperatura de -30° C .

A produção do picolé obedece a essas mesmas fases, apenas antes de ser embalado, é colocado em fôrma para ganhar formatação. Em alguns casos, ele recebe adição de coberturas.

A produção ocorre, na maior parte, de forma automática, sendo que só a separação de matéria-prima e alimentação da caldeira para mistura ocorre de forma manual. O processo de embalagem também é automático, exceto a montagem das caixas e embalagens, que são realizadas de forma manual.

O processo descrito é acompanhado pelo gerente e pelo chefe de produção, que avaliam se o mesmo encontra-se em conformidade com o planejado. Todos os dias, após a produção, o maquinário é higienizado e preparado para o dia seguinte.

4.3 PCP atual da empresa

A empresa não possui um setor específico de PCP, o que contribui para a existência de problemas no seu chão de fábrica que afetam a organização como um todo, já que o setor produtivo é o ponto chave para atingir os objetivos organizacionais. Mesmo não possuindo esse setor, estudaremos como as atividades de PCP são realizadas na empresa.

4.3.1 Previsão de demanda

A previsão de demanda da empresa em análise obedece a uma abordagem qualitativa, ou seja, a previsão é baseada em estimativas e opiniões dos tomadores de decisão (diretor geral e diretor de produção) apesar de a empresa possuir histórico de vendas que embasariam outras abordagens de previsão. A abordagem utilizada pela empresa tem caráter subjetivo e depende do julgamento dos diretores responsáveis pela tomada de decisão.

4.3.2 Planejamento agregado

A empresa planeja sua produção a curto prazo, por não possuir métodos de agregação que a planejem a longo prazo. A demanda da organização é sazonal; mesmo tendo conhecimento dos meses que apresentam uma queda nas vendas não se utiliza uma política que minimize os custos de produção como hora-extra, tempo ocioso de funcionários e máquinas. Dessa forma, a empresa consegue atender à demanda, mas os recursos produtivos (funcionários e máquinas) não são otimizados e os custos envolvidos não são avaliados.

4.3.3 Planejamento da capacidade

O setor produtivo é composto por 25 funcionários, distribuídos nas funções de movimentação de materiais, produção e empacotamento, com turno de 44 horas semanais (destas, 40 são dedicadas diretamente à produção e as demais são destinadas a limpeza e a manutenção das máquinas). Esses funcionários são divididos por sete máquinas produtoras, sendo uma de picolé (capacidade de produção de 8000 picolés por hora) e seis de sorvetes (sendo 3 com capacidade de 250 litros/hora e 3 com capacidade de 400 litros/hora), e duas máquinas embaladoras.

O planejamento a longo prazo acontece de forma intuitiva, uma vez que, como já foi dito, a previsão de demanda só é feita a curto prazo. A empresa investe frequentemente em expansão da área produtiva, compra de maquinário e aumento de câmaras frias, mas como faz de forma intuitiva, há uma grande disparidade entre o que a empresa pode produzir e estocar. Por esse motivo, a capacidade da empresa atende à demanda existente, porém não é utilizada em sua totalidade, pois falta local para armazenar estoque de produto acabado com capacidade para absorver toda a produção. Esse fator, aliado a outros fatores logísticos não estudados neste trabalho, impede que a empresa expanda sua área de atuação.

4.3.4 Planejamento desagregado

A produção é planejada levando em consideração a família de sorvetes de determinado sabor. A quantidade de produção de cada item final e a sequência é definida pelo chefe de produção, baseando-se na experiência e no estoque. Para exemplificar, a base do sabor napolitano é subdividida para caixas de sorvetes de 10 litros, potes de 2 litros, copões e copinhos.

4.3.5 Programa mestre de produção e análise de capacidade no nível do MPS

A organização objeto de estudo estabelece os produtos finais a serem produzidos a curto prazo (a cada três dias), baseando-se na estimativa de demanda e no estoque de insumos e produto acabado. A empresa não possui nenhum programa computacional para estabelecer o tempo e a quantidade a produzir de cada item final, tarefa de responsabilidade do chefe de produção.

Para estabelecer os produtos a serem produzidos, a organização analisa apenas a disponibilidade de materiais, já que a capacidade produtiva trabalha com folga, tendo como gargalo de produção a capacidade de armazenagem de produto acabado. Isso porque o produto precisa ser mantido em câmaras frias com temperatura média de -30 graus e o custo para mantê-las é alto, o que limita o volume de produção do sistema produtivo.

4.3.6 Sistema de coordenação de ordens e controle de chão de fábrica (SFC)

A empresa não possui um departamento responsável pelas compras, atividade centralizada no diretor da empresa, que leva em consideração as solicitações do responsável pelo estoque de matéria-prima e embalagens a partir da contagem de estoque (realizada a cada 15 dias) e da estimativa de demanda interna dos itens. A quantidade a ser comprada depende do preço praticado pelo mercado, do prazo de validade e das necessidades da produção em determinado

período. As ordens de produção também se baseiam na contagem do estoque de produto acabado e na estimativa de demanda.

As decisões da empresa são fundamentadas na revisão contínua do estoque. As ordens de compra e de produção são controladas pelo nível de estoque de matéria-prima e de embalagem, e do produto acabado, emitidas pelos responsáveis pelo controle de estoque, com base na experiência e em estimativas, sem a utilização de programas computacionais ou planilhas eletrônicas. A partir dos recursos disponíveis (insumos, já que máquinas e pessoal trabalham com folga) e do nível de estoque de produto acabado, a produção é programada para dois dias subsequentes. O gerente de produção acompanha todo o processo, a fim de garantir que as ordens de produção sejam cumpridas de acordo com o planejado ou sanar desvios que possam ocorrer durante o processo.

4.3.7 Controle de estoque

A empresa possui estoque de insumos (matéria-prima e embalagem) e de produto acabado. Por não existir um sistema que controle esses estoques, a empresa enfrenta problemas com falta de itens para atender à demanda interna (sistema produtivo) e externa (consumidores). Apesar de essas faltas não serem frequentes, quando elas ocorrem resultam em mudanças nas ordens de produção (falta de insumos) e na insatisfação do cliente por não ter suas necessidades atendidas. A empresa também tem conhecimento dos produtos com importância alta, média e baixa (mesmo não conhecendo a ferramenta de classificação ABC), mas não utiliza esses dados, por exemplo, para determinar estoque mínimo e reduzir custos de compra e de estocagem.

4.4 Oportunidades de otimização do sistema de planejamento e controle de produção da empresa

Neste tópico será detalhado como as atividades de planejamento e controle de produção podem ser otimizadas pela empresa objeto de estudo. Os métodos aqui sugeridos baseiam-se nos dados levantados na fundamentação teórica e nas características técnicas do processo produtivo estudado.

4.4.1 Previsão de demanda

A previsão de demanda é a principal entrada do sistema PCP por isso não pode estar sujeita a vieses e emoções dos tomadores de decisão. Nesse sentido, métodos qualitativos associados a métodos quantitativos de previsão são considerados mais eficazes para a atividade de prever demanda.

Para realizar a previsão de demanda, a maioria das empresas já possui a fonte de informação, que é o histórico de vendas. Falta, porém, sistematizar essas informações e avaliar dentre os métodos de previsão qual condiz com a realidade de cada empresa. Neste estudo, através de planilhas eletrônicas foram testados alguns métodos de previsão quantitativos, como a média móvel simples, média móvel ponderada, média móvel com suavização exponencial simples, mínimos quadrados ou regressão linear, modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter, no intento de estudar quais técnicas de previsão de demanda parecem ser mais adequadas para a empresa que está sendo analisada. A tabela 1 é um exemplo das previsões realizadas para os produtos tratados de forma agregada.

Tabela 1-Previsão de demanda agregada

PRODUTO PICOLÉ						
Período	Vendas	Previsão	Erro simples	Erro absoluto	DMA	TS
Junho/2012	321990					
Julho/2012	389154					
Agosto/2012	444006					
Setembro/2012	464496	385050	79446	79446	79446	1,00
Outubro/2012	548592	432552	116040	116040	97743	2,00
Novembro/2012	516318	485698	30620	30620	75369	3,00
Dezembro/2012	507978	509802	-1824	1824	56983	3,94
Janeiro/2013	622380	524296	98084	98084	65203	4,94
Fevereiro/2013	498360	548892	-50532	50532	62758	4,33
Março/2013	520572	542906	-22334	22334	56983	4,38
Abril/2013	481290	547104	-65814	65814	58087	3,16
Mai/2013	437124	500074	-62950	62950	58627	2,06
Junho/2013	?	479662				

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

Vale ressaltar que as tabelas com os demais métodos para previsão agregada das famílias de sorvete e picolé encontram-se no apêndice deste trabalho. Os mesmos métodos utilizados para prever a demanda com os produtos agregados foram testados com os produtos desagregados. A tabela 2 serve como ilustração.

Tabela 2-Previsão de demanda desagregada

PRODUTO PICOLÉ DE FRUTAS						
Período	Vendas	Previsão	Erro simples	Erro absoluto	DMA	TS
Junho/2012	25500					
Julho/2012	29640					
Agosto/2012	32700					
Setembro/2012	39270	29280	9990	9990	9990	1,00
Outubro/2012	49380	33870	15510	15510	12750	2,00
Novembro/2012	54000	40450	13550	13550	13017	3,00
Dezembro/2012	49020	47550	1470	1470	10130	4,00
Janeiro/2013	59550	50800	8750	8750	9854	5,00
Fevereiro/2013	49860	54190	-4330	4330	8933	5,03
Março/2013	48060	52810	-4750	4750	8336	4,82
Abril/2013	39450	52490	-13040	13040	8924	3,04
Mai/2013	47580	45790	1790	1790	8131	3,56
Junho/2013	?	45030				

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

A previsão de demanda é calculada a partir dos dados sobre as vendas em determinado período. Nas tabelas acima, o método de previsão utilizado foi a média móvel simples, que é a média aritmética dos três últimos períodos da demanda observada. Para cada método testado, foram calculados os erros de previsão, a fim de demonstrar o quanto o modelo de previsão é adequado para demanda analisada. Os erros são avaliados a partir de sua amplitude e da tendência de viés. A amplitude indica o tamanho da variação aleatória, medido pelo erro simples (diferença entre a demanda real e a previsão), erro absoluto (módulo do erro simples, desconsidera o sinal) e o desvio médio absoluto- DMA (média acumulada dos erros absolutos dos últimos períodos). A tendência de viés-TS representa a variação das demandas em comparação com as previsões.

A partir da aplicação dos métodos de previsão de demanda foram excluídos os métodos que apresentaram viés e utilizando a função R^2 (um número de 0 a 1 que revela com que precisão os valores estimados para a linha de tendência (demanda prevista) correspondem aos seus dados reais (vendas reais)), foi verificado qual método melhor se adequa para os produtos agregados e desagregados, com base nos maiores R^2 .

O quadro 3 mostra que para cada família agregada existe um método de previsão mais indicado, de acordo com os dados apresentados.

Quadro 3-Método mais indicado para demanda agregada

Produtos	Métodos de previsão indicado
Picolé	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Sorvete	Média móvel ponderada

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

Já o quadro 4 apresenta o resultado para os produtos analisados de forma desagregada. O modelo de ajustamento sazonal e o modelo de Winter são os métodos mais indicados para maioria dos produtos. Isso se deve ao fato dos modelos serem mais práticos em organizações que apresentam demanda sazonal, como é o caso da empresa estudada.

Quadro 4-Método mais indicado para demanda desagregada

Produtos	Métodos de previsão indicado
Picolé de frutas	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Picolé cremoso	Mínimos quadrados ou regressão linear
Turminha cremoso	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Turminha tropical	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Picolé especial	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Picolé mare show	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Copinho 200 ml	Média móvel com suavização exponencial simples
Sundae	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Copão 400 m l	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Cone show	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Pote familiar	Média móvel ponderada
Caixa	Modelo de ajustamento sazonal e modelo de Winter
Pote light	Média móvel com suavização exponencial simples

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

A previsão de demanda é importante para uma organização como um todo, porque auxilia no planejamento dos recursos dos diversos departamentos, por exemplo, no departamento de produção. Assim, a empresa poderá planejar, a longo prazo, a expansão da capacidade produtiva e de armazenagem de estoque, bem como o planejamento agregado, e a curto prazo, o sequenciamento e a programação da produção, mas também os níveis de estoque de matérias primas.

4.4.2 Planejamento agregado

Para realizar o planejamento agregado agrupa-se os itens a serem fabricados em famílias, que representam de forma geral a necessidade de produção. No caso estudado, levando em consideração as características gerais de produção de cada item, os produtos foram agrupados em duas famílias: a família de sorvetes e a família de picolé, isso porque o planejamento agregado envolve decisões a longo prazo, em que detalhes como sabor, por exemplo, não influenciam na tomada de decisão.

Empresas como a estudada, que apresentam sazonalidade, precisam balancear sua produção com a demanda ao menor custo possível. Uma estratégia de produção que pode ser utilizada

por empresas com essas características é acompanhar a demanda, ou seja, produzir mais nos períodos de maior demanda e menos nos de menor. Essa estratégia, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), permite que a empresa reduza os altos custos de estoque através da não formação de estoque, já que a empresa produzirá exatamente a quantidade demandada, através da flexibilização da produção, seja utilizando banco de horas ou contratações, seja utilizando demissões ou horas extras, dentre outros recursos.

Organizações com essas características podem alterar seu volume de produção para acompanhar a demanda através da utilização de banco de horas, que é uma forma de hora-extra em que os funcionários trabalham mais no período de alta sazonalidade, não recebe remuneração por este trabalho extra, e em períodos de baixa sazonalidade, podem gozar folgas sem ter prejuízo em sua remuneração. O banco de horas evita problemas como custo de hora-extra e desequilíbrio financeiro do funcionário, mas também que a empresa opte por políticas de admissão e demissão, terceirização de mão-de-obra e subcontratação, que podem causar desmotivação nos funcionários, maiores custos para a organização, além de comprometer a qualidade do produto.

4.4.3 Planejamento da capacidade

A previsão de demanda é a principal fonte de informações para o planejamento da capacidade a longo prazo. A partir desses dados, verifica-se se a capacidade de produção atual da empresa tem condições de atender à futura demanda, e, então, planeja-se a compra de máquinas, aumento da área produtiva, contratação e treinamento de funcionários, dentre outros planos, de modo que alinhe os recursos produtivos à demanda prevista. Decisões sobre capacidade são complexas, porque exigem um comprometimento, a longo prazo, de grandes investimentos.

Empresas, como a analisada, precisam estar atentas ao aumento e queda de demanda para planejar o momento em que o nível de produção deve ser alterado, podendo decidir se diminui ou aumenta o número de máquinas ou de horas trabalhadas de acordo com a procura. A tabela 3 demonstra a quantidade de dias necessários para produzir a demanda que foi prevista,

através do método de previsão indicado para cada família de produto, de acordo com a capacidade máquina/hora medida em unidades para picolé e em litros para sorvete.

Tabela 3-Planejamento da capacidade

Produtos	Demanda prevista para junho/2013	Capacidade da máquina/hora	Qtde de horas		Qtde de dias
			para produzir demanda prevista	Horas diárias trabalhadas	necessários para produzir a demanda prevista
Sorvete	183731	1950	*94,221	8	*11,778
Picolé	643591	8000	80,449	8	10,056

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

***Qtde de horas para produzir demanda prevista (sorvete)= $183731/1950 = 94,221$**

***Qtde de dias necessários para produzir a demanda prevista= $94,221/8= 11,778$**

De acordo com a tabela acima, para produzir a demanda prevista para o mês de junho de 2013, a empresa, trabalhando com sua capacidade disponível em aproximadamente 12 dias, garantiria o atendimento da procura. Desta forma, a organização pode optar em utilizar parte da capacidade produtiva e manter o turno de trabalho normal ou utilizar a capacidade disponível total para produzir a demanda prevista durante as duas semanas, ficando as demais ociosas. Em ambos os casos, a empresa pode programar férias ou compensação de bancos de horas. Outra opção para organizações com características semelhantes à descrita é utilizar toda a capacidade disponível e estocar produto acabado para períodos com sazonalidade maior, porém incorreria em custos de estocagem. Essa terceira opção não se adéqua para a empresa citada, já que a mesma possui capacidade de estocagem restrita.

As informações sobre capacidade são importantes para que empresas como a estudada planejem seus recursos produtivos, sua capacidade de atender à demanda prevista e, assim, atingir seus objetivos organizacionais.

4.4.4 Planejamento Desagregado

No planejamento desagregado as famílias são transformadas em itens individuais que irão compor o programa de produção a curto prazo. Nesse momento, os produtos são tratados de forma individual, avaliando o tempo necessário para produzir cada item e qual sequência da produção.

Para obtermos o sequenciamento da produção faz-se necessário calcularmos o tempo de esgotamento, que significa o tempo em que o estoque será positivo diante da demanda existente. O tempo de esgotamento é calculado pela relação entre o estoque atual e a previsão de demanda. No caso estudado, utilizaremos a previsão de demanda para o mês de junho/2013 indicado pelo método de previsão que melhor se adéqua para cada item, de acordo com o quadro 4, já o estoque atual foi obtido através da classificação ABC. Os itens foram classificados em classe, conforme sua representatividade diante do volume de vendas da empresa e atribuídos pesos diferentes para classe. A tabela 4 demonstra o tempo de esgotamento e a sequência de produção para os itens que compõem a família de picolé.

Tabela 4-Cálculo dos tempos de esgotamento e da sequência de produção de picolés

Produtos	Previsão para junho/2013	Estoque Atual	Tempo de esgotamento	Sequência de produção
Picolé de frutas	73144	3657	*0,05	2
Turminha tropical	158319	15832	0,1	6
Picolé cremoso	139686	13969	0,1	5
Turminha cremoso	134550	13455	0,1	4
Picolé especial	76612	3831	0,05	3
Picolé mare show	19296	386	0,02	1
Total	601.607	51.129		

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

***Tempo de esgotamento (picolé de frutas)= $3657/73144= 0,05$**

Essa tabela mostra que o primeiro item a ser produzido é o mare show que apresenta menor tempo de esgotamento, seguido do picolé de frutas, o especial, turminha cremoso, picolé cremoso e, por último, o turminha tropical.

Como o tempo de esgotamento não considera os tempos de *setup* e a capacidade, faz-se necessário o cálculo do tempo de esgotamento agregado- TEA que considera as horas-máquinas utilizadas para produzir a previsão e o estoque atual e a capacidade disponível agregada (no caso dos picolés é de 80,440 horas como mostra a tabela 3). O tempo de esgotamento agregado- TEA é demonstrado na tabela 5:

Tabela 5-Cálculo do TEA da família de picolé

Produtos	Tempo de produção unitário em horas	Previsão para junho/2013	Estoque Atual	Horas-máquina para a previsão	Horas-máquina para o estoque
Picolé de frutas	0,000125	73144	3657	*9,14	*0,46
Turminha tropical	0,000125	158319	15832	19,79	1,98
Picolé cremoso	0,000125	139686	13969	17,46	1,75
Turminha cremoso	0,000125	134550	13455	16,82	1,68
Picolé especial	0,000125	76612	3831	9,58	0,48
Picolé mare show	0,000125	19296	386	2,41	0,05
Total		601.607	51.129	75,20	6,39

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

***Horas-máquina para a previsão= 0,000125*73144= 9, 14**

*** Horas-máquina para o estoque= 0,000125*3657= 0,46**

TEA= (6,39+80,449)/75,20 = 1,15

Definida a ordem de produção e o TEA, a próxima fase é a definição da quantidade a ser produzida de cada item da família de picolés e análise da capacidade, como mostra a tabela 6:

Tabela 6-Cálculo das quantidades a serem produzidas de cada item da família de picolés e análise da capacidade

Produtos	Tempo de produção unitário em horas	Previsão para junho/2013	Estoque Atual	Quantidades a produzir	Horas máquinas necessárias	Sobra de capacidade
Picolé mare show	0,000125	19.296	386	*21.804	*2,73	*77,72
Picolé de frutas	0,000125	73.144	3657	80.458	10,06	67,67
Picolé especial	0,000125	76.612	3831	84.273	10,53	57,13
Turminha cremoso	0,000125	134.550	13455	141.278	17,66	39,47
Picolé cremoso	0,000125	139.686	13969	146.670	18,33	21,14
Turminha tropical	0,000125	158.319	15832	166.235	20,78	0,36
Total		601.607	51.129	640.719		

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

***Quantidades a produzir = 19296 * 1,15 - 386 = 21804**

*** Horas máquinas necessárias= 21804* 0,000125= 2,73**

*** Sobra de capacidade= 80,449 - 2,73= 77, 72**

De acordo com a tabela 6, a quantidade a ser produzida é de 640.719 picolés, com uma pequena sobra de capacidade agregada, lembrando que a capacidade agregada é bem inferior à capacidade disponível da empresa.

Os mesmos cálculos foram realizados para a família de sorvetes. A tabela 7 refere-se ao tempo de esgotamento e da sequência de produção para os itens que compõem a família de sorvetes.

Tabela 7-Cálculo dos tempos de esgotamento e da sequência de produção de sorvetes

Produtos	Previsão para junho/2013	Estoque Atual	Tempo de esgotamento	Sequência de produção
Copinho 200 ml	13302	266	0,02	1
Sundae	5632	113	0,02	2
Copão 400 m l	6301	126	0,02	3
Cone show	2392	48	0,02	4
Pote familiar	116527	11653	0,1	7
Caixa	26345	1317	0,05	6
Pote light	1016	20	0,02	5
	170.499	13.522		

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

Os dados da tabela 7 demonstram que a sequencia de produção de sorvetes inicia-se com o copinho de 200 ml, seguido do sundae, do copão de 400, do cone show, do pote light, da caixa de 10litros e, finalmente, o pote familiar. O TEA, para os itens que compõem a família de sorvetes, é indicado pela tabela 8:

Tabela 8-Cálculo do TEA da família de sorvetes

Produtos	Tempo de produção unitário em horas	Previsão para junho/2013	Estoque Atual	Horas-máquina para a previsão	Horas-máquina para o estoque
Copinho 200 ml	0,000512821	13302	266	6,82	0,14
Sundae	0,000512821	5632	113	2,89	0,06
Copão 400 m l	0,000512821	6301	126	3,23	0,06
Cone show	0,000512821	2392	48	1,23	0,02
Pote familiar	0,000512821	116527	11653	59,76	5,98
Caixa	0,000512821	26345	1317	13,51	0,68
Pote light	0,000512821	1016	20	0,52	0,01
Total		171.515	13.543	87,96	6,95

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

A tabela 9 a seguir, assim com a tabela 6, define a quantidade a ser produzida de cada item da família de sorvete e análise da capacidade.

Tabela 9-Cálculo das quantidades a serem produzidas de cada item da família de sorvetes e análise da capacidade

Produtos	Tempo de produção unitário em horas	Previsão para junho/2013	Estoque Atual	Quantidades a produzir	Horas máquinas necessárias	Sobra de capacidade
Copinho 200 ml	0,000512821	13302	266	15.031	7,71	86,51
Sundae	0,000512821	5632	113	6.364	3,26	83,25
Copão 400 m l	0,000512821	6301	126	7.120	3,65	79,60
Cone show	0,000512821	2392	48	2.703	1,39	78,21
Pote light	0,000512821	1016	20	1.148	0,59	77,62
Caixa	0,000512821	26345	1317	28.980	14,86	62,76
Pote familiar	0,000512821	116527	11653	122.353	62,75	0,02
Total		171.515	13.543	183.699		

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

A tabela 9 determina que a quantidade a ser produzida é de 183.699 litros de sorvetes, com uma pequena sobra de capacidade agregada. Mostra que o pote familiar apresenta uma demanda elevada, consumindo mais da metade da capacidade das máquinas para sua produção.

Nas tabelas que demonstram o cálculo das quantidades a produzir, verifica-se que esta quantidade atende a demanda prevista e mantém um nível de estoque que absorva as variações de demanda e/ou as variações de produção dos itens para os períodos seguintes.

4.4.5 Programa mestre de produção e análise de capacidade no nível do MPS

A partir das informações sobre demanda e capacidade é elaborado o planejamento mestre de produção, que tem por finalidade alocar a quantidade diária a ser produzida com a demanda prevista, levando em consideração a capacidade instalada do sistema produtivo e os possíveis gargalos que possam inviabilizar o processo quanto ao seu prazo.

O planejamento desagregado da empresa indica que o primeiro item a ser produzido para a família de picolé é o mare show, que apresenta menor tempo de esgotamento, seguido do picolé de frutas, o especial, turminha cremoso, picolé cremoso e, por último, o turminha tropical. A tabela 10 mostra a sequência, a quantidade a ser produzida para cada item. As quantidades produzidas por dia de cada item são determinadas pela capacidade diária em horas, ou seja, sabendo que a empresa trabalha em um turno de 8 horas diárias e que, por hora, são produzidos 8000 picolés, a capacidade diária é de 64000 picolés. Assim sendo, de acordo com as quantidades a produzir, definidas na tabela 6, os itens a produzir são alocados para cada dia útil trabalhado.

Tabela 10-Quantidades diárias a serem produzidas de cada item da família de picolés

Produtos	DIAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Picolé mare show	21804											
Picolé de frutas	42196	38262										
Picolé especial		25738	58535									
Turminha cremoso			5465	64000	64000	7813						
Picolé cremoso						56187	64000	26483				
Turminha tropical								37517	64000	64000	718	

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

A Tabela 11 demonstra a quantidade e a sequência de produção de sorvetes que se inicia com o copinho de 200 ml, seguido do sundae, do copão de 400, do cone show, do pote light, da caixa de 10 litros e, finalmente, do pote familiar, seguindo, portanto, a mesma lógica da tabela 10. As quantidades diárias a produzir levam em consideração a capacidade da empresa em litros de sorvete diários.

Tabela 11-Quantidades diárias a serem produzidas em litros de cada item da família de sorvetes

Produtos	DIAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Copinho 200 ml	15031,26											
Sundae	568,74	5795,42										
Copão 400 m l		7120,13										
Cone show		2684,45	18,51									
Pote light			1148,08									
Caixa			14433,41	14546,09								
Pote familiar				1053,91	15600	15600	15600	15600	15600	15600	15600	12099,44

Fonte: Elaborado pela autora, 2013.

A empresa em estudo, ao prever a demanda e ao planejar a sua capacidade para atendê-la e controlar de forma efetiva o estoque, terá as informações necessárias para que possa programar sua produção de modo que sejam minimizadas as reformulações do plano mestre de produção por falta de matéria-prima e de capacidade de estocagem de produto acabado, por exemplo, problemas vivenciados atualmente.

4.4.6 Sistema de coordenação de ordens e controle de chão de fábrica

Definidos os produtos finais a serem produzidos, é, então, determinado o que e quando produzir e comprar. No caso estudado, no oitavo dia de produção inicia-se a produção de turminha tropical, quando os insumos devem estar disponíveis para que a produção ocorra dentro do planejado. Com o programa mestre de produção, a empresa poderá programar as ordens de compra, evitando interrupções de produção por falta de matéria-prima.

Nesse sentido, para facilitar e dar mais agilidade e segurança no processo de emissão de ordens será necessário utilizar um sistema que auxilie na emissão dessas ordens, dentre eles, destaca-se o MRP, por ser um sistema com grande aceitação no mundo. Ele poderá ajudar as empresas, como a estudada, a integrar algumas áreas da produção, permitindo o planejamento das compras, redução de custos e da influência dos sistemas informais. Através da utilização do sistema, o gerente e o diretor da empresa poderão acompanhar a produção, verificando se a mesma está ocorrendo dentro do programado ou se é preciso reprogramar a produção.

4.4.7 Controle de Estoques

Como já foi citado anteriormente, o controle de estoque da empresa acontece através da contagem. Assim sendo, a sistematização tanto do estoque de matéria-prima quanto do estoque do produto acabado é a primeira ferramenta de controle que a empresa com essas características precisa adotar.

Para sistematizar, o primeiro passo é a utilização efetiva de *software* que ofereça ferramentas de controle de estoque. Desse modo, o responsável pelo estoque de matéria-prima alimentaria o sistema com o estoque atual da empresa, bem como daria entrada nas compras cada vez que estas chegassem à empresa e saída sempre que os insumos saíssem para a produção, operação simples, que traria maior controle para empresa. O mesmo deveria ser feito no estoque de produto acabado. A contagem poderia ser feita uma vez cada mês, apenas para verificar se existe alguma divergência com o estoque físico.

A partir das informações geradas pelo sistema, a empresa poderia também utilizar a classificação ABC, o que resultaria na racionalização dos estoques e redução dos custos totais. A classificação ABC fornece informações sobre giro de estoque e nível de lucratividade, mas também sobre a representatividade em grau de importância de cada item para a organização. Com base nessas informações, pode-se definir melhor os investimentos em aquisição de mercadoria, os produtos que merecem uma atenção maior da administração e quais itens, embora não possam ser esquecidos, possuem um grau de importância menor para a empresa.

Com base nos dados coletados na empresa estudada, o pote de sorvete familiar e os picolés cremoso e turminha (cremoso e tropical), por exemplo, são os produtos que apresentam maior representatividade sobre o volume de vendas da empresa, por isso, são considerados classe A, representando um maior risco para a empresa. Nesse sentido, a administração de produção precisa estar atenta ao nível de estoque dos insumos que compõem a receita desses produtos.

Levando-se em consideração a classificação ABC, empresas com essas características podem trabalhar com estoque de segurança ou estoque mínimo e ponto de pedido, dando maior grau de importância à compra de insumos que compõem os produtos classe A como os acima citados, o que garantirá o funcionamento eficiente do processo produtivo, minimizando o risco de falta de estoque.

4.5 Potenciais resultados decorrentes da utilização do sistema de planejamento e controle de produção por parte da empresa

A observação de como as atividades de PCP acontecem na empresa e a verificação de como elas podem ser otimizadas, indicam que a utilização eficiente dessas atividades podem operar potenciais melhorias no setor produtivo da empresa.

Com a previsão de demanda através da utilização de métodos quantitativos alinhados aos qualitativos (utilizados pela empresa), a organização poderá visualizar um cenário futuro de vendas e, assim, definir estratégias de produção para atender a essa demanda. Por exemplo, a demanda prevista para junho é de 183.731 picolés e 643.591 litros de sorvetes. Dessa forma, a empresa poderá, previamente, analisar se tem capacidade para atender a essa demanda;

quantas horas precisam ser trabalhadas para produzir esses itens; se existe matéria-prima suficiente, e quando e em qual quantidade terá que comprar insumos para produção de forma que a mesma não seja interrompida.

Prevista a demanda, o planejamento agregado indicará de forma geral a necessidade de produção. Nesse sentido, a escolha correta de estratégia de planejamento agregado auxiliará a empresa na determinação da quantidade de funcionários para atender à demanda, bem como a forma de gerenciar os estoques de modo que os pedidos sejam atendidos. Ao analisar a demanda e verificar que a mesma apresenta sazonalidade, foi sugerida a estratégia de utilização de bancos de horas para alinhar produção e demanda. Com essa política, a empresa poderá reduzir custos não programados de contratação, demissão e hora extra e os funcionários poderão ter folgas no período de baixa sazonalidade sem perdas em sua remuneração.

O estudo revelou também que a empresa tem capacidade produtiva ociosa, podendo, assim, aproveitar para dar férias a funcionários ou compensação de horas trabalhadas ou ainda produzir para armazenar para períodos com maior sazonalidade. Porém a última opção esbarra no gargalo do setor produtivo, que é a falta de capacidade de estocagem de produto acabado, tornando-se inviável a opção. Esse problema pode ser um entrave na política de expansão na área de atuação, necessitando, pois, ser estudado pela direção da empresa.

Outra melhoria que as atividades de PCP podem trazer para empresa é o estudo do tempo de esgotamento, por meio do qual a organização conhecerá a sequência de produção e a quantidade a produzir. No caso estudado, o picolé mare show e o sorvete copinho são os primeiros a serem produzidos. Com esses dados, programa-se a produção, indicando em qual dia se inicia e termina cada produto. Todavia, essa sequência pode mudar ao começo de cada período, de acordo com a mudança das variáveis envolvidas no cálculo do TEA. Isso vai fazer também com que o estoque dos produtos não termine antes que novos lotes sejam produzidos. A partir da programação são emitidas as ordens de compra e de produção para que no dia indicado para produzir determinado item, os insumos estejam à disposição do setor, evitando, assim, interrupções ou reformulação do programa mestre de produção.

O controle sistematizado do estoque permitirá à empresa atender à demanda com o menor custo possível. Para tanto, a organização poderá utilizar ferramentas como a classificação ABC, dividindo os itens em grande, média e pequena importância para empresa, e partir dessa

divisão definir o nível de estoque de acordo com o grau de importância. A classificação ABC auxiliará a empresa a reorganizar o estoque de forma que seja possível otimizar as compras, utilizando o lote econômico de compra; definir o estoque de segurança para cada item de acordo com a classe a qual pertence e a localização do mesmo; e analisar decisões que resultariam na redução de custos de aquisição, de pedido e de manutenção de estoque; interrupções no processo produtivo por falta de insumos e, conseqüentemente, na ruptura de estoque de produto acabado para atender os clientes.

A otimização do processo produtivo da empresa através da utilização eficiente das atividades de PCP possibilitará a integração entre o planejamento estratégico e o setor produtivo, proporcionando melhor fluxo de informação, maior controle das atividades desenvolvidas no setor produtivo, redução de custos e de desperdício de capacidade e tempo, que impactará na competitividade da empresa, já que, conhecendo profundamente os recursos e os gargalos de produção, a empresa, ao definir os objetivos organizacionais, poderá, desse modo, desenvolver as estratégias produtivas que permita a conquista desses objetivos. Assim sendo, as atividades de planejamento e controle de produção auxiliará a empresa a projetar-se para o futuro de forma eficiente.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O quinto capítulo compõe-se das conclusões a respeito dos objetivos da pesquisa e dos resultados obtidos, bem como aponta recomendações com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de futuros estudos ou pesquisas científicas.

5.1 Objetivos da pesquisa e resultados obtidos

Neste estudo foi abordada a temática que versa sobre a otimização do processo de fabricação à luz das técnicas do planejamento e controle da produção em uma indústria de sorvetes da cidade de Sousa. Para tanto, teve como principal objetivo evidenciar as potenciais melhorias advindas da utilização de um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa do ramo de sorvetes da cidade de Sousa. Para que o objetivo geral fosse atingido, foram definidos os seguintes objetivos específicos: diagnosticar como a empresa planeja e controla sua produção; averiguar como as atividades de planejamento e controle da produção podem ser utilizadas pela organização; e investigar quais resultados podem decorrer da utilização do modelo de planejamento e controle da produção na empresa objeto do estudo.

Definido o tema, a problemática, os objetivos, a metodologia para pesquisa e aprofundado o tema através de um estudo da literatura que trata do assunto, realizou-se a pesquisa e, posteriormente, foram apresentados os resultados dos dados coletados. Concluídos esses passos, entende-se que os objetivos foram tratados ao longo desse estudo, conforme demonstra o quadro a seguir:

Quadro 5-Localização das respostas aos objetivos

Objetivo Geral	Objetivos Específicos	Seção que responde ao objetivo
Evidenciar as potenciais melhorias advindas da utilização de um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa do ramo de sorvetes da cidade de Sousa.	Diagnosticar como a empresa planeja e controla sua produção.	Seção 4.3
	Averiguar como as atividades de Planejamento e Controle da Produção podem ser utilizadas pela organização.	Seção 4.4
	Investigar quais resultados podem decorrer da utilização do Modelo de Planejamento e Controle da Produção na empresa objeto do estudo.	Seção 4.5

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados coletados mostraram que a empresa não possui um setor específico para planejamento e controle da produção e o mesmo acontece com a atividade de compra. As atividades de PCP elencadas por Fernandes e Godinho (2010) são executadas na organização de forma intuitiva, baseando-se em experiências e expectativas dos tomadores de decisão. O nível de estoque de insumos e de produto acabado são as fontes de entrada das atividades de PCP, estoques estes controlados através da contagem contínua dos itens, já que não se utiliza planilhas eletrônicas ou programas computacionais. A demanda é prevista de forma qualitativa, o planejamento agregado e o desagregado são baseados na experiência, e a capacidade de produção é conhecida, mas não é otimizada. A programação da produção, a sequência e a quantidade a ser produzida é determinada pelo nível de estoque, bem como pela emissão das ordens de compra e produção (não se utiliza programas para emissão de ordens). O gerente de produção acompanha todo o processo, a fim de garantir que as ordens de produção sejam cumpridas, de acordo com o planejado ou sanar desvios que possam ocorrer durante o processo.

Observando a prática da empresa, foram levantadas algumas oportunidades de otimização do sistema de planejamento e controle da produção, dentre elas a utilização de modelos quantitativos de previsão de demanda que levem em consideração a sazonalidade da demanda da empresa, apresentando os modelos mais indicados para a demanda agregada e a desagregada. Definidas as famílias e previstas a demanda agregada verificou-se que a empresa possui capacidade ociosa, problema que pode ser trabalhado a partir de estratégia para balancear produção e demanda. Dentre as estratégias indicadas na literatura, o banco de horas mostrou-se uma solução viável que não infere custo para empresa nem perdas na remuneração para os funcionários. Para planejar a produção a curto prazo, a demanda foi desagregada, e, através do TEA, foi definido o sequenciamento e as quantidades a serem produzidas para cada item. Com essas informações, calculou-se, de acordo com a capacidade diária de produção, as quantidades a serem produzidas, definindo o programa mestre de produção, que serviu de base para emissão de ordens de compras e de produção. Para compartilhar e integrar todas as informações dentro do setor de produção foi indicado o MRP como sistema de informação. A sistematização do estoque, por exemplo, permitirá a empresa fazer a classificação ABC e estabelecer estoque de segurança e lote econômico de compra.

Com a otimização dessas atividades, a empresa poderá apresentar as seguintes melhorias: definição de estratégias de pessoas e estoques para atender à demanda prevista;

desenvolvimento de políticas que potencialize a capacidade de produção, considerando a capacidade ociosa da empresa, o gargalo de produção e a sazonalidade da demanda; programação da produção a partir do cálculo do tempo de esgotamento, do sequenciamento e das quantidades a produzir; emissão de ordens de compras e produção através de sistema integrado; e controle de estoque, que dentre as melhores, destacam-se a classificação ABC, o estoque de segurança e o lote econômico de compra.

Assim sendo, ao otimizar o processo produtivo, a empresa possibilitará o alinhamento entre o planejamento estratégico e o setor produtivo, através do melhor fluxo de informação, maior controle das atividades desenvolvidas no setor produtivo e redução de custos e de desperdício de capacidade e tempo, que impactará na competitividade da empresa.

Em função dos resultados obtidos, parece correto observar que a empresa possui um grande potencial produtivo que, se utilizado de forma organizada e estruturada, poderá ser decisivo para sua política de expansão. O estudo propiciou uma reflexão a respeito das práticas produtivas vivenciadas pela organização, ponto relevante, apesar de a adesão por práticas sistematizadas de planejamento e controle de produção parecer algo ainda distante, por envolver tempo, custos e pessoas capacitadas, além de esbarrar diretamente na resistência por parte daqueles que são avessos a mudanças.

Outro fator importante é poder demonstrar a empresas com características semelhantes que o PCP é decisivo para o sucesso organizacional, por ser um conjunto de atividades que quando utilizadas de forma eficiente, evita perdas e desperdícios, fruto de atividades de planejamento e controle mal executadas, planejadas ou negligenciadas, além de fornecer informações importantes para tomada de decisão.

5.2 Recomendações

A pesquisa apresenta limitações de natureza diversas, dentre as quais, pode-se destacar tempo limitado para realizar a pesquisa, devido à complexidade do tema; falta de informação sobre as atividades do PCP pelo fato de a empresa trabalhar, em grande parte, de forma intuitiva, e os responsáveis pela produção não disponibilizarem de tempo para prestar as informações

necessárias para a realização deste trabalho. Em virtude de tais limitações, sugere-se a realização de outros estudos para que se explorem ou se aprofundem as lacunas aqui deixadas.

5.2.1 Recomendações de ação

A partir do estudo recomenda-se à empresa organizar e sistematizar as atividades de PCP, com o intento de obter melhorias, como redução dos custos e do tempo de produção, além de perdas não planejadas; cumprimento de prazo de entrega ao cliente; ganhos financeiros a partir da redução de custos de mão-de-obra e tempo de produção e insumos desperdiçados, o que poderá aumentar os lucros e o crescimento da empresa. O PCP fornecerá também informações necessárias para tomada de decisões a curto prazo, por exemplo, acerca da compra de insumos, programação de produção, e outras, a médio e longo prazo, referentes à contratação, compra de maquinário e aumento da capacidade produtiva.

5.2.2 Recomendações de novas pesquisas

Primeiramente, sugere-se realização de estudos sobre a gestão de logística da empresa, abordando suprimento, movimentação de materiais e transporte de produto acabado, possibilitando analisar e concluir a relação entre essas variáveis e o PCP da empresa.

Outra possibilidade é desenvolver um trabalho que apresente métodos para implantação sistemática das atividades de PCP na empresa objeto de estudo.

Por fim, cabe indicar a possibilidade de explorar os resultados obtidos e desenvolver novas pesquisas relacionadas ao tema e ao setor estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Luís; DINIZ, Adriana. **Maximização da produtividade e eficiência organizacional através do aprimoramento das atividades do planejamento e controle da produção**. In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), São Carlos, 2010.

Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes. **Produção e consumo de Sorvetes no Brasil**. Disponível em:
http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobreasil.html. Acesso em: 19 fev. 2013.

Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes. **História do Sorvete: Você sabia que esta delícia existe há mais de 3000 anos?** .Disponível em:
http://www.abis.com.br/institucional_historia.html. Acesso em: 25 mar. 2013.

BRAGA, Francisco A. S; ANDRADE, Jose Henrique de. **Planejamento e controle da produção: relato do processo de implantação e uso de um sistema de apontamento da produção**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Bento Gonçalves, 2012.

BRASILEIRO, Daniel *et al.* **Diagnóstico e propostas de melhoria do sistema de planejamento e controle da produção: um estudo de caso em uma empresa metalúrgica**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Belo Horizonte, 2011.

COELHO, Frederico B. ; QUELHAS, Osvaldo L. **Análise do ciclo de melhoria na rotina do planejamento e controle da produção: estudo em uma indústria cirúrgico-farmacêutica**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Belo Horizonte, 2011.

CORDEIRO, Vinícius Ribeiro *et al.* **Diagnóstico e proposição de melhorias para o planejamento e controle da produção em uma indústria do setor de utilidades domésticas**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Bento Gonçalves, 2012.

CORRÊA, H. L. E CORREA, C. A. **Administração de Produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

COSTA, Claudia *et al.* **Análise dos sistemas de planejamento e controle da produção em uma empresa do segmento de mineração de calcário e gesso**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Belo Horizonte, 2011.

DAVIS, M.; AQUILANO, N. E CHASE, R. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

FERNANDES, Flávio César Faria; FILHO, Moacir Godinho. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo : Atlas, 2002

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas,2008.

JUNIOR, Muris; FILHO, Moacir Godinho. **Análise estratégica do planejamento e controle da produção (pcp) na remanufatura: um estudo teórico**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Salvador, 2009.

KAIHATU, Rodrigo; BARBOSA, Reginaldo. A utilização adequada do planejamento e controle da produção (pcp), em uma indústria. **Revista científica eletrônica de administração**, Ano VI, n. 10, junho de 2006.

LOPES, Rita; MICHEL, Murilo. Planejamento e controle da produção e sua importância na administração. **Revista científica eletrônica de ciências contábeis**, Ano V, n. 9, maio de 2007.

LOPES, Renata A; LIMA, Jeana de Fatima G. **Planejamento e controle da produção: um estudo de caso no setor de artigos esportivos de uma indústria manufatureira**. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Rio de Janeiro, 2008.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, PIERO, Fernando. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOLINA, Caroline Cristina; RESENDE, João Batista. Atividades do planejamento e controle da produção (PCP). **Revista científica eletrônica de administração**, Ano VI, n. 11, dezembro de 2006.

PRADO, Everton et al. **PCP: Utilização do MS project no auxílio à programação da produção em uma indústria de caldeiraria**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Bento Gonçalves, 2012.

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

PEREIRA, Gisele Regina et al. **Planejamento e controle da produção: um estudo à luz da produção científica**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Bento Gonçalves, 2012.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

RODRIGUES, Maurinice Daniela; INÁCIO, Raoni de Oliveira. Planejamento e Controle da Produção: Um estudo de caso em uma empresa metalúrgica. **Revista INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**, v. 02, n. 11, 2010.

SANTOS, Jaqueline; VICTOR, Dêyse; SILVA, Sandra. **Planejamento e Controle de Produção: Um estudo de caso em uma indústria de calçados de Campina Grande-PB**. In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), São Carlos, 2010.

Sindicato das Indústrias de Sorvetes do Estado do Ceará. **Consumo de sorvete cresce 27% no Nordeste.** Disponível em:

<http://www.sindsorvetes.com.br/modules/news/article.php?storyid=78>. Acesso em: 19 fev. 2013.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine, HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3^a ed. São Paulo: Atlas, 2009.

APÊNDICE A- ROTEIRO DE ENTREVISTA

- 1- Como que periodicidade é realizado o planejamento do processo produtivo da empresa?
- 2- O planejamento produtivo da empresa está relacionado com qual departamento?
- 3- A empresa faz previsão de demanda?
- 4- Se não, existe informações sobre as vendas de períodos passados?
- 5- Como a empresa estabelece os itens e as quantidades à serem produzidas?
- 6- Ao estabelecer os itens a serem produzidos, a empresa leva em consideração a capacidade produtiva e a disponibilidade de materiais?
- 7- A empresa tem conhecimento sobre sua capacidade de produção?
- 8- O setor produtivo funciona em quantos turnos (quantas horas por turno)?
- 9- A empresa emite ordens de produção e de compras?
- 10- Se sim, existe algum sistema para emitir estas ordens?
- 11- Existe um departamento responsável pelas compras?
- 12- Ao realizar uma compra, encomenda-se uma quantidade de material que minimize os custos de obtenção e de manutenção de estoque?
- 13- A empresa controla os prazos de entrega de insumos?
- 14- Os prazos de entrega são cumpridos?
- 15- Com que frequência a produção deixa de começar por ausência de matéria- prima?
- 16- Com frequência o trabalho das máquinas são interrompidos por falta de matéria- prima?
- 17- Com que frequência os funcionários ficam ociosos por falta de matéria- prima?

18- Para que a programação de produção seja cumprida a empresa precisa trabalhar com Hora- extra, Contratação, Terceirizado?

19 Falta funcionários para produzir determinado produto?

20- Quais tipos de estoque a empresa possui?

21- Como é realizado o controle de estoque?

22- A empresa mantém um estoque de segurança?

23- A empresa calcula o custo de estoque?

APÊNDICE B- PREVISÃO DE DEMANDA AGREGADA

MÉTODO MÉDIA MOVEL SIMPLES													
PRODUTO PICOLÉ							PRODUTO SORVETE						
Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS	Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS
			simples	absoluto						simples	absoluto		
junho	321990						junho	171691					
julho	389154						julho	202211					
agosto	444006						agosto	225012					
setembro	464496	385050	79446	79446	79446	1,00	setembro	232167	199638	32529	32529	32529	1,00
outubro	548592	425252	116040	116040	97743	2,00	outubro	244837	219797	25040	25040	28785	2,00
novembro	516318	485908	30620	30620	57669	3,00	novembro	234164	234095	158	158	19243	3,00
dezembro	507978	509802	-1824	1824	56983	3,04	dezembro	230919	237056	-6137	6137	15966	3,23
janeiro	622380	524296	98084	98084	65203	4,94	janeiro	271216	236640	34576	34576	19688	4,38
fevereiro	498360	548892	-50532	50532	62758	4,33	fevereiro	207798	245433	-37635	37635	22679	2,14
março	520572	522064	-22334	22334	56983	4,38	março	211286	236644	-25359	25359	25062	1,00
abril	481290	547104	-65814	65814	39087	3,16	abril	187273	230100	-42827	42827	25533	-0,77
maio	437124	500074	-62950	62950	58627	2,06	maio	177367	202119	-24752	24752	25446	-1,75
junho	?	479662					junho	?	191975				
DESvio PADRÃO						70768	DESvio PADRÃO						30011
R ²						0,02541	R ²						0,04987

MÉTODO MÉDIA MOVEL PONDERADA													
PRODUTO PICOLÉ							PRODUTO SORVETE						
Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS	Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS
			simples	absoluto						simples	absoluto		
junho	321990						junho	171691					
julho	389154						julho	202211					
agosto	444006						agosto	225012					
setembro	464496	421942	42554	42554	42554	1,00	setembro	232167	215840	16326	16326	16326	1,00
outubro	548592	495254	53338	53338	57446	2,00	outubro	244837	239289	15548	15548	15937	2,00
novembro	516318	514765	1553	1553	45482	3,00	novembro	234164	239740	-5577	5577	12484	2,11
dezembro	507978	529300	-21322	21322	39442	2,92	dezembro	230919	238457	-7538	7538	11247	1,67
janeiro	622380	511333	111047	111047	53763	4,21	janeiro	271216	232224	38991	38991	16796	3,44
fevereiro	498360	516321	-4873	4873	39755	3,75	fevereiro	207798	237807	-17803	17803	2565	0,48
março	520572	548247	-27675	27675	51409	2,25	março	211286	233308	-22022	22022	21887	-0,52
abril	481290	511637	-30347	30347	50605	1,78	abril	187273	209883	-22610	22610	21978	-1,55
maio	437124	497091	-59967	59967	51645	0,58	maio	177367	196932	-19565	19565	21709	-2,47
junho	?	454890					junho	?	181352				
DESvio PADRÃO						65567	DESvio PADRÃO						25991
R ²						0,011781	R ²						0,22141

MÉTODO MÉDIA MOVEL COM SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES													
PRODUTO PICOLÉ							PRODUTO SORVETE						
Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS	Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS
			simples	absoluto						simples	absoluto		
junho	321990						junho	171691					
julho	389154						julho	202211					
agosto	444006						agosto	225012					
setembro	464496	412635	51861	51861	51861	1,00	setembro	232167	211510	20657	20657	20657	1,00
outubro	548592	447498	101094	101094	76478	2,00	outubro	244837	225584	19252	19252	19955	2,00
novembro	516318	515125	1193	1193	51383	3,00	novembro	234164	239073	-4910	4910	14940	2,34
dezembro	507978	512851	-4873	4873	31755	3,75	dezembro	230919	235703	-4783	4783	12401	2,44
janeiro	622380	516661	105719	105719	52948	4,82	janeiro	271216	233963	37252	37252	17371	3,88
fevereiro	498360	583276	-84916	84916	38276	2,92	fevereiro	207798	257496	-49698	49698	22759	0,78
março	520572	522064	-1492	1492	50164	3,36	março	211286	223148	-11862	11862	21202	0,28
abril	481290	534690	-53400	53400	50568	2,28	abril	187273	221297	-34024	34024	22805	-1,23
maio	437124	491285	-54161	54161	59968	1,20	maio	177367	195173	-17805	17805	22349	-2,06
junho	?	459739					junho	?	185140				
DESvio PADRÃO						67727	DESvio PADRÃO						27575
R ²						0,011725	R ²						0,15147

MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS OU REGRESSÃO LINEAR													
PRODUTO PICOLÉ							PRODUTO SORVETE						
Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS	Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS
			simples	absoluto						simples	absoluto		
1	321990	421393	-99403	99403	99403	-1,00	1	171691	220444	-48754	48754	48754	-1,00
2	389154	431932	-42778	42778	71091	-2,00	2	202211	219696	-17485	17485	33119	-2,00
3	444006	442470	1536	1536	47996	-2,94	3	225012	218948	6064	6064	24101	-2,30
4	464496	453009	11487	11487	38801	-3,33	4	232167	218199	13967	13967	21568	-2,14
5	548592	463547	85045	85045	48050	-0,92	5	244837	217451	27386	27386	22731	-0,83
6	516318	474086	42232	42232	47080	-0,04	6	234164	216703	17461	17461	12853	-0,06
7	507978	484254	23234	23234	43691	0,49	7	230919	215954	14965	14965	20669	0,65
8	622380	495163	127217	127217	54132	2,75	8	271216	215206	56010	56010	25262	2,76
9	498360	505701	-7341	7341	48933	2,89	9	207798	214457	-6659	6659	23195	2,71
10	520572	516240	4332	4332	44473	3,28	10	211286	213709	-2423	2423	21118	2,87
11	481290	526778	-45488	45488	45488	2,25	11	187273	212961	-25688	25688	21553	1,62
12	437124	537317	-100193	100193	49201	0,00	12	177367	212212	-34845	34845	22642	0,00
13 ?		547855					13 ?		211464				
DESvio PADRÃO						67266	DESvio PADRÃO						29006
R ²						0,24199	R ²						0,00858

MÉTODO DO AJUSTAMENTO SAZONAL													
PRODUTO PICOLÉ							PRODUTO SORVETE						
Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS	Período	vendas	Previsão	Erro		DMA	TS
			simples	absoluto						simples	absoluto		
1	321990	406395	-84305,42	84305,42	84305	-1,00	1	171691	217091	-45000,68	45000,68	45001	-1,00
2	389154	406623	-71468,71	71468,71	71887	-2,00	2	202211	228922,70	-1240,45	1240,45	37632	-2,00
3	444006	431443	12562,89	12562,89	56112	-2,55	3	225012	216100	8912,10	8912,10	28059	-2,36
4	464496	435957	28338,61	28338,61	49219	-2,33	4	232167	213581	18585,45	18585,45	25890	-1,86
5	548592	494542	55140,02	55140,02	50403	-1,18	5	244837	228302	16533,13	16533,13	23859	-1,31
6	516318	461739	54838,86	54838,86	51142	-0,09	6	234164	212568	21595,70	21595,70	23482	-0,41
7	507978	465619	42358,64	42358,64	49888	0,75	7	230919	210071	20847,88	20847,88	23106	0,49
8	622380	526281	96098,74	96098,74	55664	2,40	8	271216	224529	46686,47	46686,47	26053	2,22
9	498360	491515	6844,83	6844,83	50240	2,80	9	207798	209036	-1237,59	1237,59	23296	2,43
10	520572	495281	25290,67	25290,67	47745	3,47	10	211286	206564	4724,40	4724,40	21439	2,86
11	481290	559111	-77820,53	77820,53	50479	1,75	11	187273	220757	-33483,67	33483,67	22534	1,24
12	437124	521551	-84427,20	84427,20	53308	0,07	12	177367	205504	-28136,47	28136,47	23001	-0,01
DESvio PADRÃO						63342	DESvio PADRÃO						38072
R ²						0,32778	R ²						0,07201

MODELO DE WINTER																			
PRODUTO PICOLÉ							PRODUTO SORVETE												
Período	vendas	Nível	Tendência	Fator de sazonalidade	Previsão	Erro Simples	Erro absoluto	DMA	TS	Período	vendas	Nível	Tendência	Fator de sazonalidade	Previsão	Erro Simples	Erro absoluto	DMA	TS
1	321990	437100,27	10636,97	0,93	460295	-84305,42	84305,42	84305	-1,00	1	171691	230163,15	-1240,45	0,94	217091	-45000,68	45000,68	45001	-1,00
2	389154	447737,24	10636,97	1,03	460623	-71468,71	71468,71	71887	-2,00	2	202211	228922,70	-1240,45	1,01	220711	-29863,39	29863,39	37632	-2,00
3	444006	458374,21	10636,97	0,94	431443	12562,89	12562,89	56112	-2,55	3	225012	216100	8912,10	0,95	216100	8912,10	8912,10	28059	-2,36
4	464496	469011,18	10636,97	1,03	435957	28338,61	28338,61	49219	-2,33	4	232167	216480,10	-1240,45	1,03	215811	18585,45	18585,45		

APÊNDICE C- PREVISÃO DE DEMANDA DESAGREGADA

PRODUTO PICOLÉ DE FRUTAS							MÉTODO DA MÉDIA MÓVEL SIMPLES													
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS								
		Previsão	simples						absoluto	Previsão				simples	absoluto					
junho	25500						junho	75990												
julho	29640						julho	86280												
agosto	32700						agosto	90280												
setembro	39270	39280	9990	9990	12750	2,00	setembro	99540	85550	13990	13990	28125	-2,00							
outubro	49380	53870	15510	15510	15510	1,00	outubro	135960	93700	42260	42260	42260	1,00							
novembro	54000	40450	13550	13550	14530	2,00	novembro	123570	110260	13310	13310	27785	-2,00							
dezembro	49020	47550	1470	1470	10177	3,00	dezembro	116670	118690	-3020	3020	19530	2,69							
janero	39570	20890	8730	8730	9820	4,00	janero	156300	125400	30900	30900	22373	3,73							
fevereiro	49860	54290	-4230	4230	8722	4,01	fevereiro	140210	122180	8010	8010	19500	4,69							
março	48960	52810	-4750	4750	8060	3,75	março	122910	137720	-14810	14810	18718	4,89							
abril	39450	52490	-13040	13040	8771	1,96	abril	122550	139800	-17250	17250	18509	3,01							
maio	47380	45790	1790	1790	7899	2,40	maio	103800	128550	-24750	24750	19289	1,80							
junho	45030						junho	116420												
DESVIO PADRÃO							DESVIO PADRÃO													
R ² 0,06006							R ² 0,06486													
PRODUTO TURMINHA CREMOSO							PRODUTO TURMINHA TROPICAL													
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS								
		Previsão	simples						absoluto	Previsão				simples	absoluto					
junho	51540						junho	38980												
julho	59970						julho	68070												
agosto	70620						agosto	75360												
setembro	73170	60710	12460	12460	12460	1,00	setembro	79260	67470	11790	11790	11790	1,00							
outubro	95700	67920	27780	27780	20120	2,00	outubro	105440	74230	29210	29210	20500	2,00							
novembro	95310	79830	15480	15480	18373	3,00	novembro	103710	86020	17690	17690	19563	3,00							
dezembro	89700	88060	1640	1640	14340	4,00	dezembro	107370	95470	11900	11900	17648	4,00							
janero	119610	95570	24040	24040	16680	5,00	janero	112250	104840	17710	17710	17660	5,00							
fevereiro	85410	101640	-16130	16130	16588	4,06	fevereiro	78910	112120	-32200	32200	20097	2,79							
março	94360	98240	-3880	3880	14770	4,29	março	121020	102950	18070	18070	19897	3,74							
abril	91320	99900	-8480	8480	13984	3,93	abril	97230	107500	-10270	10270	18615	3,43							
maio	77670	90370	-12700	12700	13841	3,05	maio	86730	99060	-12330	12330	17917	2,87							
junho	87390						junho	101660												
DESVIO PADRÃO							DESVIO PADRÃO													
R ² 0,08777							R ² 0,04731													
PRODUTO PICOLÉ ESPECIAL							PRODUTO PICOLÉ MARESSHOW													
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS								
		Previsão	simples						absoluto	Previsão				simples	absoluto					
junho	99000						junho	11880												
julho	12810						julho	18884												
agosto	151200						agosto	18846												
setembro	154140	126170	27970	27970	27970	1,00	setembro	19116	15870	3246	3246	3246	1,00							
outubro	144870	144550	320	320	14145	2,00	outubro	19242	18282	960	960	2103	2,00							
novembro	123420	159070	-26650	26650	18313	0,99	novembro	16508	19068	-2560	2560	2322	0,62							
dezembro	127290	140810	-13520	13520	17115	-0,69	dezembro	17928	18222	-294	294	1815	0,63							
janero	142500	131860	10640	10640	13820	-0,08	janero	21870	17826	4044	4044	2261	2,30							
fevereiro	85410	101640	-16130	16130	16588	4,06	fevereiro	18270	18702	-432	432	1956	2,44							
março	116380	131830	-15250	15250	14246	-1,53	março	17622	19356	-1734	1734	1924	1,37							
abril	110760	128260	-17500	17500	14653	-2,69	abril	19980	19254	726	726	1775	2,12							
maio	105990	117680	-11290	11290	14423	-3,60	maio	16254	18624	-2370	2370	1841	0,75							
junho	118910						junho	17952												
DESVIO PADRÃO							DESVIO PADRÃO													
R ² 0,07898							R ² 0,11299													
PRODUTO COPINHO 500 ML							SUNDAE													
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS								
		Previsão	simples						absoluto	Previsão				simples	absoluto					
junho	81168						junho	33192												
julho	95424						julho	42660												
agosto	113784						agosto	47264												
setembro	122888	96792	25996	25996	25996	1,00	setembro	47916	41052	6864	6864	6864	1,00							
outubro	111288	110632	656	656	13276	2,00	outubro	50400	45960	4440	4440	5652	2,00							
novembro	98712	115920	-17208	17208	14587	0,64	novembro	42816	48540	-5724	5724	5676	0,98							
dezembro	93600	110896	-17296	17296	15264	-0,52	dezembro	41616	47044	-5428	5428	5814	0,93							
janero	106056	101200	4856	4856	13182	-0,23	janero	50772	44944	5828	5828	3637	1,06							
fevereiro	74664	90464	-15792	15792	15117	-1,24	fevereiro	40560	45068	-4508	4508	5468	0,27							
março	84996	91440	-6444	6444	13921	-2,49	março	39912	44316	-4404	4404	5314	-0,25							
abril	72744	88472	-15728	15728	14147	-3,56	abril	39804	43748	-3944	3944	5143	-1,34							
maio	65640	77568	-11728	11728	13878	-4,47	maio	36984	40992	-3108	3108	4916	-2,83							
junho	74360						junho	38900												
DESVIO PADRÃO							DESVIO PADRÃO													
R ² 0,36109							R ² 0,03826													
COPÃO 400 ML							CONE SHOW													
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS								
		Previsão	simples						absoluto	Previsão				simples	absoluto					
junho	27504						junho	23570												
julho	32848						julho	29780												
agosto	37960						agosto	34810												
setembro	36448	32771	3677	3677	3677	1,00	setembro	33720	29387	4333	4333	4333	1,00							
outubro	37792	37572	2040	2040	2859	2,00	outubro	35970	32770	3200	3200	3767	2,00							
novembro	34168	37490	-3232	3232	2983	0,83	novembro	29520	34833	-5313	5313	4282	0,52							
dezembro	32504	36136	-3632	3632	3145	-0,36	dezembro	27970	33070	-5100	5100	4487	-0,64							
janero	38160	34821	3339	3339	3184	0,69	janero	34590	31153	3437	3437	4277	0,13							
fevereiro	28560	30944	-2384	2384	3717	-1,13	fevereiro	27120	30693	-3573	3573	4128	-0,72							
março	27544	33075	-5531	5531	3976	-2,45	março	25980	29897	-4807	4807	4259	-1,84							
abril	27568	31421	-3853	3853	3961	-3,43	abril	26540	28937	-2397	2397	4044	-2,57							
maio	24520	27891	-3371	3371	3895	-4,35	maio	26100	26187	-87	87	3604	-2,91							
junho	26544						junho	25843												
DESVIO PADRÃO							DESVIO PADRÃO													
R ² 0,42584							R ² 0,13511													
POTI FAMILIAR							CAIXA							POTI LIGHT						
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	simples						absoluto	Previsão						simples	absoluto			
junho	59916						junho	3205						junho	1064					
julho	60312						julho	3633						julho	888					
agosto	67304						agosto	3738						agosto	1148					
setembro	70424	59511	10913	10913	10913	1,00	setembro	3722	3532	190	190	190	1,00	setembro	1300	1033	267	267	267	
outubro	76176	66013	10263	10263	10588	2,00	outubro	3902	3794	198	198	194	2,00	outubro	1424	1112	312	312	289	
novembro	76148	71335	4813	4813	8663	3,00	novembro	3590	3794	-294	294	227	0,41	novembro	1324	1291	33	33	204	
dezembro	73172	74283	-1111	1111	6775	3,67	dezembro	3976	3708	268	268	237	1,52	dezembro	1408	1349	59	59	168	
janero	78724	75199	12625	12625	7945	4,72	janero	4327	3793	534	534	297	3,02	janero	1496	1385	111	111	156	
fevereiro	68540	79648	-10508	10508	8372	3,23	fevereiro	3162	3934	-772	772	376	0,23	fevereiro	1372	1409	-37	37	186	
março	69192	76512	-7320	7320	8222	2,39	março	3263	3822	-559	559	402	-1,08	março	1368	1425	-57	57	125	
abril	60124	75185	-15061	15061	9077	0,51	abril	2911	3584	-673	673	436	-2,54	abril	1224	1412	-188	188	133	
maio	55512	65952	-10440	10440	9228	-0,63	maio	3184	3112	72	72	396	-2,62	maio	996	1321	-325	325	154	
junho	61609						junho	3112						junho	1321					
DESVIO PADRÃO							DESVIO PADRÃO							DESVIO PADRÃO						
R ² 0,01766							R ² 0,05372							R ² 0,00004						

PRODUTO PICOLÉ DE FRUTAS						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	25500					
junho	29640					
agosto	32700					
setembro	39270	32068	7202	7202	7202	1,00
outubro	49380	37913	11467	11467	9334	2,00
novembro	54000	47293	6707	6707	8459	3,00
dezembro	49020	53046	-4026	4026	7350	2,90
janeiro	59550	50048	9502	9502	7781	3,97
fevereiro	49860	37578	-7516	7516	7737	3,02
março	48060	51861	-3801	3801	7174	2,72
abril	39450	48432	-4982	4982	7400	1,43
maio	47580	41228	6352	6352	7284	2,32
junho ?	45901					

DESVIO PADRÃO 7866
R² 0,17804

PRODUTO TURMINHA CREMOSO						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	51540					
junho	59970					
agosto	70620					
setembro	73170	68421	4749	4749	4749	1,00
outubro	95700	72643	23057	23057	13903	2,00
novembro	95310	91048	4262	4262	10689	3,00
dezembro	89700	95391	-5691	5691	9439	2,79
janeiro	119610	90538	28752	28752	15302	4,14
fevereiro	85410	113434	-28024	28024	15756	1,72
março	94380	92471	1909	1909	13777	2,11
abril	91320	92538	-1208	1208	12206	2,28
maio	77670	91952	-14282	14282	12437	1,09
junho ?	80488					

DESVIO PADRÃO 17340
R² 0,01660

PRODUTO PICOLÉ ESPECIAL						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	99000					
junho	128310					
agosto	151200					
setembro	154140	146474	7666	7666	7666	1,00
outubro	144870	153553	-8663	8663	8165	-0,12
novembro	123420	146784	-23364	23364	13231	-1,84
dezembro	127290	127849	-559	559	10063	-2,48
janeiro	142500	126491	16009	16009	11252	-0,79
fevereiro	125700	139360	-13660	13660	11653	-1,94
março	116580	129149	-12589	12589	11787	-2,98
abril	110760	118463	-7703	7703	11277	-3,80
maio	105090	111962	-6872	6872	10787	-4,61
junho ?	106261					

DESVIO PADRÃO 11796
R² 0,50442

PRODUTO COPINHO 200 ML						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	81168					
junho	95424					
agosto	113784					
setembro	122888	109993	12895	12895	12695	1,00
outubro	111238	120550	-9312	9312	11238	0,28
novembro	98712	113642	-14930	14930	12095	-0,95
dezembro	93600	101309	-7709	7709	11224	-1,74
janeiro	106056	94655	11401	11401	11259	-0,72
fevereiro	74664	103484	-28820	28820	14186	-2,60
março	84696	81146	3550	3550	12667	-2,63
abril	72744	82625	-9881	9881	12318	-3,51
maio	65640	75212	-9572	9572	12013	-4,40
junho ?	67107					

DESVIO PADRÃO 13168
R² 0,54127

COPÃO 400 ML						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	27304					
junho	32848					
agosto	37960					
setembro	36448	36905	-457	457	457	-1,00
outubro	37792	36160	1032	1032	744	0,77
novembro	34168	37514	-3346	3346	1612	-1,72
dezembro	32504	34916	-2412	2412	1812	-2,86
janeiro	38160	32848	5312	5312	2512	0,05
fevereiro	28560	36992	-8432	8432	3409	-2,37
março	27544	30542	-2998	2998	3427	-3,30
abril	27568	27754	-186	186	3022	-3,80
maio	24520	27563	-3043	3043	3024	-4,80
junho ?	25149					

DESVIO PADRÃO 3749
R² 0,46169

POTE FAMILIAR						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	59916					
junho	60312					
agosto	67304					
setembro	70424	65860	4564	4564	4564	1,00
outubro	76276	69780	6496	6496	5530	2,00
novembro	76148	75068	1080	1080	4047	3,00
dezembro	71172	76174	-3002	3002	3786	2,41
janeiro	87824	73786	14038	14038	5836	3,97
fevereiro	68540	84799	-16259	16259	7573	0,91
março	69192	72322	-3330	3330	6967	0,51
abril	60124	69057	-8933	8933	7213	-0,74
maio	55512	61996	-6484	6484	7132	-1,66
junho ?	56464					

DESVIO PADRÃO 9028
R² 0,16562

MÉTODO DA MÉDIA MÓVEL PONDERADA						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	75090					
junho	86280					
agosto	95280					
setembro	99540	93422	6118	6118	6118	1,00
outubro	135960	98660	37300	37300	21709	2,00
novembro	123570	128440	-4870	4870	16096	2,39
dezembro	116670	126128	-9458	9458	14437	2,01
janeiro	156300	118995	38205	38205	19190	3,51
fevereiro	140190	148117	-7927	7927	17313	3,43
março	122910	143516	-20606	20606	17784	2,18
abril	122550	126478	-3928	3928	16022	2,17
maio	103800	122624	-18824	18824	16560	0,98
junho ?	107671					

DESVIO PADRÃO 21881
R² 0,06223

PRODUTO TURMINHA TROPICAL						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	58980					
junho	68070					
agosto	75360					
setembro	79260	73855	5405	5405	5405	1,00
outubro	103440	78425	24985	24985	15195	2,00
novembro	103710	98447	5263	5263	11884	3,00
dezembro	107370	103654	3716	3716	9842	4,00
janeiro	122550	106614	15936	15936	11061	3,00
fevereiro	78930	119416	-40486	40486	15965	0,93
março	121020	87936	33084	33084	18411	2,60
abril	97230	112330	-15100	15100	17907	1,82
maio	86730	102142	-15412	15412	17709	0,98
junho ?	88898					

DESVIO PADRÃO 22678
R² 0,00193

PRODUTO PICOLÉ MARESHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	11880					
junho	16884					
agosto	18846					
setembro	19116	18441	675	675	675	1,00
outubro	19242	19060	182	182	428	2,00
novembro	16508	19216	-2908	2908	1255	-1,63
dezembro	17928	16914	1014	1014	1195	-0,87
janeiro	21670	17594	4276	4276	1811	1,79
fevereiro	18270	21056	-2786	2786	1974	0,23
março	17622	19013	-1391	1391	1890	-0,50
abril	19980	17756	2224	2224	1932	0,67
maio	16254	19493	-3239	3239	2077	-0,94
junho ?	17023					

DESVIO PADRÃO 2573
R² 0,19471

SUNDAE						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	33192					
junho	42660					
agosto	47304					
setembro	47916	46345	1571	1571	1571	1,00
outubro	50400	47790	2610	2610	2091	2,00
novembro	42816	49687	-7071	7071	3751	-0,77
dezembro	41616	44382	-2766	2766	3505	-1,61
janeiro	50772	41864	8908	8908	4385	0,71
fevereiro	40560	48882	-8322	8322	5308	-0,97
março	39912	42669	-2757	2757	4858	-1,61
abril	39804	40046	-242	242	4281	-1,88
maio	36984	39826	-2842	2842	4121	-2,65
junho ?	37566					

DESVIO PADRÃO 5221
R² 0,10385

CONE SHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	25570					
junho	29780					
agosto	34810					
setembro	33720	33771	-51	51	51	-1,00
outubro	35970	33945	2025	2025	1038	1,90
novembro	29520	25505	5985	5985	2887	-1,49
dezembro	27970	30852	-2882	2882	2756	-2,52
janeiro	34590	28290	6300	6300	3449	-0,17
fevereiro	27130	33223	-6093	6093	3889	-1,72
março	25090	28670	-3580	3580	3845	-2,67
abril	26340	25511	829	829	3468	-2,72
maio	26100	26082	18	18	3085	-3,05
junho ?	26150					

DESVIO PADRÃO 4011
R² 0,22201

CAIXA						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro absoluto			
junho	3205					
junho	3633					
agosto	3758					
setembro	3722	3732	-10	10	10	-1,00
outubro	3902	3729	173	173	91	1,78
novembro	3590	3865	-265	265	183	-1,11
dezembro	3976	3583	393	393	235	0,81
janeiro	4327	3878	449	449	278	2,30
fevereiro	3162	4255	-1093	1093	414	-1,09
março	3263	3403	-140	140	375	-1,58
abril	2911	3242	-331	331	369	-2,50
maio	3184	2984	200	200	350	-2,06
junho ?	3128					

DESVIO PADRÃO 478
R² 0,13745

POTE LIGHT						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão				

MÉTODO DA MÉDIA MÓVEL COM SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES

PRODUTO PICOLÉ DE FRUTAS							PRODUTO PICOLÉ CREMOSO						
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	absoluto						simples	absoluto			
junho	25500						junho	75090					
julho	29640						julho	86280					
agosto	32700						agosto	95280					
setembro	39270	32475	6795	6795	6795	1,00	setembro	99540	94640	4900	4900	4900	1,00
outubro	49380	38915	10465	10465	8630	2,00	outubro	135960	99136	36804	36804	20852	2,00
novembro	54000	48793	5207	5207	7489	3,00	novembro	123570	134271	-10701	10701	17468	1,77
dezembro	49020	53576	-4556	4556	6756	2,65	dezembro	116670	123315	-6645	6645	14762	1,65
janeiro	59550	49157	10413	10413	7487	3,78	janeiro	156300	117244	39056	39056	19621	3,23
fevereiro	49860	59198	-9338	9338	7796	2,44	fevereiro	140190	154714	-14524	14524	18772	2,60
março	48060	50054	-1994	1994	6967	2,44	março	122910	140028	-17118	17118	18555	1,71
abril	39450	48351	-8901	8901	7209	1,12	abril	122550	124020	-1470	1470	16402	1,85
maio	47580	39867	7713	7713	7265	2,18	maio	103800	125944	-19144	19144	16707	0,67
junho	?	47412					junho	?	104680				
DESVIO PADRÃO						8017	DESVIO PADRÃO						22149
						R ² 0,17287							R ² 0,07063

PRODUTO TURMINHA CREMOSO							PRODUTO TURMINHA TROPICAL						
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	absoluto						simples	absoluto			
junho	51540						junho	58980					
julho	59970						julho	68070					
agosto	70620						agosto	75360					
setembro	73170	69969	3201	3201	3201	1,00	setembro	79260	74841	4419	4419	4419	1,00
outubro	95700	72825	22875	22875	19058	2,00	outubro	103440	78929	24511	24511	14465	2,00
novembro	95310	94657	653	653	8910	3,00	novembro	103710	103295	1415	1415	10115	3,00
dezembro	89700	94833	-5133	5133	7966	2,71	dezembro	107370	103168	4202	4202	8637	4,00
janeiro	119610	89954	29656	29656	12304	4,17	janeiro	122550	107204	15346	15346	9978	5,00
fevereiro	85410	118422	-33012	33012	15755	1,16	fevereiro	78930	121805	-42875	42875	15461	0,45
março	94380	86253	8127	8127	14665	1,80	março	121020	80509	40511	40511	19040	2,50
abril	91320	94736	-3416	3416	13259	1,73	abril	97230	120131	-22901	22901	19522	1,26
maio	77670	91258	-13588	13588	13296	0,70	maio	86730	97330	-10620	10620	18533	0,76
junho	?	78335					junho	?	87711				
DESVIO PADRÃO						18649	DESVIO PADRÃO						24926
						R ² 0,00461							R ² 0,01210

PRODUTO PICOLÉ ESPECIAL							PRODUTO PICOLÉ MARESHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	absoluto						simples	absoluto			
junho	99000						junho	11880					
julho	128310						julho	16884					
agosto	151200						agosto	18846					
setembro	154140	149555	4585	4585	4585	1,00	setembro	19116	18650	466	466	466	1,00
outubro	144870	153510	-8640	8640	6612	-0,61	outubro	19242	19061	181	181	323	2,00
novembro	123420	145212	-21792	21792	11672	-2,21	novembro	16308	19231	-2923	2923	1190	-1,91
dezembro	127290	124563	2727	2727	9436	-2,45	dezembro	17928	16434	1494	1494	1266	-0,62
janeiro	142500	127590	14910	14910	10531	-0,78	janeiro	21870	17921	3949	3949	1802	1,76
fevereiro	125700	141749	-16049	16049	11450	-2,12	fevereiro	18270	21662	-3392	3392	2067	-0,11
março	116580	126103	-9523	9523	11175	-3,02	março	17622	18341	-719	719	1875	-0,50
abril	110760	117348	-6588	6588	10602	-3,81	abril	19980	17729	2251	2251	1922	0,68
maio	105090	111215	-6125	6125	10104	-4,60	maio	16254	19891	-3637	3637	2112	-1,10
junho	?	105466					junho	?	16366				
DESVIO PADRÃO						11120	DESVIO PADRÃO						2653
						R ² 0,56632							R ² 0,10255

PRODUTO CÔPINHO 200 ML							SUNDAE						
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	absoluto						simples	absoluto			
junho	81168						junho	31192					
julho	95424						julho	42660					
agosto	113784						agosto	47304					
setembro	122688	112667	10021	10021	10021	1,00	setembro	47916	46893	1023	1023	1023	1,00
outubro	111288	121895	-10607	10607	10314	-0,06	outubro	50400	47787	2613	2613	1818	2,00
novembro	98712	111592	-12880	12880	11170	-1,21	novembro	42816	50278	-7462	7462	3699	-1,03
dezembro	93600	99513	-5913	5913	9855	-1,97	dezembro	41616	43094	-1478	1478	3144	-1,69
janeiro	106056	94100	11956	11956	10276	-0,72	janeiro	50772	41835	8937	8937	4302	0,84
fevereiro	74664	105622	-30958	30958	13723	-2,80	fevereiro	40560	50397	-9837	9837	5225	0,19
março	84696	75767	8929	8929	13038	-2,26	março	39912	40807	-895	895	4606	-1,54
abril	72744	84944	-12200	12200	12933	-3,22	abril	39804	40164	-360	360	4076	-1,83
maio	65640	73048	-7408	7408	12319	-3,98	maio	36984	39823	-2839	2839	3938	-2,61
junho	?	66213					junho	?	37110				
DESVIO PADRÃO						13835	DESVIO PADRÃO						5472
						R ² 0,51409							R ² 0,10146

COPÃO 400 ML							CONE SHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	absoluto						simples	absoluto			
junho	27504						junho	32570					
julho	32848						julho	29780					
agosto	37960						agosto	34810					
setembro	36448	37619	-1171	1171	1171	-1,00	setembro	33720	34453	-733	733	733	-1,00
outubro	37792	36402	1390	1390	1280	0,17	outubro	35970	33658	2312	2312	1523	1,04
novembro	34168	37766	-3598	3598	2053	-1,65	novembro	29520	35895	-6375	6375	3140	-1,53
dezembro	32504	34297	-1793	1793	1988	-2,60	dezembro	27970	29753	-1783	1783	2801	-2,25
janeiro	38160	32656	5504	5504	2691	0,12	janeiro	34590	28179	6411	6411	3523	-0,05
fevereiro	28560	37949	-9389	9389	3807	-2,38	fevereiro	27130	34334	-7204	7204	4137	-1,78
março	27544	28857	-1313	1313	3451	-3,01	março	25090	27312	-2222	2222	3863	-2,48
abril	27568	27799	-231	231	3049	-3,48	abril	26340	25343	997	997	3505	-2,45
maio	24520	27589	-3069	3069	3051	-4,48	maio	26100	26330	-230	230	3141	-2,81
junho	?	24653					junho	?	26083				
DESVIO PADRÃO						4005	DESVIO PADRÃO						4184
						R ² 0,41858							R ² 0,22035

POTE FAMILIAR							CAIXA							POT LIGHT						
Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS		Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	absoluto						simples	absoluto						simples	absoluto			
junho	59916						junho	3205						junho	1064					
julho	60512						julho	3633						julho	888					
agosto	67304						agosto	3758						agosto	1148					
setembro	70424	66792	3632	3632	3632	1,00	setembro	3722	3743	-21	21	21	-1,00	setembro	1360	1140	160	160	160	1,00
outubro	76276	70134	6142	6142	4887	2,00	outubro	3902	3721	181	181	101	1,58	outubro	1424	1288	136	136	148	2,00
novembro	76148	75951	197	197	3324	3,00	novembro	3500	3895	-395	395	199	-1,18	novembro	1324	1415	-91	91	129	1,59
dezembro	73172	76025	-2853	2853	3206	2,22	dezembro	3976	3514	462	462	265	0,86	dezembro	1408	1326	82	82	117	2,45
janeiro	87824	73505	14319	14319	5469	3,96	janeiro	4327	3964	363	363	285	2,08	janeiro	1406	1407	-99	99	112	3,37
fevereiro	68540	87247	-18707	18707	7675	0,38	fevereiro	3162	4301	-1139	1139	427	-1,29	fevereiro	1372	1490	-118	118	113	2,39
março	69192	69064	128	128	6597	0,46	março	3265	3205	58	58	374	-1,31	março	1368	1376	-8	8	98	2,56
abril	60124	69586	-9462	9462	6955	-0,92	abril	2911	3284	-373	373	374	-2,31	abril	1224	1371	-147	147	104	1,00
maio	55512	60507	-4995	4995	6737	-1,69	maio	3184	2924	260	260	361	-1,67	maio	996	1230	-234	234	118	-1,10
junho	?	55913					junho	?	3180					junho	?	1009				
DESVIO PADRÃO						9486	DESVIO PADRÃO						500	DESVIO PADRÃO						140
						R ² 0,14891							R ² 0,13807							R ² 0,17449

MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS OU REGRESSÃO LINEAR

PRODUTO PICOLÉ DE FRUTAS						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	25500	33722	-8222	8222	8222	-1,00
2	29640	35530	-5890	5890	7056	-2,00
3	32700	37338	-4638	4638	6250	-3,00
4	39270	39147	1123	123	4718	-3,95
5	49380	40955	8425	8425	5460	-1,87
6	54000	42763	11237	11237	6423	0,16
7	49020	44572	4448	4448	6141	0,89
8	59550	46380	13170	13170	7019	2,66
9	49860	48188	1672	1672	6425	3,16
10	48060	49997	-1937	1937	5976	3,08
11	39450	51805	-12355	12355	6556	0,92
12	47580	53613	-6033	6033	6513	0,00
13 ?		55421				

DESvio PADRÃO 8033
R² 0,39711

PRODUTO PICOLÉ CREMOSO						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	75090	93825	-18735	18735	18735	-1,00
2	86280	97647	-11367	11367	15051	-2,00
3	95280	101469	-6189	6189	12097	-3,00
4	99540	105291	-5751	5751	10511	-4,00
5	135960	109112	26848	26848	13778	-1,10
6	123570	112934	10636	10636	12524	-0,34
7	116670	116736	-86	86	11373	-0,41
8	156200	120578	35722	35722	14417	2,16
9	140190	124399	15791	15791	14569	3,22
10	122910	128221	-5311	5311	15844	3,05
11	122550	132043	-9493	9493	15266	2,42
12	103800	135865	-32065	32065	14833	0,00
13 ?		139686				

DESvio PADRÃO 19206
R² 0,33983

PRODUTO TURMINHA CREMOSO						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	51540	67100	-15560	15560	15560	-1,00
2	59970	70118	-10148	10148	12854	-2,00
3	70620	73136	-2516	2516	9408	-3,00
4	73170	76154	-2984	2984	7802	-4,00
5	95700	79173	16527	16527	9547	-1,54
6	95310	82191	13119	13119	10142	-0,15
7	89700	85209	4491	4491	9335	0,31
8	119610	88227	31383	31383	12091	2,84
9	85410	91246	-5836	5836	11396	2,50
10	94380	94264	116	116	10268	2,78
11	91320	97382	-5962	5962	9877	2,29
12	77670	100300	-22630	22630	10939	0,00
13 ?		103319				

DESvio PADRÃO 14747
R² 0,35255

PRODUTO TURMINHA TROPICAL						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	58980	73683	-14703	14703	14703	-1,00
2	68070	76993	-8923	8923	11813	-3,00
3	75360	80303	-4943	4943	9523	-2,00
4	79260	83613	-4353	4353	8320	-4,00
5	103440	86923	16517	16517	9888	-1,66
6	103710	90233	13477	13477	10486	-0,28
7	107370	93542	13828	13828	10963	0,99
8	122550	96852	25698	25698	12805	2,86
9	78950	100162	-21232	21232	15741	1,12
10	121020	103472	17548	17548	14122	2,33
11	97250	106782	-9552	9552	15707	1,70
12	86730	110092	-23362	23362	14511	0,00
13 ?		113402				

DESvio PADRÃO 16637
R² 0,34002

PRODUTO PICOLÉ ESPECIAL						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	99000	136612	-37612	37612	37612	-1,00
2	128310	134938	-6628	6628	22120	-2,00
3	151200	133264	17936	17936	20725	-1,27
4	154140	131590	22550	22550	21181	-0,18
5	144870	129916	14954	14954	19956	0,56
6	123420	128242	-4822	4822	17417	0,37
7	127290	126568	722	722	15032	0,47
8	142500	124894	17606	17606	15554	1,61
9	125700	123220	2480	2480	13923	1,95
10	116580	121546	-4966	4966	13028	1,71
11	110760	119872	-9112	9112	12672	1,03
12	105090	118198	-13108	13108	12708	0,00
13 ?		116525				

DESvio PADRÃO 16873
R² 0,11343

PRODUTO PICOLÉ MARESHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	11880	16452	-4572	4572	4572	-1,00
2	16884	16706	178	178	2375	-1,85
3	18846	16961	1885	1885	2312	-1,13
4	19116	17215	1901	1901	2134	-0,28
5	19242	17469	1773	1773	2062	0,57
6	16508	17723	-1415	1415	1954	-0,13
7	17928	17977	-49	49	1682	-0,18
8	21870	18231	3639	3639	1927	1,73
9	18270	18485	-215	215	1736	1,80
10	17622	18739	-1117	1117	1675	1,20
11	19980	18984	986	986	1612	1,86
12	16254	19348	-3994	3994	1727	0,00
13 ?		19502				

DESvio PADRÃO 2291
R² 0,13793

PRODUTO COPINHO 200 ML						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	81168	109216	-28048	28048	28048	-1,00
2	95424	106580	-11156	11156	19752	-2,00
3	113784	103645	10139	10139	16548	-1,77
4	122688	100710	21978	21978	17905	-0,41
5	111288	97775	13513	13513	17027	0,36
6	98712	94840	3872	3872	14834	0,67
7	93600	91904	1696	1696	12957	0,90
8	106056	89969	17087	17087	13474	2,14
9	74664	86534	-11370	11370	15240	1,52
10	84696	83999	1597	1597	12076	1,57
11	72744	80164	-7420	7420	11652	0,99
12	65640	77228	-11588	11588	11647	0,00
13 ?		74293				

DESvio PADRÃO 14546
R² 0,34612

SUNDAE						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	33192	44224	-11032	11032	11032	-1,00
2	42660	43970	-1310	1310	6171	-2,00
3	47304	43716	3588	3588	5310	-1,65
4	47916	43463	4453	4453	5096	-0,84
5	50400	43209	7191	7191	5515	0,52
6	42816	42955	-139	139	4619	0,60
7	41616	42701	-1085	1085	4114	0,40
8	50772	42447	8325	8325	4640	2,15
9	40560	42193	-1633	1633	4306	1,94
10	39912	41940	-2028	2028	4078	1,55
11	39804	41686	-1882	1882	3879	1,15
12	36984	41432	-4448	4448	3926	0,00
13 ?		41178				

DESvio PADRÃO 5295
R² 0,02901

COPÃO 400 ML						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	27504	35848	-8344	8344	8344	-1,00
2	32848	35172	-2324	2324	5334	-2,00
3	37960	34496	3464	3464	4711	-1,53
4	36448	33821	2627	2627	4190	-1,09
5	37792	33145	4647	4647	4281	0,02
6	34168	32469	1699	1699	3851	0,46
7	32504	31793	711	711	3402	0,73
8	38160	31118	7042	7042	3857	2,47
9	28560	30442	-1882	1882	3638	2,10
10	27544	29766	-2222	2222	3496	1,55
11	27568	29091	-1523	1523	3317	1,17
12	24520	28415	-3895	3895	3365	0,00
13 ?		27739				

DESvio PADRÃO 4205
R² 0,25136

CONE SHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	23570	31661	-8091	8091	8091	-1,00
2	29780	31277	-1497	1497	4794	-2,00
3	34810	30893	3917	3917	4502	-1,26
4	37720	30509	3211	3211	4179	-0,59
5	35970	30125	5845	5845	4512	0,75
6	29520	29741	-221	221	3797	0,83
7	27970	29557	-1387	1387	3453	0,51
8	34590	28973	5617	5617	3723	1,99
9	27150	28589	-1459	1459	3472	1,71
10	25990	28205	-3115	3115	3456	0,82
11	26340	27821	-1481	1481	3258	0,41
12	26100	27437	-1337	1337	3098	0,00
13 ?		27053				

DESvio PADRÃO 4010
R² 0,10650

POTE FAMILIAR						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	50916	66357	-15441	15441	15441	-1,00
2	60312	66652	-6340	6340	10890	-2,00
3	67304	66947	357	357	7379	-2,90
4	70424	67242	3182	3182	6330	-2,88
5	76276	67536	8740	8740	6812	-1,39
6	76148	67831	8317	8317	7063	-0,17
7	73172	68126	5046	5046	6775	0,57
8	87824	68421	19403	19403	8533	2,79
9	68540	68716	-176	176	7445	3,10
10	69192	69011	181	181	6718	3,46
11	69124	69206	-82	82	6942	2,03
12	55512	69600	-14088	14088	7538	0,00
13 ?		69895				

DESvio PADRÃO 10987
R² 0,01099

CAIXA						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Erro simples absoluto			
1	3205	3761	-556	556	556	-1,00
2	363					

PRODUTO PICOLÉ DE FRUTAS						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	25500	32321	-6821,18	6821,18	6821	-1,00
2	29640	36399	-6759,01	6759,01	6790	-2,00
3	32700	38010	-5309,55	5309,55	6297	-3,00
4	39270	37424	1845,98	1845,98	5184	-3,29
5	49380	41858	7521,65	7521,65	5651	-1,68
6	54000	45439	10561,00	10561,00	6470	0,16
7	49020	42527	6493,14	6493,14	6473	1,16
8	59550	47318	12232,31	12232,31	7193	2,75
9	49860	48868	991,55	991,55	6504	3,19
10	48060	47630	430,30	430,30	5897	3,59
11	39450	52777	-13327,03	13327,03	6572	1,20
12	47580	54298	-6717,90	6717,90	6584	0,17

DESVIO PADRÃO 8020
R² 0,39977

PRODUTO TURMINHA CREMOSO						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	51540	62877	-11337,36	11337,36	11337	-1,00
2	59970	75774	-15803,80	15803,80	13571	-2,00
3	70620	69648	972,27	972,27	9371	-2,79
4	73170	71836	1333,58	1333,58	7362	-3,37
5	95700	86081	9619,13	9619,13	7813	-1,95
6	95310	78711	16599,41	16599,41	9378	0,15
7	89700	80795	8904,52	8904,52	9224	1,12
8	119610	96388	23222,05	23222,05	10974	3,05
9	85410	87773	-2363,45	2363,45	10017	3,11
10	94380	89755	4623,45	4623,45	9478	3,77
11	91320	106695	-15375,02	15375,02	10014	2,04
12	77670	96836	-19166,30	19166,30	10777	0,11

DESVIO PADRÃO 13478
R² 0,45954

PRODUTO PICOLÉ ESPECIAL						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	99000	136783	-37783,47	37783,47	37783	-1,00
2	128310	144474	-16164,10	16164,10	26974	-2,00
3	151200	138295	12904,76	12904,76	22284	-1,84
4	154140	128935	25204,96	25204,96	23014	-0,69
5	144870	136023	8847,25	8847,25	20181	-0,35
6	123420	130044	-6624,45	6624,45	17921	-0,76
7	127290	121087	6203,40	6203,40	16247	-0,46
8	142500	127571	14928,60	14928,60	16083	0,47
9	125700	121794	3906,33	3906,33	14730	0,78
10	116580	113228	3341,83	3341,83	13591	1,09
11	110760	119120	-8360,05	8360,05	13115	0,49
12	105090	113543	-8452,88	8452,88	12727	-0,16

DESVIO PADRÃO 16629
R² 0,16363

PRODUTO COPINHO 200 ML						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	81168	113303	-32135	32135	32135	-1,00
2	95424	114100	-18676	18676	25405	-2,00
3	113784	103490	10294	10294	20368	-1,99
4	122688	102242	20446	20446	20388	-0,98
5	111288	102586	8702	8702	18051	-0,63
6	98712	92684	6028	6028	16047	-0,33
7	93600	91181	2419	2419	14100	-0,21
8	106056	91073	14983	14983	14210	0,85
9	74664	81877	-7213	7213	13433	0,36
10	84696	80120	4576	4576	12547	0,75
11	72744	79559	-6815	6815	12026	0,22
12	65640	71071	-5431	5431	11477	-0,25

DESVIO PADRÃO 14759
R² 0,35611

PRODUTO COPÃO 400 ML						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	27504	34947	-7443	7443	7443	-1,00
2	32848	38427	-5579	5579	6511	-2,00
3	37960	35048	2912	2912	5311	-1,90
4	36448	32444	4004	4004	4985	-1,23
5	37792	35607	2185	2185	4425	-0,89
6	34168	32412	1756	1756	3980	-0,54
7	32504	29940	2564	2564	3778	0,11
8	38160	32787	5373	5373	3977	1,45
9	28560	29775	-1215	1215	3670	1,24
10	27544	27436	108	108	3314	1,41
11	27568	29967	-2399	2399	3231	0,70
12	24520	27138	-2618	2618	3180	-0,11

DESVIO PADRÃO 3913
R² 0,36304

PRODUTO POITE FAMILIAR						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	50916	64613	-13697	13697	13697	-1,00
2	60312	69801	-9489	9489	11593	-2,00
3	67304	65709	1595	1595	8260	-2,61
4	70424	65436	4988	4988	7442	-2,23
5	76276	70686	5590	5590	7072	-1,56
6	76148	66540	9608	9608	7494	-0,19
7	73172	66260	6912	6912	7411	0,74
8	87824	71572	16252	16252	8516	2,55
9	68540	67370	1170	1170	7700	2,98
10	69192	67083	2109	2109	7141	3,51
11	60124	72457	-12333	12333	7613	1,67
12	55512	68200	-12688	12688	8036	0,00

DESVIO PADRÃO 9814
R² 0,06378

MÉTODO AJUSTAMENTO SAZONAL

PRODUTO PICOLÉ CREMOSO						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	75900	84988	-8997,72	8997,72	8988	-1,00
2	86280	104198	-17917,78	17917,78	13908	-2,00
3	95280	97819	-2539,25	2539,25	10118	-3,00
4	99540	96920	2620,21	2620,21	8244	-3,36
5	135960	118173	17787,12	17787,12	10152	-0,98
6	123570	110378	13192,47	13192,47	10659	0,30
7	116670	108852	7818,13	7818,13	10253	1,08
8	156300	132148	24152,02	24152,02	11991	2,94
9	140190	122936	17254,29	17254,29	12575	4,17
10	122910	120784	2126,06	2126,06	11531	4,73
11	122550	146123	-23573,08	23573,08	12625	2,46
12	103800	135494	-31693,89	31693,89	14214	-0,05

DESVIO PADRÃO 17657
R² 0,44892

PRODUTO TURMINHA TROPICAL						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	58980	73412	-14431,90	14431,90	14432	-1,00
2	68070	80417	-12347,38	12347,38	13390	-2,00
3	75360	72493	2866,83	2866,83	9882	-2,42
4	79260	84487	-5226,74	5226,74	8718	-3,34
5	103440	91968	11471,78	11471,78	9269	-1,91
6	103710	82430	21279,96	21279,96	11271	0,32
7	107370	95562	11808,41	11808,41	11348	1,36
8	122550	103519	19030,95	19030,95	12308	2,80
9	78930	92367	-13436,91	13436,91	12433	1,69
10	121020	106636	14383,56	14383,56	12628	2,80
11	97230	115070	-17839,89	17839,89	13102	1,34
12	86730	102304	-15573,78	15573,78	13308	0,15

DESVIO PADRÃO 14864
R² 0,47336

PRODUTO PICOLÉ MARESHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	11880	15940	-4060,04	4060	4060	-1,00
2	16884	18707	-1823,28	1823	2942	-2,00
3	18846	16774	2071,51	2072	2652	-1,44
4	19116	16378	2738,18	2738	2673	-0,40
5	19242	19216	25,60	26	2144	-0,49
6	16308	17227	-918,91	919	1940	-1,01
7	17928	16816	1112,40	1112	1821	-0,47
8	21870	19726	2144,48	2144	1862	0,69
9	18270	17679	590,68	591	1721	1,09
10	17622	17253	368,62	369	1585	1,42
11	19980	20225	-254,64	255	1464	1,36
12	16254	18132	-1877,74	1878	1499	0,08

DESVIO PADRÃO 1962
R² 0,37028

PRODUTO SUNDAE						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	33192	43102	-9910	9910	9910	-1,00
2	42660	45382	-5922	5922	7916	-2,00
3	47304	44264	3040	3040	6291	-2,03
4	47916	41562	6354	6354	6307	-1,02
5	50400	46825	3575	3575	5760	-0,50
6	42816	42644	172	172	4829	-0,56
7	41616	40021	1595	1595	4367	-0,25
8	50772	45069	5703	5703	4534	1,02
9	40560	41024	-464	464	4082	1,02
10	39912	38481	1431	1431	3817	1,46
11	39804	43312	-3508	3508	3788	0,55
12	36984	39403	-2419	2419	3674	-0,10

DESVIO PADRÃO 4779
R² 0,21805

PRODUTO CONESHOW						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	23570	30593	-7023	7023	7023	-1,00
2	29780	35105	-5325	5325	6174	-2,00
3	34810	32506	2304	2304	4884	-2,06
4	33720	28683	5037	5037	4922	-1,02
5	35970	32866	3104	3104	4559	-0,42
6	29520	30388	-868	868	3944	-0,70
7	27970	26772	1198	1198	3551	-0,44
8	34590	30627	3963	3963	3603	0,66
9	27130	28270	-1140	1140	3329	0,38
10	25090	24862	228	228	3019	0,49
11	26340	28388	-2048	2048	2931	-0,19
12	26100	26152	-52	52	2691	-0,23

DESVIO PADRÃO 3585
R² 0,30819

PRODUTO CAIXA						
Período	vendas	Erro		DMA	TS	
		Previsão	Simplex absoluto			
1	3205	3774	-569	569	569	-1,00
2	3633	3927	-294	294	431	-2,00
3	3758	3617	141	141</		

MODELO DE WINTER

PRODUTO PICOLÉ DE FRUTAS										PRODUTO PICOLÉ CREMOSO													
Período		Fator de sazonalidade		Erro Simples		Erro absoluto		DMA		TS		Período		Fator de sazonalidade		Erro Simples		Erro absoluto		DMA		TS	
vendas	Nível	Tendência	de	Previsão	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	vendas	Nível	Tendência	de	Previsão	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	
0		33228,18		1845,82								0				90155,64		4426,36					
1	25500	35074	1845,82	0,92	32321	-6821,18	6821,18	6821	-1,00			1	75900	84520,00	4426,36	0,90	84988	-9897,72	9897,72	9898	-1,00		
2	19640	36919,818	1845,82	0,99	36399	-6759,01	6759,01	6790	-2,00			2	86280	99008,36	4426,36	1,05	104198	-17917,78	17917,78	10418	-3,00		
3	32700	38765,636	1845,82	0,98	38010	-5309,55	5309,55	6297	-3,00			3	95280	103434,73	4426,36	0,95	97819	-2539,35	2539,35	10118	-3,00		
4	39270	40611,455	1845,82	0,92	37424	-1845,98	1845,98	5184	-3,29			4	99540	107861,09	4426,36	0,90	96920	-2620,21	2620,21	8244	-3,36		
5	49380	42457,273	1845,82	0,99	41858	-7521,65	7521,65	5651	-1,68			5	135960	112287,45	4426,36	1,05	118173	-17781,12	17781,12	10152	-0,98		
6	54000	44303,091	1845,82	0,98	43439	-10561,00	10561,00	6470	0,16			6	123570	116713,82	4426,36	0,95	110378	-13192,47	13192,47	10659	0,50		
7	49020	46148,909	1845,82	0,92	42527	-6493,14	6493,14	6473	1,16			7	116670	121140,18	4426,36	0,90	108852	-7818,13	7818,13	10253	1,08		
8	59550	47994,727	1845,82	0,99	47318	-12332,31	12332,31	7193	2,75			8	156300	125566,55	4426,36	1,05	133148	-24152,02	24152,02	11991	2,94		
9	49680	49840,545	1845,82	0,98	48988	-991,55	991,55	6504	3,19			9	140190	129992,91	4426,36	0,95	122936	-17254,29	17254,29	12575	4,17		
10	48960	51686,364	1845,82	0,92	47630	-430,30	430,30	5897	3,59			10	122910	134439,27	4426,36	0,90	120784	-21206,06	21206,06	11531	4,73		
11	39450	53532,182	1845,82	0,99	52777	-13327,03	13327,03	6572	1,20			11	122550	138845,64	4426,36	1,05	146123	-23573,08	23573,08	12625	2,46		
12	47580	55378	1845,82	0,98	54298	-6717,90	6717,90	6584	1,21			12	103800	143272,00	4426,36	0,95	135494	-31693,89	31693,89	14214	-0,05		
13				0,92	73144							13				0,90	180444						

DESVIO PADRÃO 8020
R² 0,39977

DESVIO PADRÃO 17657
R² 0,44892

PRODUTO PICOLÉ TURMINHA CREMOSO

PRODUTO PICOLÉ TURMINHA CREMOSO											
Período		Fator de sazonalidade		Erro Simples		Erro absoluto		DMA		TS	
vendas	Nível	Tendência	de	Previsão	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	
0		65540,61		3268,06							
1	51540	68808,667	3268,06	0,91	62877	-11337,36	11337,36	11337	-1,00		
2	59970	72076,727	3268,06	1,05	75774	-18803,80	18803,80	13571	-2,00		
3	70620	75444,788	3268,06	0,92	69640	-9123,27	9123,27	9371	-2,79		
4	71710	78612,848	3268,06	0,91	71836	-1333,58	1333,58	7362	-3,17		
5	95700	81880,909	3268,06	1,05	86081	-9619,13	9619,13	7813	-1,95		
6	95310	85148,97	3268,06	0,92	78711	-16599,41	16599,41	9278	0,15		
7	89700	88417,55	3268,06	0,91	80795	-8904,52	8904,52	9224	1,12		
8	119610	91685,091	3268,06	1,05	96388	-23222,05	23222,05	14974	3,05		
9	85410	94953,152	3268,06	0,92	87773	-2363,45	2363,45	10071	3,11		
10	94380	98221,212	3268,06	0,91	89755	-4625,45	4625,45	9478	3,77		
11	91320	101489,27	3268,06	1,05	106695	-15375,02	15375,02	10014	2,04		
12	77670	104757,33	3268,06	0,92	96936	-19166,30	19166,30	10777	0,11		
13				0,91	134550						

DESVIO PADRÃO 13478
R² 0,45954

PRODUTO PICOLÉ TURMINHA TROPICAL

PRODUTO PICOLÉ TURMINHA TROPICAL											
Período		Fator de sazonalidade		Erro Simples		Erro absoluto		DMA		TS	
vendas	Nível	Tendência	de	Previsão	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	
0		70706,18		3743,82							
1	58980	74450	3743,82	0,99	73412	-14431,90	14431,90	14432	-1,00		
2	68070	78193,818	3743,82	1,03	80417	-12347,38	12347,38	13390	-2,00		
3	75360	81923,27	3743,82	0,95	79229	-2866,83	2866,83	9882	-2,42		
4	79260	85681,455	3743,82	0,99	84487	-5226,74	5226,74	8783	-1,34		
5	103440	89423,273	3743,82	1,03	91988	-11471,78	11471,78	9269	-1,91		
6	103710	93169,091	3743,82	0,88	82430	-21799,96	21799,96	11271	0,32		
7	107370	96912,909	3743,82	0,99	95562	-11808,41	11808,41	11348	1,36		
8	123550	100656,73	3743,82	1,03	103519	-19030,85	19030,85	12108	2,80		
9	78930	104405,27	3743,82	0,88	92367	-13436,91	13436,91	12433	1,69		
10	121020	108144,36	3743,82	0,99	106636	-14833,56	14833,56	12628	2,80		
11	91230	111888,18	3743,82	1,03	115070	-17839,89	17839,89	13102	1,34		
12	86730	115632	3743,82	0,88	102704	-15573,78	15573,78	13308	0,15		
13				0,99	158319						

DESVIO PADRÃO 14864
R² 0,47336

PRODUTO PICOLÉ ESPECIAL

PRODUTO PICOLÉ ESPECIAL											
Período		Fator de sazonalidade		Erro Simples		Erro absoluto		DMA		TS	
vendas	Nível	Tendência	de	Previsão	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	
0		149554,73		-2806,73							
1	99000	146748,00	-2806,73	0,93	136783	-37783,47	37783,47	37783	-1,00		
2	128310	143941,27	-2806,73	1,00	144474	-16164,10	16164,10	26974	-2,00		
3	151200	141134,55	-2806,73	0,98	138295	-12904,76	12904,76	22284	-1,84		
4	154140	138327,82	-2806,73	0,93	128935	-25204,96	25204,96	23014	-0,69		
5	144870	135521,09	-2806,73	1,00	136023	-8847,25	8847,25	20181	-0,35		
6	123420	132714,36	-2806,73	0,98	130044	-6624,45	6624,45	17921	-2,79		
7	127290	129907,64	-2806,73	0,93	121087	-6203,40	6203,40	16247	-0,46		
8	142500	127100,91	-2806,73	1,00	127571	-14928,60	14928,60	16083	0,47		
9	125700	124294,18	-2806,73	0,98	121794	-3906,33	3906,33	14730	0,78		
10	116580	121487,45	-2806,73	0,93	115328	-3341,83	3341,83	13591	1,09		
11	101760	118680,73	-2806,73	1,00	119120	-8360,05	8360,05	13115	0,49		
12	105900	115874,00	-2806,73	0,98	113543	-8452,88	8452,88	12727	-0,16		
13				0,93	76612						

DESVIO PADRÃO 16629
R² 0,16363

PRODUTO MARESHOV

PRODUTO MARESHOV											
Período		Fator de sazonalidade		Erro Simples		Erro absoluto		DMA		TS	
vendas	Nível	Tendência	de	Previsão	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	Erro	
0		17277,96		159,64							
1	11880	17437,60	159,64	0,91	15940	-4860,04	4860,04	4860	-1,00		
2	16884	17597,24	159,64	1,06	16707	-1823,28	1823,28	2942	-2,00		
3	18846	17756,87	159,64	0,94	16774	-2071,51	2071,51	2652	-1,44		
4	19116	17916,51	159,64	0,91	16378	-2738,18	2738,18	2673	-0,40		
5	19242	18076,15	159,64	1,08	19216	-25,60	25,60	2144	-0,49		
6	16308	18235,78	159,64	0,94	17227	-918,81	918,81	1940	-1,01		
7	17928	18395,42	159,64	0,91	16816	-1112,40	1112,40	1821	-0,47		
8	21870	18555,05	159,64	1,06	19726	-2144,48	2144,48	1862	0,69		
9	18270	18714,69	159,64	0,94	17679	-390,68	390,68	1721	1,09		
10	17622	18874,33	159,64	0,91	17253	-368,62	368,62	1525	1,42		
11	19980	19033,96	159,64	1,06	20235	-254,64	254,64	1464	1,36		
12	16254	19193,60	159,64	0,94	18132	-1877,74	1877,74	1499	0,08		
13				0,91	19296						