



Ministério da Educação

Universidade Federal de Ouro Preto

Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas

Departamento de Engenharia de Produção



PREVISÃO DE DEMANDA APLICADA A UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

RENATA DEL RIO VIEIRA MONTECLARO CESAR

João Monlevade MG

2021

RENATA DEL RIO VIEIRA MONTECLARO CESAR

PREVISÃO DE DEMANDA APLICADA A UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Ma. Maressa Nunes Ribeiro Tavares

Coorientador: Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva

João Monlevade - MG

02 de fevereiro de 2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ICEA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Renata Del Rio Vieira Monteclaro Cesar

**Previsão de demanda aplicada a um restaurante
universitário**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Produção.

Aprovada em 02 de fevereiro de 2021

Membros da banca

Profa. Me. Maressa Nunes Ribeiro Tavares - Orientadora (DEENP/UFOP)
Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva (Coorientador) - (DEENP/UFOP)
Profa. Dra. Luciana Paula Reis - (DEENP/UFOP)
Prof. Me. Diego Fernandes Pantuza Moura - (DEENP/UFOP)

[Digite o nome do orientador (apenas a primeira letra de cada nome maiúscula)], orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em XX/XX/XXXX



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Augusto de Oliveira Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 01/03/2021, às 10:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0140821** e o código CRC **168C5D0C**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.001850/2021-55

SEI nº 0140821

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: - www.ufop.br

Dedico este trabalho aos meus avós Taciana e Lauro, "In Memoriam", mesmo não presentes durante toda a minha graduação, foram pessoas essenciais na minha vida e representam uma parte de quem eu sou hoje e tenho certeza que estariam orgulhosos desse momento.

Ao meu pai por acreditar em mim em todos esses anos e me apoiar durante toda a minha permanência em Minas Gerais.

Agradecimentos

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha graduação, por todo empenho, dedicação, paciência e por todo conhecimento passado. Eles foram essenciais na minha formação profissional, conhecimento técnico para conclusão da graduação e desenvolvimento deste trabalho, em especial à Prof. Maressa Nunes Ribeiro Tavares e ao Prof. Thiago Augusto de Oliveira Silva por todo apoio.

A toda equipe do Restaurante Universitário que disponibilizou os dados históricos da demanda e mapas dos cardápios para a realização deste trabalho.

Ao Daniel Ambrózio de Oliveira um amigo que foi meu companheiro durante todos os anos em que moramos em Minas Gerais, passamos por grandes momentos das nossas vidas juntos, de muita alegria, choro e amadurecimento durante toda a nossa graduação. Sem o apoio dele tudo teria se tornado muito mais difícil, amizade que será levada para a vida toda.

“O passado serve para evidenciar as nossas falhas e dar-nos indicações para o progresso do futuro.”

Henry Ford.

Resumo

Este trabalho consiste em buscar por previsão de demanda mais adequado para a demanda do Restaurante Universitário (RU) do *campus* de João Monlevade. Para isso foi feito o levantamento da quantidade de refeições diárias (almoço e janta) durante o segundo semestre de 2018 e o cardápio servido. A partir dessas informações foram aplicadas técnicas de previsão de demanda do Planejamento e Controle de Produção (PCP), como por exemplo: média móvel ponderada, modelos de sazonalidade, suavização exponencial e regressão linear. As análises e previsões foram realizadas com o *Software RStudio*, porém, os resultados obtidos não conseguiram superar a previsão da equipe do RU. Assim, podem haver outros fatores que não foram considerados no modelo, mas que fazem parte da *expertise* e experiência da equipe do restaurante para obter boas previsões de demanda.

Palavras-chave: Previsão de demanda, Restaurante universitário, Planejamento e Controle de Produção.

Abstract

This study presents a suitable search of the demanded forecast from the faculty canteen's demands at Ouro Preto University, located in the João Monlevade Campus. For the demand forecast a data survey was concerning the quantity of daily meals (lunch and dinner) in the course of the second semester of 2018. Through the obtained numbers, it was possible to apply several techniques of Production Planning and Control (PPC), for example: weighted moving average, seasonal models, exponential smoothing and linear regression. All analysis and simulations were performed on RStudio software. However, the achieved results were not able to surpass the previous forecasted by the canteen's staff. Furthermore, as discussed in this study, other scenarios such as the canteen staff's expertise and knowledge in how to obtain satisfactory demand forecasts could not be measured while modeling the data survey.

Keywords: Demand forecast, Faculty canteen, Production Planning and Control.

Lista de figuras

Figura 1 – Etapas do modelo de previsão da demanda.	7
Figura 2 – Demanda por dia no almoço	17
Figura 3 – Previsão do almoço com média móvel ponderada	18
Figura 4 – Previsão do almoço com Suavização Exponencial Simples	19
Figura 5 – Previsão do almoço com Sazonalidade	21
Figura 6 – Demanda por dia na janta	22
Figura 7 – Previsão da janta com média móvel ponderada	23
Figura 8 – Previsão da janta com Suavização Exponencial Simples	25
Figura 9 – Previsão da janta com Sazonalidade	27
Figura 10 – Quantidade de refeição servida por tipo no almoço	28
Figura 11 – Previsão do almoço com Regressão Linear	30
Figura 12 – Quantidade de refeição servida por tipo na janta	33
Figura 13 – Previsão na janta com Regressão Linear	35

Lista de tabelas

Tabela 1 – Horizonte de Planejamento x Atividades desenvolvidas no PCP	6
Tabela 2 – Médias de erro na previsão do almoço com média móvel ponderada	18
Tabela 3 – Médias de erro na previsão do almoço com suavização exponencial	19
Tabela 4 – Previsões e seus intervalos de confiança do almoço com sazonalidade	20
Tabela 5 – Médias de erro na previsão do almoço com sazonalidade	21
Tabela 6 – Médias de erro na previsão do janta com média móvel ponderada	23
Tabela 7 – Médias de erro na previsão da janta com suavização exponencial	24
Tabela 8 – Previsões e seus intervalos de confiança da janta com sazonalidade	26
Tabela 9 – Médias de erro na previsão da janta com sazonalidade	26
Tabela 10 – Tipos de pratos principais oferecidos no RU no turno do almoço	28
Tabela 11 – Resultados da Regressão Linear no almoço	29
Tabela 12 – Média de erro na previsão do almoço com Regressão Linear	29
Tabela 13 – Tipos de pratos principais oferecidos no RU no turno da janta	32
Tabela 14 – Resultados da Regressão Linear na janta	33
Tabela 15 – Média de erro na previsão da janta com Regressão Linear	34
Tabela 16 – Mapa de Refeição I	40
Tabela 17 – Mapa de Refeição II	40
Tabela 18 – Mapa de Refeição III	40
Tabela 19 – Mapa de Refeição IV	41
Tabela 20 – Mapa de Refeição V	41
Tabela 21 – Mapa de Refeição VI	41
Tabela 22 – Previsão realizada por dia da semana com média móvel no almoço	42
Tabela 23 – Previsão realizada por dia da semana com média móvel na janta	43
Tabela 24 – Previsão realizada por dia da semana com suavização exponencial simples no almoço	44
Tabela 25 – Previsão realizada por dia da semana com suavização exponencial simples na janta	45

Tabela 26 – Previsão realizada por dia da semana com sazonalidade no almoço	46
Tabela 27 – Previsão realizada por dia da semana com sazonalidade na janta	47
Tabela 28 – Previsão realizada por tipo de refeição por regressão linear no almoço . . .	48
Tabela 29 – Previsão realizada por tipo de refeição por regressão linear na janta	49

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PMP	Planejamento-Mestre de Produção
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Justificativa	3
1.2	Objetivo	4
1.2.1	Geral	4
1.2.2	Específico	4
1.3	Estrutura do Trabalho	4
2	REVISÃO LITERATURA	6
2.1	Planejamento e Controle de Produção	6
2.2	Previsão de Demanda	7
2.3	Métodos de Previsão	8
2.4	Análise de Séries Temporais na linguagem R	10
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	13
3.1	Classificação	13
3.2	Etapas de desenvolvimento	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1	Relação do dia da semana e demanda para almoço	17
4.2	Relação do dia da semana e demanda para o jantar	22
4.3	Relação do cardápio e demanda para o almoço	27
4.4	Relação do cardápio e demanda para o jantar	32
5	CONCLUSÃO	36
	Referências	37

Anexos	39
ANEXO A – MAPA DE REFEIÇÕES	40
ANEXO B – MAPA DE REFEIÇÕES - CONTINUAÇÃO	41
ANEXO C – PREVISÃO COM MÉDIA MÓVEL PONDERADA POR DIA NO ALMOÇO	42
ANEXO D – PREVISÃO COM MÉDIA MÓVEL PONDERADA POR DIA NA JANTA	43
ANEXO E – PREVISÃO COM SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIM- PLES POR DIA NO ALMOÇO	44
ANEXO F – PREVISÃO COM SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIM- PLES POR DIA NA JANTA	45
ANEXO G – PREVISÃO COM SAZONALIDADE POR DIA NO AL- MOÇO	46
ANEXO H – PREVISÃO COM SAZONALIDADE POR DIA NA JANTA	47
ANEXO I – PREVISÃO COM REGRESSÃO LINEAR POR TIPO DE REFEIÇÃO SERVIDA NO ALMOÇO	48
ANEXO J – PREVISÃO COM REGRESSÃO LINEAR POR TIPO DE REFEIÇÃO SERVIDA NA JANTA	49

1 Introdução

O Planejamento e Controle de Produção (PCP) é um ramo na Engenharia de Produção de grande impacto em diversas empresas, pois de acordo com [Tubino \(2007\)](#) o PCP coordena e aplica os recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégicos, tático e operacional.

Apesar de serem técnicas comumente utilizadas em indústrias, há muitas possibilidades de entender o comportamento de empresas de serviços e conseguir melhorias dos processos, redução de desperdícios e melhor atendimento ao cliente.

No setor alimentício o PCP pode auxiliar na previsão de demanda e, conseqüentemente, no planejamento de estoques de insumos, redução de ingredientes e/ou comida descartada e melhor programação da produção das refeições.

O serviço de alimentação tem um grande impacto econômico, de acordo com o [IBGE \(2016\)](#) ele gerou uma receita operacional de mais de 108 bilhões de reais, que foram movimentados em 851,2 mil estabelecimentos formais que tem como principal atividade a produção no setor de alimentos, como: lanchonetes, restaurantes, bares, entre outros. ([SEBRAE, 2017](#)).

Segundo dados da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas ([ABERC, 2017](#)), em 2017, as empresas prestadoras de serviço de refeições coletivas serviram 12 milhões de refeições por dia e em 2019 aumentou para 14,2 milhões refeições por dia e essa quantidade tende a crescer nos próximos anos.

Ao longo dos anos, o comportamento de alimentação dos consumidores foi se modificando, e o consumo de refeição fora de casa aumentou a cada ano devido a rotina de trabalho e estudo, além do tempo e distância entre casa e trabalho/faculdade. Segundo uma pesquisa realizada pelo [IBGE \(2019\)](#) a alimentação fora do lar respondeu por cerca de 32,8% do total dos gastos com alimentação pelas famílias brasileiras entre os anos de 2017 e 2018, sendo que nas regiões urbanas esse valor sobe para 33,9%.

O comportamento de crescimento que vinha sendo acompanhado nos últimos anos não

deve se manter em 2020 devido a pandemia causada pelo covid-19, de acordo com [Martins \(2020\)](#) a Associação Nacional de Restaurantes (ANR) através de pesquisas realizadas entre julho e agosto de 2020, constatou que pelo menos 22% das empresas do setor de alimentação fora do lar não conseguirá resistir à pandemia e em números absolutos estimam que cerca de 200 mil estabelecimentos devem encerrar suas operações, sendo a perda de empregos diretos um número superior a 100 mil trabalhadores, o impacto a longo prazo ainda é incerto.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabeleceu uma resolução, a RDC 216/2004, com regras e restrições para doações das sobras de comidas, prevendo punição ao doador, caso o alimento cause algum tipo de intoxicação alimentar ([TCU, 2016](#)).

No Brasil em 2013, segundo dados das Nações Unidas, 26,3 milhões de toneladas de alimentos disponíveis foram perdidas. Produtos como arroz, milho, tomate e cebola são os mais desperdiçados no país ([FAO, 2018](#)).

Uma condição fundamental para o bom desempenho dos Serviços de Alimentação, é o planejamento adequado do volume de refeições a ser preparado, pois visa entre outros aspectos diminuir ou controlar o desperdício de alimentos ([PARISOTO; HAUTRIVE; CEMBRAREL, 2013](#)).

Os estabelecimentos de alimentação que produzem e distribuem alimentos para coletividade recebem o nome de Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs') ([SOARES; LEAL; PRADO, 2010](#)). Conforme [Fonseca e Santana \(2012\)](#) o principal objetivo da UAN é fornecer uma alimentação segura, que possa garantir os principais nutrientes necessários para manter, ou recuperar a saúde de todos aqueles que usufruem do seu serviço.

No ano de 2004, foi aprovado o funcionamento dos Restaurantes Universitários na Universidade Federal de Ouro Preto com objetivo de produção de refeições dentro dos padrões nutricionais garantindo qualidade, higiene, equilíbrio e balanceamento ([UFOP., 2004](#)).

Foi definido como público os seguintes usuários: estudantes de graduação e pós-graduação, docentes, técnicos administrativos, funcionários terceirizados, visitantes em caráter acadêmico/cultural e responsáveis legais de alunos, em caráter eventual, devidamente autorizados pela Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis.

No contexto universitário o RU torna-se um apoio durante a graduação, pois muitos alunos vêm de outras cidades e estados para estudar em uma universidade. Com a rotina de estudos, aulas e condições financeiras o RU torna-se uma opção utilizada diariamente por diversos estudantes. A partir dessas premissas, dados históricos de demanda do Restaurante Universitário poderão auxiliar para prever o comportamento da demanda no futuro. Essa previsão da demanda ajudará no controle de desperdícios de comida, além de auxiliar na compra de insumos e planejamento de produção para não haver falta.

A demanda do Restaurante Universitário (RU) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) no *campus* de João Monlevade, Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA), possui variações de acordo com o dia da semana, turno e cardápio, dentre outros fatores. Algumas refeições apresentam uma grande procura por parte dos usuários podendo gerar falta, enquanto outras não atraem tanto e costuma haver uma queda de consumo, o que gera um desperdício.

No segundo semestre de 2018 a população do ICEA era representada por 1482 pessoas considerando professores, alunos e servidores, sendo que no almoço possuía em média 272 comensais e no jantar eram 300 comensais. Durante o período do almoço o RU apresentou uma sobra de 968 refeições durante o semestre e durante o jantar essa sobra foi de 1483 refeições.

Essa pesquisa busca aplicar um método de previsão de demanda que diminua o desperdício gerado e também não ocorra falta de comida e, conseqüentemente, diminua os custos de produção. Ademais, o trabalho tem uma contribuição para a literatura na medida em que será desenvolvido em um RU.

A partir disso, como a previsão de demanda pode melhorar o nível de serviço aos clientes, evitando falta e excesso de comida?

1.1 Justificativa

Em conversa com a equipe do RU foi identificado que há grandes sobras de comida limpa e devido a resolução da Anvisa com restrições de doações, o restaurante do ICEA/UFOP descarta sua comida limpa, mesmo que esteja em condições de consumo.

O desperdício não é o único problema causado por erros de previsão de demanda, quando

há falta de comida existe prejuízo também, como: formação de fila na frente do RU, o que pode ocasionar em desistência por parte dos comensais, além de falta de insumos necessários para a produção de mais refeições de última hora, o que gera modificação do cardápio de maneira inesperada.

Além disso, esse é um setor não muito comum de pesquisa acadêmicas, o que agregará uma visão no contexto universitário. Por ser uma organização dentro da universidade, tornou-se fácil o acesso às informações e dados, além ter participado do desenvolvimento de dois projetos de Iniciação Científica no RU.

1.2 Objetivo

1.2.1 Geral

O objetivo geral é identificar uma técnica de previsão de demanda mais adequada ao restaurante do ICEA/UFOP.

1.2.2 Específico

Os objetivos específicos compreendem:

- ✓ Fazer um levantamento de dados históricos de demanda do cardápio considerando dia da semana, cardápio e turno;
- ✓ Utilizar técnicas estatísticas a fim de identificar variáveis que podem influenciar a demanda;
- ✓ Utilizar métodos de previsão de demanda para verificar a influência de outras variáveis na demanda real.

1.3 Estrutura do Trabalho

Este trabalho possui cinco seções. A primeira seção é composta pela introdução do trabalho, identificando a pesquisa, justificativa da escolha do tema e os objetivos que pretende-se atingir com o trabalho. Enquanto a segunda seção trata de apresentar o referencial teórico de todo conceito utilizado para elaboração do trabalho, trazendo uma sustentação teórica ao que

foi realizado. Já a terceira seção apresenta a metodologia de pesquisa utilizada e as etapas de desenvolvimento. A quarta seção é composta pelo desenvolvimento do trabalho, abrangendo todo resultado encontrado e as discussões de diferentes cenários. Por fim, na quinta seção há uma análise final da pesquisa desenvolvida e sugestões de trabalhos futuros.

2 Revisão Literatura

2.1 Planejamento e Controle de Produção

Para [Moura, Facin e Schleder \(2020\)](#) o PCP tem papel fundamental no alcance das exigências competitivas do mercado, uma vez que tem como função planejar o que, quando, como, onde e por quem cada item será produzido.

[Rodrigues e Inácio \(2010\)](#) complementam que o PCP tem como função a coordenação e o apoio do sistema produtivo, ele reflete na busca informações e outros recursos necessários à elaboração e execução dos planos de produção que estará envolvido com diversas áreas ligadas direta ou indiretamente com a produção.

O PCP atua nos três horizontes de estratégia de uma organização: longo prazo, médio prazo e curto prazo, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Horizonte de Planejamento x Atividades desenvolvidas no PCP

Níveis	Atividades desenvolvidas
Nível Estratégico (longo prazo)	Monta-se um Plano de Produção que irá visualizar a capacidade de produção (Planejamento Agregado de Produção)
Nível Tático (médio prazo)	Desenvolve o Planejamento-Mestre de Produção (PMP) que busca táticas para operar de forma mais eficiente o sistema montado no Plano de Produção
Nível Operacional (curto prazo)	Operar o sistema montado no nível tático, administrando estoques, sequenciando, emitindo e liberando as ordens de compras, fabricação e montagem, bem como executa o acompanhamento e controle da produção

Fonte: [Tubino \(2007\)](#) (adaptado).

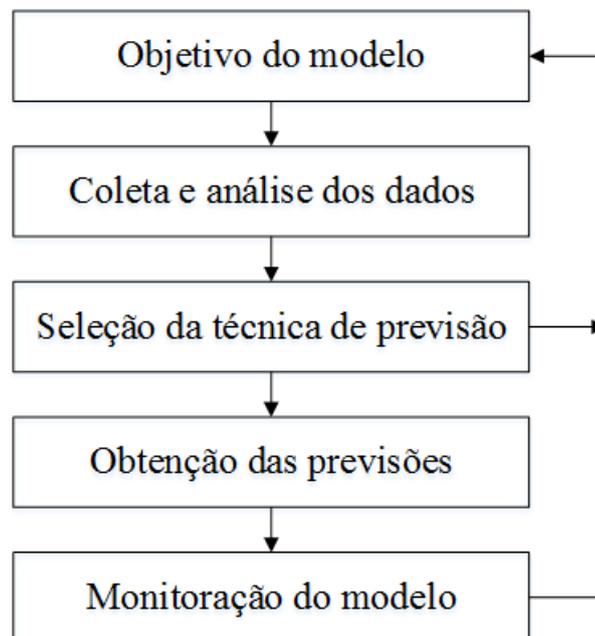
Por mais que haja uma maior associação do PCP com a manufatura, segundo [Tubino \(2007\)](#) tanto a manufatura de bens quanto a prestação de serviço devem projetar seus produtos, prever sua demanda, alocar recurso e controlar suas operações. Existem algumas diferenças entre eles, pois os serviços são experiências vivenciadas pelos clientes, portanto, é necessário que o cliente esteja presente para ocorrer a ação. Para isso é necessário entender seu comportamento, preferências, experiências, o que pode tornar a previsão de demanda mais qualitativa em alguns aspectos.

2.2 Previsão de Demanda

Para alcançar os resultados no PCP é necessário conhecer todas as variáveis que podem influenciar o sistema de produção. Segundo [Guerrini, Junior e Belhot \(2014\)](#) é o PCP a principal área que gera vantagens competitivas na manufatura em relação ao custo, qualidade, flexibilidade e desempenho de entregas. Para realizar a previsão de demanda pressupõe-se que o comportamento causal que existiu no passado continuará a existir no futuro ([FERNANDES; GODINHO, 2010](#)).

A partir da definição das variáveis deve-se realizar a previsão de demanda que para [Tubino \(2007\)](#) tem uma função muito importante nos processos de planejamento dos sistemas de produção, pois permite antever o futuro e planejar suas ações. O autor define que para criar um modelo de previsão de demanda são necessárias cinco etapas básicas, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Etapas do modelo de previsão da demanda.



Fonte: (TUBINO, 2007)

Após a definição do objetivo é necessário realizar a coleta de dados e a partir delas fazer uma análise para verificar se há algum comportamento padrão nesses dados. Para dados coletados baseados no tempo, a análise em série temporal auxilia o processo de seleção das técnicas de previsão que possam fundamentar melhor este comportamento.

A análise em série temporal se baseia em uma coleção de observações feitas sequencialmente ao longo do tempo. A característica mais importante deste tipo de dados é que as observações vizinhas são dependentes e estamos interessados em analisar e modelar esta dependência (EHLERS, 2007).

Além disso, existem métodos de previsão de demanda qualitativas, segundo Rossetto et al. (2012) os dados qualitativos são aqueles que não se pode quantificar, logo, supõe-se que sejam técnicas baseadas em informações subjetivas. As técnicas qualitativas são aquelas baseadas no julgamento e na experiência das pessoas, desde que estas tenham condições de opinar sobre a demanda futura, elas são: Técnica Delphi, Opiniões de Executivos, Opinião da Forças de Vendas e Pesquisas de Mercado.

Neste sentido, a seção seguinte aborda apenas os métodos de previsão pertinentes ao trabalho, que são: média móvel ponderada, suavização exponencial, modelos com sazonalidade, regressão linear.

2.3 Métodos de Previsão

Os detalhes dos métodos abordados nesta seção baseiam-se em Fernandes e Godinho (2010) e Krajewski e Malhotra (2009).

A Média Móvel Ponderada leva em consideração somente os N períodos passados mais recentes, dando pesos maiores para os períodos mais recentes.

$$MP_T = \frac{1}{N} \sum_{t=T-N+1}^T w_t d_t \quad (2.1)$$

Onde:

MP_T : média móvel ponderada para o período T ;

N : número de períodos;

d_t : demanda no período T ;

w_t : pesos atribuídos aos dados reais da demanda no período T . Com a seguinte condição:

$$\sum_{t=T-N+1}^T w_t = 1 \quad (2.2)$$

O método de Suavização Exponencial Simples é similar ao método da média móvel ponderada, com a diferença de que os pesos decrescem exponencialmente do tempo presente em direção ao passado. Ela fornece a previsão para o próximo período como sendo a previsão para o período atual, corrigida pelo erro ocorrido no período atual (real - previsão). É dado um peso α a esse erro.

$$S_T = S_{T-1} + \alpha(d_T - S_{T-1}) \quad (2.3)$$

Onde:

S_T : previsão suavizada para o período T (período atual);

S_{T-1} : previsão suavizada para o período $T - 1$, o qual é igual a P_T ;

α : constante de suavização (limitado ao intervalo entre 0 e 1);

d_T : demanda real no período T .

O processo com sazonalidade é aquele no qual os dados sofrem variações para cima e para baixo, repetindo com regularidade. Essas variações podem ser associadas a eventos periódicos, para os quais existe uma razão para sua ocorrência e posterior repetição.

$$S_t = \alpha\left(\frac{d_t}{F_t}\right) + (1 - \alpha)S_{t-1} \quad (2.4)$$

Onde:

S_t : previsão suavizada exponencialmente para o período t ;

F_t : fator de sazonalidade no período t , sendo:

$$F_t = \frac{d_t}{\text{demanda média no ciclo de sazonalidade}} \quad (2.5)$$

d_t : demanda real no período t ;

S_{t-1} : previsão suavizada para o período $t - 1$;

α : constante de suavização (limitado ao intervalo entre 0 e 1).

O método de regressão linear é utilizado para expressar a relação entre os fatores a serem previstos e outros fatores (internos ou externos), essa relação é complexa e é expressada pela seguinte expressão matemática:

$$Y = a + bX \quad (2.6)$$

Onde:

Y : variável dependente

X : variável independente

a : interseção da linha no eixo Y

b : inclinação da linha

É possível identificar a direção e a força da relação entre as variáveis a partir do *coeficiente de correlação da amostra* (r) ele pode variar entre -1 e 1, quanto mais próximo de 1 ou -1 ele estiver mais forte é a relação e melhor será a linha de regressão, o valor zero ou próximo a ele significa que não há relação linear ou a relação é muito baixa.

As informações do histórico de demanda são essenciais para a realização da previsão a partir dos métodos quantitativos de previsão e análise de comportamento.

Os métodos podem ser feitos de forma manual utilizando ferramentas simples, mas existe o software R mais adequado para análise em séries temporais.

2.4 Análise de Séries Temporais na linguagem R

De acordo com [Morretin e Tolo \(2006\)](#) série temporal é qualquer conjunto de observações ordenadas no tempo, a análise da série temporal tem como objetivo investigar o mecanismo gerador da série temporal, descrever o comportamento da série, procurar periodicidades dos dados e fazer previsões de valores futuros.

As séries temporais costumam apresentar características comuns, como:

- ✓ Tendência: mudança regular de dados ao longo do tempo.
- ✓ Sazonalidade: fenômenos que se repetem a cada período de tempo.
- ✓ Pontos influentes: são pontos atípicos que aparecem na série.
- ✓ Heteroscedasticidade condicional: a variância dos erros será diferente para cada valor condicional.
- ✓ Não-linearidade: apresentam agrupamentos de volatilidades ao longo do tempo.

Segundo [Ferreira \(2017\)](#) o R é uma linguagem desenvolvida para cálculos estatísticos e gráficos desenvolvido na universidade de Auckland, Nova Zelândia. Ele é bastante utilizado por profissionais que usam ferramentas estatísticas, como: análise e manipulação de dados, testes estatísticos, modelagem, simulação de redes neurais, além da análise de séries temporais que será tratado neste trabalho.

O pacote `forecast` é utilizado para a realização da suavização exponencial simples e com sazonalidade através da função `HoltWinters()`, em que pode ser utilizada para os dois casos dependendo de como são definidas os parâmetros da função. Em suavização exponencial simples basta definir `false` para β e γ e assim encontra o melhor valor para a constante α .

O método Holt-Winters será abordado de acordo com [Ehlers \(2007\)](#), suponha por exemplo que as observações são mensais e sejam L_t , T_t e I_t o nível, a tendência e o índice sazonal no tempo t .

Nível:

$$L_t = \alpha(x_t/I_{t-12}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.7)$$

Tendência:

$$T_t = \beta(L_t - L_{t1}) + (1 - \beta)T_{t1} \quad (2.8)$$

Sazonalidade:

$$I_t = \gamma(x_t/L_t) + (1 - \gamma)I_{t12} \quad (2.9)$$

A previsão da demanda será determinado pela seguinte expressão:

$$x_t(k) = (L_t + kT_t)I_{t12} + k \quad (2.10)$$

Sendo α o coeficiente de suavização que irá determinar o nível de influência dos valores próximos, o β a estimativa de tendência e o γ a estimativa de sazonalidade. Para o caso particular de séries sem variação de tendência basta utilizar as equações para L_t e I_t , sem o índice T_t .

Para regressão linear pode-se utilizar tanto o pacote `plm()` quanto a da função `lm()` para identificar o comportamento do *dataframe*. As duas irão retornar a regressão com seus respectivos coeficientes e com a utilização da função *summary* ainda é possível obter informações completas da regressão realizada.

Segundo o site de consultoria [Curso R \(2020\)](#), a partir dos gráficos dela que criamos a intuição necessária para escolher o modelo mais adequado para o nosso problema. Com isso, além dos pacotes de métodos matemáticos, o pacote que possui um grande impacto é o `ggplot2`, em que possibilita gerar melhores visualizações das informações, fácil padronização, criação de camadas, entre outras funções.

3 Metodologia de Pesquisa

3.1 Classificação

Esse trabalho possui uma natureza de pesquisa aplicada, segundo [Turrioni e Mello \(2011\)](#) a pesquisa aplicada caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade. O método utilizado foi o de pesquisa de levantamento durante a coleta de dados e interrogação com equipe do RU.

O objetivo é de uma pesquisa explicativa que segundo [Severino \(2007\)](#), além de registrar e analisar fenômenos estudados, busca identificar suas causas, através de métodos matemáticos e também interpretação de métodos qualitativos.

Para [Prodanov \(2013\)](#) a abordagem qualitativa possui uma fonte direta para coleta de dados e interpretação de fenômenos. [Turrioni e Mello \(2011\)](#) considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

Enquanto a qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa.

Portanto, essa pesquisa terá uma abordagem quali-quantitativa devido a natureza de suas informações, pois irá combinar aspectos das duas abordagens durante o processo.

3.2 Etapas de desenvolvimento

Primeiramente, foi realizado um acompanhamento dos e-mails enviados semanalmente pelo RU com informações do cardápio da semana. Ao finalizar o semestre, foi solicitado a equipe do RU os dados histórico das demandas de almoço e jantar do restaurante universitário, juntamente com os mapas das refeições (Anexos [A](#) e [B](#)) e turno para auxiliar na compreensão do comportamento da demanda do restaurante.

O RU disponibilizou os dados de demanda do ano de 2015 até 2018, não foram utilizados todos os dados neste estudo já que não tinham disponíveis informações referentes ao cardápio oferecido do ano de 2015 até o primeiro semestre de 2018, então o período estudado foi do segundo semestre de 2018.

Foram realizados ajustes nos dados de acordo com os mapas dos cardápios disponibilizados pela equipe do restaurante, os dias que não tinham a refeição oferecida no e-mail foram utilizados os mapas para completar essas informações.

Além disso, os dias que tinham dados faltantes do valor de demanda, como feriados e recessos, foram adicionados os valores referente a média do dia da semana para ajustes da informação da semana completa.

Após o levantamento e ajuste de dados foi realizada uma análise correlacionando a demanda com o dia da semana, em seguida com o cardápio do dia. Para a análise entre o dia de semana e a demanda utilizou-se os métodos de média móvel ponderada, suavização exponencial simples e modelos de sazonalidade.

O método de média móvel ponderada foi realizado por planilha no *Excel*, com pesos de 0,5, 0,3 e 0,2, considerando dos períodos mais recentes para o mais antigos, ou seja, na segunda-feira da quarta semana foi utilizado a demanda da segunda-feira da terceira semana com peso 0,5 somando com a segunda-feira da segunda semana com peso 0,3 e, por fim, somando a segunda-feira da primeira semana.

O método de suavização exponencial simples foi feito através do *Software RStudio* com o pacote *forecast* e utilizando a função *HoltWinters*, sendo β e γ como falso, assim conseguiu identificar o coeficiente α e, conseqüentemente realizando as previsões.

Para o método de sazonalidade, usou-se a mesma função, porém sem o parâmetro falso para os coeficientes β e γ , assim foi possível identificar o coeficiente de sazonalidade da série temporal.

Por outro lado, a relação entre o cardápio do dia e a demanda foi realizado utilizando o método de regressão linear, por meio do *Software RStudio* utilizando a função *lm()*, porém devido à grande quantidade de variação de refeições servidas, não teria uma amostragem suficiente.

Outro critério utilizado foi a classificação do cardápio de acordo com as características do prato, como especificado a seguir:

- ✓ Boi assado;
- ✓ Boi ensopado;
- ✓ Boi seco;
- ✓ Frango assado;
- ✓ Frango ensopado;
- ✓ Frango seco;
- ✓ Peixe seco;
- ✓ Porco assado;
- ✓ Porco ensopado;
- ✓ Porco seco;
- ✓ Outros;

Para todos os métodos mencionados, foram criados gráficos no *Software RStudio* com o pacote *ggplot2* a fim de melhorar a visualização das previsões encontradas.

4 Resultados e Discussão

O RU oferece refeições de baixo custo aos usuários durante dois períodos por dia, sendo almoço e janta, por cinco dias da semana (segunda a sexta). São elaborados seis mapas semanais, com o cardápio de almoço e janta de acordo com o dia da semana. Esses mapas são utilizados ao longo do semestre de forma cíclica, ou seja, quando finaliza o último mapa retorna para o primeiro mapa.

Nos dados históricos das previsões do Restaurante Universitário do primeiro semestre de 2015 ao primeiro semestre de 2018 durante o almoço o RU apresentou um erro na previsão de 8,55%, enquanto na janta o erro foi de 10,48%.

No segundo semestre de 2018, que será utilizado para essa pesquisa, pois foram coletados os dados completos de refeições, o RU já apresentou uma melhoria de suas previsões, almoço o erro de previsão foi de 6,38% considerando os valores absolutos de erros. Enquanto no jantar esse erro é ainda maior, 8,17%.

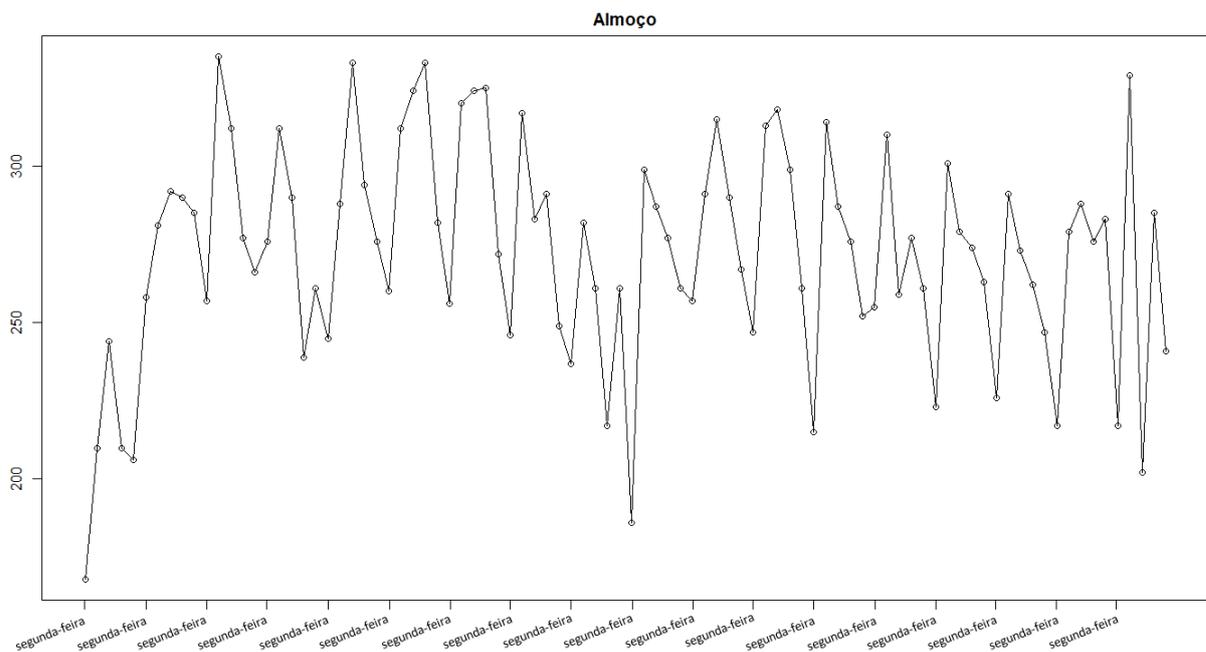
As informações referente ao cardápio podem ter sofrido alterações, pois foram acompanhados por e-mail semanal enviado pelo RU, no qual constavam aviso que o cardápio poderia sofrer alterações sem aviso prévio.

Os resultados serão apresentados na próxima seção considerando análises de dia da semana e de tipo de cardápio quanto de almoço quanto para jantar sem considerar as alterações de cardápio.

4.1 Relação do dia da semana e demanda para almoço

Como pode ser observado na Figura 2 existem padrões durante os dias da semana, nos quais alguns apresentaram maior demanda, seguido de dias com queda na demanda. Além disso, é possível notar que no início do semestre a demanda é bem mais baixa.

Figura 2 – Demanda por dia no almoço



Fonte: a autora

Para os estudos entre a demanda e o dia da semana foram utilizado três métodos de previsão: média móvel ponderada, suavização exponencial e sazonalidade.

Para a média móvel ponderada foi utilizado $N = 3$ com os pesos $w_1 = 0,5$; $w_2 = 0,3$ e $w_3 = 0,2$ por ordem do dia da semana mais recente para a mais antiga, com isso a previsão iniciou a partir da quarta semana, com os dados históricos das três semanas anteriores.

Para fazer a previsão da segunda-feira da quarta semana foram utilizados os dados das três segunda-feiras com peso maior para mais recente e peso menor para a segunda-feira mais antiga.

A previsão de média móvel ponderada obteve uma média de erro absoluto de 19 refeições, equivalente a 7% das média de refeições servidas durante o semestre. Conforme observado na Tabela 2 as terças e sextas-feiras tiveram um melhor resultado de previsão, com erros de 5% e 4%, respectivamente.

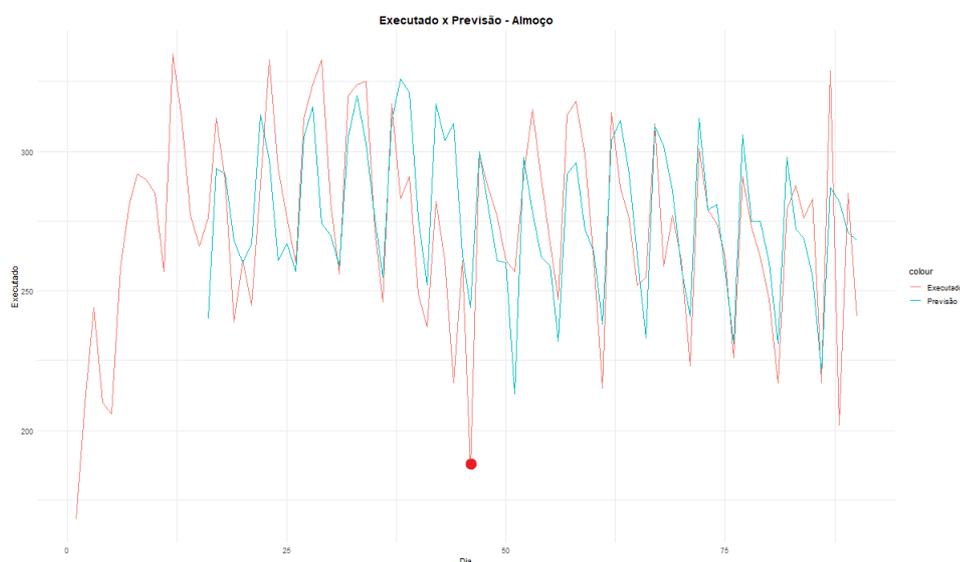
Tabela 2 – Médias de erro na previsão do almoço com média móvel ponderada

Tipo	Executado	Média de erro	% Erro
Segunda-feira	236	19	8
Terça-feira	299	16	5
Quarta-feira	287	24	8
Quinta-feira	277	27	10
Sexta-feira	261	10	4

Fonte: a autora

O comportamento da curva de previsão de demanda está bem alinhado com o realizado durante o semestre, o maior destaque se dá durante metade do período analisado, em que há feriados prolongados do mês de outubro, o que gera uma queda de executado, conforme visto em destaque na Figura 3.

Figura 3 – Previsão do almoço com média móvel ponderada



Fonte: a autora

O método de média móvel ponderada apresentou um bom resultado, com erro médio de 19 refeições por dia, o que representa 7,1% valor bem próximo do realizado pelo restaurante.

Para a previsão pelo método de suavização exponencial simples foi realizada a aplicação da função de Holt-Winters (HW) para realizar a aplicação do método de suavização exponencial simples, a função encontrou um α de peso 0.31, por ele estar bem próximo de 0, pode indicar que a estimativa do nível tem pouca influência dos valores mais próximos.

Ao utilizar o método de suavização exponencial obteve-se um erro médio de 7,35%, equivalente a 20 refeições por dia, sendo que segunda e sexta apresentaram o menor erro de previsão com 5% e 4%, respectivamente, os demais superaram 8% conforme mostra a Tabela 3.

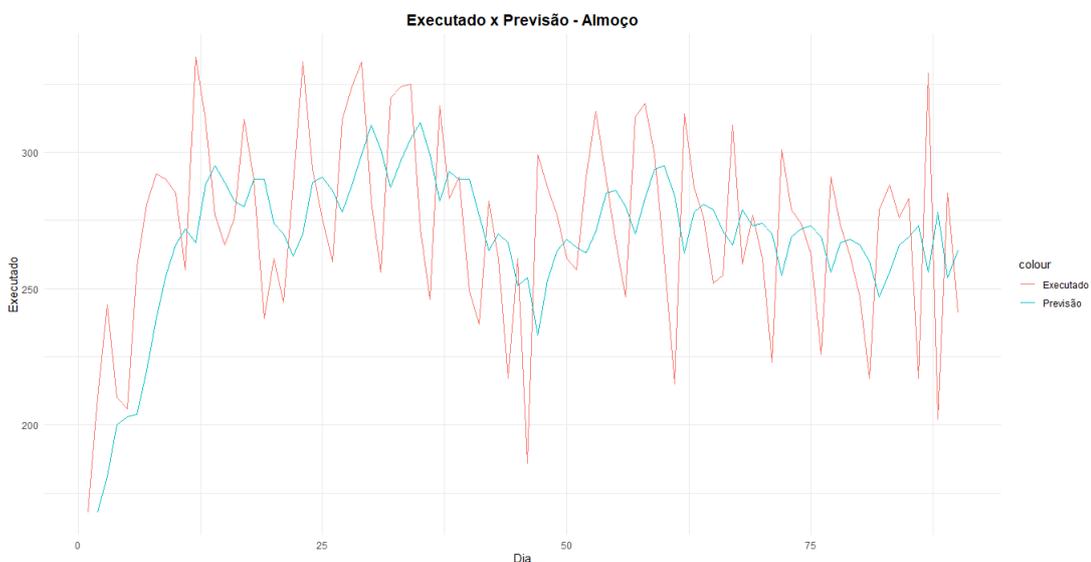
Tabela 3 – Médias de erro na previsão do almoço com suavização exponencial

Tipo	Executado	Média de erro	% Erro
Segunda-feira	236	13	5
Terça-feira	299	25	8
Quarta-feira	287	30	10
Quinta-feira	277	21	8
Sexta-feira	261	12	4

Fonte: a autora

A série com ajuste de previsão do método exponencial não trouxe uma curva muito ajustada com o número de refeições executadas, pode-se observar na Figura 4, porém esse fator já tinha sido previsto conforme o α mesmo indicou, a previsão não tem relação com o período mais próximo.

Figura 4 – Previsão do almoço com Suavização Exponencial Simples



Fonte: a autora

O método apresentou um erro médio próximo ao encontrado pelo método de média móvel e ao previsto pelo restaurante universitário, porém, ainda não se trata de uma evolução na previsão em relação ao que já ocorre no RU.

Para previsão de demanda com sazonalidade foi utilizado o método de suavização exponencial de Holt-Winters, neste caso não é identificado apenas a constante α como ocorreu no método de suavização exponencial simples. As constantes β e γ serão consideradas no cálculo de previsão.

Considerando a série temporal com frequência de 5 níveis, representando um nível para cada dia da semana, encontrou-se as seguintes constantes, α de 0,39, β com 0,17 e γ com 0,43.

O coeficiente α de 0,39 está próximo de zero, indicando que não é muito alto o nível de influência entre os pontos mais próximos, o β de 0,17 bem próximo de zero, indica que o nível de tendência tem pouca influência entre os pontos mais próximos e por fim, o γ de 0,43 indica a sazonalidade, se fosse 1 ela responderia totalmente a sazonalidade, porém com esse resultado, o nível de sazonalidade é respondido parcialmente.

O método ainda indicou o intervalo de confiança para a previsão de demanda da semana seguinte ao período estudado, conforme mostra a Tabela 4, o intervalo de 80 e 95, indicando o mínimo e o máximo de cada dia da semana.

Tabela 4 – Previsões e seus intervalos de confiança do almoço com sazonalidade

Tipo	Previsão	80 - Menor	80 - Maior	95 - Menor	95 - Maior
Segunda-feira	203	167	238	148	257
Terça-feira	282	243	321	222	342
Quarta-feira	235	192	278	169	301
Quinta-feira	259	211	307	186	332
Sexta-feira	234	181	287	153	315

Fonte: a autora

Ao realizar a aplicação do método no período estudado, foi encontrado uma média de erro de 22 refeições por dia, equivalente a 8%. Em relação ao dia da semana, quarta-feira apresentou o menor erro com apenas 5% e apenas segunda-feira superou 10%, conforme pode ser observado na Tabela 5.

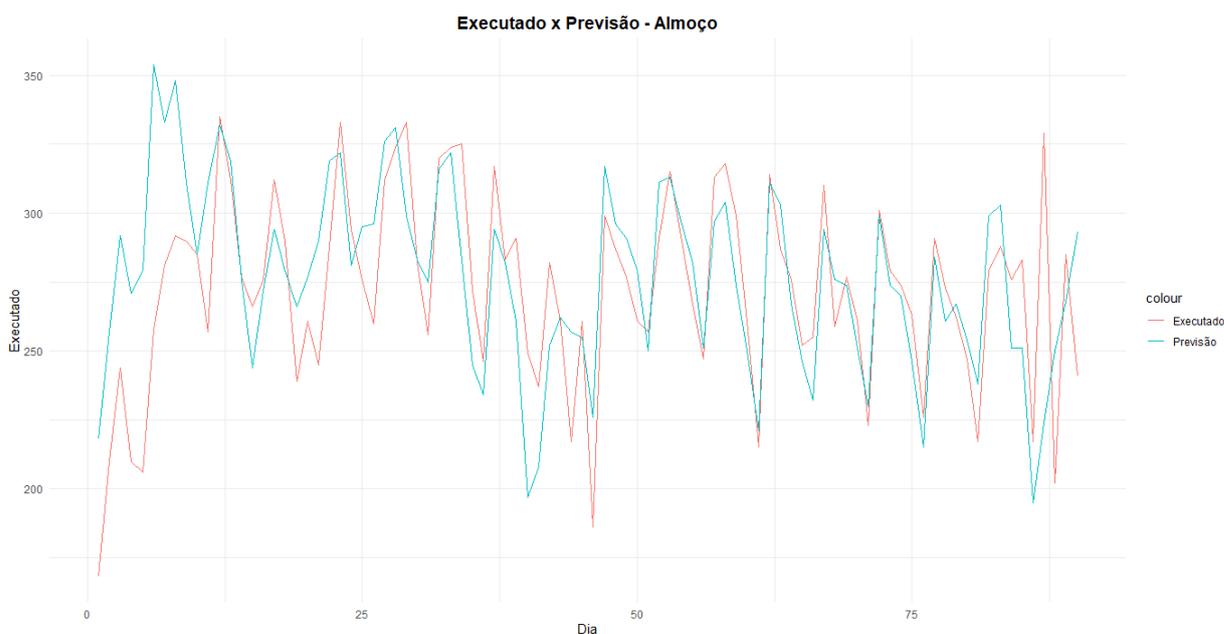
Tabela 5 – Médias de erro na previsão do almoço com sazonalidade

Tipo	Executado	Média de erro	% Erro
Segunda-feira	236	27	11
Terça-feira	299	24	8
Quarta-feira	287	16	5
Quinta-feira	277	21	8
Sexta-feira	261	21	8

Fonte: a autora

O gráfico de previsão por sazonalidade, Figura 5, se mostrou bem alinhado com o executado no semestre, as maiores variações ocorreram entre a primeira e segunda semana, e no final do semestre.

Figura 5 – Previsão do almoço com Sazonalidade



Fonte: a autora

Este método não conseguiu atingir uma média menor que a previsão realizada pelo RU, o que foi percebido é o impacto que o início de semestre e fim de semestre apresenta nos erros das previsões realizadas, por mais que a curva se apresente alinhada durante o semestre, esses dois momentos acabam prejudicando a previsão.

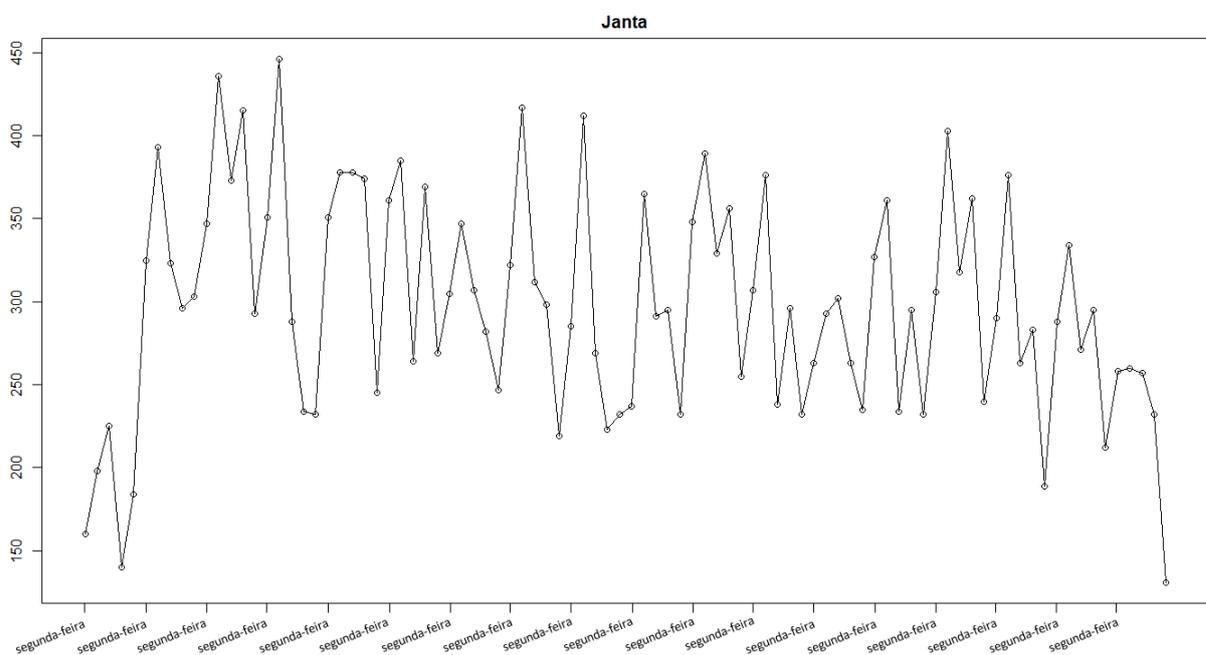
Para efeito verificar o impacto da primeira e última semana do semestre foi realizada a previsão de sazonalidade sem esses períodos, a média de erros absolutos caiu de 22 refeições por

dia para 15, ou seja, 5,31% de erro absolutos. Em nenhum dia da semana o erro foi acima de 10%, sendo que as terças, quartas e sextas ficaram com apenas 4% de erro.

4.2 Relação do dia da semana e demanda para o jantar

A demanda do jantar durante o semestre possui períodos de queda de demanda tanto no início do semestre como no final, semelhante ao almoço, com quedas abruptas de demanda, conforme pode ser visto na Figura 6

Figura 6 – Demanda por dia na janta



Fonte: a autora

Para o restaurante universitário o período da noite apresentou maior erro. Foram utilizados os mesmos métodos testados para o almoço para verificar se há uma maneira mais acertiva de prever essa demanda.

A média móvel ponderada do jantar seguiu os mesmos princípios dos calculados para o almoço, três níveis com pesos de 0,5; 0,3 e 0,2 iniciando pelo mais recente até o mais antigo.

O erro médio geral superou 12% como já era previsto o jantar possui maior variação devido a fácil substituição por outras opções oferecidas pelas lanchonetes dentro e fora do campus.

Na segunda e sexta-feira foi obtido a menor média de erro, com 10% e 9%, respectivamente, conforme mostra a Tabela 6.

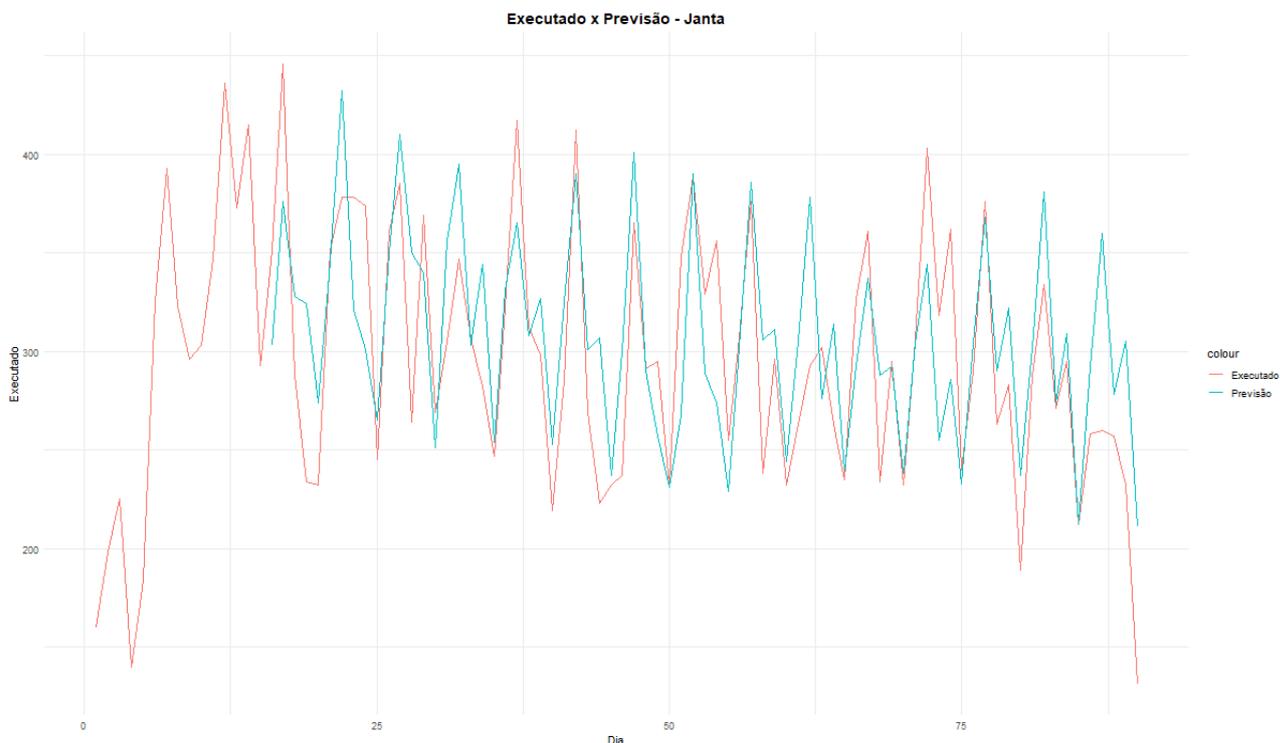
Tabela 6 – Médias de erro na previsão do janta com média móvel ponderada

Tipo	Executado	Média de erro	% Erro
Segunda-feira	302	30	10
Terça-feira	365	43	12
Quarta-feira	291	35	12
Quinta-feira	295	51	17
Sexta-feira	232	21	9

Fonte: a autora

A curva de previsão se mostrou parcialmente alinhada com o executado ao longo do semestre, conforme mostra a Figura 7, porém no jantar começou ter uma redução da demanda poucos dias do final do semestre em comparação com o almoço e com isso apresentou um erro maior.

Figura 7 – Previsão da janta com média móvel ponderada



Fonte: a autora

No jantar, foi utilizado o mesmo procedimento no almoço, a média móvel não se mostrou ser um método preciso de previsão. Em média, houve um erro de 36 refeições por dia,

representando acima de 12%, superando muito o erro do RU de apenas 8%.

Para a suavização exponencial do jantar foi encontrado um peso α de 0,30, bem próximo ao identificado durante o almoço, por estar mais próximo de 0, podemos ter a mesma interpretação em que o nível tem pouca influência dos valores mais próximos.

A previsão de Holt-Winters para a demanda do período da janta continuou apresentando uma maior dificuldade de prever assim como ocorreu nos métodos anteriores.

A média de erro, em valores absolutos, foi de 52 refeições por dia representando um erro de 17,61%, em nenhum dos dias da semana conseguiu apresentar um erro médio menor que 10% conforme mostrado na Tabela 7.

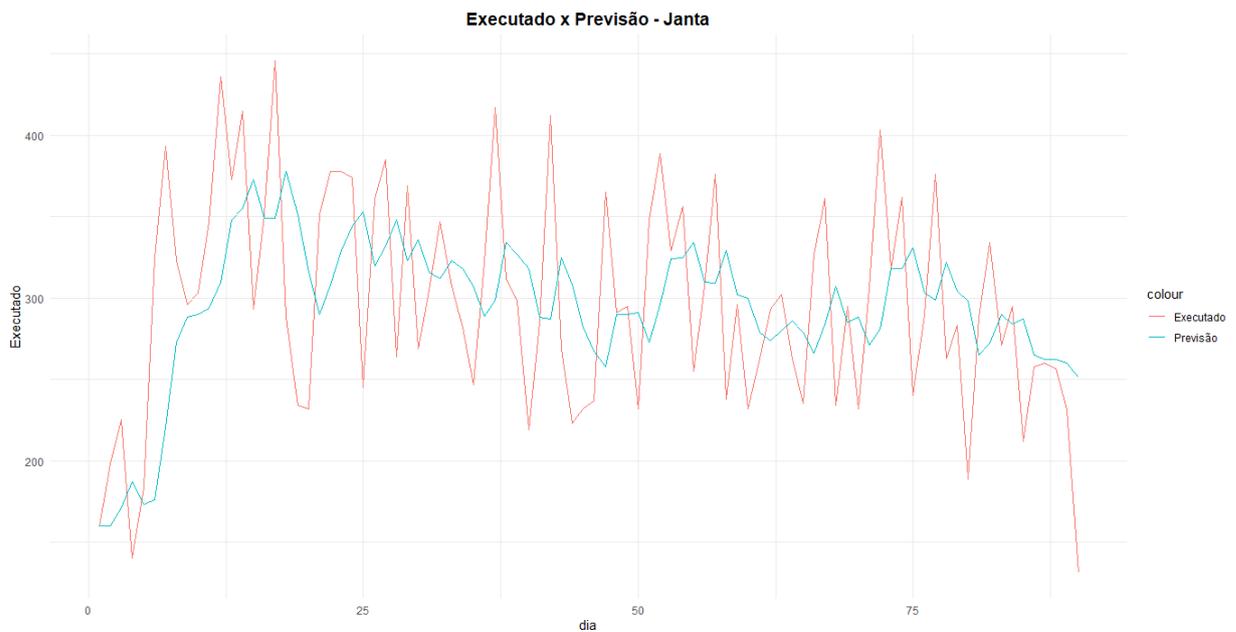
Tabela 7 – Médias de erro na previsão da janta com suavização exponencial

Tipo	Executado	Média de erro	% Erro
Segunda-feira	302	34	11
Terça-feira	365	81	22
Quarta-feira	291	40	14
Quinta-feira	295	35	12
Sexta-feira	232	71	30

Fonte: a autora

A grande variabilidade de demanda no período da janta dificulta a previsão pelo método utilizado, o comportamento da curva é bem variável e com margens grandes de erros conforme pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 – Previsão da janta com Suavização Exponencial Simples



Fonte: a autora

Em comparação com o realizado pelo RU durante o mesmo período, a previsão encontrada apresentou um erro médio de 17,61% contra 8,17% do RU, sendo um método totalmente descartado para utilizar neste tipo de situação.

Para a sazonalidade no jantar foram utilizados os mesmos parâmetros que no almoço, com uma frequência de 5 níveis da serie temporal que corresponde aos dias da semana, encontrando-se as seguintes constantes, α de 0,50, β com 0,12 e γ com 0,40.

O coeficiente α de 0,50 está bem na metade do nível de influência entre os pontos mais próximos, o β de 0,12 bem próximo de zero, indica que o nível de tendência tem pouca influência entre os pontos mais próximos e por fim, o γ de 0,40 indica a sazonalidade, o nível de sazonalidade é respondido parcialmente.

A previsão para a semana seguinte do período da janta apresentou divergências na sexta-feira com os valores mais baixos, sendo eles negativos, como não é possível ter uma demanda

negativa, substitui os valores por zero, conforme pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8 – Previsões e seus intervalos de confiança da janta com sazonalidade

Tipo	Previsão	80 - Menor	80 - Maior	95 - Menor	95 - Maior
Segunda-feira	205	141	270	106	304
Terça-feira	255	181	329	142	368
Quarta-feira	192	107	276	63	321
Quinta-feira	194	99	289	48	340
Sexta-feira	105	0	211	0	268

Fonte: a autora.

O método da sazonalidade foi aplicado no período de estudo para verificar qual seria seu comportamento, com isso foi obtida uma previsão com erro médio de 48 refeições por dia, o que equivale a 16% da média de refeições servidas. Conforme pode ser observado na Tabela 9 na sexta-feira a média de erro foi de 60 refeições, o que pode explicar os valores divergentes da previsão da semana seguinte.

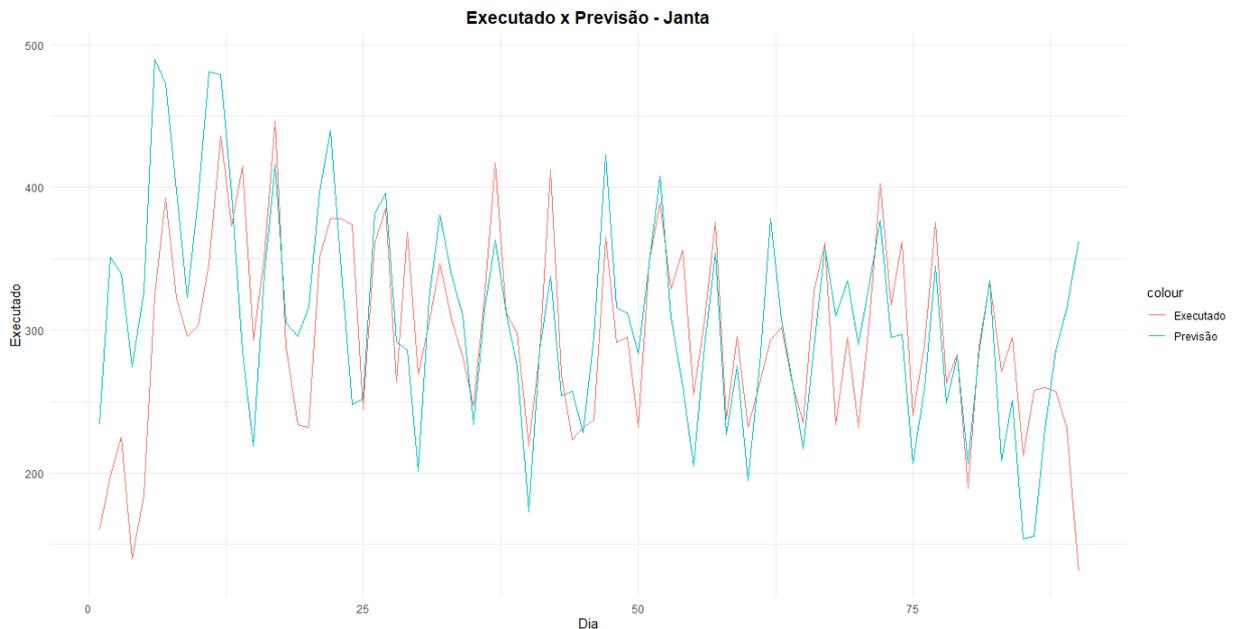
Tabela 9 – Médias de erro na previsão da janta com sazonalidade

Tipo	Executado	Média de erro	% Erro
Segunda-feira	302	43	14
Terça-feira	365	45	12
Quarta-feira	291	34	12
Quinta-feira	295	56	19
Sexta-feira	232	60	26

Fonte: a autora.

Pode ser observado na Figura 9 novamente o comportamento de grande variação nas extremidades e com uma previsão no centro com alinhamento com o que é executado.

Figura 9 – Previsão da janta com Sazonalidade



Fonte: a autora

Com isso assim como foi feito durante o almoço, também foi realizado a previsão de demanda retirando a primeira e última semana do semestre, com isso obteve-se uma queda de erros absolutos de 60 refeições para 35, representando 11,32% de erro durante o período do jantar. Na segunda, terça e quarta-feira o erro foi abaixo de 10%, apenas quinta e sexta-feira com médias de 16% e 19% respectivamente.

4.3 Relação do cardápio e demanda para o almoço

Para entender a relação entre a demanda e o cardápio oferecido foi utilizada a técnica de Regressão Linear para entender se há uma correlação entre essas variáveis.

Antes de iniciar a análise verificamos que o RU oferece 28 tipos de refeições no turno do almoço, conforme mostra a Tabela 10, o que teria uma amostra muito baixa por tipo de refeição e dificultaria a análise.

Conforme apresentado na metodologia na seção 3, as refeições foram separadas em grupos por tipo de carne e característica da comida, com isso conseguimos agrupar melhor as refeições para começar a utilizar a técnica.

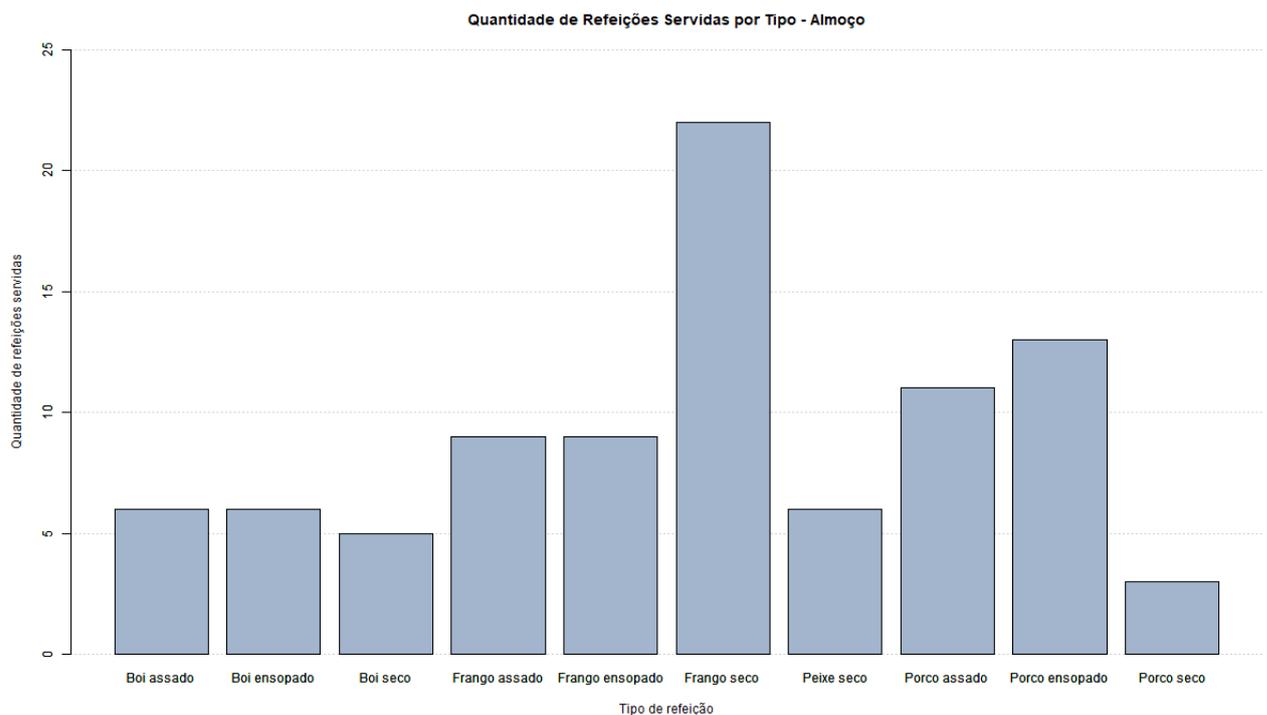
Tabela 10 – Tipos de pratos principais oferecidos no RU no turno do almoço

Pratos Principais	
Bife Acebolado	Frango com Quiabo
Bife com Molho	Frango Cremoso
Bife de Frango	Frango Xadrêz
Bife de Panela	Fricaseê de Frango
Bife de Porco Acebolado	Lasanha de Frango
Bife de Porco ao Molho de Vinho	Linguiça Assada
Carne Assada	Lombo Assado
Carne de Porco com Molho Escuro	Lombo Assado ao Molho Madeira
Cassoulet	Lombo Assado com Frutas
Feijoada Completa	Peito de Frango à Parmegiana
Filé de Frango à Milanesa	Peixe a Doré
Filé de Frango Grelhado	Peixe Empanado
Frango à Passarinho	Strogonoff de Carne
Frango Assado	Strogonoff de Frango

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

O tipo mais servido no RU durante o almoço foi o de Frango Seco, 22 vezes, nesse grupo contém, por exemplo: bife de frango, frango grelhado, frango a passarinho, entre outros. Enquanto o que foi menos servido foi o Peixe Seco, apenas 3 vezes, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 – Quantidade de refeição servida por tipo no almoço



Fonte: a autora

Ao realizar a regressão linear foi definido como intercepto o boi assado, no valor de 260 unidades e as variações de acordo com o tipo de comida conforme mostra a Tabela 11.

Tabela 11 – Resultados da Regressão Linear no almoço

Tipo	Coefficientes
Intercepto (Boi assado)	260
Boi ensopado	9
Boi seco	-27
Frango assado	15
Frango ensopado	14
Frango seco	19
Peixe seco	24
Porco assado	17
Porco ensopado	13
Porco seco	1

Fonte: a autora.

O erro foi de 35 refeições em 80 graus de liberdade, para aumentar o grau de liberdade seria necessário maior número de amostras. O coeficiente de determinação (R^2) foi de apenas de 9,86%, ou seja, o modelo de regressão linear não se ajusta para esse tipo de amostras.

O resultado apresentou uma média de erro de 25 refeições, com o mínimo de 0 erros (obteve-se uma previsão 100% assertiva) e máxima de erro de 88 refeições, no Anexo I são apresentadas todas as previsões.

Conforme exibido na Tabela 12 as médias de erros por tipo de refeição, a categoria Frango ensopado foi que apresentou a maior variação, com 45 refeições.

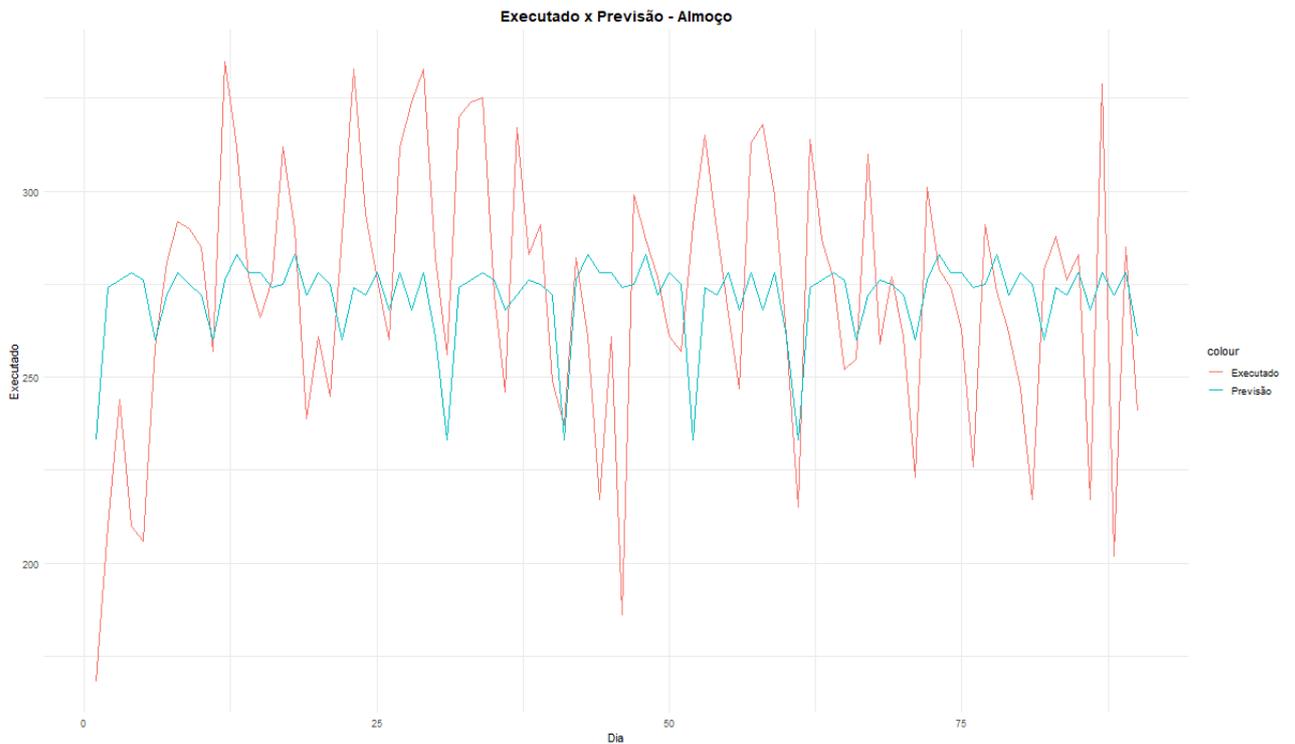
Tabela 12 – Média de erro na previsão do almoço com Regressão Linear

Tipo	Média de executado	Média de erro	% Erro
Peixe seco	284	13	4
Porco seco	261	14	5
Boi assado	260	16	6
Porco ensopado	273	23	8
Frango seco	279	24	9
Frango assado	275	24	9
Porco assado	277	28	10
Boi seco	233	34	14
Boi ensopado	269	35	13
Frango ensopado	274	45	16

Fonte: a autora

A Figura 11 apresenta o comportamento da curva de previsão, em azul, em relação as refeições que foram efetivamente servidas, é possível notar que a previsão não consegue acompanhar grandes variações que ocorreram ao longo do semestre.

Figura 11 – Previsão do almoço com Regressão Linear



Fonte: a autora

Em comparação com o erro do RU de 6,38% durante o almoço, o método de regressão linear entre a refeição servida não apresentou melhores resultados, o erro foi de 9,5%, sendo assim, ele não é o ideal para entender todo o comportamento de demanda do restaurante.

4.4 Relação do cardápio e demanda para o jantar

O jantar possui algumas diferenças entre as refeições servidas durante o almoço, não possuindo as classes boi seco e peixe seco. Além disso, houve adição da categoria "outros", com pratos que não possuíam carne, por exemplo, variações de omeletes, conforme pode ser observado na Tabela 13.

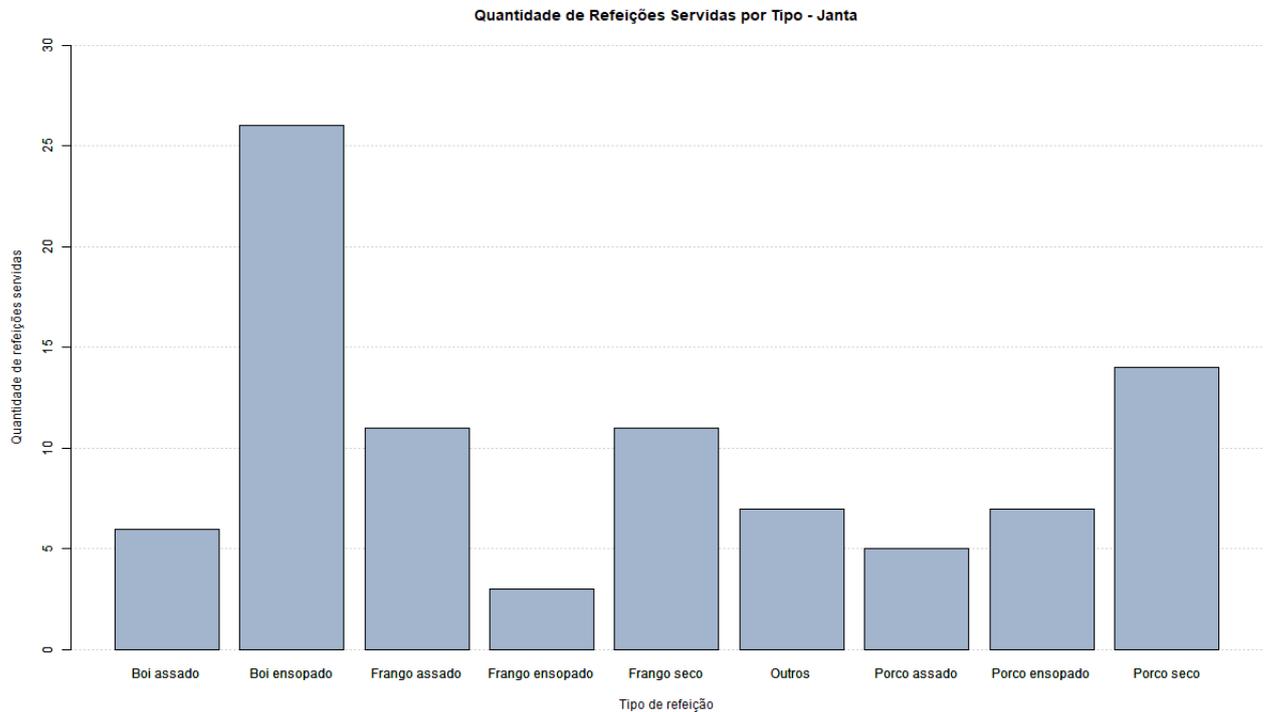
Tabela 13 – Tipos de pratos principais oferecidos no RU no turno da janta

Pratos Principais	
Bife de Porco Acebolado	Frango Assado
Bisteca suína	Frango em Cubos c/ Molho
Calabresa Acebolada	Fricassê de Frango
Carne ao Forno	Lasanha de Presunto
Carne Assada	Linguiça Acebolada
Carne Bovina Ensopada	Linguiça Assada
Carne Cozida com linguiça	Lombo à Moda Chinesa
Carne de Porco c/ Molho Escuro	Lombo assado
Carne Moida ao Molho	Omelete de cenoura com cheiro verde
Cassoulet	Omelete de queijo com cheiro verde
Coxinha da Asa Assada	Omelete Presunto e Mussarela
Coxinha de Frango Assada	Panqueca de Frango
Escondidinho de Carne moida	Strogonoff de Carne
Espetinho de frango	Vaca Atolada
Filé de Frango a Milanese	

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

A figura 12 mostra que o tipo mais servido durante o jantar foi a categoria boi ensopado com 26 refeições no total, ela inclui refeições como: vaca atolada, carne bovina ensopada, carne moida ao molho, entre outros. Seguido de porco seco, que inclui: linguiça acebolada, bisteca suína, calabresa acebolada e afins.

Figura 12 – Quantidade de refeição servida por tipo na janta



Fonte: a autora

Ao realizar a regressão linear o intercepto foi novamente o boi assado com 324 unidades, com variações consideráveis entre os outros tipos, conforme visto na Tabela 14.

Tabela 14 – Resultados da Regressão Linear na janta

Tipo	Coefficientes
Intercepto (Boi assado)	324
Boi ensopado	-33
Frango assado	-11
Frango ensopado	71
Frango seco	-2
Porco assado	-49
Porco ensopado	-80
Porco seco	-21
Outros	-83

Fonte: a autora.

Conforme mencionado anteriormente, a janta possui uma maior dificuldade para previsão, pois é uma refeição que é facilmente substituída no período da noite, devido as opções de outras lanchonetes próximas à universidade, com isso tivemos uma média de erro de 62 refeições com 81 graus de liberdade, como já destacado anteriormente, para aumentar o grau de liberdade

seria necessário um número maior de amostras. O coeficiente de determinação (R^2) foi um pouco maior do que na previsão realizada do almoço de 22,14% indicando que a regressão linear também não é ajustada para esse tipo de amostra.

Em relação as médias, foi alcançado 100% de acerto em 2 previsões e o maior erro foi de 190 refeições, que foi no último dia do semestre em que foi servido o tipo frango seco, a última semana possui uma tendência de queda muito grande devido ao fim das aulas. As demais médias por tipo pode ser observado na Tabela 15

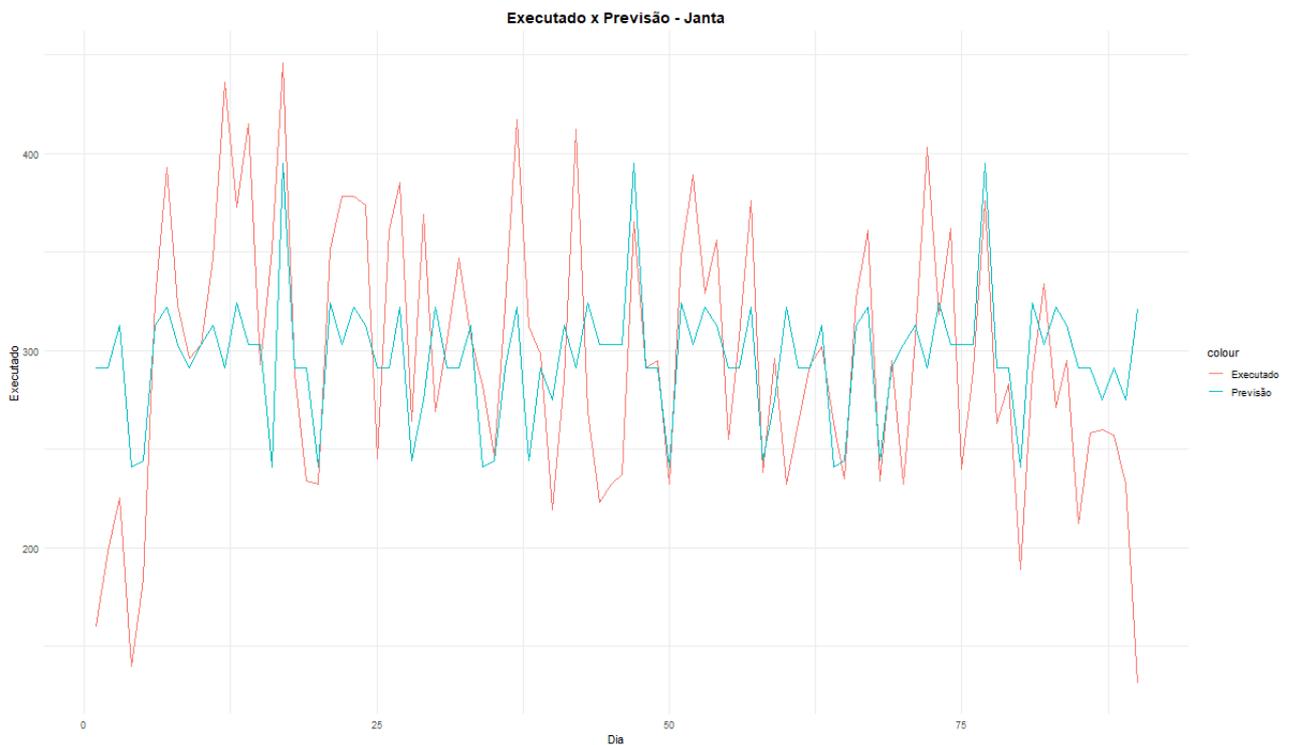
Tabela 15 – Média de erro na previsão da janta com Regressão Linear

Tipo	Executado	Média de erro	% Erro
Frango ensopado	396	33	8
Frango assado	314	29	9
Boi assado	325	33	10
Porco ensopado	245	25	10
Boi ensopado	291	45	15
Porco assado	275	46	17
Porco seco	304	54	18
Outros	241	49	20
Frango seco	322	70	22

Fonte: a autora.

Como pode ser observado na Figura 13 no início e no final do semestre foram os períodos em que a demanda real teve um oscilação muito grande devido a baixa procura. Assim, as previsões tiveram uma alta variação e aumento da média de erros.

Figura 13 – Previsão na janta com Regressão Linear



Fonte: a autora.

Para a regressão linear entre a demanda e o tipo de refeição servida no jantar, obteve-se melhor resultado em relação ao coeficiente de determinação R^2 , o comportamento da curva ao longo do semestre demonstrou mais alinhado com a demanda real em relação a regressão linear do almoço, porém o fator início de semestre e final de semestre não foi prevista e gerou um aumento de erro de previsão muito maior.

5 Conclusão

O objetivo geral desse trabalho é identificar a técnica de previsão de demanda mais adequada ao restaurante universitário da UFOP no *campus* do ICEA, conforme os resultados apresentados na previsão, não tivemos nenhum método que obteve uma previsão aperfeiçoada, portanto, considera-se que o conhecimento prático e outras variáveis considerados pela equipe do RU (início/fim de semestre, feriados, e etc) ajudam o RU a realizar uma previsão mais precisa.

O método que apresentou o melhor resultado foi a média móvel ponderada com 7% de erro no almoço e 12% no jantar, acima dos resultados do restaurante comparando o mesmo período com 6,38% e 8,17%, respectivamente.

Sem considerar a primeira e última semana do semestre o método de sazonalidade apresentou um erro de 5,31% no almoço e 11,32% no jantar, conseguindo melhorar os resultados das demais previsões realizadas. Com isso fica mais evidente a análise qualitativa com as interpretações desses fenômenos apresentam um maior impacto para as previsões.

Quanto aos objetivos específicos esses foram atendidos, foi realizado junto a equipe do RU o levantamento de dados históricos de demanda do cardápio considerando dia da semana, cardápio e turno. Foram utilizadas técnicas estatísticas e métodos de previsão de demanda para verificar a influência de outras variáveis na demanda real.

Na previsão de demanda foi perceptível a influência do início e final de semestre e em pré e pós feriados, são períodos em que há uma variação muito grande da demanda. Características que tiveram um impacto muito grande na previsão, pois matematicamente, neste trabalho, não foi possível prever, a *expertise* da equipe do restaurante consegue trabalhar muito melhor nesses períodos.

Além disso, como sugestão para pesquisa futura, sugerimos realizar o levantamento de um período maior de tempo, o que conseguiria aumentar o grau de liberdade com um número maior de amostras. Havendo a possibilidade de trabalhar com 2 graus de sazonalidade, além do dia da semana conforme realizado, também realizar a sazonalidade semestral.

Referências

- ABERC. *Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. Mercado Real*. 2017. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 31 out. 2018. 1
- CURSO R. *Gráficos com ggplot2*. 2020. Disponível em: <<https://www.curso-r.com/material/ggplot/>>. Acesso em: 20 nov. 2020. 12
- EHLERS, R. S. Análise de séries temporais. *Laboratório de Estatística e Geoinformação. Universidade Federal do Paraná*, p. 1–118, 2007. 8, 11
- FAO. *The Food and Agriculture Organization. Semana Nacional de Conscientização da Perda e Desperdício de Alimentos*. 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1163036/>>. Acesso em: 21 nov. 2018. 2
- FERNANDES, F. C. F.; GODINHO, M. *Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 7, 8
- FERREIRA, P. *Análise de Séries Temporais em R: um curso introdutório*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2017. 11
- FONSECA, K. Z.; SANTANA, G. R. de. *Guia prático para gerenciamento de unidade de alimentação e nutrição*. 1. ed. Cruz das Almas: UFRB, 2012. 2
- GUERRINI, F. M.; JUNIOR, W. A.; BELHOT, R. V. *Planejamento e Controle da Produção: projeto e operação de sistemas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 7
- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Anual de Serviços*. 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/servicos/9028-pesquisa-anual-de-servicos.html>>. Acesso em: 21 nov. 2018. 1
- IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados. *Coordenação de Trabalho e Rendimento*, p. 1–69, 2019. 1
- KRAJEWSKI, L. R. L.; MALHOTRA, M. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pearson Hall, 2009. 8
- MARTINS, M. L. A. A pandemia pela covid-19 e o impacto no setor de alimentação fora do lar: um panorama. *UFRRJ*, 2020. Disponível em: <<http://cursos.ufrrj.br/grad/hotelaria/files/2020/10/Outubro-Prof.-Maria-Lúcia.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2021. 2
- MORRETIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. *Análise de Séries Temporais*. 2. ed. São Paulo: Egard Blucher, 2006. 10
- MOURA, F. M. de; FACIN, A. L. F.; SCHLEDER, A. M. Diagnóstico e proposta de diretrizes na aplicação do método dmaic para melhoria das dimensões do planejamento e controle da produção. *Produto Produção*, p. 35–59, 2020. 6
- PARISOTO, D. F.; HAUTRIVE, T. P.; CEMBRAREL, F. M. Redução do desperdício de alimentos em um restaurante popular. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, p. 1106–1117, 2013. 2

- PRODANOV, C. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 13
- RODRIGUES, M. D.; INÁCIO, R. D. O. Planejamento e controle da produção: Um estudo de caso em uma empresa metalúrgica. *INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção*, p. 72–80, 2010. 6
- ROSSETTO, M. et al. Técnicas qualitativas de previsão de demanda: um estudo multicase com empresas do ramo de alimentos. *Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção*, p. 1–191, 2012. 8
- SEBRAE. *Pesquisa com os pequenos negócios que atuam no segmento de Alimentação fora do Lar*. [S.l.]: Unidade de Atendimento Setorial Comércio e Serviços do Sebrae Nacional, 2017. 1
- SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 13
- SOARES, A. V. de S.; LEAL, C. R. A.; PRADO, E. M. P. Avaliação do serviço de alimentação e nutrição oferecido pelo restaurante popular hebert de souza. *REDESAN - Rede Integrada de Equipamentos Públicos de Segurança Alimentar e Nutricional*, p. 1–24, 2010. 2
- TCU. *Legislação não favorece doação de sobras de restaurantes*. [S.l.]: União, 2016. 2
- TUBINO, D. F. *Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 1, 6, 7
- TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção. *VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, p. 1–11, 2011. 13
- UFOP., U. F. de O. P. *Resolução CUNI nº 1.610: Regime de funcionamento dos RUs*. [S.l.]: Ministério da Educação, 2004. 2

Anexos

ANEXO A – Mapa de Refeições

Tabela 16 – Mapa de Refeição I

Dia	Refeição	Principal	Guarnição	Salada	Sobremesa	Suco
Segunda-feira	Almoço	Bife com Molho	Farofa Rica	Beterraba cozida	Melancia	Abacaxi
	Janta	Frango Assado	Espaguete à Calabresa	Alface em folhas	Banana	Laranja
Terça-feira	Almoço	Lombo Assado ao Molho Madeira	Creme de Milho	Acelga ao Vinagrete	Laranja	Limão
	Janta	File de Frango da Milanese		Almeirão com Tomate	Salada de Fruta	Uva
Quarta-feira	Almoço	Linguíça Assada	Polenta Napolitana	Couve ao alho e óleo	Paçoca/Maça	Goiaba
	Janta	Bife de Porco Acebolado	Canjiquinha a Mineira	Acelga à serpentina	Goiabada/Melão	Maracujá
Quinta-feira	Almoço	Frango Assado	Cubos Abóbora/Quiabo	Alface à serpentina	Pé de moleque/Banana	Tangerina
	Janta	Vaca Atolada		Alface com Agrião	Mamão	Caju
Sexta-feira	Almoço	Feijoada	Farofa Dourada	Couve ao Vinagrete	Laranja	Limão
	Janta	Bisteca Suína	Espaguete Alho e Óleo	Alface	Bananada/Laranja	Abacaxi

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

Tabela 17 – Mapa de Refeição II

Dia	Refeição	Principal	Guarnição	Salada	Sobremesa	Suco
Segunda-feira	Almoço	Bife Acebolado	Salpicão de Legumes	Alface	Pé de Moleque/Melão	Uva
	Janta	Frango Assado	Sopa de Mandioquinha	Alface com Rúcula	Doce Mamão/Maça	Manga
Terça-feira	Almoço	Bife de Porco Acebolado	Tabule	Salada de Couve	Laranja	Limão
	Janta	Strofonoff de Carne	Batata Chips	Tomate com Pepino	Melancia	Uva Branca
Quarta-feira	Almoço	Peixe no Fubá	Purê de Batata	Salada Verde	Doce de Leite/Banana	Caju
	Janta	Carne Assada	Farofa de Milho	Salada de Alface	Banana Tablete/Melão	Abacaxi
Quinta-feira	Almoço	Frango Assado	Mandioca Gratinada	Almeirão à serperntina	Cocada/Abacaxi	Uva
	Janta	Bife de Porco Acebolado		Couve ao Vinagrete	Laranja	Limão
Sexta-feira	Almoço	Bife de Frango	Yakissoba	Salada de Couve	Maça	Limão
	Janta	Linguíça Acebolada	Legumes Sautê	Alface com Tomate	Pudim de Chocolate/Banana	Maracujá

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

Tabela 18 – Mapa de Refeição III

Dia	Refeição	Principal	Guarnição	Salada	Sobremesa	Suco
Segunda-feira	Almoço	Strofonoff de Frango	Batata Palha	Alface à serperntina	Laranja	Uva
	Janta	Omelete de Cenoura com Cheiro Verde	Batata Corada	Beterraba Cozida	Arroz Doce/Melancia	Caju
Terça-feira	Almoço	Lasanha Bolonhesa		Salada de Couve	Banana	Abacaxi
	Janta	Fricassê		Cenoura Cozida	Salada de Fruta	Laranja
Quarta-feira	Almoço	Filé de Frango Empanado	Creme de Milho	Alface com Tomate	Abóbora com Coco/Maça	Goiaba
	Janta	Carne Moída ao Molho de Azeitona	Polenta Napolitana	Almeirão	Gelatina de Morango/Laranja	Tangerina
Quinta-feira	Almoço	Bife de Porco Acebolado	Farofa Rica	Alface em folhas	Melancia	Pêssego
	Janta	Escondidinho de Carne Moída		Cenoura com Cheiro Verde	Goiabada/Banana	Uva
Sexta-feira	Almoço	Frango Assado	Espaguete ao Sugo	Alface em Folhas	Maça	Maracujá
	Janta	Peixe à Dorê	Pirão de Peixe	Almeirão à serpentina	Melão	Limão

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

ANEXO B – Mapa de Refeições - continuação

Tabela 19 – Mapa de Refeição IV

Dia	Refeição	Principal	Guarnição	Salada	Sobremesa	Suco
Segunda-feira	Almoço Janta	Fricassê Carne ao Forno	Macarrão a Primavera	Alface com Tomate Almeirão e agrião	Laranja Pudim de Chocolate/Melão	Uva Limão
Terça-feira	Almoço Janta	Bife de Panela Bife de Porco Acebolado	Moranga Acebolada	Acelga com Tomate Couve alho e óleo	Maça Banana	Acabaxi Laranja
Quarta-feira	Almoço Janta	Peito de Frango ao Molho de Laranja Omelete de Cenoura	Legumes Sauté Batata Chips	Alface Almeirão com Tomate	Doce de Mamão Salada de Frutas	Uva Abacaxi
Quinta-feira	Almoço Janta	Bife de Porco ao Molho Madeira Frango Assado	Espaguete a Calabresa	Salada de Alface Beterraba Cozida	Laranja Bolo de Cenoura com Chocolate	Limão Caju
Sexta-feira	Almoço Janta	Frango com Quiabo Bife Acebolado	Angu Banana Tropical	Almeirão Alface	Banana Gelatina de Framboesa/Laranja	Manga Uva Branca

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

Tabela 20 – Mapa de Refeição V

Dia	Refeição	Principal	Guarnição	Salada	Sobremesa	Suco
Segunda-feira	Almoço Janta	Bife Acebolado Linguíça Assada	Salpicão de Presunto Batata Corada	Alface com Tomate Soja ao Vinagrete	Maça Paçoca/Laranja	Limão Tangerina
Terça-feira	Almoço Janta	Bife de Frango Vaca Atolada	Yakissoba	Salada de Couve Alface com Espinafre	Gelatina de Limão/Laranja Pudim chinês/Banana	Abacaxi Uva Branca
Quarta-feira	Almoço Janta	Lombo Assado Strogonoff de Carne	Batata Palha	Alface em folhas Salada Verde	Banana Salada de Frutas	Caju Limão
Quinta-feira	Almoço Janta	Filé de Frango a Milanese Lasanha de Frango	Creme de Milho	Tomate com Couve Cenoura Ralada	Laranja Pudim de Chocolate/Mamão	Uva Abacaxi
Sexta-feira	Almoço Janta	Bife de Porco Acebolado Frango Assado	Purê de Batata com Cenoura	Couve ao Vinagrete Almeirão com Agrião	Laranja Melão	Limão Pêssego

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

Tabela 21 – Mapa de Refeição VI

Dia	Refeição	Principal	Guarnição	Salada	Sobremesa	Suco
Segunda-feira	Almoço Janta	Bife Acebolado Carne Moída com Molho	Espaguete a Bolonhesa Polenta Napolitana	Alface Salada de Couve	Maça Laranja	Limão Caju
Terça-feira	Almoço Janta	Strogonoff de Frango Escondidinho de Carne	Batata Chips	Alface em folhas Beterraba Cozida	Doce de leite/Laranja Melão	Uva Branca Laranja
Quarta-feira	Almoço Janta	Lombo Assado Frango Assado	Farofa Rica Salpicão de Legumes	Almeirão com Tomate Alface com Rúcula	Laranja Mamão	Uva Limão
Quinta-feira	Almoço Janta	Peito de Frango a Parmegiana Omelete Simples	Creme de Milho Legumes Sauté	Cenoura Cozida Alface	Salada de Fruta/Maça Pé de Moleque/Melancia	Abacaxi Maracujá
Sexta-feira	Almoço Janta	Linguíça Assada Carne de Panela	Batata Gratinada	Acelga com Tomate Almeirão	Mamão Gelatina de Morango/Banana	Limão Uva

Fonte: Restaurante Universitário (adaptado).

ANEXO C – Previsão com Média Móvel Ponderada por dia no Almoço

Tabela 22 – Previsão realizada por dia da semana com média móvel no almoço

Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto
Segunda-Feira	168			Segunda-Feira	186	244	58
Terça-Feira	210			Terça-Feira	299	300	1
Quarta-Feira	244			Quarta-Feira	287	280	7
Quinta-Feira	210			Quinta-Feira	277	261	16
Sexta-Feira	206			Sexta-Feira	261	260	1
Segunda-Feira	258			Segunda-Feira	257	213	44
Terça-Feira	281			Terça-Feira	291	298	7
Quarta-Feira	292			Quarta-Feira	315	278	37
Quinta-Feira	290			Quinta-Feira	290	262	28
Sexta-Feira	285			Sexta-Feira	267	259	8
Segunda-Feira	257			Segunda-Feira	247	232	15
Terça-Feira	335			Terça-Feira	313	292	21
Quarta-Feira	312			Quarta-Feira	318	296	22
Quinta-Feira	277			Quinta-Feira	299	272	28
Sexta-Feira	266			Sexta-Feira	261	264	3
Segunda-Feira	276	240	37	Segunda-Feira	215	238	23
Terça-Feira	312	294	18	Terça-Feira	314	304	10
Quarta-Feira	290	292	2	Quarta-Feira	287	311	24
Quinta-Feira	239	268	29	Quinta-Feira	276	292	16
Sexta-Feira	261	260	1	Sexta-Feira	252	263	11
Segunda-Feira	245	267	22	Segunda-Feira	255	233	22
Terça-Feira	288	313	25	Terça-Feira	310	309	1
Quarta-Feira	333	297	36	Quarta-Feira	259	302	43
Quinta-Feira	294	261	33	Quinta-Feira	277	286	9
Sexta-Feira	276	267	9	Sexta-Feira	261	258	3
Segunda-Feira	260	257	3	Segunda-Feira	223	241	18
Terça-Feira	312	305	7	Terça-Feira	301	312	11
Quarta-Feira	324	316	8	Quarta-Feira	279	279	0
Quinta-Feira	333	274	59	Quinta-Feira	274	281	7
Sexta-Feira	282	270	13	Sexta-Feira	263	258	5
Segunda-Feira	256	259	3	Segunda-Feira	226	231	5
Terça-Feira	320	305	15	Terça-Feira	291	306	15
Quarta-Feira	324	320	4	Quarta-Feira	273	275	2
Quinta-Feira	325	303	23	Quinta-Feira	262	275	13
Sexta-Feira	272	276	4	Sexta-Feira	247	260	13
Segunda-Feira	246	255	9	Segunda-Feira	217	231	14
Terça-Feira	317	311	6	Terça-Feira	279	298	19
Quarta-Feira	283	326	43	Quarta-Feira	288	272	16
Quinta-Feira	291	321	30	Quinta-Feira	276	269	7
Sexta-Feira	249	276	27	Sexta-Feira	283	255	28
Segunda-Feira	237	252	15	Segunda-Feira	217	221	4
Terça-Feira	282	317	35	Terça-Feira	329	287	42
Quarta-Feira	261	304	43	Quarta-Feira	202	282	80
Quinta-Feira	217	310	93	Quinta-Feira	285	271	14
Sexta-Feira	261	263	2	Sexta-Feira	241	268	27

Fonte: a autora.

ANEXO D – Previsão com Média Móvel Ponderada por dia na Janta

Tabela 23 – Previsão realizada por dia da semana com média móvel na janta

Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto
Segunda-Feira	160			Segunda-Feira	237	300	63
Terça-Feira	198			Terça-Feira	365	401	36
Quarta-Feira	225			Quarta-Feira	291	290	2
Quinta-Feira	140			Quinta-Feira	295	257	38
Sexta-Feira	184			Sexta-Feira	232	231	1
Segunda-Feira	325			Segunda-Feira	348	268	80
Terça-Feira	393			Terça-Feira	389	390	1
Quarta-Feira	323			Quarta-Feira	329	289	40
Quinta-Feira	296			Quinta-Feira	356	274	82
Sexta-Feira	303			Sexta-Feira	255	229	26
Segunda-Feira	347			Segunda-Feira	307	302	5
Terça-Feira	436			Terça-Feira	376	386	10
Quarta-Feira	373			Quarta-Feira	238	306	68
Quinta-Feira	415			Quinta-Feira	296	311	15
Sexta-Feira	293			Sexta-Feira	232	244	12
Segunda-Feira	351	303	48	Segunda-Feira	263	305	42
Terça-Feira	446	376	71	Terça-Feira	293	378	85
Quarta-Feira	288	328	40	Quarta-Feira	302	276	26
Quinta-Feira	234	324	90	Quinta-Feira	263	314	51
Sexta-Feira	232	274	42	Sexta-Feira	235	239	4
Segunda-Feira	351	345	6	Segunda-Feira	327	293	34
Terça-Feira	378	432	54	Terça-Feira	361	337	24
Quarta-Feira	378	321	58	Quarta-Feira	234	288	54
Quinta-Feira	374	301	73	Quinta-Feira	295	292	4
Sexta-Feira	245	265	20	Sexta-Feira	232	238	6
Segunda-Feira	361	350	11	Segunda-Feira	306	304	2
Terça-Feira	385	410	25	Terça-Feira	403	344	59
Quarta-Feira	264	350	86	Quarta-Feira	318	255	63
Quinta-Feira	369	340	29	Quinta-Feira	362	286	76
Sexta-Feira	269	251	18	Sexta-Feira	240	233	7
Segunda-Feira	305	356	51	Segunda-Feira	290	304	14
Terça-Feira	347	395	48	Terça-Feira	376	368	8
Quarta-Feira	307	303	4	Quarta-Feira	263	290	27
Quinta-Feira	282	344	62	Quinta-Feira	283	322	39
Sexta-Feira	247	254	7	Sexta-Feira	189	237	48
Segunda-Feira	322	331	9	Segunda-Feira	288	302	14
Terça-Feira	417	365	52	Terça-Feira	334	381	47
Quarta-Feira	312	308	4	Quarta-Feira	271	274	3
Quinta-Feira	298	327	29	Quinta-Feira	295	309	14
Sexta-Feira	219	253	34	Sexta-Feira	212	213	1
Segunda-Feira	285	325	40	Segunda-Feira	258	292	34
Terça-Feira	412	390	22	Terça-Feira	260	360	100
Quarta-Feira	269	301	32	Quarta-Feira	257	278	21
Quinta-Feira	223	307	84	Quinta-Feira	232	305	73
Sexta-Feira	232	237	5	Sexta-Feira	131	211	80

Fonte: a autora.

ANEXO E – Previsão com Suavização Exponencial Simples por dia no almoço

Tabela 24 – Previsão realizada por dia da semana com suavização exponencial simples no almoço

Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto
Segunda-Feira	168	-	-	Segunda-Feira	186	254	7
Terça-Feira	210	168	0	Terça-Feira	299	233	47
Quarta-Feira	244	181	29	Quarta-Feira	287	253	46
Quinta-Feira	210	200	44	Quinta-Feira	277	264	23
Sexta-Feira	206	203	7	Sexta-Feira	261	268	9
Segunda-Feira	258	204	2	Segunda-Feira	257	265	4
Terça-Feira	281	220	38	Terça-Feira	291	263	6
Quarta-Feira	292	239	42	Quarta-Feira	315	271	20
Quinta-Feira	290	255	37	Quinta-Feira	290	285	30
Sexta-Feira	285	266	24	Sexta-Feira	267	286	4
Segunda-Feira	257	272	13	Segunda-Feira	247	280	13
Terça-Feira	335	267	10	Terça-Feira	313	270	23
Quarta-Feira	312	288	47	Quarta-Feira	318	283	30
Quinta-Feira	277	295	17	Quinta-Feira	299	294	24
Sexta-Feira	266	289	12	Sexta-Feira	261	295	4
Segunda-Feira	276	282	16	Segunda-Feira	215	284	23
Terça-Feira	312	280	4	Terça-Feira	314	263	48
Quarta-Feira	290	290	22	Quarta-Feira	287	278	36
Quinta-Feira	239	290	0	Quinta-Feira	276	281	6
Sexta-Feira	261	274	35	Sexta-Feira	252	279	3
Segunda-Feira	245	270	9	Segunda-Feira	255	271	19
Terça-Feira	288	262	17	Terça-Feira	310	266	11
Quarta-Feira	333	270	18	Quarta-Feira	259	279	31
Quinta-Feira	294	289	44	Quinta-Feira	277	273	14
Sexta-Feira	276	291	3	Sexta-Feira	261	274	3
Segunda-Feira	260	286	10	Segunda-Feira	223	270	9
Terça-Feira	312	278	18	Terça-Feira	301	255	32
Quarta-Feira	324	288	24	Quarta-Feira	279	269	32
Quinta-Feira	333	299	25	Quinta-Feira	274	272	7
Sexta-Feira	282	310	23	Sexta-Feira	263	273	1
Segunda-Feira	256	301	19	Segunda-Feira	226	269	6
Terça-Feira	320	287	31	Terça-Feira	291	256	30
Quarta-Feira	324	297	23	Quarta-Feira	273	267	24
Quinta-Feira	325	305	19	Quinta-Feira	262	268	5
Sexta-Feira	272	311	14	Sexta-Feira	247	266	4
Segunda-Feira	246	299	27	Segunda-Feira	217	260	13
Terça-Feira	317	282	36	Terça-Feira	279	247	30
Quarta-Feira	283	293	24	Quarta-Feira	288	256	23
Quinta-Feira	291	290	7	Quinta-Feira	276	266	22
Sexta-Feira	249	290	1	Sexta-Feira	283	269	7
Segunda-Feira	237	277	28	Segunda-Feira	217	273	10
Terça-Feira	282	264	27	Terça-Feira	329	256	39
Quarta-Feira	261	270	12	Quarta-Feira	202	278	51
Quinta-Feira	217	267	6	Quinta-Feira	285	254	52
Sexta-Feira	261	251	34	Sexta-Feira	241	264	21

Fonte: a autora.

ANEXO F – Previsão com Suavização Exponencial Simples por dia na janta

Tabela 25 – Previsão realizada por dia da semana com suavização exponencial simples na janta

Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto
Segunda-Feira	160	-	-	Segunda-Feira	237	267	30
Terça-Feira	198	160	38	Terça-Feira	365	258	107
Quarta-Feira	225	171	54	Quarta-Feira	291	290	1
Quinta-Feira	140	187	47	Quinta-Feira	295	290	5
Sexta-Feira	184	173	11	Sexta-Feira	232	291	59
Segunda-Feira	325	176	149	Segunda-Feira	348	273	75
Terça-Feira	393	221	172	Terça-Feira	389	296	93
Quarta-Feira	323	273	50	Quarta-Feira	329	324	5
Quinta-Feira	296	288	8	Quinta-Feira	356	325	31
Sexta-Feira	303	290	13	Sexta-Feira	255	334	79
Segunda-Feira	347	294	53	Segunda-Feira	307	310	3
Terça-Feira	436	310	126	Terça-Feira	376	309	67
Quarta-Feira	373	348	25	Quarta-Feira	238	329	91
Quinta-Feira	415	355	60	Quinta-Feira	296	302	6
Sexta-Feira	293	373	80	Sexta-Feira	232	300	68
Segunda-Feira	351	349	2	Segunda-Feira	263	279	16
Terça-Feira	446	349	97	Terça-Feira	293	274	19
Quarta-Feira	288	378	90	Quarta-Feira	302	280	22
Quinta-Feira	234	351	117	Quinta-Feira	263	286	23
Sexta-Feira	232	316	84	Sexta-Feira	235	279	44
Segunda-Feira	351	290	61	Segunda-Feira	327	266	61
Terça-Feira	378	308	70	Terça-Feira	361	284	77
Quarta-Feira	378	329	49	Quarta-Feira	234	307	73
Quinta-Feira	374	344	30	Quinta-Feira	295	285	10
Sexta-Feira	245	353	108	Sexta-Feira	232	288	56
Segunda-Feira	361	320	41	Segunda-Feira	306	271	35
Terça-Feira	385	332	53	Terça-Feira	403	281	122
Quarta-Feira	264	348	84	Quarta-Feira	318	318	0
Quinta-Feira	369	323	46	Quinta-Feira	362	318	44
Sexta-Feira	269	336	67	Sexta-Feira	240	331	91
Segunda-Feira	305	316	11	Segunda-Feira	290	303	13
Terça-Feira	347	312	35	Terça-Feira	376	299	77
Quarta-Feira	307	323	16	Quarta-Feira	263	322	59
Quinta-Feira	282	318	36	Quinta-Feira	283	304	21
Sexta-Feira	247	307	60	Sexta-Feira	189	298	109
Segunda-Feira	322	289	33	Segunda-Feira	288	265	23
Terça-Feira	417	299	118	Terça-Feira	334	272	62
Quarta-Feira	312	334	22	Quarta-Feira	271	290	19
Quinta-Feira	298	327	29	Quinta-Feira	295	284	11
Sexta-Feira	219	318	99	Sexta-Feira	212	287	75
Segunda-Feira	285	288	3	Segunda-Feira	258	265	7
Terça-Feira	412	287	125	Terça-Feira	260	262	2
Quarta-Feira	269	325	56	Quarta-Feira	257	262	5
Quinta-Feira	223	308	85	Quinta-Feira	232	260	28
Sexta-Feira	232	282	50	Sexta-Feira	131	251	120

Fonte: a autora.

ANEXO G – Previsão com Sazonalidade por dia no almoço

Tabela 26 – Previsão realizada por dia da semana com sazonalidade no almoço

Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto
Segunda-Feira	168	218	50	Segunda-Feira	186	226	40
Terça-Feira	210	257	47	Terça-Feira	299	317	18
Quarta-Feira	244	292	48	Quarta-Feira	287	296	9
Quinta-Feira	210	271	61	Quinta-Feira	277	291	14
Sexta-Feira	206	279	73	Sexta-Feira	261	279	18
Segunda-Feira	258	354	96	Segunda-Feira	257	250	7
Terça-Feira	281	333	52	Terça-Feira	291	311	20
Quarta-Feira	292	348	56	Quarta-Feira	315	313	2
Quinta-Feira	290	311	21	Quinta-Feira	290	296	6
Sexta-Feira	285	285	0	Sexta-Feira	267	282	15
Segunda-Feira	257	311	54	Segunda-Feira	247	251	4
Terça-Feira	335	332	3	Terça-Feira	313	297	16
Quarta-Feira	312	319	7	Quarta-Feira	318	304	14
Quinta-Feira	277	276	1	Quinta-Feira	299	274	25
Sexta-Feira	266	244	22	Sexta-Feira	261	250	11
Segunda-Feira	276	272	4	Segunda-Feira	215	221	6
Terça-Feira	312	294	18	Terça-Feira	314	311	3
Quarta-Feira	290	279	11	Quarta-Feira	287	303	16
Quinta-Feira	239	266	27	Quinta-Feira	276	267	9
Sexta-Feira	261	277	16	Sexta-Feira	252	246	6
Segunda-Feira	245	290	45	Segunda-Feira	255	232	23
Terça-Feira	288	319	31	Terça-Feira	310	294	16
Quarta-Feira	333	322	11	Quarta-Feira	259	276	17
Quinta-Feira	294	281	13	Quinta-Feira	277	274	3
Sexta-Feira	276	295	19	Sexta-Feira	261	251	10
Segunda-Feira	260	296	36	Segunda-Feira	223	230	7
Terça-Feira	312	326	14	Terça-Feira	301	299	2
Quarta-Feira	324	331	7	Quarta-Feira	279	274	5
Quinta-Feira	333	299	34	Quinta-Feira	274	270	4
Sexta-Feira	282	283	1	Sexta-Feira	263	246	17
Segunda-Feira	256	275	19	Segunda-Feira	226	215	11
Terça-Feira	320	316	4	Terça-Feira	291	284	7
Quarta-Feira	324	322	2	Quarta-Feira	273	261	12
Quinta-Feira	325	283	42	Quinta-Feira	262	267	5
Sexta-Feira	272	245	27	Sexta-Feira	247	254	7
Segunda-Feira	246	234	12	Segunda-Feira	217	238	21
Terça-Feira	317	294	23	Terça-Feira	279	299	20
Quarta-Feira	283	282	1	Quarta-Feira	288	303	15
Quinta-Feira	291	261	30	Quinta-Feira	276	251	25
Sexta-Feira	249	197	52	Sexta-Feira	283	251	32
Segunda-Feira	237	208	29	Segunda-Feira	217	195	22
Terça-Feira	282	252	30	Terça-Feira	329	224	105
Quarta-Feira	261	262	1	Quarta-Feira	202	250	48
Quinta-Feira	217	257	40	Quinta-Feira	285	268	17
Sexta-Feira	261	255	6	Sexta-Feira	241	293	52

Fonte: a autora.

ANEXO H – Previsão com Sazonalidade por dia na janta

Tabela 27 – Previsão realizada por dia da semana com sazonalidade na janta

Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Executado	Previsão	Erro Absoluto
Segunda-Feira	160	234	74	Segunda-Feira	237	296	59
Terça-Feira	198	351	153	Terça-Feira	365	423	58
Quarta-Feira	225	340	115	Quarta-Feira	291	316	25
Quinta-Feira	140	274	134	Quinta-Feira	295	312	17
Sexta-Feira	184	327	143	Sexta-Feira	232	284	52
Segunda-Feira	325	490	165	Segunda-Feira	348	347	1
Terça-Feira	393	473	80	Terça-Feira	389	408	19
Quarta-Feira	323	398	75	Quarta-Feira	329	309	20
Quinta-Feira	296	323	27	Quinta-Feira	356	261	95
Sexta-Feira	303	393	90	Sexta-Feira	255	205	50
Segunda-Feira	347	481	134	Segunda-Feira	307	289	18
Terça-Feira	436	479	43	Terça-Feira	376	354	22
Quarta-Feira	373	396	23	Quarta-Feira	238	227	11
Quinta-Feira	415	285	130	Quinta-Feira	296	275	21
Sexta-Feira	293	219	74	Sexta-Feira	232	195	37
Segunda-Feira	351	339	12	Segunda-Feira	263	276	13
Terça-Feira	446	416	30	Terça-Feira	293	378	85
Quarta-Feira	288	305	17	Quarta-Feira	302	308	6
Quinta-Feira	234	296	62	Quinta-Feira	263	264	1
Sexta-Feira	232	316	84	Sexta-Feira	235	217	18
Segunda-Feira	351	397	46	Segunda-Feira	327	288	39
Terça-Feira	378	440	62	Terça-Feira	361	358	3
Quarta-Feira	378	342	36	Quarta-Feira	234	310	76
Quinta-Feira	374	248	126	Quinta-Feira	295	335	40
Sexta-Feira	245	252	7	Sexta-Feira	232	290	58
Segunda-Feira	361	382	21	Segunda-Feira	306	332	26
Terça-Feira	385	396	11	Terça-Feira	403	377	26
Quarta-Feira	264	292	28	Quarta-Feira	318	295	23
Quinta-Feira	369	286	83	Quinta-Feira	362	297	65
Sexta-Feira	269	201	68	Sexta-Feira	240	207	33
Segunda-Feira	305	322	17	Segunda-Feira	290	260	30
Terça-Feira	347	381	34	Terça-Feira	376	345	31
Quarta-Feira	307	338	31	Quarta-Feira	263	249	14
Quinta-Feira	282	311	29	Quinta-Feira	283	282	1
Sexta-Feira	247	234	13	Sexta-Feira	189	207	18
Segunda-Feira	322	314	8	Segunda-Feira	288	284	4
Terça-Feira	417	363	54	Terça-Feira	334	335	1
Quarta-Feira	312	312	0	Quarta-Feira	271	209	62
Quinta-Feira	298	275	23	Quinta-Feira	295	251	44
Sexta-Feira	219	173	46	Sexta-Feira	212	154	58
Segunda-Feira	285	286	1	Segunda-Feira	258	156	102
Terça-Feira	412	338	74	Terça-Feira	260	231	29
Quarta-Feira	269	254	15	Quarta-Feira	257	286	29
Quinta-Feira	223	257	34	Quinta-Feira	232	315	83
Sexta-Feira	232	228	4	Sexta-Feira	131	362	231

Fonte: a autora.

ANEXO I – Previsão com Regressão Linear por tipo de refeição servida no Almoço

Tabela 28 – Previsão realizada por tipo de refeição por regressão linear no almoço

Dia	Tipo	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Tipo	Executado	Previsão	Erro Absoluto
1	Boi seco	168	233	65	46	Frango ensopado	186	274	88
2	Frango ensopado	210	274	64	47	Frango assado	299	275	24
3	Porco assado	244	276	32	48	Peixe seco	287	283	4
4	Frango seco	210	278	68	49	Porco ensopado	277	272	5
5	Porco assado	206	276	70	50	Frango seco	261	278	17
6	Boi assado	258	260	2	51	Frango assado	257	275	18
7	Porco ensopado	281	272	9	52	Boi seco	291	233	58
8	Frango seco	292	278	14	53	Frango ensopado	315	274	41
9	Frango assado	290	275	15	54	Porco ensopado	290	272	18
10	Porco ensopado	285	272	13	55	Frango seco	267	278	11
11	Boi assado	257	260	3	56	Boi ensopado	247	268	21
12	Porco assado	335	276	59	57	Frango seco	313	278	35
13	Peixe seco	312	283	29	58	Boi ensopado	318	268	50
14	Frango seco	277	278	1	59	Frango seco	299	278	21
15	Frango seco	266	278	12	60	Porco seco	261	261	0
16	Frango ensopado	276	274	2	61	Boi seco	215	233	18
17	Frango assado	312	275	37	62	Frango ensopado	314	274	40
18	Peixe seco	290	283	7	63	Porco assado	287	276	11
19	Porco ensopado	239	272	33	64	Frango seco	276	278	2
20	Frango seco	261	278	17	65	Porco assado	252	276	24
21	Frango assado	245	275	30	66	Boi assado	255	260	5
22	Boi assado	288	260	28	67	Porco ensopado	310	272	38
23	Frango ensopado	333	274	59	68	Porco assado	259	276	17
24	Porco ensopado	294	272	22	69	Frango assado	277	275	2
25	Frango seco	276	278	2	70	Porco ensopado	261	272	11
26	Boi ensopado	260	268	8	71	Boi assado	223	260	37
27	Frango seco	312	278	34	72	Porco assado	301	276	25
28	Boi ensopado	324	268	56	73	Peixe seco	279	283	4
29	Frango seco	333	278	55	74	Frango seco	274	278	4
30	Porco seco	282	261	21	75	Frango seco	263	278	15
31	Boi seco	256	233	23	76	Frango ensopado	226	274	48
32	Frango ensopado	320	274	46	77	Frango assado	291	275	16
33	Porco assado	324	276	48	78	Peixe seco	273	283	10
34	Frango seco	325	278	47	79	Porco ensopado	262	272	10
35	Porco assado	272	276	4	80	Frango seco	247	278	31
36	Boi ensopado	246	268	22	81	Frango assado	217	275	58
37	Porco ensopado	317	272	45	82	Boi assado	279	260	19
38	Porco assado	283	276	7	83	Frango ensopado	288	274	14
39	Frango assado	291	275	16	84	Porco ensopado	276	272	4
40	Porco ensopado	249	272	23	85	Frango seco	283	278	5
41	Boi seco	237	233	4	86	Boi ensopado	217	268	51
42	Porco assado	282	276	6	87	Frango seco	329	278	51
43	Peixe seco	261	283	22	88	Porco ensopado	202	272	70
44	Frango seco	217	278	61	89	Frango seco	285	278	7
45	Frango seco	261	278	17	90	Porco seco	241	261	20

Fonte: a autora.

ANEXO J – Previsão com Regressão Linear por tipo de refeição servida na Janta

Tabela 29 – Previsão realizada por tipo de refeição por regressão linear na janta

Dia	Tipo	Executado	Previsão	Erro Absoluto	Dia	Tipo	Executado	Previsão	Erro Absoluto
1	Boi ensopado	160	291	131	46	Porco seco	237	303	66
2	Boi ensopado	198	291	93	47	Frango ensopado	365	395	30
3	Frango assado	225	313	88	48	Boi ensopado	291	291	0
4	Outros	140	241	101	49	Boi ensopado	295	291	4
5	Porco ensopado	184	244	60	50	Outros	232	241	9
6	Frango assado	325	313	12	51	Boi assado	348	324	24
7	Frango seco	393	322	71	52	Porco seco	389	303	86
8	Porco seco	323	303	20	53	Frango seco	329	322	7
9	Boi ensopado	296	291	5	54	Frango assado	356	313	43
10	Porco seco	303	303	0	55	Boi ensopado	255	291	36
11	Frango assado	347	313	34	56	Boi ensopado	307	291	16
12	Boi ensopado	436	291	145	57	Frango seco	376	322	54
13	Boi assado	373	324	49	58	Porco ensopado	238	244	6
14	Porco seco	415	303	112	59	Porco assado	296	275	21
15	Porco seco	293	303	10	60	Frango seco	232	322	90
16	Outros	351	241	110	61	Boi ensopado	263	291	28
17	Frango ensopado	446	395	51	62	Boi ensopado	293	291	2
18	Boi ensopado	288	291	3	63	Frango assado	302	313	11
19	Boi ensopado	234	291	57	64	Outros	263	241	22
20	Outros	232	241	9	65	Porco ensopado	235	244	9
21	Boi assado	351	324	27	66	Frango assado	327	313	14
22	Porco seco	378	303	75	67	Frango seco	361	322	39
23	Frango seco	378	322	56	68	Porco ensopado	234	244	10
24	Frango assado	374	313	61	69	Boi ensopado	295	291	4
25	Boi ensopado	245	291	46	70	Porco seco	232	303	71
26	Boi ensopado	361	291	70	71	Frango assado	306	313	7
27	Frango seco	385	322	63	72	Boi ensopado	403	291	112
28	Porco ensopado	264	244	20	73	Boi assado	318	324	6
29	Porco assado	369	275	94	74	Porco seco	362	303	59
30	Frango seco	269	322	53	75	Porco seco	240	303	63
31	Boi ensopado	305	291	14	76	Porco seco	290	303	13
32	Boi ensopado	347	291	56	77	Frango ensopado	376	395	19
33	Frango assado	307	313	6	78	Boi ensopado	263	291	28
34	Outros	282	241	41	79	Boi ensopado	283	291	8
35	Porco ensopado	247	244	3	80	Outros	189	241	52
36	Boi ensopado	322	291	31	81	Boi assado	288	324	36
37	Frango seco	417	322	95	82	Porco seco	334	303	31
38	Porco ensopado	312	244	68	83	Frango seco	271	322	51
39	Boi ensopado	298	291	7	84	Frango assado	295	313	18
40	Porco assado	219	275	56	85	Boi ensopado	212	291	79
41	Frango assado	285	313	28	86	Boi ensopado	258	291	33
42	Boi ensopado	412	291	121	87	Porco assado	260	275	15
43	Boi assado	269	324	55	88	Boi ensopado	257	291	34
44	Porco seco	223	303	80	89	Porco assado	232	275	43
45	Porco seco	232	303	71	90	Frango seco	131	321	190

Fonte: a autora.