



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE TECNOLOGIA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

THALES JOSÉ FRANÇA SILVA

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS PARA DETERMINAÇÃO DE  
PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR  
ALIMENTÍCIO**

Caruaru  
2022

THALES JOSÉ FRANÇA SILVA

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS PARA DETERMINAÇÃO DE  
PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR  
ALIMENTÍCIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Logística.

**Orientador:** Prof. Caio Bezerra Souto Maior.

Caruaru  
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Thales José França.

Aplicação de técnicas para determinação de previsão de demanda em uma indústria do setor alimentício / Thales José França Silva. - Caruaru, 2022.  
66 : il., tab.

Orientador(a): Caio Bezerra Souto Maior

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2022.  
Inclui referências, apêndices.

1. Previsão de demanda. 2. Planejamento da produção. 3. Séries temporais. I. Maior, Caio Bezerra Souto. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

THALES JOSÉ FRANÇA SILVA

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS LOGÍSTICAS PARA  
DETERMINAÇÃO DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA INDÚSTRIA DO  
SETOR ALIMENTÍCIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste – CAA da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: **Pesquisa Operacional**

Após defesa por videoconferência, a banca examinadora considera o(a) candidato(a) **APROVADO(A)**.

Caruaru, 24 de outubro de 2022.

Banca examinadora:

Caio Souto Maior

Prof. Caio Bezerra Souto Maior

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Luciano Carlos Azevedo da Costa

Prof. Dr. Luciano Carlos Azevedo da Costa (Examinador)

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Walton Pereira Coutinho

Prof. Dr. Walton Pereira Coutinho (Examinador)

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

*Dedico este trabalho ao meu pai João Batista da Silva, minha mãe Maria Ângela de França Silva, a todos os meus amigos e pessoas especiais que estavam ao meu lado nesse processo e dedico este trabalho aos meus sobrinhos João Fernando e José Fredy, os amores da minha vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço, primeiramente a Deus por me dá forças em todos os momentos de dificuldade, que pensei em desistir. Foram muitos empecilhos, porém com a benção de Deus e a interseção de São Bento, segui em frente e busquei meu sonho. Agradeço as pessoas mais importantes da minha vida, meu pais, minha irmã, amigos e meus sobrinhos. Agradecimento de suma importância para o Professor e orientador Caio Souto Maior, por todo ensinamento e paciência em todo este processo. Agradeço a empresa que disponibilizou todos os dados necessários para a execução do presente trabalho.*

*Deus nunca dá para a gente, um fardo maior do que podemos carregar. Siga em frente  
e nunca desista dos seus sonhos.*

*Autor desconhecido.*

## **RESUMO**

Com as incertezas provenientes do mercado nos últimos tempos, a importância de um bom planejamento é crucial para um bom gerenciamento dos processos produtivos. A previsão de demanda é um fator primordial para um bom planejamento estratégico nas organizações, auxiliando os gestores para a tomada de decisão em diversos âmbitos nas empresas. O trabalho tem como objetivo geral analisar e determinar a previsão de demanda de alguns insumos específicos utilizados pela empresa, a fim de observar possíveis erros e identificação de fatores que possam encorretar erros no planejamento estratégico, com isso sugerindo possíveis estratégias que consigam ajudar no planejamento, visando prevê a demanda futura e ajustando suas ações para esse horizonte de planejamento. O presente trabalho propõe diversas técnicas de previsão de demanda, a fim de ajustar a que mais se aproxima da demanda real, buscando o menor erro associado, através de cálculos matemáticos. O modelo utiliza de análise de series temporais, utilizando de dados históricos de demanda dos insumos estudados (Açúcar, Farinha de trigo e Margarina 70%).

**Palavras Chaves:** previsão de demanda; planejamento da produção; series temporais.

## **ABSTRACT**

With the planned uncertainties coming from the market in recent times, the importance of good planning is crucial for good management of production processes. Demand forecasting is a key factor for good strategic planning in organizations, helping managers to make decisions in different areas in companies. The general objective of the work is to analyze and determine the demand forecast of some specific inputs used by the company, in order to observe possible errors and identify factors that may lead to errors in strategic planning, thus suggesting possible strategies that can help in planning, aiming to forecast future demand and adjusting its actions to this planning horizon. The present work proposes several demand forecasting techniques, in order to adjust the one that is closest to the real demand, seeking the smallest associated error, through mathematical calculations. The model uses the analysis of time series, using historical data of demand of the studied inputs (Sugar, Wheat flour and Margarine 70%).

**Keywords:** demand forecast; production planning; time series.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Demanda real do insumo Açúcar no período entre janeiro de 2017 a junho de 2022	25
Figura 2 –	Demanda real do insumo Farinha de trigo no período entre janeiro de 2017 a junho de 2022	26
Figura 3 –	Demanda real do insumo Margarina 70% no período entre janeiro de 2017 a junho de 2022	27
Figura 4 –	Demanda real e previsão que melhor se ajustou, insumo Açúcar	33
Figura 5 –	Demanda real e previsão que melhor se ajustou, insumo Farinha de trigo	34
Figura 6 –	Demanda real e previsão que melhor se ajustou, insumo Margarina 70%	34

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 –	Matriz relação dos erros agregados de cada método aplicado	31
Tabela 2 –	Matriz relação dos erros de teste de cada método aplicado	31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	OBJETIVOS.....	14
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivos gerais.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1	ESTOQUES.....	15
2.2	PREVISÃO DE DEMANDA.....	17
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	22
3.2	LOCAL DE PESQUISA.....	22
3.3	PROCEDIMENTOS.....	22
<b>4</b>	<b>MODELO PROPOSTO.....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE A - CÁLCULOS PARA OBTENÇÃO DOS</b>	
	<b>ERROS DE TESTE.....</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Incertezas na previsão de demanda, erros no dimensionamento dos estoques e atrasos na chegada de materiais são problemas que gestores da produção convivem diariamente, portanto necessitam buscar formas para resolvê-los. Desta forma, é muito comum a utilização de algumas ferramentas logísticas através de métodos de previsão de demanda e a gestão de estoque.

A previsão e demanda é um dos principais fatores para um bom planejamento da produção. Uma boa previsão de demanda, tem como intuito de fornecer informações sobre possíveis eventos futuros, a fim que o processo produtivo possa se planejar para permitir que toda a demanda seja atendida, no momento certo, na quantidade e qualidade apropriada.

Assim, ainda é um grande desafio para os gestores buscar um equilíbrio no seu planejamento da produção. Neste sentido, o gestor deve procurar executar um bom gerenciamento com o intuito de ajustar da melhor forma possível sua previsão de demanda, assim lhe proporcionando uma redução em níveis de estoque, custo financeiro, *lead time* (tempo de espera).

Para Mesquita (2008), a previsão de demanda assume um papel central no processo de planejamento da empresa. Com base desta previsão de demanda, são tomadas as principais decisões financeiras, comerciais e operacionais. Portanto, a capacidade de uma boa previsão terá impacto direto no resultado econômico da empresa.

Um conceito bastante utilizado em previsões de demanda é a relação de cliente interno. Em relação a utilização de insumos e suas previsões, podemos denominar que cliente interno estar relacionado a uma área que atende a demanda de outro setor do mesmo processo produtivo ou pode ser um posto pospositivo numa linha de produção. Com o processo de oferta e demanda entre áreas ou postos em um processo produtivo, o conceito de manufatura enxuta é bastante presente. A manufatura enxuta possui como foco eliminação de perdas e desperdícios no processo produtivo, por meio de uma melhoria continua nos processos, focando os clientes.

O conceito *Lean Manufacturing* é um conjunto de práticas que visam à diminuição dos desperdícios no processo produtivo, agregando valor ao produto. Consiste na junção de vários princípios: melhoria contínua; eliminação de desperdícios; *Just in Time*, termo que consiste na produção em hora, qualidade e quantidade precisas; mudança do sistema *Push* para *Pull* (sistema empurrado e sistema puxado) (AHLSTRÖM E KARLSSON, 1996).

Segundo Tubino (2007), as previsões de demanda têm uma função muito importante nos processos de planejamento dos sistemas de produção, permitindo que os gestores possam prever o futuro, tentando a adequação das suas ações.

Uma boa previsão de demanda possibilitará a otimização dos recursos provenientes da empresa. A previsão de demanda tem uma relação diretamente proporcional com os custos da empresa, ou seja, quanto pior for esta previsão, acarretará em aumentos de estoques, que esses podem ser de insumos, ou produtos finais dependendo do seguimento em que a previsão e demanda está sendo aplicada, entre outros fatores financeiros e estratégicos. E quanto melhor for esse planejamento, e a obtenção das previsões maiores serão os benefícios provenientes dessa técnica.

Buscar sempre um equilíbrio, dentro deste processo de globalização vivido nesses últimos tempos, onde várias mudanças econômicas acontecem bruscamente, é uma missão muito árdua, porém quando este ponto de equilíbrio é encontrado, gera vários frutos para a empresa. Procurar a melhor relação entre previsão de demanda e gestão de estoque, auxilia na alocação dos recursos, que sejam eles de materiais, fluxos de caixa, mão de obra, processos, a fim de atender adequadamente toda demanda pelos produtos produzidos (TUBINO, 2007).

## 1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O presente estudo será relacionado a uma empresa inserida no setor alimentício a nível industrial que atua na fabricação de bolos, pães, tortas, bolachas e outros diversos produtos, além de servir como fornecedora para diversos estabelecimentos. Diante do patamar que a empresa se encontra, a mesma opera com vários tipos de matérias-primas e possui um processo produtivo bastante extenso.

Pode-se observar de acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA), através de uma nota publicada sobre uma pesquisa conjuntural em 13 de fevereiro de 2019, que o setor alimentício no Brasil em 2018 avançou 2,8%, chegando a R\$ 656 bilhões, incluindo exportações e vendas para o mercado interno, representando 9,6% do PIB. A indústria de alimentos gerou em torno de 13 mil novos postos de trabalho no período, totalizando um investimento que alcançou R\$ 21,4 bilhões, registrando um aumento de 13,4% em relação ao ano anterior.

Com a importância do setor alimentício no que tange à economia e, principalmente, necessidade vital, as empresas inseridas no setor precisam sempre buscar melhorias em seus processos e procurar vantagens competitivas. Assim, uma forma que as empresas encontram para alcançar essa vantagem é diminuindo seus custos, aumentando a receita obtida. Com uma

gestão de estoque consistente, a mesma trará vários benefícios como redução de custos, diminuição dos desperdícios, e conseqüentemente melhoria na qualidade do produto oferecido, entre outros fatores.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa justifica-se pela intensa necessidade de descobrir qual método de previsão e demanda se enquadra melhor nesta empresa do setor alimentício, avaliando desde o banco de dados da empresa, a previsão de demanda, visando o desenvolvimento de estratégias que possam garantir um melhor planejamento estratégico. Em empresas que não possuem alto investimento, que podem ser consideradas de pequeno ou médio porte, qualquer redução de custos, sem a diminuição do nível de serviço apresentado e qualidade dos produtos é de suma importância e de impacto perceptível. Os fatores relatados implicam em melhorias em outros setores, investimento em pesquisa e desenvolvimento da empresa, contando com tecnologias que melhorem o sistema produtivo.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Analisar vários modelos de previsão de demanda para um melhor gerenciamento de estoque através de técnicas de previsão de demandas, por meio do estudo de alguns insumos de uma empresa do setor alimentício.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Revisão da literatura sobre métodos de previsão de demanda;
- Organizar o banco de dados da empresa;
- Realizar previsão de demanda dos itens analisados;
- Analisar os resultados obtidos pela execução dos métodos de previsão de demanda.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para um bom planejamento estratégico, vários elementos devem estar em sintonia para um bom funcionamento. Esses elementos estão relacionados com vários princípios básicos, como por exemplo: custo, demanda, disponibilidade de produtos, lucro. Esses princípios podem ser trabalhados de várias maneiras e podendo-se utilizar diversas ferramentas para gerir tais coeficientes.

Pode-se observar na literatura vários tipos de ferramentas buscando o aperfeiçoamento do planejamento estratégico, e as mais utilizadas desde microempresas a multinacionais, são: gerenciamento de estoque, previsão de demanda, entre outros.

A utilização destas ferramentas, oferece ao gestor diversos benefícios que pode ser obtido a curto, médio ou longo prazo visando ações que impactam diretamente na redução de custos, ganhos de produtividade, redução de estoques. Uma boa previsão de demanda reduz custos desnecessários, redução de paradas no processo produtivo, redução de desperdícios, tendo o foco em almejar o futuro a fim de buscar uma aproximação entre o que foi previsto e sua demanda real.

Saber a conceituação de cada ferramenta, é de extrema relevância para poder ter um sucesso na sua aplicação no processo produtivo. Ter o conhecimento do que se trata cada ferramenta, aumenta consideravelmente a probabilidade de a mesma ter sucesso na sua implementação. Gestores que não possuem este embasamento, não conseguem implantar as ferramentas e usufruir do máximo que elas têm para oferecer, e não alcançam a redução de custos e desperdícios e outros benefícios que elas podem oferecer.

### 2.1 ESTOQUES

Para Peinado e Graeml (2007), o estoque tem como propósito compensar as variações naturais no prazo de fornecimento ou na quantidade demandada. Como a demanda é uma variável que sofre bastante variações, os tempos de reposição podem-se alterar e este fator acrescenta incertezas no processo de decisão sobre o ressuprimento, que acarreta na adoção de estoques no seu processo para minimizar esses erros.

Os estoques que podem ser de insumos, ou de produtos acabados visam a proporcionar um certo nível de atendimento exigido, neutralizando os riscos impostos pela possível flutuação do suprimento ou da demanda. As organizações contam com esses estoques adicionais para compensar um eventual atraso na produção, na entrega, ou mesmo um aumento inesperado da

demanda. Esses estoques levam em consideração a probabilidade de que as incertezas aconteçam, por isso são classificados como de natureza probabilística (PEINADO E GRAEML, 2007).

Os estoques tendem a se ajustar as variações das diferenças entre o que foi previsto, através de algum tipo de previsão de demanda ajustada ao problema específico, e o que foi demandado na realidade. Quando maior a otimização desses estoques, menor será o erro envolvido a previsão feita com a demanda real ocorrida. Essas oscilações podem ocorrer devido a vários fatores que podem ser quantitativos e qualitativos.

Com isso, os estoques se alinham com outras ferramentas que auxiliam a busca dessa minimização do erro, como por exemplo a gestão *lean manufacturing* (Manufatura Enxuta) e a técnica *Just in Time* que visam buscar a produção no momento certo, de acordo com a demanda, diminuindo os desperdícios e perdas que não agregam valor ao produto.

Segundo a literatura, os principais tipos de produção são: produção empurrada e produção puxada. Produção Empurrada consiste em produzir grandes lotes sem um planejamento prévio para processamento desta quantidade de inputs, com isso podendo gerar grandes estoques internos e externos (produtos semiacabados e produtos acabados) (PINTO; TORTATO; VEIGA; CATAPAN, 2013, p. 118). Produção puxada corresponde a fabricar exatamente o que o cliente precisa, onde cada ciclo de produção “puxa” a etapa anterior que são derivadas de uma ordem de produção disparada de acordo com a demanda fornecida do cliente (PINTO; TORTATO; VEIGA; CATAPAN, 2013, p. 121).

Os estoques são utilizados por diversas empresas por serem uma espécie de proteção para o sistema produtivo contra as variações de demanda, condições internas ou externas relacionadas a demanda. Logo, a gestão de estoques é uma prática de caráter estratégico que é desenvolvida pelos gestores da organização como o intuito de aproveitar o melhor possível dos recursos, sem sofrer com falta de recursos ou altos custos de armazenamento (RUFINO, 2009).

Quanto maiores forem as variações na demanda prevista e/ou variações nos tempos previstos de ressurgimento, maiores deverão ser os estoques contidos no sistema para garantir o abastecimento e funcionamento contínuo. Os estoques agem como amortecedores para erros do sistema produtivo associados ao abastecimento interno e externos de itens. Esses erros fazem com que os tempos de ressurgimento e as demandas variem, impossibilitando o bom funcionamento do modelo de controle de estoques sem uma segurança (TUBINO, 2007).

Os estoques visam proporcionar um certo nível de atendimento exigido, neutralizando os riscos impostos pela possível flutuação do suprimento ou da demanda. Em outras palavras pode-se dizer que a organização conta com este fator adicional para compensar eventuais atrasos na produção, entrega ou até mesmo um aumento inesperado da demanda ocasionado por algum fator interno ou externo.

## 2.2 PREVISÃO DE DEMANDA

Para Tubino (2007), a previsão de demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. A partir deste ponto, as empresas podem desenvolver os planos para capacidade, fluxo de caixa, vendas, produções e estoques. As previsões têm uma função muito importante nos processos de planejamento dos sistemas de produção, pois permitem que os administradores desses sistemas antevejam o futuro a fim de minimizar erros nos planejamentos realizados, planejando adequadamente suas ações a curto, médio e longo prazo.

Pode-se observar que as previsões são estimativas probabilísticas que descrevem um possível valor futuro. Dado que elas em tese, possuem uma semelhança com padrões que foram obtidos e observados no passado. Com isso, presume-se que essa tendência que se manifesta no passado, percorra e seja equivalente em um horizonte de planejamento futuro. Quase todos os modelos de previsão, são baseados em uma ideia chave de que o passado será projetado para o futuro. (Morettin e Toloï, 1987; DeLurgio, 1998; Makridakis, Whelwright e Hydman, 1998; Chopra e Meindl, 2003).

A empresa, independente do porte ou sua classificação quanto ao número de empregados determinada pelo SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), (Industria: micro, pequena, média e grande) e quanto a receita bruta anual (microempreendedor individual - EI, microempresa – ME e Empresa de Pequeno Porte – EPP) levam em consideração eventos passados como fatores para se basearem as previsões a fim de buscar valores no futuro. A previsão e demanda é fator fundamental em um processo de tomada de decisão em diferentes setores de uma organização (marketing, financeiro, produção, vendas, logística).

A previsão de demanda estabelece estimativas futuras dos produtos ou insumos que serão utilizados no processo produtivo servindo como um ponto de partida para todo planejamento administrativo, de vendas, financeiro da empresa (DIAS, 2010).

Um fator crucial da previsão de demanda é a minimização do erro. Esse erro está descrito pela diferença entre a previsão de demanda e a demanda real ocorrida. Quanto maior essa minimização do erro, sua previsão de demanda será mais ajustada com a demanda real do período, com isso podendo prever possíveis mudanças no mercado, sazonalidades nos períodos, o comportamento como um todo desta demanda estudada. A otimização deste erro implica na redução da instabilidade e aleatoriedade dessa previsão.

Métodos de previsão de demanda podem ser enquadrados em duas categorias: métodos lineares e não lineares. Os métodos lineares são de fácil implementação e interpretação. Os mais convencionais são a média móvel simples (MMS), média móvel ponderada (MMP), suavização exponencial simples (SES), entre outros. Os métodos não lineares, que tem como características a complexidade das variáveis e sua flexibilidade de se adaptar ao problema. Os mais conhecidos são os modelos de crescimento, o método dos mínimos quadrados generalizados e métodos iterativos. (PEINADO e GRAEML 2007).

De acordo com Peinado e Graeml (2007), existem vários modelos de previsão de demanda: modelos qualitativos, modelos de decomposição de series temporais, modelos de previsão causais e modelos de simulação de demanda. Modelos qualitativos são subjetivos, utilizados quando não possuem dados históricos para serem analisados como base para previsão. Modelos de decomposição de séries temporais, são modelos que se baseiam no estudo da demanda acontecida no passado para projetar uma demanda futura, válidos para produtos existentes que possui uma boa base de dados, suficientes para realização da projeção futura. Modelos de previsão causais são utilizados para problemas em que a demanda está relacionada com algum fator fundamental ou fatores no meio ambiente, onde ocorre relacionamento de causa e efeito (MOREIRA, 2000). Modelos de previsão por simulação é dada através de uma técnica de reprodução do comportamento real da demanda, através da estimação de algumas medidas de desempenho (TAHA, 2008).

Para Moreira (2009), a previsão de demanda é um processo racional que busca informações sobre o valor das futuras vendas de um determinado item ou conjuntos de itens. Esta atividade deve fornecer informações sobre qualidade e localização dos futuros produtos, aperfeiçoando o sistema produtivo.

Os métodos de previsão de demanda, podem ser considerados em 2 (categorias): modelos estáticos e modelos dinâmicos. Os dois modelos matemáticos consideram três fatores cruciais para a previsão de demanda: nível, tendência e sazonalidade (PEINADO e GRAEML

2007). O nível representa o volume de vendas da série temporal, desconsiderando fatores que variam conforme o tempo. A tendência está relacionada se a série temporal possui algum crescimento, ou se comporta decrescente, podendo ser expressada como linear ou não linear. E por fim, temos a sazonalidade, que é um padrão de variação que ocorrer durante um determinado período de tempo, e pode afetar diretamente a demanda de um produto, ou insumo (PEINADO e GRAEML 2007).

Modelos estáticos consideram que os componentes da série temporal: nível, tendência e a sazonalidade se mantem constante perante o tempo, têm-se como exemplos os métodos de média móvel simples, média móvel ponderada. Os métodos dinâmicos, consideram que a variação conforme o tempo com a série temporal, podendo ter uma tendência crescente e com um período determinado de sazonalidade, e têm-se como exemplo, o método de Winter (PEINADO e GRAEML 2007).

A previsão de demanda prevê qual a quantidade de insumos que são utilizados, a fim de fazer todo planejamento empresarial. Por isso existem vários métodos de desenvolvimento dessas previsões. Segundo Tubino (2007), os métodos podem ser classificados como:

- **Média móvel simples** – usa dados de um numero predeterminado de períodos, normalmente os mais recentes, para gerar sua previsão. Matematicamente expressada pela equação:

$$Mm_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

Onde:

$Mm_n$  = média móvel de  $n$  períodos;

$D_i$  = demanda ocorrida no período  $i$ ;

$n$  = número de períodos;

$i$  = índice do período ( $i = 1, 2, 3, 4, \dots$ ).

- **Média móvel ponderada** – uma variação da média móvel simples, tendo como diferença a colocação de pesos nos períodos, de forma crescente para os últimos períodos analisados. Matematicamente expressada pela equação:

$$Mmp_j = (D_1 \times PE_1) + (D_2 \times PE_2) + (D_3 \times PE_3) + \dots + (D_n \times PE_n)$$

$$\text{Sendo: } PE_1 + PE_2 + PE_3 + \dots + PE_n = 1$$

Onde:

$Mmp_j$  = média móvel ponderada para o período  $j$ ;

$PE_i$  = peso atribuído ao período  $i$ ;

$D_i$  = demanda do período  $i$ ;

$i$  = índice do período ( $i = 1, 2, 3, 4, \dots$ ).

- **Média exponencial móvel** – utiliza-se de pesos para cada observação decrescendo com o tempo, em uma progressão geométrica ou de forma exponencial. Matematicamente expressada pela equação:

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

Onde:

$M_t$  = previsão para o período  $t$ ;

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

$\alpha$  = coeficiente de ponderação;

$D_{t-1}$  = demanda do período  $t-1$ ;

- **Modelo dos mínimos quadrados ou regressão linear** – podem ser utilizados em series temporais de demandas que apresentam alguma tendência, determinando uma equação que melhor se adequa a demanda passada para prever os eventos futuros (PEINADO & GRAEML, 2007). Matematicamente expressada pela equação:

$$D_i = a + b \times P_i$$

$$b = \frac{(\sum_{i=1}^n D_i \times P_i) - n \times \bar{D} \times \bar{P}}{(\sum_{i=1}^n P_i^2) - n \times (\bar{P})^2}$$

$$a = \bar{D} - b \times \bar{P}$$

Onde:

$D_i$  = demanda no período  $i$ ;

$a$  = coeficiente de nível da demanda;

$b$  = coeficiente de tendência da demanda;

$P_i$  = período  $i$ ;

$\bar{D}$  = demanda média dos  $n$  períodos;

$n$  = número de períodos considerados;

$\bar{P}$  = média dos períodos considerados;

$i$  = índice do período ( $i = 1, 2, 3, 4, \dots$ ).

- **Método de decomposição temporal com sazonalidade e tendência** – é utilizado para quando os dados possuem fatores como tendência e algum período de sazonalidade. Que esses fatores podem determinar o comportamento desta amostra dos dados. Matematicamente ela pode ser expressada pela equação:

$$MCM = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$iSi = \frac{D_i}{MCM}$$

$$IS = \overline{iS_{t_n}}$$

$$Ft = MCM * IS$$

Onde:

$D_i$  = demanda no período  $i$ ;

$MCM$  = média centrada móvel;

$iSi$  = índice sazonal individual;

$IS$  = índice sazonal no intervalo;

$Ft$  = previsão de demanda;

$i$  = índice do período ( $i = 1, 2, 3, 4, \dots$ ).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Estudo descritivo quantitativo onde os dados serão analisados mediante estatística descritiva (média, desvio padrão, previsão de demanda, distribuições estatísticas). A apresentação dos dados será feita através de tabelas, gráficos de dispersão, regressões, demonstrando todos as tendências e resultados obtidos do presente estudo.

#### 3.2 LOCAL DA PESQUISA

A metodologia será aplicada em uma empresa do setor alimentício, situada na cidade de Bezerros-PE, pertencente à microrregião do Vale do Ipojuca, que por sua vez está incluída na mesorregião do Agreste Pernambucano. Localizado a uma distância de 102 km da capital Pernambucana, e segundo o IBGE tem uma população estimada de 60.714 pessoas em 2018.

A Industria alimentícia Pergentino está no mercado desde 1997, com seu início na produção de bolos e bolachas. Uma empresa familiar que é consistida desde a produção da massa de mandioca até o produto final, bolos e bolachas. Aos poucos foi crescendo e expandindo seu leque de produtos. A Norte Bolos como é chamada, é referência na produção de bolos enviados para diversos estados o Brasil, com sua produção a longa escala é exemplo de gestão, de sempre está em busca de melhorar seus processos, sempre buscando a excelência no atendimento aos clientes.

A empresa trabalha com diversos tipos de insumos, porém para o corpo deste trabalho foram escolhidos de acordo com uma classificação estabelecida previamente, que engloba diversos pontos, como: maior importância na cadeia produtiva, alto nível de consumo, alto valor aquisitivo, alto giro no estoque. Os itens escolhidos foram: Farinha de trigo, Açúcar cristal, Margarina 70%.

#### 3.3 PROCEDIMENTOS

O presente estudo será organizado em três etapas. A primeira etapa será a realização do levantamento dos dados referentes a demanda dos 3 (três) itens analisados (Açúcar, Farinha de trigo e Margarina 70%). Com base nesta demanda, será realizado todas as análises para determinação da gestão do estoque, previsão de demanda.

A segunda etapa será a realização da seleção do modelo de previsão de demanda que mais se ajusta com a realidade da empresa, levando em consideração a utilização dos dados

completos. Esta etapa é de suma importância, pois todos os procedimentos executados posteriormente têm como inputs os dados de previsões de demanda dos itens.

A terceira etapa será dada pela execução dos métodos com uma redução na amostra, para verificar se o resultado da aplicação dos modelos está de acordo com os dados reais já obtidos. Essa etapa serve como uma validação, demonstrando que o método condiz com a necessidade do presente estudo.

## 4 MODELO PROPOSTO

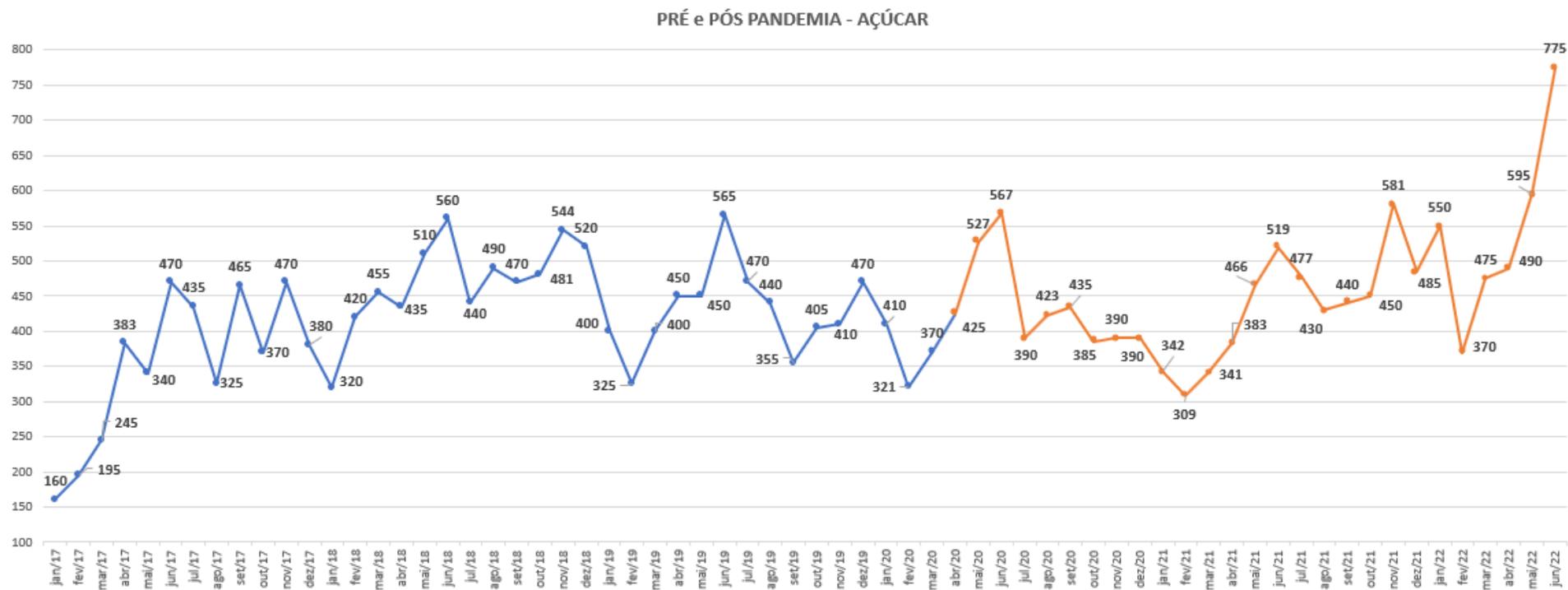
De acordo com o cronograma previsto, foi realizado a coleta dos dados referentes às demandas dos três itens utilizados para estudo (Farinha de trigo, Açúcar, Margarina 70%). A amostra de dados é referente ao período de 66 meses (de janeiro de 2017 até junho de 2022).

Foram utilizados vários métodos de previsão de demanda, para poder chegar em um melhor ajuste da realidade da empresa. Cada insumo possuía uma representação de demanda diferente pelo fato do nível de consumo e sua necessidade para a cadeia produtiva. Após a coleta desses dados, os mesmos foram demonstrados na **FIGURA 1, 2 e 3** respectivamente, afim de observar o seu comportamento ao longo do período analisado.

A dispersão dessas demandas graficamente, auxiliam na visualização no decorrer dos anos para possíveis variações, tendências de crescimento e decréscimo das utilizações dos insumos. Possíveis eventos podem também ser analisados apenas pela dispersão desses dados ao longo dos meses, facilitando até na decisão de qual método de previsão ser escolhido posteriormente com a análise dos dados.

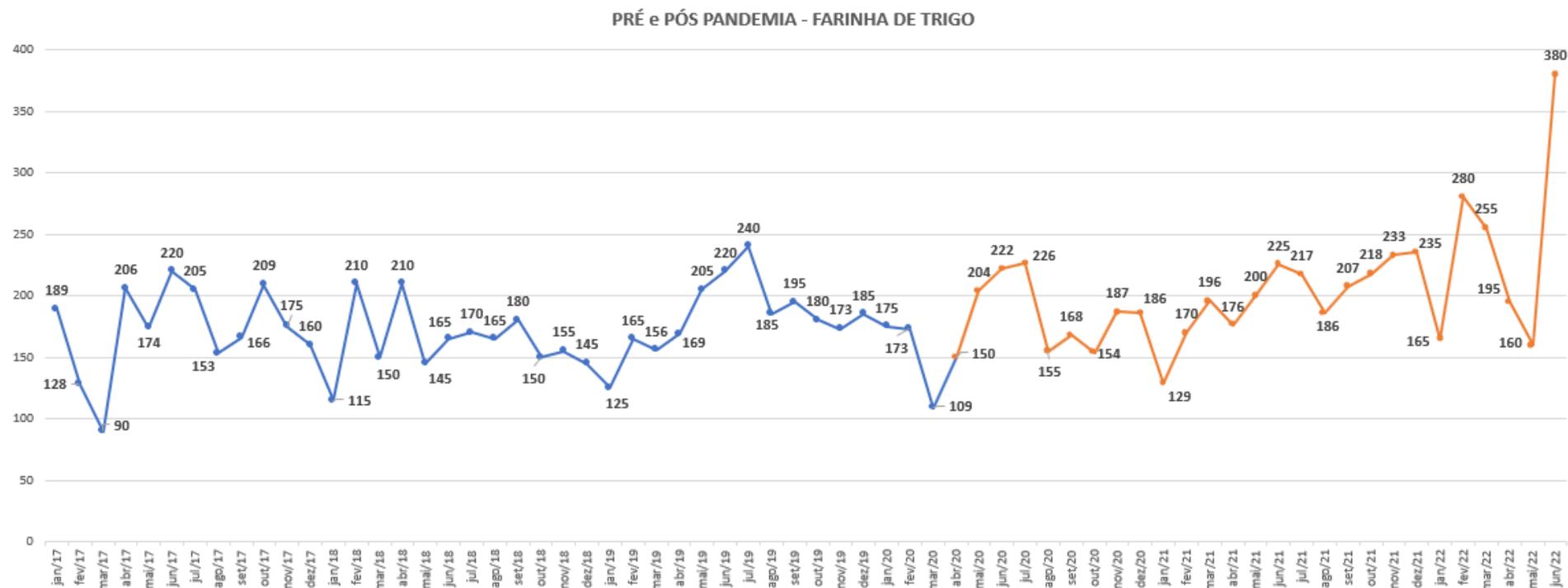
Com as distribuições da demanda real de cada insumo, já pode ser analisado o comportamento dela perante os 66 meses estudados. Os dados possuem uma particularidade, que abrangem dois períodos distintos que foram determinados como sendo “Pré – Pandemia COVID-19” e “Pós – Pandemia COVID-19”. O período atribuído a “Pré – Pandemia” foi delimitado entre janeiro de 2017 até março de 2020 e destacado no gráfico com a cor azul. Já o período “Pós – Pandemia” foi determinado entre abril de 2020 a junho de 2022 e foi representado pela cor laranja no gráfico da demanda real. Essa divisão dos dados, foi ocasionado pelo surgimento do vírus “Coronavírus – COVID-19” em meados de fevereiro de 2020 no Brasil, interferindo diretamente na economia mundial. Isolamento social, restrições de abertura de estabelecimentos de consumo, entre outros fatores que influenciaram diretamente na economia de todos os setores industriais.

Figura 1 - Demanda Real do insumo Açúcar no período entre janeiro de 2017 a junho de 2022.



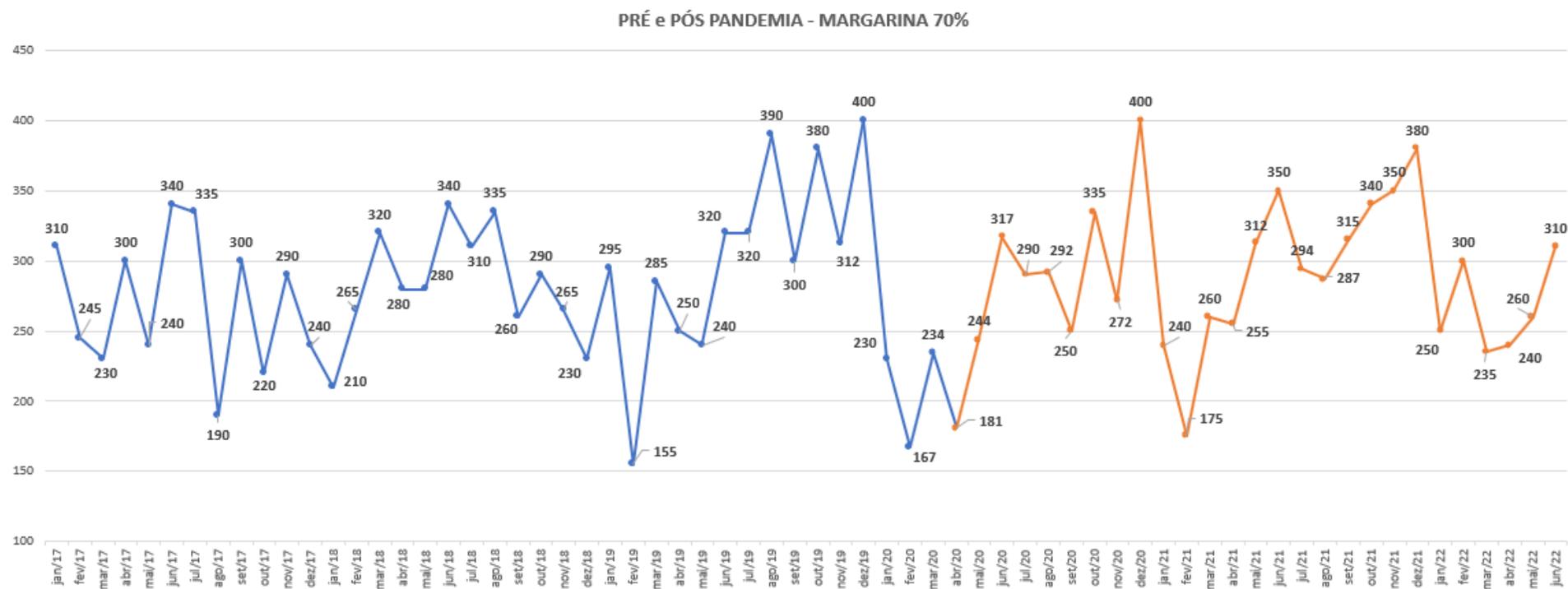
Fonte: Autor (2022).

Figura 2 - Demanda Real do insumo Farinha de Trigo no período entre janeiro de 2017 a junho de 2022.



Fonte: Autor (2022).

Figura 3 - Demanda Real do insumo Margarina 70% no período entre janeiro de 2017 a junho de 2022.



Fonte: Autor (2022).

Cada insumo possui uma distribuição de demanda específica, resultando em um ajuste único a partir dos diversos modelos de previsão de demanda apresentados anteriormente. O critério utilizado para determinação da previsão de demanda que mais se ajustava a realidade, foi o desvio padrão absoluto da média ( $MAD - Mean Absolute Deviation$ ).

O  $MAD$  é uma medida de acurácia que representa o desvio padrão do ajuste em relação à média nas mesmas unidades dos dados. O  $MAD$  é uma boa estatística quando se está analisando o erro para um único item. É utilizada esta medida, para acompanhar o desempenho do modelo, e comparar qual está se adequando melhor com a realidade.

$$MAD = \frac{\sum |D_{atual} - D_{prevista}|}{n}$$

Onde:

$MAD$  = desvio padrão absoluto da média;

$D_{atual}$  = valor real da demanda;

$D_{prevista}$  = valor previsto da demanda.

Como o  $MAD$  representa a variabilidade, quanto menor o valor dele melhor é adequação do modelo. Com esse parâmetro de erro, é possível encontrar o método de previsão que mais ira se ajustar a realidade, e posteriormente ser utilizado para a determinação de outros parâmetros necessários para o melhor gerenciamento do estoque.

Com base desses dados de erros, pode-se ver qual o método de previsão mais adequado para cada um tipo de insumo, e se algum método poderia abranger todos os três insumos e trazer uma boa resposta sobre o comportamento geral de utilização dos mesmos.

Os métodos de previsão utilizados foram:

- Média móvel simples (MMS 2), período igual a 2 meses;
- Média móvel simples (MMS 4), período igual a 4 meses;
- Média móvel simples (MMS 8), período igual a 8 meses;
- Média móvel ponderada (MMP 2), período igual a 2 meses;
- Média móvel ponderada (MMP 4), período igual a 4 meses;
- Média móvel ponderada (MMP 6), período igual a 6 meses;
- Média móvel exponencial (MME 0,2), constante de suavização  $\alpha = 0,2$ ;

- Média móvel exponencial (MME 0,4), constante de suavização  $\alpha = 0,4$ ;
- Média móvel exponencial (MME 0,6), constante de suavização  $\alpha = 0,6$ ;
- Regressão Linear (RLIN);
- Método de decomposição com sazonalidade sem tendencia (SAZ S/TEN);
- Método de decomposição com sazonalidade e tendência (SAZ C/TEN).

Ao total foram utilizados 12 (doze) métodos para cada insumo estudado no presente trabalho. Através desses métodos, foi calculado o MAD de cada uma dessas técnicas de previsão, e foi feito o comparativo desses parâmetros para a escolha de qual previsão de demanda mais se encaixa em cada insumo (Açúcar, Farinha de Trigo e Margarina 70%).

As ferramentas utilizadas para a realização dos cálculos foram o Excel, planilhas impressas e virtuais para a organização dos dados. A empresa possuía um banco de dados onde é arquivado as demandas referentes a todos os insumos utilizados, porém estava desorganizado, e foi preciso uma organização antes para fazer toda a coleta e extração das informações necessárias para a realização do presente estudo.

No presente estudo, foram utilizados dois “recortes” para a análise da amostra de dados. No primeiro momento, todos os métodos foram executados com a amostra por completa, totalizando os 66 meses (janeiro 2017 a junho de 2022). Nesta etapa, os erros MAD obtidos, foram denominados de erros agregados.

No segundo momento, os métodos foram aplicados com a amostra reduzida, sendo retirados os últimos 18 meses (janeiro 2021 a junho de 2022) para analisar-se as previsões obtidas estaria de acordo com a tendencia e os dados reais já obtidos anteriormente. Todo esse presente estudo, tem como intuito de encontrar uma técnica de previsão de demanda que se ajuda a prevê eventos futuros, auxiliando a empresa que não utiliza dessas ferramentas no seu gerenciamento de estoque.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho, a partir dos dados de demanda, os diversos métodos foram aplicados, e obtidos cada parâmetro de erro MAD, para fazer o comparativo de qual previsão se encaixa melhor com a demanda real dos insumos. Todo procedimento e cálculos executados de todos os métodos aplicados serão apresentados no **ANEXO 1**, contendo o cálculo dos erros de teste gerados. Para evitar repetibilidade, só será disponibilizado no **ANEXO 1** os cálculos de todo o procedimento dos erros de teste. Para a obtenção dos erros agregados, foi utilizado a mesma filosofia, porém com a amostragem completa.

Após a aplicação de todos os métodos, foram geradas duas tabelas comparativas, uma relacionada aos erros agregados de toda a amostra estudada e a outra tabela da relação dos erros de teste levando em consideração a retirada dos últimos 18 (dezoito) meses (janeiro 2021 a junho de 2022).

Com essas tabelas, é possível além de analisar quais métodos melhor se ajustam perante a demanda real, também auxilia em ver quais métodos possuíram o maior erro, tanto agregado como o erro de teste. E a partir desta visualização, entender qual é o estilo da demanda desses insumos, se possui alguma tendência de crescimento, se pode considerar algum pico sazonal.

Vários fatores podem afetar na previsão de demanda de insumo, a variabilidade dos dados, se um insumo se ajusta melhor a um método estático, que considera características de nível, tendência e sazonalidade constante durante o tempo, ou um método dinâmico que considera possíveis pontos de sazonalidade, níveis de tendência variando perante ao tempo.

Pode-se observar na **TABELA 1**, que esses foram os valores obtidos para os erros agregados de cada demanda dos insumos estudados, através da aplicação dos 12 (doze) métodos de previsão de demanda propostos no presente estudo. Foram considerado os 66 meses (janeiro de 2017 até junho de 2022) para obtenção destes valores. Levando em consideração todos esses meses, é nítido observar que o método de sazonalidade com tendência foi o que mais se ajustou, apresentando os menores erros agregados.

Tabela 1 - Matriz relação dos Erros agregados de cada método aplicado.

	<b>AÇÚCAR</b>	<b>FARINHA DE TRIGO</b>	<b>MARGARINA 70%</b>
MMS 2	63,103	31,302	47,974
MMS 4	66,582	30,491	50,172
MMS 8	62,985	30,045	51,091
MMP 2	62,810	30,880	50,267
MMP 4	63,744	30,425	50,205
MMP 6	57,851	29,478	48,008
MME 0,2	68,218	30,276	47,310
MME 0,4	63,121	31,382	48,371
MME 0,6	62,101	31,804	50,485
RLIN	68,753	28,675	44,092
SAZ S/TEN	51,709	26,707	33,911
SAZ C/TEN	44,798	21,094	32,835

Fonte: Autor (2022).

Posteriormente foi executado a realização desses mesmos métodos com a redução de 18 meses referente a janeiro de 2021 até junho de 2022, para que fosse analisado os métodos e observar se as demandas e as previstos ficariam de acordo com os resultados já coletados de demanda real. E foi comprovado com a aplicação novamente dos métodos, que a técnica que mais se ajusta e possui os menores erros (agregados e de teste) foi o método de decomposição temporal levando em consideração a sazonalidade e a tendencia da distribuição.

Tabela 2 - Matriz relação dos Erros de teste de cada método aplicado.

	<b>AÇÚCAR</b>	<b>FARINHA DE TRIGO</b>	<b>MARGARINA 70%</b>
MMS 2	73,802	30,345	54,614
MMS 4	74,502	32,735	52,282
MMS 8	68,273	31,213	49,955
MMP 2	73,120	30,135	58,903
MMP 4	72,976	32,265	53,627
MMP 6	68,279	30,660	51,260
MME 0,2	73,632	31,607	47,183
MME 0,4	71,729	32,533	51,592
MME 0,6	71,690	32,344	57,285
RLIN	68,411	29,120	43,966
SAZ S/TEN	53,269	26,936	34,659
SAZ C/TEN	49,611	23,107	34,739

Fonte: Autor (2022).

Na **TABELA 2**, pode-se reparar que os melhores métodos estão relacionados a aplicação da tendência de crescimento durante os meses. Sendo uma tendência crescente, esse fator também está relacionado com o período “Pós – Pandemia”, onde vários fatores influenciaram para o crescimento da demanda e consumo em vários setores, dentre eles o alimentício.

No intervalo entre março de 2020 até janeiro de 2021 com o surgimento do vírus da Covid-19, boa parte do comércio foi fechada devido ao *lockdown*. O lockdown é caracterizado pelo bloqueio total das entradas de determinada região, podendo ser em âmbitos municipal, estadual e até nacional. Com esta aplicação todos os setores foram afetados, uns com maior intensidade, e outros com menor intensidade.

Trazendo para a realidade da empresa estudada, ela entra na categoria que foi afetada em uma menor intensidade, pelo fato de que estava na categoria que poderia estar em funcionamento no lockdown, e outro fator que fez não sofrer em tanta intensidade foi que revendedores que pegam os produtos, revendem para outros estabelecimentos que também estavam na categoria que poderia funcionar neste período. Com esses fatores, a redução na utilização dos insumos foi menor do que a aguardada mediante os acontecimentos.

Como pode-se observar baseado na Matriz relação dos erros de teste obtidos com a aplicação dos métodos, o que mais se ajustou perante os 3 (três) insumos (Açúcar, Farinha de Trigo e Margarina 70%) foi o método de decomposição temporal levando em consideração a sazonalidade e a tendência da distribuição.

Levando para termos de produção, através desse método, o MAD obtido para o primeiro insumo (Açúcar) foi de aproximadamente 50 sacos. Esse parâmetro pode acarretar em possíveis perdas de produção, não cumprimento de alguma demanda relacionada ou uma parada não programada no processo produtivo. Convertendo em termos de peso bruto desse montante, pode-se observar um erro médio de 2500 kg. Percebe-se um número bastante expressivo desse parâmetro relacionado a este insumo.

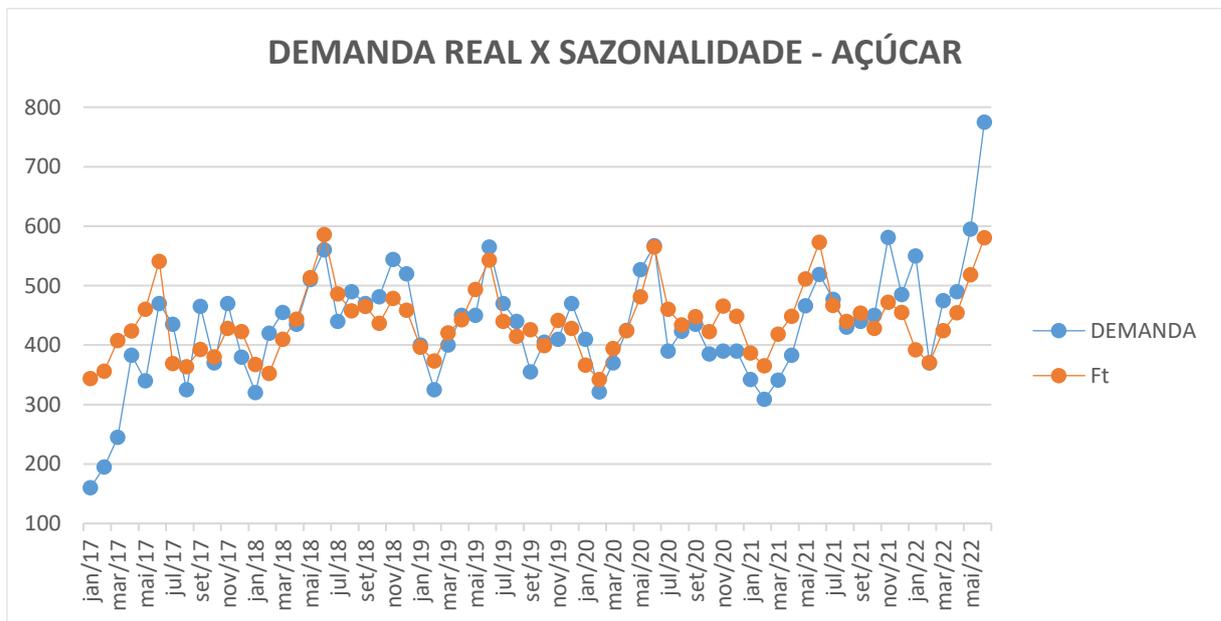
Um fator que pode influenciar bastante, é que esse insumo não apenas é utilizado para a fabricação de bolos e bolachas, ele está introduzido em vários processos produtivos que são executados na empresa. Então um erro na programação, gerando uma falha, pode influenciar bastante na produção da empresa e nos seus níveis de produtos acabados.

Para o segundo insumo (Farinha de Trigo), em termos de produção, o MAD obtido foi de aproximadamente 24 sacos. Convertendo em peso bruto, o erro médio é de 1200 kg. Como é um insumo de alto giro, e utilizado em vários setores e processos na empresa, esse erro de mais 1000 kg pode ser crucial para uma parada de produção, ou um custo de pedido que não está na programação da empresa.

Para o terceiro insumo estudado (Margarina 70%), em termos de produção, o MAD obtido foi de 35 baldes. Convertendo para peso bruto de matéria-prima, o erro médio da previsão foi de 525 kg. Esse insumo, é o único que se pode ter uma possível substituição, pelo fato de a empresa trabalhar com mais 2 (dois) tipos de margarinas, mesmo sendo com percentual diferente de lipídios. Porém, a substituição desse insumo emergencialmente, poderia ocasionar em uma modificação na qualidade do produto. Por isso que esse valor em peso bruto também é bastante significativo e pode afetar diretamente no processo produtivo.

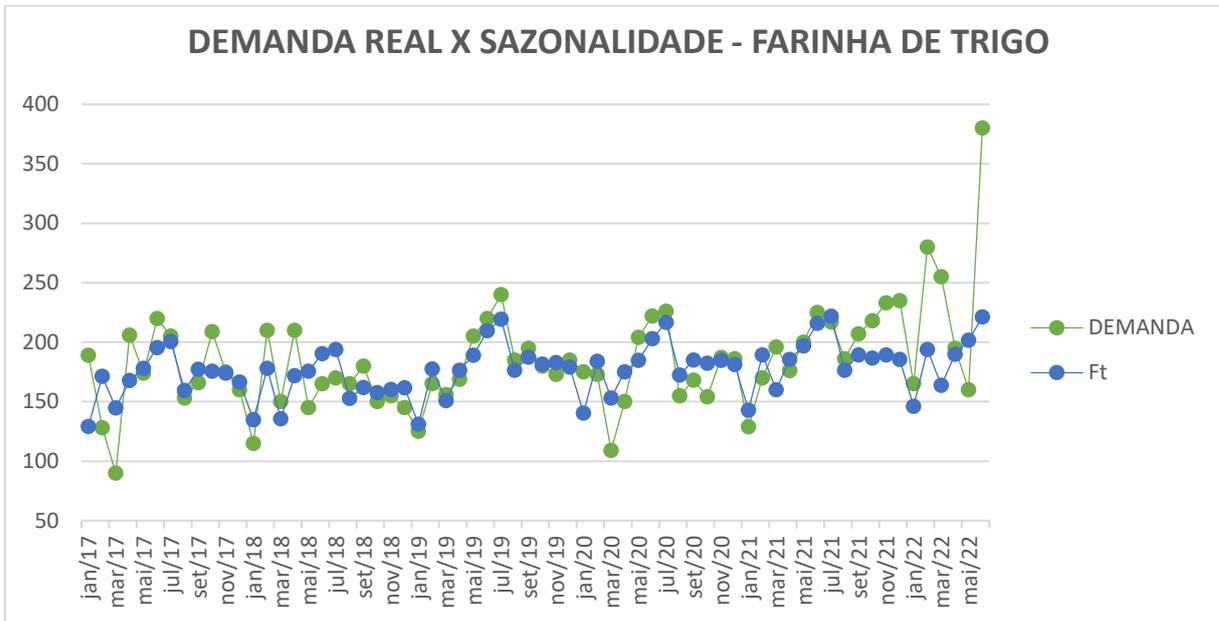
Serão apresentados no posteriormente os gráficos da previsão de demanda em relação aos dados reais de cada insumo. Com eles podemos observar os ajustes obtidos e quais pontos foram de erro de teste maior e quais meses a previsão ficou mais ajustada com a realidade.

Figura 4 - Demanda real e previsão (Ft) que melhor se ajustou. Insumo Açúcar.



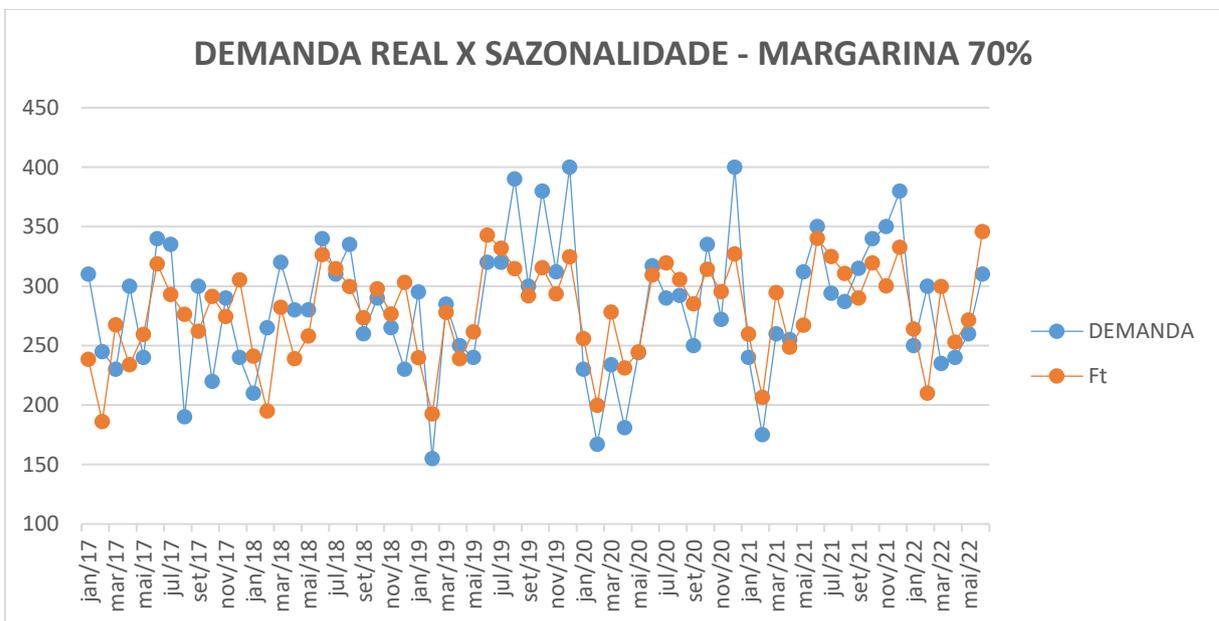
Fonte: Autor (2022).

Figura 5 - Demanda real e previsão (Ft) que melhor se ajustou. Insumo Farinha de Trigo.



Fonte: Autor (2022).

Figura 6 - Demanda real e previsão (Ft) que melhor se ajustou. Insumo Margarina 70%.



Fonte: Autor (2022).

Podemos observar, que mesmo com todos os métodos executados, e escolhendo um que mais se ajusta-se perante os dados reais, todos os três insumos possuem uma aleatoriedade muito grande mediante aos meses. Como são insumos que são utilizados em mais de um

processo produtivo, quando a demanda de um aumenta ou diminui, afeta bastante essa previsão como um todo.

Um fator que poderia ser de bastante utilidade, seria a implementação de estoques de segurança maiores para suavizar esses possíveis aumentos de demanda. Outra forma seria a implantação de algum software de previsão de demanda ou algum modelo mais sofisticado, afim de buscar refinar mais esses dados, e conseguir suavizar a previsão para minimizar os erros obtidos com ela. Com essa estratégia, conseguiria além de tentar prever possíveis aumentos inesperados de demanda, poderia ajustar para possíveis meses que a demanda se sofre de uma queda brusca.

Com a aplicação de todos os métodos e visualização gráfica, foi possível ver que existem pontos onde as demandas se elevam, como por exemplo: o mês de junho. Um dos fatores que fazem esta demanda subir, é onde geograficamente a empresa está situada. A empresa situada na cidade de Bezerros – PE, está a 33 km da cidade de Caruaru – PE, que é o maior polo junino do estado, recebendo muitos turistas nesse mês. Então muitos turistas de cidade do litoral, passam pela cidade onde a empresa está situada e consomem os diversos produtos que são oferecidos, com isso aumentando consideravelmente a demanda dos insumos estudados.

## 6 CONCLUSÃO

Neste presente trabalho, foi aplicado várias técnicas de previsão já existentes da literatura, com a finalidade de buscar qual técnica se aproxima mais com a realidade dos insumos estudados na empresa. Com o estudo dessa previsão de demanda dos insumos, é capaz de informações bastantes relevantes para auxiliar no planejamento da produção.

Essas informações, têm aspecto fundamental para uma empresa que se preocupa com o seu planejamento de operações, principalmente com a mudança ininterrupto do mercado, precisando sempre está se mantendo atualizadas e com as decisões estratégicas “em dia”, para não perder diferencial competitivo, principal neste setor alimentício.

Como apresentado, os insumos estudados possuem suas particularidades, e como são produtos perecíveis, que podem sofrer alguma variação de disponibilidade no mercado, é sempre de suma importância um planejamento estratégico eficaz com a finalidade de não sofrer falta de matéria-prima ou estoques superfaturados gerando custo desnecessários.

O método proposto, primeiramente coletou todos os dados necessários para toda análise e para a execução do modelo escolhido. Depois, foi executado todo o processo através dos cálculos matemáticos, e assim se deparar com todos os resultados obtidos. A aplicação do modelo aos dados históricos, se revelou bastante adequado e mostrando que o método de decomposição com tendência e sazonalidade foi o que melhor se comportou perante os três insumos.

Apesar do método de decomposição com tendência e sazonalidade, apresentar erros de previsão significativos, para a empresa que não possui uma política de previsão de demanda, de prever eventos futuros a fim de ajustar suas ações para esses fatores, é de suma importante desenvolver esse trabalho para demonstrar aos gestores que pode sim melhorar a realidade de trabalho da empresa. Essas melhorias podem ser em diversos âmbitos: financeiro, comercial, marketing, vendas.

O método se demonstrou bastante útil na geração das previsões de demanda, porém algumas modificações e aprimoramentos poderiam ser executados, podemos citar sendo:

- A utilização de softwares de previsão de demanda para diminuir mais ainda os erros obtidos, e garantir que todas as condições de contorno do problema sejam utilizadas: pontos extremos (*outliers*), outros possíveis períodos de sazonalidade.

- Utilização de técnicas mais sofisticadas matematicamente, com a finalidade de reduzir também esses erros.
- Executar modelos que possam não apenas relacionar a previsão de demanda, e também relacionar os níveis de estoques executados na empresa.

Conclui-se que a previsão de demanda aplicada em microempresas ou em multinacionais, trazem benefícios inigualáveis, e que não é preciso de começo um investimento alto para executar essas técnicas. Basta a empresa desejar a implementação dessas técnicas, o gerenciamento correto e sempre melhorar seu desempenho, que os resultados e melhorias são visíveis.

## REFERÊNCIAS

AHLSTRÖM, P.; KARLSSON, C. Change processes towards lean production: The role of the management accounting system. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, no. 11, p. 42-56, 1996.

Associação Brasileira de Automação (GS1 Brasil). Como fazer uma gestão de estoque eficiente. Disponível em: <<https://blog.gs1br.org/como-fazer-uma-gestao-de-estoque-eficiente/>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Critérios de Classificação de Empresas. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

VEIGA, C. R. P.; VEIGA, C. P.; DUCLÓS, L. C. **The accuracy of demand forecast models as a critical factor in the financial performance of the food industry**. Future Studies Research Journal, São Paulo, v. 2, n. 2, pp. 81 – 104, 2010.

PINTO, R. A. Q.; TORTATO, U.; VEIGA, C. P.; CATAPAN, A. **Gestão de estoques e lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metalúrgica**. Revista Administração em Diálogo, vol. 15, n. 1, pp 111 – 138, 2013.

SCHOEPS, W. **Lote econômico de produção: conceito e prática**. Revista de Administração de Empresa, São Paulo, vol. 2, n. 4, 1962.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais, distribuição física**. 1ª Edição. São Paulo: Atlas, 1993.

BULLER, L. S. **Logística empresarial**. Edição revisada. Curitiba: IESDE Brasil S. A., 2012.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

DINO. Indústria brasileira no setor alimentício tem previsão positiva para 2019. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/industria-brasileira-no-setor-alimenticio-tem-previsao-positiva-para-2019/>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GRAEML, Alexandre R. & PEINADO, Jurandir. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: UnicenP, 2007.

MARTINS, R. Previsão de demanda. Gestão de processos, 2013. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/previsao-de-demanda>>. Acesso em: 21 mar. 2020.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2ª Edição. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

RUFINO, E. C. **Gestão De Estoques: Uma Prática para Melhorar a Gestão do seu Negócio - Manual do Participante.** Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. Brasília: 2009.

SLACK, N.; **Administração da produção.** 1ª Edição. 10ª Reimpressão. São Paulo: Atlas, 1999, 2006.

TAHA, H. A. **Pesquisa operacional: uma visão geral.** 8ª Edição. São Paulo: Person Prentice Hall, 2008.

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

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

## APÊNDICE A – CÁLCULOS PARA OBTENÇÃO DOS ERROS DE TESTE

### AÇÚCAR

MÉTODO MÉDIA MÓVEL SIMPLES								
PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	2 PERÍODO		4 PERÍODO		8 PERÍODO	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	160						
2	fev/17	195						
3	mar/17	245	177,5	67,5				
4	abr/17	383	220	163				
5	mai/17	340	314	26	245,75	94,25		
6	jun/17	470	361,5	108,5	290,75	179,25		
7	jul/17	435	405	30	359,5	75,5		
8	ago/17	325	452,5	127,5	407	82		
9	set/17	465	380	85	392,5	72,5	319,125	145,875
10	out/17	370	395	25	423,75	53,75	357,25	12,75
11	nov/17	470	417,5	52,5	398,75	71,25	379,125	90,875
12	dez/17	380	420	40	407,5	27,5	407,25	27,25
13	jan/18	320	425	105	421,25	101,25	406,875	86,875
14	fev/18	420	350	70	385	35	404,375	15,625
15	mar/18	455	370	85	397,5	57,5	398,125	56,875
16	abr/18	435	437,5	2,5	393,75	41,25	400,625	34,375
17	mai/18	510	445	65	407,5	102,5	414,375	95,625
18	jun/18	560	472,5	87,5	455	105	420	140
19	jul/18	440	535	95	490	50	443,75	3,75
20	ago/18	490	500	10	486,25	3,75	440	50
21	set/18	470	465	5	500	30	453,75	16,25
22	out/18	481	480	1	490	9	472,5	8,5
23	nov/18	544	475,5	68,5	470,25	73,75	480,125	63,875
24	dez/18	520	512,5	7,5	496,25	23,75	491,25	28,75
25	jan/19	400	532	132	503,75	103,75	501,875	101,875
26	fev/19	325	460	135	486,25	161,25	488,125	163,125
27	mar/19	400	362,5	37,5	447,25	47,25	458,75	58,75
28	abr/19	450	362,5	87,5	411,25	38,75	453,75	3,75
29	mai/19	450	425	25	393,75	56,25	448,75	1,25
30	jun/19	565	450	115	406,25	158,75	446,25	118,75
31	jul/19	470	507,5	37,5	466,25	3,75	456,75	13,25
32	ago/19	440	517,5	77,5	483,75	43,75	447,5	7,5
33	set/19	355	455	100	481,25	126,25	437,5	82,5
34	out/19	405	397,5	7,5	457,5	52,5	431,875	26,875
35	nov/19	410	380	30	417,5	7,5	441,875	31,875
36	dez/19	470	407,5	62,5	402,5	67,5	443,125	26,875
37	jan/20	410	440	30	410	0	445,625	35,625
38	fev/20	321	440	119	423,75	102,75	440,625	119,625
39	mar/20	370	365,5	4,5	402,75	32,75	410,125	40,125
40	abr/20	425	345,5	79,5	392,75	32,25	397,625	27,375
41	mai/20	527	397,5	129,5	381,5	145,5	395,75	131,25
42	jun/20	567	476	91	410,75	156,25	417,25	149,75
43	jul/20	390	547	157	472,25	82,25	437,5	47,5
44	ago/20	423	478,5	55,5	477,25	54,25	435	12
45	set/20	435	406,5	28,5	476,75	41,75	429,125	5,875

46	out/20	385	429	44	453,75	68,75	432,25	47,25
47	nov/20	390	410	20	408,25	18,25	440,25	50,25
48	dez/20	390	387,5	2,5	408,25	18,25	442,75	52,75
49	jan/21	342	390	48	400	58	438,375	96,375
50	fev/21	309	390	81	391,25	82,25	427,2969	118,2969
51	mar/21	341	390	49	392,8125	51,8125	409,834	68,83398
52	abr/21	383	390	7	393,5156	10,51563	412,3132	29,31323
53	mai/21	466	390	76	394,3945	71,60547	410,9774	55,02261
54	jun/21	519	390	129	392,9932	126,0068	407,9746	111,0254
55	jul/21	477	390	87	393,429	83,57104	410,8464	66,15362
56	ago/21	430	390	40	393,5831	36,41693	413,4522	16,54782
57	set/21	440	390	50	393,5999	46,40007	416,3837	23,6163
58	out/21	450	390	60	393,4013	56,59872	413,6348	36,36521
59	nov/21	581	390	191	393,5033	187,4967	411,927	169,073
60	dez/21	485	390	95	393,5219	91,4781	412,1887	72,81134
61	jan/22	550	390	160	393,5066	156,4934	412,1731	137,8269
62	fev/22	370	390	20	393,4833	23,48327	412,3225	42,32255
63	mar/22	475	390	85	393,5038	81,49623	412,866	62,13396
64	abr/22	490	390	100	393,5039	96,49611	413,1185	76,8815
65	mai/22	595	390	205	393,4994	201,5006	413,0768	181,9232
66	jun/22	775	390	385	393,4976	381,5024	412,6634	362,3366

MÉTODO MÉDIA MÓVEL PONDERADA

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	2 PERÍODO		4 PERÍODO		6 PERÍODO	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	160						
2	fev/17	195						
3	mar/17	245	181	64				
4	abr/17	383	225	158				
5	mai/17	340	327,8	12,2	266,3	73,7		
6	jun/17	470	357,2	112,8	302,75	167,25		
7	jul/17	435	418	17	375,1	59,9	347,8	87,2
8	ago/17	325	449	124	414,35	89,35	386,05	61,05
9	set/17	465	369	96	384,5	80,5	366,3	98,7
10	out/17	370	409	39	425	55	406,8	36,8
11	nov/17	470	408	62	397,75	72,25	402,75	67,25
12	dez/17	380	430	50	415	35	426,5	46,5
13	jan/18	320	416	96	417,5	97,5	410	90
14	fev/18	420	344	76	375	45	370	50
15	mar/18	455	380	75	397	58	395,5	59,5
16	abr/18	435	441	6	404,25	30,75	418,25	16,75
17	mai/18	510	443	67	414	96	425	85
18	jun/18	560	480	80	462,25	97,75	444,75	115,25
19	jul/18	440	540	100	501,5	61,5	486,5	46,5
20	ago/18	490	488	2	483	7	476	14
21	set/18	470	470	0	495,5	25,5	477,5	7,5
22	out/18	481	478	3	487	6	481,5	0,5
23	nov/18	544	476,6	67,4	471,85	72,15	485,85	58,15
24	dez/18	520	518,8	1,2	502,65	17,35	506,65	13,35
25	jan/19	400	529,6	129,6	508,2	108,2	506,1	106,1
26	fev/19	325	448	123	475	150	468,5	143,5

27	mar/19	400	355	45	426,55	26,55	415,25	15,25
28	abr/19	450	370	80	405,25	44,75	415,75	34,25
29	mai/19	450	430	20	402,5	47,5	436,4	13,6
30	jun/19	565	450	115	415	150	434,5	130,5
31	jul/19	470	519	49	480,25	10,25	467,75	2,25
32	ago/19	440	508	68	485,75	45,75	468,25	28,25
33	set/19	355	452	97	474,5	119,5	458	103
34	out/19	405	389	16	441,25	36,25	427,75	22,75
35	nov/19	410	385	25	412,5	2,5	423	13
36	dez/19	470	408	62	403,75	66,25	427,75	42,25
37	jan/20	410	446	36	419	9	434	24
38	fev/20	321	434	113	424	103	422	101
39	mar/20	370	356,6	13,4	390,85	20,85	378,85	8,85
40	abr/20	425	350,4	74,6	385,75	39,25	379,25	45,75
41	mai/20	527	403	124	387,45	139,55	402,35	124,65
42	jun/20	567	486,2	80,8	428,9	138,1	447,8	119,2
43	jul/20	390	551	161	489,2	99,2	482,8	92,8
44	ago/20	423	460,8	37,8	468,65	45,65	442,55	19,55
45	set/20	435	409,8	25,2	464,35	29,35	434,45	0,55
46	out/20	385	430,2	45,2	449,4	64,4	448,9	63,9
47	nov/20	390	405	15	406,1	16,1	434,2	44,2
48	dez/20	390	388	2	404,35	14,35	414,25	24,25
49	jan/21	342	390	48	398	56	397,3	55,3
50	fev/21	309	390	81	391,8	82,8	399,855	90,855
51	mar/21	341	390	49	392,63	51,63	399,2743	58,27425
52	abr/21	383	390	7	392,9705	9,9705	395,9397	12,93974
53	mai/21	466	390	76	393,6572	72,34283	396,113	69,88703
54	jun/21	519	390	129	392,9086	126,0914	396,2674	122,7326
55	jul/21	477	390	87	393,0524	83,94758	396,9587	80,04127
56	ago/21	430	390	40	393,121	36,87896	397,1206	32,8794
57	set/21	440	390	50	393,1686	46,83137	396,9913	43,00867
58	out/21	450	390	60	393,0815	56,91851	396,755	53,245
59	nov/21	581	390	191	393,1054	187,8946	396,7581	184,2419
60	dez/21	485	390	95	393,1152	91,88481	396,7879	88,21213
61	jan/22	550	390	160	393,1167	156,8833	396,8478	153,1522
62	fev/22	370	390	20	393,107	23,10701	396,8562	26,85621
63	mar/22	475	390	85	393,1107	81,88927	396,8409	78,15914
64	abr/22	490	390	100	393,1119	96,88812	396,8232	93,17677
65	mai/22	595	390	205	393,1116	201,8884	396,8233	198,1767
66	jun/22	775	390	385	393,1106	381,8894	396,8273	378,1727

## MÉTODO MÉDIA MÓVEL EXPONENCIAL

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	0,2		0,4		0,6	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	160	160		160		160	
2	fev/17	195	160	35	160	35	160	35
3	mar/17	245	167	78	174	71	181	64
4	abr/17	383	182,6	200,4	202,4	180,6	219,4	163,6
5	mai/17	340	222,68	117,32	274,64	65,36	317,56	22,44
6	jun/17	470	246,144	223,856	300,784	169,216	331,024	138,976
7	jul/17	435	290,9152	144,0848	368,4704	66,5296	414,4096	20,5904

8	<b>ago/17</b>	325	319,7322	5,26784	395,0822	70,08224	426,7638	101,7638
9	<b>set/17</b>	465	320,7857	144,2143	367,0493	97,95066	365,7055	99,29446
10	<b>out/17</b>	370	349,6286	20,37142	406,2296	36,22961	425,2822	55,28221
11	<b>nov/17</b>	470	353,7029	116,2971	391,7378	78,26224	392,1129	77,88711
12	<b>dez/17</b>	380	376,9623	3,037707	423,0427	43,04266	438,8452	58,84515
13	<b>jan/18</b>	320	377,5698	57,56983	405,8256	85,82559	403,5381	83,53806
14	<b>fev/18</b>	420	366,0559	53,94413	371,4954	48,50464	353,4152	66,58478
15	<b>mar/18</b>	455	376,8447	78,15531	390,8972	64,10279	393,3661	61,63391
16	<b>abr/18</b>	435	392,4758	42,52424	416,5383	18,46167	430,3464	4,653564
17	<b>mai/18</b>	510	400,9806	109,0194	423,923	86,077	433,1386	76,86143
18	<b>jun/18</b>	560	422,7845	137,2155	458,3538	101,6462	479,2554	80,74457
19	<b>jul/18</b>	440	450,2276	10,22759	499,0123	59,01228	527,7022	87,70217
20	<b>ago/18</b>	490	448,1821	41,81793	475,4074	14,59263	475,0809	14,91913
21	<b>set/18</b>	470	456,5457	13,45434	481,2444	11,24442	484,0323	14,03235
22	<b>out/18</b>	481	459,2365	21,76348	476,7467	4,253348	475,6129	5,387061
23	<b>nov/18</b>	544	463,5892	80,41078	478,448	65,55201	478,8452	65,15482
24	<b>dez/18</b>	520	479,6714	40,32862	504,6688	15,33121	517,9381	2,06193
25	<b>jan/19</b>	400	487,7371	87,7371	510,8013	110,8013	519,1752	119,1752
26	<b>fev/19</b>	325	470,1897	145,1897	466,4808	141,4808	447,6701	122,6701
27	<b>mar/19</b>	400	441,1517	41,15174	409,8885	9,88846	374,068	25,93196
28	<b>abr/19</b>	450	432,9214	17,0786	405,9331	44,06692	389,6272	60,37279
29	<b>mai/19</b>	450	436,3371	13,66288	423,5598	26,44015	425,8509	24,14911
30	<b>jun/19</b>	565	439,0697	125,9303	434,1359	130,8641	440,3404	124,6596
31	<b>jul/19</b>	470	464,2558	5,744246	486,4815	16,48154	515,1361	45,13614
32	<b>ago/19</b>	440	465,4046	25,4046	479,8889	39,88893	488,0545	48,05446
33	<b>set/19</b>	355	460,3237	105,3237	463,9334	108,9334	459,2218	104,2218
34	<b>out/19</b>	405	439,2589	34,25895	420,36	15,36001	396,6887	8,311287
35	<b>nov/19</b>	410	432,4072	22,40716	414,216	4,216008	401,6755	8,324515
36	<b>dez/19</b>	470	427,9257	42,07427	412,5296	57,4704	406,6702	63,32981
37	<b>jan/20</b>	410	436,3406	26,34058	435,5178	25,51776	444,6681	34,66808
38	<b>fev/20</b>	321	431,0725	110,0725	425,3107	104,3107	423,8672	102,8672
39	<b>mar/20</b>	370	409,058	39,05797	383,5864	13,58639	362,1469	7,853108
40	<b>abr/20</b>	425	401,2464	23,75362	378,1518	46,84816	366,8588	58,14124
41	<b>mai/20</b>	527	405,9971	121,0029	396,8911	130,1089	401,7435	125,2565
42	<b>jun/20</b>	567	430,1977	136,8023	448,9347	118,0653	476,8974	90,1026
43	<b>jul/20</b>	390	457,5581	67,55815	496,1608	106,1608	530,959	140,959
44	<b>ago/20</b>	423	444,0465	21,04652	453,6965	30,69648	446,3836	23,38358
45	<b>set/20</b>	435	439,8372	4,837213	441,4179	6,417887	432,3534	2,646566
46	<b>out/20</b>	385	438,8698	53,86977	438,8507	53,85073	433,9414	48,94137
47	<b>nov/20</b>	390	428,0958	38,09582	417,3104	27,31044	404,5765	14,57655
48	<b>dez/20</b>	390	420,4767	30,47665	406,3863	16,38626	395,8306	5,83062
49	<b>jan/21</b>	342	414,3813	72,38132	399,8318	57,83176	392,3322	50,33225
50	<b>fev/21</b>	309	414,3813	105,3813	399,8318	90,83176	392,3322	83,33225
51	<b>mar/21</b>	341	414,3813	73,38132	399,8318	58,83176	392,3322	51,33225
52	<b>abr/21</b>	383	414,3813	31,38132	399,8318	16,83176	392,3322	9,332248
53	<b>mai/21</b>	466	414,3813	51,61868	399,8318	66,16824	392,3322	73,66775
54	<b>jun/21</b>	519	414,3813	104,6187	399,8318	119,1682	392,3322	126,6678
55	<b>jul/21</b>	477	414,3813	62,61868	399,8318	77,16824	392,3322	84,66775
56	<b>ago/21</b>	430	414,3813	15,61868	399,8318	30,16824	392,3322	37,66775
57	<b>set/21</b>	440	414,3813	25,61868	399,8318	40,16824	392,3322	47,66775
58	<b>out/21</b>	450	414,3813	35,61868	399,8318	50,16824	392,3322	57,66775
59	<b>nov/21</b>	581	414,3813	166,6187	399,8318	181,1682	392,3322	188,6678
60	<b>dez/21</b>	485	414,3813	70,61868	399,8318	85,16824	392,3322	92,66775
61	<b>jan/22</b>	550	414,3813	135,6187	399,8318	150,1682	392,3322	157,6678
62	<b>fev/22</b>	370	414,3813	44,38132	399,8318	29,83176	392,3322	22,33225

63	mar/22	475	414,3813	60,61868	399,8318	75,16824	392,3322	82,66775
64	abr/22	490	414,3813	75,61868	399,8318	90,16824	392,3322	97,66775
65	mai/22	595	414,3813	180,6187	399,8318	195,1682	392,3322	202,6678
66	jun/22	775	414,3813	360,6187	399,8318	375,1682	392,3322	382,6678

MÉTODO REGRESSÃO LINEAR

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	DEMANDA PREVISTA	Et
1	jan/17	160	375,4991	215,4991
2	fev/17	195	377,3006	182,3006
3	mar/17	245	379,1021	134,1021
4	abr/17	383	380,9035	2,096486
5	mai/17	340	382,7050	42,70497
6	jun/17	470	384,5064	85,49358
7	jul/17	435	386,3079	48,69212
8	ago/17	325	388,1093	63,10933
9	set/17	465	389,9108	75,08921
10	out/17	370	391,7122	21,71224
11	nov/17	470	393,5137	76,4863
12	dez/17	380	395,3152	15,31515
13	jan/18	320	397,1166	77,11661
14	fev/18	420	398,9181	21,08194
15	mar/18	455	400,7195	54,28049
16	abr/18	435	402,5210	32,47903
17	mai/18	510	404,3224	105,6776
18	jun/18	560	406,1239	153,8761
19	jul/18	440	407,9253	32,07467
20	ago/18	490	409,7268	80,27321
21	set/18	470	411,5282	58,47176
22	out/18	481	413,3297	67,6703
23	nov/18	544	415,1312	128,8688
24	dez/18	520	416,9326	103,0674
25	jan/19	400	418,7341	18,73406
26	fev/19	325	420,5355	95,53552
27	mar/19	400	422,3370	22,33697
28	abr/19	450	424,1384	25,86158
29	mai/19	450	425,9399	24,06012
30	jun/19	565	427,7413	137,2587
31	jul/19	470	429,5428	40,45721
32	ago/19	440	431,3442	8,655757
33	set/19	355	433,1457	78,1457
34	out/19	405	434,9472	29,94715
35	nov/19	410	436,7486	26,74861
36	dez/19	470	438,5501	31,44994
37	jan/20	410	440,3515	30,35152
38	fev/20	321	442,1530	121,153
39	mar/20	370	443,9544	73,95443
40	abr/20	425	445,7559	20,75588
41	mai/20	527	447,5573	79,44267
42	jun/20	567	449,3588	117,6412

EQUAÇÃO DA DEMANDA EM  
FUNÇÃO DO PERÍODO

$$D_i = 373,698 + 1,80145 \times P_i$$

43	jul/20	390	451,1602	61,16024
44	ago/20	423	452,9617	29,9617
45	set/20	435	454,7632	19,76315
46	out/20	385	456,5646	71,56461
47	nov/20	390	458,3661	68,36606
48	dez/20	390	460,1675	70,16752
49	jan/21	342	461,9690	119,969
50	fev/21	309	463,7704	154,7704
51	mar/21	341	465,5719	124,5719
52	abr/21	383	467,3733	84,37334
53	mai/21	466	469,1748	3,17479
54	jun/21	519	470,9762	48,02376
55	jul/21	477	472,7777	4,222301
56	ago/21	430	474,5792	44,57915
57	set/21	440	476,3806	36,38061
58	out/21	450	478,1821	28,18206
59	nov/21	581	479,9835	101,0165
60	dez/21	485	481,7850	3,215028
61	jan/22	550	483,5864	66,41357
62	fev/22	370	485,3879	115,3879
63	mar/22	475	487,1893	12,18934
64	abr/22	490	488,9908	1,009209
65	mai/22	595	490,7922	104,2078
66	jun/22	775	492,5937	282,4063

**MÉTODO DE DECOMPOSIÇÃO SEM  
TENDÊNCIA E COM SAZONALIDADE**

PERÍODO	MÊS	DEMANDA	MCM	MÉDIA	ISi	IS	Ft	Et
i		REAL - Di	IS	MCM				
1	jan/17	160		435,6893	0,367234	0,740206	322,5	162,5
2	fev/17	195		435,6893	0,447567	0,723566	315,25	120,25
3	mar/17	245		435,6893	0,562327	0,843491	367,5	122,5
4	abr/17	383		435,6893	0,879067	0,971449	423,25	40,25
5	mai/17	340		435,6893	0,780373	1,048339	456,75	116,75
6	jun/17	470		435,6893	1,07875	1,240563	540,5	70,5
7	jul/17	435	359,8333	435,6893	0,998418	0,995549	433,75	1,25
8	ago/17	325	375,875	435,6893	0,745944	0,962842	419,5	94,5
9	set/17	465	394	435,6893	1,067274	0,989811	431,25	33,75
10	out/17	370	404,9167	435,6893	0,849229	0,941611	410,25	40,25
11	nov/17	470	414,1667	435,6893	1,07875	1,040879	453,5	16,5
12	dez/17	380	425	435,6893	0,872181	1,009894	440	60
13	jan/18	320	428,9583	435,6893	0,734468	0,740206	322,5	2,5
14	fev/18	420	436,0417	435,6893	0,96399	0,723566	315,25	104,75
15	mar/18	455	443,125	435,6893	1,044322	0,843491	367,5	87,5
16	abr/18	435	447,9583	435,6893	0,998418	0,971449	423,25	11,75
17	mai/18	510	455,6667	435,6893	1,170559	1,048339	456,75	53,25
18	jun/18	560	464,5833	435,6893	1,28532	1,240563	540,5	19,5
19	jul/18	440	473,75	435,6893	1,009894	0,995549	433,75	6,25
20	ago/18	490	473,125	435,6893	1,124655	0,962842	419,5	70,5
21	set/18	470	466,875	435,6893	1,07875	0,989811	431,25	38,75
22	out/18	481	465,2083	435,6893	1,103998	0,941611	410,25	70,75

23	nov/18	544	463,3333	435,6893	1,248596	1,040879	453,5	90,5
24	dez/18	520	461,0417	435,6893	1,193511	1,009894	440	80
25	jan/19	400	462,5	435,6893	0,918085	0,740206	322,5	77,5
26	fev/19	325	461,6667	435,6893	0,745944	0,723566	315,25	9,75
27	mar/19	400	454,7917	435,6893	0,918085	0,843491	367,5	32,5
28	abr/19	450	446,8333	435,6893	1,032846	0,971449	423,25	26,75
29	mai/19	450	438,0833	435,6893	1,032846	1,048339	456,75	6,75
30	jun/19	565	430,4167	435,6893	1,296796	1,240563	540,5	24,5
31	jul/19	470	428,75	435,6893	1,07875	0,995549	433,75	36,25
32	ago/19	440	429	435,6893	1,009894	0,962842	419,5	20,5
33	set/19	355	427,5833	435,6893	0,814801	0,989811	431,25	76,25
34	out/19	405	425,2917	435,6893	0,929562	0,941611	410,25	5,25
35	nov/19	410	427,4583	435,6893	0,941038	1,040879	453,5	43,5
36	dez/19	470	430,75	435,6893	1,07875	1,009894	440	30
37	jan/20	410	427,5	435,6893	0,941038	0,740206	322,5	87,5
38	fev/20	321	423,4583	435,6893	0,736764	0,723566	315,25	5,75
39	mar/20	370	426,0833	435,6893	0,849229	0,843491	367,5	2,5
40	abr/20	425	428,5833	435,6893	0,975466	0,971449	423,25	1,75
41	mai/20	527	426,9167	435,6893	1,209578	1,048339	456,75	70,25
42	jun/20	567		435,6893	1,301386	1,240563	540,5	26,5
43	jul/20	390		435,6893	0,895133	0,995549	433,75	43,75
44	ago/20	423		435,6893	0,970875	0,962842	419,5	3,5
45	set/20	435		435,6893	0,998418	0,989811	431,25	3,75
46	out/20	385		435,6893	0,883657	0,941611	410,25	25,25
47	nov/20	390		435,6893	0,895133	1,040879	453,5	63,5
48	dez/20	390		435,6893	0,895133	1,009894	440	50
49	jan/21	342		435,6893		0,740206	322,5	19,5
50	fev/21	309		435,6893		0,723566	315,25	6,25
51	mar/21	341		435,6893		0,843491	367,5	26,5
52	abr/21	383		435,6893		0,971449	423,25	40,25
53	mai/21	466		435,6893		1,048339	456,75	9,25
54	jun/21	519		435,6893		1,240563	540,5	21,5
55	jul/21	477		435,6893		0,995549	433,75	43,25
56	ago/21	430		435,6893		0,962842	419,5	10,5
57	set/21	440		435,6893		0,989811	431,25	8,75
58	out/21	450		435,6893		0,941611	410,25	39,75
59	nov/21	581		435,6893		1,040879	453,5	127,5
60	dez/21	485		435,6893		1,009894	440	45
61	jan/22	550		435,6893		0,740206	322,5	227,5
62	fev/22	370		435,6893		0,723566	315,25	54,75
63	mar/22	475		435,6893		0,843491	367,5	107,5
64	abr/22	490		435,6893		0,971449	423,25	66,75
65	mai/22	595		435,6893		1,048339	456,75	138,25
66	jun/22	775		435,6893		1,240563	540,5	234,5

MÉTODO DE DECOMPOSIÇÃO COM  
TENDÊNCIA E SAZONALIDADE

PERÍODO	MÊS	DEMANDA REAL - Di	MCM IS	ISi	IS	Ft	Et
1	jan/17	160	426,9727		0,805429	343,8962	183,8962

2	fev/17	195	427,4854		0,833591	356,3479	161,3479
3	mar/17	245	427,9981		0,953161	407,9511	162,9511
4	abr/17	383	428,5108		0,98908	423,8313	40,83133
5	mai/17	340	429,0235		1,073221	460,4368	120,4368
6	jun/17	470	429,5362		1,259031	540,7995	70,79954
7	jul/17	435	359,8333	1,208893	1,025854	369,1365	65,86352
8	ago/17	325	375,875	0,864649	0,967003	363,4722	38,47219
9	set/17	465	394	1,180203	0,996205	392,5046	72,49541
10	out/17	370	404,9167	0,913768	0,938868	380,1634	10,16338
11	nov/17	470	414,1667	1,134809	1,033416	428,0063	41,99366
12	dez/17	380	425	0,894118	0,994433	422,6338	42,63382
13	jan/18	320	428,9583	0,745993	0,856641	367,4632	47,46321
14	fev/18	420	436,0417	0,963211	0,808409	352,4998	67,50018
15	mar/18	455	443,125	1,026798	0,924899	409,8458	45,15419
16	abr/18	435	447,9583	0,971072	0,989933	443,4487	8,44866
17	mai/18	510	455,6667	1,119239	1,126958	513,5172	3,517193
18	jun/18	560	464,5833	1,205381	1,261235	585,949	25,94897
19	jul/18	440	473,75	0,92876	1,025854	485,9984	45,99836
20	ago/18	490	473,125	1,035667	0,967003	457,5132	32,48678
21	set/18	470	466,875	1,006693	0,996205	465,103	4,89701
22	out/18	481	465,2083	1,033945	0,938868	436,7693	44,23069
23	nov/18	544	463,3333	1,174101	1,033416	478,8159	65,18406
24	dez/18	520	461,0417	1,127881	0,994433	458,4748	61,52517
25	jan/19	400	462,5	0,864865	0,856641	396,1964	3,803631
26	fev/19	325	461,6667	0,703971	0,808409	373,2153	48,21529
27	mar/19	400	454,7917	0,879524	0,924899	420,6363	20,6363
28	abr/19	450	446,8333	1,007087	0,989933	442,335	7,665014
29	mai/19	450	438,0833	1,027202	1,126958	493,7015	43,70152
30	jun/19	565	430,4167	1,312682	1,261235	542,8568	22,14325
31	jul/19	470	428,75	1,09621	1,025854	439,8349	30,16508
32	ago/19	440	429	1,025641	0,967003	414,8442	25,15578
33	set/19	355	427,5833	0,830248	0,996205	425,9605	70,96045
34	out/19	405	425,2917	0,952288	0,938868	399,2928	5,707178
35	nov/19	410	427,4583	0,959158	1,033416	441,7422	31,74216
36	dez/19	470	430,75	1,09112	0,994433	428,3518	41,64819
37	jan/20	410	427,5	0,959064	0,856641	366,2139	43,78606
38	fev/20	321	423,4583	0,758044	0,808409	342,3273	21,32735
39	mar/20	370	426,0833	0,868375	0,924899	394,084	24,084
40	abr/20	425	428,5833	0,991639	0,989933	424,2687	0,731288
41	mai/20	527	426,9167	1,234433	1,126958	481,1172	45,88285
42	jun/20	567	447,9934	1,265644	1,261235	565,0252	1,974847
43	jul/20	390	448,5061	0,869553	1,025854	460,1018	70,1018
44	ago/20	423	449,0188	0,942054	0,967003	434,2025	11,20246
45	set/20	435	449,5315	0,967674	0,996205	447,8253	12,82532
46	out/20	385	450,0442	0,855472	0,938868	422,5322	37,53219
47	nov/20	390	450,5569	0,865595	1,033416	465,6126	75,61258
48	dez/20	390	451,0696	0,864612	0,994433	448,5583	58,55828
49	jan/21	342	451,5823		0,856641	386,8438	44,84382
50	fev/21	309	452,095		0,808409	365,4775	56,47747
51	mar/21	341	452,6077		0,924899	418,6164	77,61635
52	abr/21	383	453,1204		0,989933	448,5588	65,55876
53	mai/21	466	453,6331		1,126958	511,2254	45,22545
54	jun/21	519	454,1458		1,261235	572,7848	53,78478
55	jul/21	477	454,6585		1,025854	466,4133	10,58674
56	ago/21	430	455,1712		0,967003	440,1518	10,15185

57	<b>set/21</b>	440	455,6839	0,996205	453,9544	13,95437
58	<b>out/21</b>	450	456,1966	0,938868	428,3085	21,69152
59	<b>nov/21</b>	581	456,7093	1,033416	471,9706	109,0294
60	<b>dez/21</b>	485	457,222	0,994433	454,6764	30,32358
61	<b>jan/22</b>	550	457,7347	0,856641	392,1142	157,8858
62	<b>fev/22</b>	370	458,2474	0,808409	370,4511	0,451125
63	<b>mar/22</b>	475	458,7601	0,924899	424,3067	50,6933
64	<b>abr/22</b>	490	459,2728	0,989933	454,6492	35,35078
65	<b>mai/22</b>	595	459,7855	1,126958	518,1589	76,84105
66	<b>jun/22</b>	775	460,2982	1,261235	580,5444	194,4556

## FARINHA DE TRIGO

## MÉTODO MÉDIA MÓVEL SIMPLES

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	2 PERÍODO		4 PERÍODO		8 PERÍODO	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	189						
2	fev/17	128						
3	mar/17	90	158,5	68,5				
4	abr/17	206	109	97				
5	mai/17	174	148	26	153,25	20,75		
6	jun/17	220	190	30	149,5	70,5		
7	jul/17	205	197	8	172,5	32,5		
8	ago/17	153	212,5	59,5	201,25	48,25		
9	set/17	166	179	13	188	22	170,625	4,625
10	out/17	209	159,5	49,5	186	23	167,75	41,25
11	nov/17	175	187,5	12,5	183,25	8,25	177,875	2,875
12	dez/17	160	192	32	175,75	15,75	188,5	28,5
13	jan/18	115	167,5	52,5	177,5	62,5	182,75	67,75
14	fev/18	210	137,5	72,5	164,75	45,25	175,375	34,625
15	mar/18	150	162,5	12,5	165	15	174,125	24,125
16	abr/18	210	180	30	158,75	51,25	167,25	42,75
17	mai/18	145	180	35	171,25	26,25	174,375	29,375
18	jun/18	165	177,5	12,5	178,75	13,75	171,75	6,75
19	jul/18	170	155	15	167,5	2,5	166,25	3,75
20	ago/18	165	167,5	2,5	172,5	7,5	165,625	0,625
21	set/18	180	167,5	12,5	161,25	18,75	166,25	13,75
22	out/18	150	172,5	22,5	170	20	174,375	24,375
23	nov/18	155	165	10	166,25	11,25	166,875	11,875
24	dez/18	145	152,5	7,5	162,5	17,5	167,5	22,5
25	jan/19	125	150	25	157,5	32,5	159,375	34,375
26	fev/19	165	135	30	143,75	21,25	156,875	8,125
27	mar/19	156	145	11	147,5	8,5	156,875	0,875
28	abr/19	169	160,5	8,5	147,75	21,25	155,125	13,875
29	mai/19	205	162,5	42,5	153,75	51,25	155,625	49,375
30	jun/19	220	187	33	173,75	46,25	158,75	61,25
31	jul/19	240	212,5	27,5	187,5	52,5	167,5	72,5
32	ago/19	185	230	45	208,5	23,5	178,125	6,875
33	set/19	195	212,5	17,5	212,5	17,5	183,125	11,875
34	out/19	180	190	10	210	30	191,875	11,875
35	nov/19	173	187,5	14,5	200	27	193,75	20,75
36	dez/19	185	176,5	8,5	183,25	1,75	195,875	10,875
37	jan/20	175	179	4	183,25	8,25	197,875	22,875
38	fev/20	173	180	7	178,25	5,25	194,125	21,125
39	mar/20	109	174	65	176,5	67,5	188,25	79,25
40	abr/20	150	141	9	160,5	10,5	171,875	21,875
41	mai/20	204	129,5	74,5	151,75	52,25	167,5	36,5
42	jun/20	222	177	45	159	63	168,625	53,375
43	jul/20	226	213	13	171,25	54,75	173,875	52,125
44	ago/20	155	224	69	200,5	45,5	180,5	25,5
45	set/20	168	190,5	22,5	201,75	33,75	176,75	8,75
46	out/20	154	161,5	7,5	192,75	38,75	175,875	21,875
47	nov/20	187	161	26	175,75	11,25	173,5	13,5
48	dez/20	186	170,5	15,5	166	20	183,25	2,75

49	jan/21	129	186,5	57,5	173,75	44,75	187,75	58,75
50	fev/21	170	186,25	16,25	175,1875	5,1875	185,7188	15,71875
51	mar/21	196	186,375	9,625	180,4844	15,51563	181,1836	14,81641
52	abr/21	176	186,3125	10,3125	178,8555	2,855469	175,5815	0,418457
53	mai/21	200	186,3438	13,65625	177,0693	22,93066	178,1542	21,84576
54	jun/21	225	186,3281	38,67188	177,8992	47,10083	179,4235	45,57648
55	jul/21	217	186,3359	30,66406	178,5771	38,42291	182,6015	34,39855
56	ago/21	186	186,332	0,332031	178,1003	7,899734	182,0516	3,948363
57	set/21	207	186,334	20,66602	177,9115	29,08854	181,5581	25,44191
58	out/21	218	186,333	31,66699	178,122	39,878	180,7841	37,2159
59	nov/21	233	186,3335	46,6665	178,1777	54,8223	180,1673	52,83273
60	dez/21	235	186,3333	48,66675	178,0779	56,92214	180,0402	54,95977
61	jan/22	165	186,3334	21,33337	178,0723	13,07226	180,5976	15,59757
62	fev/22	280	186,3333	93,66669	178,1125	101,8875	180,903	99,09702
63	mar/22	255	186,3333	68,66666	178,1101	76,88993	181,0879	73,91208
64	abr/22	195	186,3333	8,666672	178,0932	16,90684	180,8987	14,10127
65	mai/22	160	186,3333	26,33334	178,097	18,09698	180,7546	20,75461
66	jun/22	380	186,3333	193,6667	178,1032	201,8968	180,6542	199,3458

MÉTODO MÉDIA MÓVEL PONDERADA

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	2 PERÍODO		4 PERÍODO		6 PERÍODO	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	189						
2	fev/17	128						
3	mar/17	90	152,4	62,4				
4	abr/17	206	105,2	100,8				
5	mai/17	174	159,6	14,4	158	16		
6	jun/17	220	186,8	33,2	156	64		
7	jul/17	205	201,6	3,4	179,7	25,3	181,8	23,2
8	ago/17	153	211	58	202,75	49,75	186,55	33,55
9	set/17	166	173,8	7,8	183,6	17,6	173,8	7,8
10	out/17	209	160,8	48,2	181,35	27,65	176,85	32,15
11	nov/17	175	191,8	16,8	186,25	11,25	189,85	14,85
12	dez/17	160	188,6	28,6	177,3	17,3	187,9	27,9
13	jan/18	115	166	51	174,75	59,75	173,05	58,05
14	fev/18	210	133	77	157,05	52,95	150,55	59,45
15	mar/18	150	172	22	169,25	19,25	173,25	23,25
16	abr/18	210	174	36	160	50	170,9	39,1
17	mai/18	145	186	41	176	31	177	32
18	jun/18	165	171	6	175,25	10,25	166,75	1,75
19	jul/18	170	157	13	166	4	162,5	7,5
20	ago/18	165	168	3	171,75	6,75	172,25	7,25
21	set/18	180	167	13	162,25	17,75	167,25	12,75
22	out/18	150	174	24	171,25	21,25	173,25	23,25
23	nov/18	155	162	7	164,5	9,5	162	7
24	dez/18	145	153	8	160,75	15,75	159,75	14,75
25	jan/19	125	149	24	155,5	30,5	156	31
26	fev/19	165	133	32	141	24	145	20
27	mar/19	156	149	7	149	7	152	4
28	abr/19	169	159,6	9,4	149,85	19,15	153,35	15,65
29	mai/19	205	163,8	41,2	156,15	48,85	157,15	47,85

30	jun/19	220	190,6	29,4	178,2	41,8	173,1	46,9
31	jul/19	240	214	26	193,25	46,75	189,75	50,25
32	ago/19	185	232	47	213,8	28,8	208,5	23,5
33	set/19	195	207	12	209,75	14,75	199,75	4,75
34	out/19	180	191	11	206,5	26,5	197,9	17,9
35	nov/19	173	186	13	196,75	23,75	196,75	23,75
36	dez/19	185	175,8	9,2	181,55	3,45	189,55	4,55
37	jan/20	175	180,2	5,2	183	8	188	13
38	fev/20	173	179	6	178,1	5,1	180,8	7,8
39	mar/20	109	173,8	64,8	175,9	66,9	177,6	68,6
40	abr/20	150	134,6	15,4	153,4	3,4	152,7	2,7
41	mai/20	204	133,6	70,4	149,35	54,65	150,35	53,65
42	jun/20	222	182,4	39,6	165,3	56,7	173,1	48,9
43	jul/20	226	214,8	11,2	180,5	45,5	189,4	36,6
44	ago/20	155	224,4	69,4	205,4	50,4	198,2	43,2
45	set/20	168	183,4	15,4	195,95	27,95	179,25	11,25
46	out/20	154	162,8	8,8	187,15	33,15	177,75	23,75
47	nov/20	187	159,6	27,4	172,1	14,9	176,6	10,4
48	dez/20	186	173,8	12,2	168,55	17,45	181,05	4,95
49	jan/21	129	186,4	57,4	176,25	47,25	182,15	53,15
50	fev/21	170	186,24	16,24	176,3875	6,3875	176,6525	6,6525
51	mar/21	196	186,304	9,696	180,3981	15,60188	176,8659	19,13413
52	abr/21	176	186,2784	10,2784	179,6862	3,686219	176,9812	0,981181
53	mai/21	200	186,2886	13,71136	178,5172	21,48279	179,3401	20,65987
54	jun/21	225	186,2845	38,71546	178,7597	46,2403	179,1812	45,81882
55	jul/21	217	186,2862	30,71382	179,2121	37,78793	178,8134	38,1866
56	ago/21	186	186,2855	0,285527	179,0548	6,945166	178,364	7,636046
57	set/21	207	186,2858	20,71421	178,9276	28,07241	178,3676	28,63243
58	out/21	218	186,2857	31,71432	178,9827	39,01728	178,4512	39,54877
59	nov/21	233	186,2857	46,71427	179,0292	53,97077	178,6197	54,38031
60	dez/21	235	186,2857	48,71429	179,0024	55,9976	178,6023	56,39769
61	jan/22	165	186,2857	21,28572	178,9902	13,99021	178,5653	13,56535
62	fev/22	280	186,2857	93,71429	178,9996	101,0004	178,5287	101,4713
63	mar/22	255	186,2857	68,71429	179,0037	75,99628	178,5305	76,46954
64	abr/22	195	186,2857	8,714286	178,9997	16,00029	178,5417	16,45831
65	mai/22	160	186,2857	26,28571	178,9988	18,99878	178,5538	18,55381
66	jun/22	380	186,2857	193,7143	179,0002	200,9998	178,5519	201,4481

MÉTODO MÉDIA MÓVEL EXPONENCIAL

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	0,2		0,4		0,6	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	189	189		189		189	
2	fev/17	128	189	61	189	61	189	61
3	mar/17	90	176,8	86,8	164,6	74,6	152,4	62,4
4	abr/17	206	159,44	46,56	134,76	71,24	114,96	91,04
5	mai/17	174	168,752	5,248	163,256	10,744	169,584	4,416
6	jun/17	220	169,8016	50,1984	167,5536	52,4464	172,2336	47,7664
7	jul/17	205	179,8413	25,15872	188,5322	16,46784	200,8934	4,10656
8	ago/17	153	184,873	31,87302	195,1193	42,1193	203,3574	50,35738
9	set/17	166	178,4984	12,49842	178,2716	12,27158	173,143	7,14295
10	out/17	209	175,9987	33,00126	173,3629	35,63705	168,8572	40,14282
11	nov/17	175	182,599	7,598988	187,6178	12,61777	192,9429	17,94287

12	dez/17	160	181,0792	21,07919	182,5707	22,57066	182,1771	22,17715
13	jan/18	115	176,8634	61,86335	173,5424	58,5424	168,8709	53,87086
14	fev/18	210	164,4907	45,50932	150,1254	59,87456	136,5483	73,45166
15	mar/18	150	173,5925	23,59255	174,0753	24,07526	180,6193	30,61934
16	abr/18	210	168,874	41,12596	164,4452	45,55484	162,2477	47,75226
17	mai/18	145	177,0992	32,09923	182,6671	37,66709	190,8991	45,89909
18	jun/18	165	170,6794	5,679383	167,6003	2,600257	163,3596	1,640362
19	jul/18	170	169,5435	0,456493	166,5602	3,439846	164,3439	5,656145
20	ago/18	165	169,6348	4,634805	167,9361	2,936092	167,7375	2,737542
21	set/18	180	168,7078	11,29216	166,7617	13,23834	166,095	13,90498
22	out/18	150	170,9663	20,96628	172,057	22,05699	174,438	24,43801
23	nov/18	155	166,773	11,77302	163,2342	8,234196	159,7752	4,775203
24	dez/18	145	164,4184	19,41842	159,9405	14,94052	156,9101	11,91008
25	jan/19	125	160,5347	35,53473	153,9643	28,96431	149,764	24,76403
26	fev/19	165	153,4278	11,57221	142,3786	22,62141	134,9056	30,09439
27	mar/19	156	155,7422	0,257771	151,4272	4,572848	152,9622	3,037755
28	abr/19	169	155,7938	13,20622	153,2563	15,74371	154,7849	14,2151
29	mai/19	205	158,435	46,56497	159,5538	45,44623	163,314	41,68604
30	jun/19	220	167,748	52,25198	177,7323	42,26774	188,3256	31,67442
31	jul/19	240	178,1984	61,80158	194,6394	45,36064	207,3302	32,66977
32	ago/19	185	190,5587	5,558734	212,7836	27,78362	226,9321	41,93209
33	set/19	195	189,447	5,553013	201,6702	6,670169	201,7728	6,772837
34	out/19	180	190,5576	10,55759	199,0021	19,0021	197,7091	17,70913
35	nov/19	173	188,4461	15,44607	191,4013	18,40126	187,0837	14,08365
36	dez/19	185	185,3569	0,356857	184,0408	0,959243	178,6335	6,366538
37	jan/20	175	185,2855	10,28549	184,4245	9,424454	182,4534	7,453385
38	fev/20	173	183,2284	10,22839	180,6547	7,654672	177,9814	4,981354
39	mar/20	109	181,1827	72,18271	177,5928	68,5928	174,9925	65,99254
40	abr/20	150	166,7462	16,74617	150,1557	0,155682	135,397	14,60298
41	mai/20	204	163,3969	40,60307	150,0934	53,90659	144,1588	59,84119
42	jun/20	222	171,5175	50,48245	171,656	50,34395	180,0635	41,93648
43	jul/20	226	181,614	44,38596	191,7936	34,20637	205,2254	20,77459
44	ago/20	155	190,4912	35,49123	205,4762	50,47618	217,6902	62,69016
45	set/20	168	183,393	15,39298	185,2857	17,28571	180,0761	12,07607
46	out/20	154	180,3144	26,31439	178,3714	24,37142	172,8304	18,83043
47	nov/20	187	175,0515	11,94849	168,6229	18,37715	161,5322	25,46783
48	dez/20	186	177,4412	8,558792	175,9737	10,02629	176,8129	9,187132
49	jan/21	129	179,153	50,15297	179,9842	50,98423	182,3251	53,32515
50	fev/21	170	179,153	9,152966	179,9842	9,984227	182,3251	12,32515
51	mar/21	196	179,153	16,84703	179,9842	16,01577	182,3251	13,67485
52	abr/21	176	179,153	3,152966	179,9842	3,984227	182,3251	6,325147
53	mai/21	200	179,153	20,84703	179,9842	20,01577	182,3251	17,67485
54	jun/21	225	179,153	45,84703	179,9842	45,01577	182,3251	42,67485
55	jul/21	217	179,153	37,84703	179,9842	37,01577	182,3251	34,67485
56	ago/21	186	179,153	6,847034	179,9842	6,015773	182,3251	3,674853
57	set/21	207	179,153	27,84703	179,9842	27,01577	182,3251	24,67485
58	out/21	218	179,153	38,84703	179,9842	38,01577	182,3251	35,67485
59	nov/21	233	179,153	53,84703	179,9842	53,01577	182,3251	50,67485
60	dez/21	235	179,153	55,84703	179,9842	55,01577	182,3251	52,67485
61	jan/22	165	179,153	14,15297	179,9842	14,98423	182,3251	17,32515
62	fev/22	280	179,153	100,847	179,9842	100,0158	182,3251	97,67485
63	mar/22	255	179,153	75,84703	179,9842	75,01577	182,3251	72,67485
64	abr/22	195	179,153	15,84703	179,9842	15,01577	182,3251	12,67485
65	mai/22	160	179,153	19,15297	179,9842	19,98423	182,3251	22,32515

66	jun/22	380	179,153	200,847	179,9842	200,0158	182,3251	197,6749
----	--------	-----	---------	---------	----------	----------	----------	----------

MÉTODO REGRESSÃO LINEAR

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	DEMANDA PREVISTA	Et
1	jan/17	189	166,1539	22,84609
2	fev/17	128	166,4789	38,47892
3	mar/17	90	166,8039	76,80393
4	abr/17	206	167,1289	38,87106
5	mai/17	174	167,4540	6,546045
6	jun/17	220	167,7790	52,22103
7	jul/17	205	168,1040	36,89602
8	ago/17	153	168,4290	15,42899
9	set/17	166	168,7540	2,753998
10	out/17	209	169,0790	39,92099
11	nov/17	175	169,4040	5,59598
12	dez/17	160	169,7290	9,729031
13	jan/18	115	170,0540	55,05404
14	fev/18	210	170,3791	39,62095
15	mar/18	150	170,7041	20,70406
16	abr/18	210	171,0291	38,97093
17	mai/18	145	171,3541	26,35409
18	jun/18	165	171,6791	6,679096
19	jul/18	170	172,0041	2,004107
20	ago/18	165	172,3291	7,329118
21	set/18	180	172,6541	7,345871
22	out/18	150	172,9791	22,97914
23	nov/18	155	173,3042	18,30415
24	dez/18	145	173,6292	28,62916
25	jan/19	125	173,9542	48,95417
26	fev/19	165	174,2792	9,279183
27	mar/19	156	174,6042	18,60419
28	abr/19	169	174,9292	5,929205
29	mai/19	205	175,2542	29,74578
30	jun/19	220	175,5792	44,42077
31	jul/19	240	175,9042	64,09576
32	ago/19	185	176,2292	8,770752
33	set/19	195	176,5543	18,44574
34	out/19	180	176,8793	3,12073
35	nov/19	173	177,2043	4,204281
36	dez/19	185	177,5293	7,470708
37	jan/20	175	177,8543	2,854302
38	fev/20	173	178,1793	5,179313
39	mar/20	109	178,5043	69,50432
40	abr/20	150	178,8293	28,82933
41	mai/20	204	179,1543	24,84565
42	jun/20	222	179,4794	42,52064
43	jul/20	226	179,8044	46,19563
44	ago/20	155	180,1294	25,12938
45	set/20	168	180,4544	12,45439

**EQUAÇÃO DA DEMANDA EM  
FUNÇÃO DO PERÍODO**

$$D_i = 165,829 + 0,32501 \times P_i$$

46	out/20	154	180,7794	26,7794
47	nov/20	187	181,1044	5,895589
48	dez/20	186	181,4294	4,570578
49	jan/21	129	181,7544	52,75443
50	fev/21	170	182,0794	12,07944
51	mar/21	196	182,4045	13,59555
52	abr/21	176	182,7295	6,729465
53	mai/21	200	183,0545	16,94552
54	jun/21	225	183,3795	41,62051
55	jul/21	217	183,7045	33,2955
56	ago/21	186	184,0295	1,970491
57	set/21	207	184,3545	22,64548
58	out/21	218	184,6795	33,32047
59	nov/21	233	185,0045	47,99546
60	dez/21	235	185,3296	49,67045
61	jan/22	165	185,6546	20,65456
62	fev/22	280	185,9796	94,02043
63	mar/22	255	186,3046	68,69542
64	abr/22	195	186,6296	8,370405
65	mai/22	160	186,9546	26,95461
66	jun/22	380	187,2796	192,7204

**MÉTODO DE DECOMPOSIÇÃO SEM TENDÊNCIA E  
COM SAZONALIDADE**

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	MCM IS	MÉDIA MCM	ISi	IS	Ft	Et
1	jan/17	189		173,7847	1,087552	0,868891	151	38
2	fev/17	128		173,7847	0,736543	0,972468	169	41
3	mar/17	90		173,7847	0,517882	0,726474	126,25	36,25
4	abr/17	206		173,7847	1,185375	1,057343	183,75	22,25
5	mai/17	174		173,7847	1,001239	1,047273	182	8
6	jun/17	220		173,7847	1,265934	1,18969	206,75	13,25
7	jul/17	205	169,8333	173,7847	1,17962	1,20983	210,25	5,25
8	ago/17	153	170,1667	173,7847	0,8804	0,946573	164,5	11,5
9	set/17	166	176,0833	173,7847	0,955205	1,01994	177,25	11,25
10	out/17	209	178,75	173,7847	1,202637	0,996923	173,25	35,75
11	nov/17	175	177,7083	173,7847	1,006993	0,992607	172,5	2,5
12	dez/17	160	174,2083	173,7847	0,920679	0,972468	169	9
13	jan/18	115	170,4583	173,7847	0,661738	0,868891	151	36
14	fev/18	210	169,5	173,7847	1,208392	0,972468	169	41
15	mar/18	150	170,5833	173,7847	0,863137	0,726474	126,25	23,75
16	abr/18	210	168,7083	173,7847	1,208392	1,057343	183,75	26,25
17	mai/18	145	165,4167	173,7847	0,834366	1,047273	182	37
18	jun/18	165	163,9583	173,7847	0,949451	1,18969	206,75	41,75
19	jul/18	170	163,75	173,7847	0,978222	1,20983	210,25	40,25
20	ago/18	165	162,2917	173,7847	0,949451	0,946573	164,5	0,5
21	set/18	180	160,6667	173,7847	1,035764	1,01994	177,25	2,75
22	out/18	150	159,2083	173,7847	0,863137	0,996923	173,25	23,25
23	nov/18	155	160	173,7847	0,891908	0,992607	172,5	17,5
24	dez/18	145	164,7917	173,7847	0,834366	0,972468	169	24
25	jan/19	125	170	173,7847	0,719281	0,868891	151	26

26	fev/19	165	173,75	173,7847	0,949451	0,972468	169	4
27	mar/19	156	175,2083	173,7847	0,897662	0,726474	126,25	29,75
28	abr/19	169	177,0833	173,7847	0,972468	1,057343	183,75	14,75
29	mai/19	205	179,0833	173,7847	1,17962	1,047273	182	23
30	jun/19	220	181,5	173,7847	1,265934	1,18969	206,75	13,25
31	jul/19	240	185,25	173,7847	1,381019	1,20983	210,25	29,75
32	ago/19	185	187,6667	173,7847	1,064535	0,946573	164,5	20,5
33	set/19	195	186,0417	173,7847	1,122078	1,01994	177,25	17,75
34	out/19	180	183,2917	173,7847	1,035764	0,996923	173,25	6,75
35	nov/19	173	182,4583	173,7847	0,995485	0,992607	172,5	0,5
36	dez/19	185	182,5	173,7847	1,064535	0,972468	169	16
37	jan/20	175	182	173,7847	1,006993	0,868891	151	24
38	fev/20	173	180,1667	173,7847	0,995485	0,972468	169	4
39	mar/20	109	177,7917	173,7847	0,627213	0,726474	126,25	17,25
40	abr/20	150	175,5833	173,7847	0,863137	1,057343	183,75	33,75
41	mai/20	204	175,0833	173,7847	1,173866	1,047273	182	22
42	jun/20	222	175,7083	173,7847	1,277443	1,18969	206,75	15,25
43	jul/20	226		173,7847	1,30046	1,20983	210,25	15,75
44	ago/20	155		173,7847	0,891908	0,946573	164,5	9,5
45	set/20	168		173,7847	0,966713	1,01994	177,25	9,25
46	out/20	154		173,7847	0,886154	0,996923	173,25	19,25
47	nov/20	187		173,7847	1,076044	0,992607	172,5	14,5
48	dez/20	186		173,7847	1,07029	0,972468	169	17
49	jan/21	129		173,7847		0,868891	151	22
50	fev/21	170		173,7847		0,972468	169	1
51	mar/21	196		173,7847		0,726474	126,25	69,75
52	abr/21	176		173,7847		1,057343	183,75	7,75
53	mai/21	200		173,7847		1,047273	182	18
54	jun/21	225		173,7847		1,18969	206,75	18,25
55	jul/21	217		173,7847		1,20983	210,25	6,75
56	ago/21	186		173,7847		0,946573	164,5	21,5
57	set/21	207		173,7847		1,01994	177,25	29,75
58	out/21	218		173,7847		0,996923	173,25	44,75
59	nov/21	233		173,7847		0,992607	172,5	60,5
60	dez/21	235		173,7847		0,972468	169	66
61	jan/22	165		173,7847		0,868891	151	14
62	fev/22	280		173,7847		0,972468	169	111
63	mar/22	255		173,7847		0,726474	126,25	128,75
64	abr/22	195		173,7847		1,057343	183,75	11,25
65	mai/22	160		173,7847		1,047273	182	22
66	jun/22	380		173,7847		1,18969	206,75	173,25

MÉTODO DE DECOMPOSIÇÃO COM TENDÊNCIA  
E SAZONALIDADE

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	MCM IS	ISi	IS	Ft	Et
1	jan/17	189	167,3193		0,771418	129,0731	59,92692
2	fev/17	128	167,6886		1,021306	171,2614	43,26139
3	mar/17	90	168,0579		0,861338	144,7547	54,75465
4	abr/17	206	168,4272		0,996463	167,8314	38,1686

5	mai/17	174	168,7965		1,055234	178,1198	4,119763
6	jun/17	220	169,1658		1,155594	195,487	24,51304
7	jul/17	205	169,8333	1,207066	1,18026	200,4475	4,552496
8	ago/17	153	170,1667	0,899119	0,936918	159,4322	6,432151
9	set/17	166	176,0833	0,942735	1,006602	177,2459	11,2459
10	out/17	209	178,75	1,169231	0,982668	175,652	33,34803
11	nov/17	175	177,7083	0,98476	0,979071	173,989	1,011
12	dez/17	160	174,2083	0,918441	0,954801	166,3343	6,334343
13	jan/18	115	170,4583	0,674652	0,790495	134,7464	19,74642
14	fev/18	210	169,5	1,238938	1,0496	177,9072	32,09278
15	mar/18	150	170,5833	0,879336	0,79426	135,4876	14,51241
16	abr/18	210	168,7083	1,244752	1,0178	171,7113	38,28866
17	mai/18	145	165,4167	0,876574	1,062151	175,6974	30,69744
18	jun/18	165	163,9583	1,006353	1,160644	190,2972	25,29725
19	jul/18	170	163,75	1,038168	1,184275	193,925	23,925
20	ago/18	165	162,2917	1,016688	0,940553	152,6439	12,35608
21	set/18	180	160,6667	1,120332	1,00742	161,8588	18,14117
22	out/18	150	159,2083	0,942162	0,990527	157,7001	7,700126
23	nov/18	155	160	0,96875	1,002468	160,3948	5,394816
24	dez/18	145	164,7917	0,879899	0,980624	161,5987	16,59866
25	jan/19	125	170	0,735294	0,771418	131,141	6,141022
26	fev/19	165	173,75	0,94964	1,021306	177,4519	12,45194
27	mar/19	156	175,2083	0,890369	0,861338	150,9136	5,086408
28	abr/19	169	177,0833	0,954353	0,996463	176,4569	7,456913
29	mai/19	205	179,0833	1,144718	1,055234	188,9748	16,02522
30	jun/19	220	181,5	1,212121	1,155594	209,7403	10,25972
31	jul/19	240	185,25	1,295547	1,184275	219,3869	20,61309
32	ago/19	185	187,6667	0,98579	0,940553	176,5105	8,489545
33	set/19	195	186,0417	1,048152	1,00742	187,4221	7,577888
34	out/19	180	183,2917	0,982041	0,990527	181,5553	1,555314
35	nov/19	173	182,4583	0,948162	1,002468	182,9086	9,908568
36	dez/19	185	182,5	1,013699	0,980624	178,9639	6,036125
37	jan/20	175	182	0,961538	0,771418	140,398	34,60196
38	fev/20	173	180,1667	0,960222	1,021306	184,0053	11,00532
39	mar/20	109	177,7917	0,613077	0,861338	153,1387	44,13871
40	abr/20	150	175,5833	0,854295	0,996463	174,9622	24,96222
41	mai/20	204	175,0833	1,165159	1,055234	184,7538	19,24616
42	jun/20	222	175,7083	1,263457	1,155594	203,0475	18,95253
43	jul/20	226	182,8299	1,236122	1,184275	216,5208	9,479155
44	ago/20	155	183,1992	0,846074	0,940553	172,3086	17,30857
45	set/20	168	183,5685	0,91519	1,00742	184,9306	16,93059
46	out/20	154	183,9378	0,83724	0,990527	182,1953	28,19533
47	nov/20	187	184,3071	1,014611	1,002468	184,7619	2,238103
48	dez/20	186	184,6764	1,007167	0,980624	181,0981	4,901895
49	jan/21	129	185,0457		0,771418	142,7475	13,74754
50	fev/21	170	185,415		1,021306	189,3655	19,36548
51	mar/21	196	185,7843		0,861338	160,0231	35,97693
52	abr/21	176	186,1536		0,996463	185,4951	9,495094
53	mai/21	200	186,5229		1,055234	196,8253	3,174741
54	jun/21	225	186,8922		1,155594	215,9715	9,028523
55	jul/21	217	187,2615		1,184275	221,7691	4,769077
56	ago/21	186	187,6308		0,940553	176,4767	9,52328
57	set/21	207	188,0001		1,00742	189,3951	17,60492
58	out/21	218	188,3694		0,990527	186,5849	31,41505
59	nov/21	233	188,7387		1,002468	189,2044	43,79557

60	<b>dez/21</b>	235	189,108	0,980624	185,4438	49,55616
61	<b>jan/22</b>	165	189,4773	0,771418	146,1662	18,83384
62	<b>fev/22</b>	280	189,8466	1,021306	193,8915	86,1085
63	<b>mar/22</b>	255	190,2159	0,861338	163,8402	91,15982
64	<b>abr/22</b>	195	190,5852	0,996463	189,911	5,088982
65	<b>mai/22</b>	160	190,9545	1,055234	201,5016	41,50163
66	<b>jun/22</b>	380	191,3238	1,155594	221,0926	158,9074

## MARGARINA 70%

## MÉTODO MÉDIA MÓVEL SIMPLES

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	2 PERÍODO		4 PERÍODO		8 PERÍODO	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	310						
2	fev/17	245						
3	mar/17	230	277,5	47,5				
4	abr/17	300	237,5	62,5				
5	mai/17	240	265	25	271,25	31,25		
6	jun/17	340	270	70	253,75	86,25		
7	jul/17	335	290	45	277,5	57,5		
8	ago/17	190	337,5	147,5	303,75	113,75		
9	set/17	300	262,5	37,5	276,25	23,75	273,75	26,25
10	out/17	220	245	25	291,25	71,25	272,5	52,5
11	nov/17	290	260	30	261,25	28,75	269,375	20,625
12	dez/17	240	255	15	250	10	276,875	36,875
13	jan/18	210	265	55	262,5	52,5	269,375	59,375
14	fev/18	265	225	40	240	25	265,625	0,625
15	mar/18	320	237,5	82,5	251,25	68,75	256,25	63,75
16	abr/18	280	292,5	12,5	258,75	21,25	254,375	25,625
17	mai/18	280	300	20	268,75	11,25	265,625	14,375
18	jun/18	340	280	60	286,25	53,75	263,125	76,875
19	jul/18	310	310	0	305	5	278,125	31,875
20	ago/18	335	325	10	302,5	32,5	280,625	54,375
21	set/18	260	322,5	62,5	316,25	56,25	292,5	32,5
22	out/18	290	297,5	7,5	311,25	21,25	298,75	8,75
23	nov/18	265	275	10	298,75	33,75	301,875	36,875
24	dez/18	230	277,5	47,5	287,5	57,5	295	65
25	jan/19	295	247,5	47,5	261,25	33,75	288,75	6,25
26	fev/19	155	262,5	107,5	270	115	290,625	135,625
27	mar/19	285	225	60	236,25	48,75	267,5	17,5
28	abr/19	250	220	30	241,25	8,75	264,375	14,375
29	mai/19	240	267,5	27,5	246,25	6,25	253,75	13,75
30	jun/19	320	245	75	232,5	87,5	251,25	68,75
31	jul/19	320	280	40	273,75	46,25	255	65
32	ago/19	390	320	70	282,5	107,5	261,875	128,125
33	set/19	300	355	55	317,5	17,5	281,875	18,125
34	out/19	380	345	35	332,5	47,5	282,5	97,5
35	nov/19	312	340	28	347,5	35,5	310,625	1,375
36	dez/19	400	346	54	345,5	54,5	314	86
37	jan/20	230	356	126	348	118	332,75	102,75
38	fev/20	167	315	148	330,5	163,5	331,5	164,5
39	mar/20	234	198,5	35,5	277,25	43,25	312,375	78,375
40	abr/20	181	200,5	19,5	257,75	76,75	301,625	120,625
41	mai/20	244	207,5	36,5	203	41	275,5	31,5
42	jun/20	317	212,5	104,5	206,5	110,5	268,5	48,5
43	jul/20	290	280,5	9,5	244	46	260,625	29,375
44	ago/20	292	303,5	11,5	258	34	257,875	34,125
45	set/20	250	291	41	285,75	35,75	244,375	5,625
46	out/20	335	271	64	287,25	47,75	246,875	88,125
47	nov/20	272	292,5	20,5	291,75	19,75	267,875	4,125
48	dez/20	400	303,5	96,5	287,25	112,75	272,625	127,375

49	jan/21	240	336	96	314,25	74,25	300	60
50	fev/21	175	368	193	330,3125	155,3125	307	132
51	mar/21	260	352	92	329,1406	69,14063	305,75	45,75
52	abr/21	255	360	105	343,4258	88,42578	307,7188	52,71875
53	mai/21	312	356	44	329,2822	17,28223	309,6836	2,316406
54	jun/21	350	358	8	333,0403	16,95972	317,144	32,85596
55	jul/21	294	357	63	333,7222	39,72223	314,912	20,91205
56	ago/21	287	357,5	70,5	334,8676	47,86763	320,2761	33,27605
57	set/21	315	357,25	42,25	332,7281	17,72809	310,3106	4,689439
58	out/21	340	357,375	17,375	333,5896	6,410441	311,5994	28,40062
59	nov/21	350	357,3125	7,3125	333,7269	16,27312	312,1743	37,8257
60	dez/21	380	357,3438	22,65625	333,728	46,27196	312,9773	67,02266
61	jan/22	250	357,3281	107,3281	333,4431	83,44314	313,6347	63,63467
62	fev/22	300	357,3359	57,33594	333,6219	33,6219	314,1286	14,12855
63	mar/22	235	357,332	122,332	333,63	98,62999	313,7516	78,75161
64	abr/22	240	357,334	117,334	333,6058	93,60577	313,6066	73,60656
65	mai/22	260	357,333	97,33301	333,5752	73,5752	312,7729	52,77287
66	jun/22	310	357,3335	47,3335	333,6082	23,60822	313,0807	3,080661

MÉTODO MÉDIA MÓVEL PONDERADA

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	2 PERÍODO		4 PERÍODO		6 PERÍODO	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	310						
2	fev/17	245						
3	mar/17	230	271	41				
4	abr/17	300	236	64				
5	mai/17	240	272	32	273,5	33,5		
6	jun/17	340	264	76	254	86		
7	jul/17	335	300	35	285	50	287,5	47,5
8	ago/17	190	337	147	310,25	120,25	303,75	113,75
9	set/17	300	248	52	266,25	33,75	261,25	38,75
10	out/17	220	256	36	287,5	67,5	274	54
11	nov/17	290	252	38	257	33	262,5	27,5
12	dez/17	240	262	22	254,5	14,5	273	33
13	jan/18	210	260	50	260,5	50,5	261	51
14	fev/18	265	222	43	235,5	29,5	233,5	31,5
15	mar/18	320	243	77	251,25	68,75	250,25	69,75
16	abr/18	280	298	18	268,25	11,75	274,25	5,75
17	mai/18	280	296	16	273	7	278,5	1,5
18	jun/18	340	280	60	285	55	271,5	68,5
19	jul/18	310	316	6	309	1	296,5	13,5
20	ago/18	335	322	13	305,5	29,5	308	27
21	set/18	260	325	65	318,75	58,75	316,75	56,75
22	out/18	290	290	0	304,75	14,75	295,75	5,75
23	nov/18	265	278	13	295,5	30,5	293	28
24	dez/18	230	275	45	284,25	54,25	289,75	59,75
25	jan/19	295	244	51	256,75	38,25	266,25	28,75
26	fev/19	155	269	114	271,75	116,75	275,75	120,75
27	mar/19	285	211	74	227	58	232,5	52,5
28	abr/19	250	233	17	243,5	6,5	246,5	3,5
29	mai/19	240	264	24	248,75	8,75	253,25	13,25
30	jun/19	320	244	76	234,5	85,5	243	77

31	jul/19	320	288	32	279	41	270,5	49,5
32	ago/19	390	320	70	290	100	285	105
33	set/19	300	362	62	328,5	28,5	326	26
34	out/19	380	336	44	330,5	49,5	315,5	64,5
35	nov/19	312	348	36	350	38	335	23
36	dez/19	400	339,2	60,8	342,2	57,8	337,2	62,8
37	jan/20	230	364,8	134,8	354	124	357	127
38	fev/20	167	298	131	318,9	151,9	318,7	151,7
39	mar/20	234	192,2	41,8	258,35	24,35	255,15	21,15
40	abr/20	181	207,2	26,2	249,65	68,65	255,85	74,85
41	mai/20	244	202,2	41,8	201,25	42,75	232,75	11,25
42	jun/20	317	218,8	98,2	210,85	106,15	233,75	83,25
43	jul/20	290	287,8	2,2	254,95	35,05	253,15	36,85
44	ago/20	292	300,8	8,8	265,75	26,25	263,35	28,65
45	set/20	250	291,2	41,2	286,9	36,9	272,3	22,3
46	out/20	335	266,8	68,2	281,9	53,1	263,7	71,3
47	nov/20	272	301	29	296,15	24,15	294,05	22,05
48	dez/20	400	297,2	102,8	287,35	112,65	293,85	106,15
49	jan/21	240	348,8	108,8	325	85	324,7	84,7
50	fev/21	175	369,28	194,28	335,15	160,15	328,545	153,545
51	mar/21	260	361,088	101,088	332,9525	72,9525	321,8658	61,86575
52	abr/21	255	364,3648	109,3648	345,3209	90,32088	327,9593	72,95926
53	mai/21	312	363,0541	51,05408	336,1304	24,13043	327,7767	15,77668
54	jun/21	350	363,5784	13,57837	337,5964	12,40363	334,2227	15,77727
55	jul/21	294	363,3687	69,36865	337,846	43,84601	329,2291	35,22913
56	ago/21	287	363,4525	76,45254	338,9355	51,93546	329,4005	42,40055
57	set/21	315	363,419	48,41898	337,8343	22,83427	328,7799	13,77991
58	out/21	340	363,4324	23,43241	338,0643	1,935663	329,3419	10,65811
59	nov/21	350	363,427	13,42704	338,1374	11,86262	329,5275	20,47245
60	dez/21	380	363,4292	16,57082	338,2181	41,78189	329,8333	50,16666
61	jan/22	250	363,4283	113,4283	338,0904	88,09041	329,4987	79,4987
62	fev/22	300	363,4287	63,42867	338,1265	38,12651	329,4879	29,48787
63	mar/22	235	363,4285	128,4285	338,138	103,138	329,4437	94,4437
64	abr/22	240	363,4286	123,4286	338,1416	98,14163	329,4974	89,49741
65	mai/22	260	363,4286	103,4286	338,1274	78,12745	329,5198	69,51977
66	jun/22	310	363,4286	53,42857	338,1329	28,13291	329,5326	19,53263

**MÉTODO MÉDIA MÓVEL EXPONENCIAL**

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	0,2		0,4		0,6	
			Ft	Et	Ft	Et	Ft	Et
1	jan/17	310	310		310		310	
2	fev/17	245	310	65	310	65	310	65
3	mar/17	230	297	67	284	54	271	41
4	abr/17	300	283,6	16,4	262,4	37,6	246,4	53,6
5	mai/17	240	286,88	46,88	277,44	37,44	278,56	38,56
6	jun/17	340	277,504	62,496	262,464	77,536	255,424	84,576
7	jul/17	335	290,0032	44,9968	293,4784	41,5216	306,1696	28,8304
8	ago/17	190	299,0026	109,0026	310,087	120,087	323,4678	133,4678
9	set/17	300	277,202	22,79795	262,0522	37,94778	243,3871	56,61286
10	out/17	220	281,7616	61,76164	277,2313	57,23133	277,3549	57,35485
11	nov/17	290	269,4093	20,59069	254,3388	35,6612	242,9419	47,05806
12	dez/17	240	273,5274	33,52745	268,6033	28,60328	271,1768	31,17678

13	jan/18	210	266,822	56,82196	257,162	47,16197	252,4707	42,47071
14	fev/18	265	255,4576	9,542433	238,2972	26,70282	226,9883	38,01172
15	mar/18	320	257,3661	62,63395	248,9783	71,02169	249,7953	70,20469
16	abr/18	280	269,8928	10,10716	277,387	2,613015	291,9181	11,91813
17	mai/18	280	271,9143	8,085726	278,4322	1,567809	284,7673	4,76725
18	jun/18	340	273,5314	66,46858	279,0593	60,94069	281,9069	58,0931
19	jul/18	310	286,8251	23,17486	303,4356	6,564411	316,7628	6,76276
20	ago/18	335	291,4601	43,53989	306,0614	28,93865	312,7051	22,2949
21	set/18	260	300,1681	40,16809	317,6368	57,63681	326,082	66,08204
22	out/18	290	292,1345	2,134469	294,5821	4,582087	286,4328	3,567183
23	nov/18	265	291,7076	26,70758	292,7493	27,74925	288,5731	23,57313
24	dez/18	230	286,3661	56,36606	281,6496	51,64955	274,4293	44,42925
25	jan/19	295	275,0928	19,90715	260,9897	34,01027	247,7717	47,2283
26	fev/19	155	279,0743	124,0743	274,5938	119,5938	276,1087	121,1087
27	mar/19	285	254,2594	30,74058	226,7563	58,2437	203,4435	81,55653
28	abr/19	250	260,4075	10,40754	250,0538	0,053782	252,3774	2,377389
29	mai/19	240	258,326	18,32603	250,0323	10,03227	250,951	10,95096
30	jun/19	320	254,6608	65,33918	246,0194	73,98064	244,3804	75,61962
31	jul/19	320	267,7287	52,27134	275,6116	44,38838	289,7522	30,24785
32	ago/19	390	278,1829	111,8171	293,367	96,63303	307,9009	82,09914
33	set/19	300	300,5463	0,546342	332,0202	32,02018	357,1603	57,16034
34	out/19	380	300,4371	79,56293	319,2121	60,78789	322,8641	57,13586
35	nov/19	312	316,3497	4,349659	343,5273	31,52727	357,1457	45,14566
36	dez/19	400	315,4797	84,52027	330,9164	69,08364	330,0583	69,94174
37	jan/20	230	332,3838	102,3838	358,5498	128,5498	372,0233	142,0233
38	fev/20	167	311,907	144,907	307,1299	140,1299	286,8093	119,8093
39	mar/20	234	282,9256	48,92562	251,0779	17,07793	214,9237	19,07627
40	abr/20	181	273,1405	92,1405	244,2468	63,24676	226,3695	45,36949
41	mai/20	244	254,7124	10,7124	218,9481	25,05194	199,1478	44,8522
42	jun/20	317	252,5699	64,43008	228,9688	88,03117	226,0591	90,94088
43	jul/20	290	265,4559	24,54407	264,1813	25,8187	280,6236	9,376353
44	ago/20	292	270,3647	21,63525	274,5088	17,49122	286,2495	5,750541
45	set/20	250	274,6918	24,6918	281,5053	31,50527	289,6998	39,69978
46	out/20	335	269,7534	65,24656	268,9032	66,09684	265,8799	69,12009
47	nov/20	272	282,8028	10,80275	295,3419	23,3419	307,352	35,35197
48	dez/20	400	280,6422	119,3578	286,0051	113,9949	286,1408	113,8592
49	jan/21	240	304,5138	64,51376	331,6031	91,60308	354,4563	114,4563
50	fev/21	175	304,5138	129,5138	331,6031	156,6031	354,4563	179,4563
51	mar/21	260	304,5138	44,51376	331,6031	71,60308	354,4563	94,45631
52	abr/21	255	304,5138	49,51376	331,6031	76,60308	354,4563	99,45631
53	mai/21	312	304,5138	7,48624	331,6031	19,60308	354,4563	42,45631
54	jun/21	350	304,5138	45,48624	331,6031	18,39692	354,4563	4,456314
55	jul/21	294	304,5138	10,51376	331,6031	37,60308	354,4563	60,45631
56	ago/21	287	304,5138	17,51376	331,6031	44,60308	354,4563	67,45631
57	set/21	315	304,5138	10,48624	331,6031	16,60308	354,4563	39,45631
58	out/21	340	304,5138	35,48624	331,6031	8,396917	354,4563	14,45631
59	nov/21	350	304,5138	45,48624	331,6031	18,39692	354,4563	4,456314
60	dez/21	380	304,5138	75,48624	331,6031	48,39692	354,4563	25,54369
61	jan/22	250	304,5138	54,51376	331,6031	81,60308	354,4563	104,4563
62	fev/22	300	304,5138	4,51376	331,6031	31,60308	354,4563	54,45631
63	mar/22	235	304,5138	69,51376	331,6031	96,60308	354,4563	119,4563
64	abr/22	240	304,5138	64,51376	331,6031	91,60308	354,4563	114,4563
65	mai/22	260	304,5138	44,51376	331,6031	71,60308	354,4563	94,45631
66	jun/22	310	304,5138	5,48624	331,6031	21,60308	354,4563	44,45631

## MÉTODO REGRESSÃO LINEAR

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	DEMANDA PREVISTA	Et
1	jan/17	310	268,7891	41,21088
2	fev/17	245	269,3052	24,30518
3	mar/17	230	269,8212	39,82125
4	abr/17	300	270,3373	29,66269
5	mai/17	240	270,8534	30,85338
6	jun/17	340	271,3694	68,63055
7	jul/17	335	271,8855	63,11449
8	ago/17	190	272,4016	82,40158
9	set/17	300	272,9176	27,08236
10	out/17	220	273,4337	53,43371
11	nov/17	290	273,9498	16,05022
12	dez/17	240	274,4658	34,46584
13	jan/18	210	274,9819	64,98191
14	fev/18	265	275,4980	10,49797
15	mar/18	320	276,0140	43,98596
16	abr/18	280	276,5301	3,469894
17	mai/18	280	277,0462	2,953828
18	jun/18	340	277,5622	62,43776
19	jul/18	310	278,0783	31,9217
20	ago/18	335	278,5944	56,40563
21	set/18	260	279,1104	19,11044
22	out/18	290	279,6265	10,3735
23	nov/18	265	280,1426	15,14257
24	dez/18	230	280,6586	50,65863
25	jan/19	295	281,1747	13,8253
26	fev/19	155	281,6908	126,6908
27	mar/19	285	282,2068	2,793168
28	abr/19	250	282,7229	32,7229
29	mai/19	240	283,2390	43,23896
30	jun/19	320	283,7550	36,24497
31	jul/19	320	284,2711	35,7289
32	ago/19	390	284,7872	105,2128
33	set/19	300	285,3032	14,69677
34	out/19	380	285,8193	94,18071
35	nov/19	312	286,3354	25,66464
36	dez/19	400	286,8514	113,1486
37	jan/20	230	287,3675	57,36749
38	fev/20	167	287,8836	120,8836
39	mar/20	234	288,3996	54,39962
40	abr/20	181	288,9157	107,9157
41	mai/20	244	289,4318	45,43176
42	jun/20	317	289,9478	27,05218
43	jul/20	290	290,4639	0,463888
44	ago/20	292	290,9800	1,020046
45	set/20	250	291,4960	41,49602
46	out/20	335	292,0121	42,98791
47	nov/20	272	292,5282	20,52815
48	dez/20	400	293,0442	106,9558
49	jan/21	240	293,5603	53,56028

EQUAÇÃO DA DEMANDA EM  
FUNÇÃO DO PERÍODO

$$D_i = 268,273 + 0,51607 \times P_i$$

50	fev/21	175	294,0763	119,0763
51	mar/21	260	294,5924	34,59242
52	abr/21	255	295,1085	40,10848
53	mai/21	312	295,6245	16,37545
54	jun/21	350	296,1406	53,85939
55	jul/21	294	296,6567	2,65668
56	ago/21	287	297,1727	10,17275
57	set/21	315	297,6888	17,31119
58	out/21	340	298,2049	41,79512
59	nov/21	350	298,7209	51,27906
60	dez/21	380	299,2370	80,76299
61	jan/22	250	299,7531	49,75308
62	fev/22	300	300,2691	0,269142
63	mar/22	235	300,7852	65,78521
64	abr/22	240	301,3013	61,30127
65	mai/22	260	301,8173	41,81734
66	jun/22	310	302,3334	7,666594

**MÉTODO DE DECOMPOSIÇÃO SEM TENDÊNCIA  
E COM SAZONALIDADE**

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	MCM IS	MÉDIA MCM	ISi	IS	Ft	Et
1	jan/17	310		279,6505	1,108527	0,934202	261,25	48,75
2	fev/17	245		279,6505	0,876094	0,743786	208	37
3	mar/17	230		279,6505	0,822455	0,955657	267,25	37,25
4	abr/17	300		279,6505	1,072768	0,903807	252,75	47,25
5	mai/17	240		279,6505	0,858214	0,897549	251	11
6	jun/17	340		279,6505	1,215803	1,177363	329,25	10,75
7	jul/17	335	265,8333	279,6505	1,197924	1,121936	313,75	21,25
8	ago/17	190	262,5	279,6505	0,67942	1,079026	301,75	111,75
9	set/17	300	267,0833	279,6505	1,072768	0,99231	277,5	22,5
10	out/17	220	270	279,6505	0,786696	1,095117	306,25	86,25
11	nov/17	290	270,8333	279,6505	1,037009	1,018235	284,75	5,25
12	dez/17	240	272,5	279,6505	0,858214	1,135346	317,5	77,5
13	jan/18	210	271,4583	279,6505	0,750937	0,934202	261,25	51,25
14	fev/18	265	276,4583	279,6505	0,947612	0,743786	208	57
15	mar/18	320	280,8333	279,6505	1,144286	0,955657	267,25	52,75
16	abr/18	280	282,0833	279,6505	1,00125	0,903807	252,75	27,25
17	mai/18	280	283,9583	279,6505	1,00125	0,897549	251	29
18	jun/18	340	282,5	279,6505	1,215803	1,177363	329,25	10,75
19	jul/18	310	285,625	279,6505	1,108527	1,121936	313,75	3,75
20	ago/18	335	284,5833	279,6505	1,197924	1,079026	301,75	33,25
21	set/18	260	278,5417	279,6505	0,929732	0,99231	277,5	17,5
22	out/18	290	275,8333	279,6505	1,037009	1,095117	306,25	16,25
23	nov/18	265	272,9167	279,6505	0,947612	1,018235	284,75	19,75
24	dez/18	230	270,4167	279,6505	0,822455	1,135346	317,5	87,5
25	jan/19	295	270	279,6505	1,054888	0,934202	261,25	33,75
26	fev/19	155	272,7083	279,6505	0,554263	0,743786	208	53
27	mar/19	285	276,6667	279,6505	1,019129	0,955657	267,25	17,75
28	abr/19	250	282,0833	279,6505	0,893973	0,903807	252,75	2,75

29	mai/19	240	287,7917	279,6505	0,858214	0,897549	251	11
30	jun/19	320	296,8333	279,6505	1,144286	1,177363	329,25	9,25
31	jul/19	320	301,2083	279,6505	1,144286	1,121936	313,75	6,25
32	ago/19	390	299	279,6505	1,394598	1,079026	301,75	88,25
33	set/19	300	297,375	279,6505	1,072768	0,99231	277,5	22,5
34	out/19	380	292,375	279,6505	1,358839	1,095117	306,25	73,75
35	nov/19	312	289,6667	279,6505	1,115678	1,018235	284,75	27,25
36	dez/19	400	289,7083	279,6505	1,430357	1,135346	317,5	82,5
37	jan/20	230	288,3333	279,6505	0,822455	0,934202	261,25	31,25
38	fev/20	167	283	279,6505	0,597174	0,743786	208	41
39	mar/20	234	276,8333	279,6505	0,836759	0,955657	267,25	33,25
40	abr/20	181	272,875	279,6505	0,647237	0,903807	252,75	71,75
41	mai/20	244	269,3333	279,6505	0,872518	0,897549	251	7
42	jun/20	317	267,6667	279,6505	1,133558	1,177363	329,25	12,25
43	jul/20	290		279,6505	1,037009	1,121936	313,75	23,75
44	ago/20	292		279,6505	1,044161	1,079026	301,75	9,75
45	set/20	250		279,6505	0,893973	0,99231	277,5	27,5
46	out/20	335		279,6505	1,197924	1,095117	306,25	28,75
47	nov/20	272		279,6505	0,972643	1,018235	284,75	12,75
48	dez/20	400		279,6505	1,430357	1,135346	317,5	82,5
49	jan/21	240		279,6505		0,934202	261,25	21,25
50	fev/21	175		279,6505		0,743786	208	33
51	mar/21	260		279,6505		0,955657	267,25	7,25
52	abr/21	255		279,6505		0,903807	252,75	2,25
53	mai/21	312		279,6505		0,897549	251	61
54	jun/21	350		279,6505		1,177363	329,25	20,75
55	jul/21	294		279,6505		1,121936	313,75	19,75
56	ago/21	287		279,6505		1,079026	301,75	14,75
57	set/21	315		279,6505		0,99231	277,5	37,5
58	out/21	340		279,6505		1,095117	306,25	33,75
59	nov/21	350		279,6505		1,018235	284,75	65,25
60	dez/21	380		279,6505		1,135346	317,5	62,5
61	jan/22	250		279,6505		0,934202	261,25	11,25
62	fev/22	300		279,6505		0,743786	208	92
63	mar/22	235		279,6505		0,955657	267,25	32,25
64	abr/22	240		279,6505		0,903807	252,75	12,75
65	mai/22	260		279,6505		0,897549	251	9
66	jun/22	310		279,6505		1,177363	329,25	19,25

MÉTODO DE DECOMPOSIÇÃO COM  
TENDÊNCIA E SAZONALIDADE

PERÍODO i	MÊS	DEMANDA REAL - Di	MCM IS	ISi	IS	Ft	Et
1	jan/17	310	272,404		0,875699	238,5439	71,45607
2	fev/17	245	272,818		0,682208	186,1185	58,88145
3	mar/17	230	273,232		0,978986	267,4903	37,49026
4	abr/17	300	273,646		0,854274	233,7686	66,23138
5	mai/17	240	274,06		0,945966	259,2514	19,25139
6	jun/17	340	274,474		1,160756	318,5974	21,40261
7	jul/17	335	265,8333	1,260188	1,102158	292,9904	42,00962

8	ago/17	190	262,5	0,72381	1,052875	276,3796	86,37961
9	set/17	300	267,0833	1,123245	0,981434	262,1246	37,8754
10	out/17	220	270	0,814815	1,079236	291,3937	71,39367
11	nov/17	290	270,8333	1,070769	1,013033	274,3632	15,63684
12	dez/17	240	272,5	0,880734	1,120621	305,3692	65,36915
13	jan/18	210	271,4583	0,773599	0,88796	241,0441	31,04413
14	fev/18	265	276,4583	0,958553	0,705677	195,0904	69,90963
15	mar/18	320	280,8333	1,139466	1,004953	282,2244	37,77558
16	abr/18	280	282,0833	0,992614	0,847395	239,036	40,96401
17	mai/18	280	283,9583	0,98606	0,908646	258,0175	21,98246
18	jun/18	340	282,5	1,20354	1,155298	326,3718	13,62825
19	jul/18	310	285,625	1,085339	1,102158	314,8039	4,803923
20	ago/18	335	284,5833	1,17716	1,052875	299,6306	35,36941
21	set/18	260	278,5417	0,933433	0,981434	273,3702	13,3702
22	out/18	290	275,8333	1,05136	1,079236	297,6892	7,689216
23	nov/18	265	272,9167	0,970992	1,013033	276,4736	11,47365
24	dez/18	230	270,4167	0,850539	1,120621	303,0345	73,03452
25	jan/19	295	270	1,092593	0,88796	239,7492	55,25081
26	fev/19	155	272,7083	0,568373	0,705677	192,4441	37,44408
27	mar/19	285	276,6667	1,03012	1,004953	278,0371	6,962884
28	abr/19	250	282,0833	0,886263	0,847395	239,036	10,96401
29	mai/19	240	287,7917	0,833937	0,908646	261,5007	21,50068
30	jun/19	320	296,8333	1,078046	1,155298	342,931	22,93103
31	jul/19	320	301,2083	1,062388	1,102158	331,9792	11,97922
32	ago/19	390	299	1,304348	1,052875	314,8095	75,19047
33	set/19	300	297,375	1,008827	0,981434	291,8539	8,146133
34	out/19	380	292,375	1,299701	1,079236	315,5416	64,45842
35	nov/19	312	289,6667	1,0771	1,013033	293,442	18,55805
36	dez/19	400	289,7083	1,380699	1,120621	324,6532	75,34683
37	jan/20	230	288,3333	0,797688	0,88796	256,0285	26,02845
38	fev/20	167	283	0,590106	0,705677	199,7067	32,70668
39	mar/20	234	276,8333	0,845274	1,004953	278,2046	44,20461
40	abr/20	181	272,875	0,663307	0,847395	231,2329	50,23289
41	mai/20	244	269,3333	0,905941	0,908646	244,7286	0,728597
42	jun/20	317	267,6667	1,184309	1,155298	309,2348	7,765172
43	jul/20	290	289,792	1,000718	1,102158	319,3966	29,39662
44	ago/20	292	290,206	1,006182	1,052875	305,5506	13,55055
45	set/20	250	290,62	0,86023	0,981434	285,2243	35,22428
46	out/20	335	291,034	1,151068	1,079236	314,0943	20,90568
47	nov/20	272	291,448	0,933271	1,013033	295,2465	23,2465
48	dez/20	400	291,862	1,370511	1,120621	327,0666	72,93339
49	jan/21	240	292,276		0,88796	259,5294	19,52938
50	fev/21	175	292,69		0,705677	206,5447	31,54469
51	mar/21	260	293,104		1,004953	294,5559	34,55587
52	abr/21	255	293,518		0,847395	248,7257	6,274336
53	mai/21	312	293,932		0,908646	267,0801	44,91993
54	jun/21	350	294,346		1,155298	340,0574	9,942586
55	jul/21	294	294,76		1,102158	324,8721	30,87214
56	ago/21	287	295,174		1,052875	310,7812	23,78123
57	set/21	315	295,588		0,981434	290,1	24,89995
58	out/21	340	296,002		1,079236	319,456	20,54404
59	nov/21	350	296,416		1,013033	300,2793	49,72075
60	dez/21	380	296,83		1,120621	332,6339	47,36615
61	jan/22	250	297,244		0,88796	263,9408	13,94077
62	fev/22	300	297,658		0,705677	210,0505	89,9495

63	<b>mar/22</b>	235	298,072	1,004953	299,5485	64,54848
64	<b>abr/22</b>	240	298,486	0,847395	252,9355	12,93552
65	<b>mai/22</b>	260	298,9	0,908646	271,5942	11,59422
66	<b>jun/22</b>	310	299,314	1,155298	345,7969	35,79694

