



## ANÁLISE DE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR ALIMENTÍCIO

Brena Bezerra Silva (IFSP) bezerra.brena@yahoo.com.br  
Tiago Soares da Rocha (UFSCar) tiago-soares-darocha@outlook.com  
Paulo Renato Pakes (UFSCar) paulopakes@ufscar.br

### Resumo

O setor de alimentos é um dos mais importantes da economia nacional e devido a sua sensibilidade à sazonalidade de oferta e demanda e à grande instabilidade e competitividade, a previsão de demanda se faz indispensável ao sucesso competitivo. Diante disso, esta pesquisa teve o objetivo de analisar a previsão de demanda em uma indústria de torra e moagem de café. Para isso, foi coletado o histórico de vendas e desenvolvida uma simulação, comparando e calculando o método de previsão mais adequado aos dados históricos coletados na empresa, a fim de propor um método de previsão de demanda com o menor erro. Observou-se que o método da média móvel simples foi o mais eficiente e projetou-se a previsão da demanda para os próximos períodos.

**Palavras-chaves:** Previsão de demanda, planejamento de processos, indústria de alimentos.

### 1. Introdução

A previsão de demanda trata da antecipação dos níveis de procura por determinados produtos ou serviços de uma empresa. É a análise de fatores baseados em dados históricos, oscilações de mercado, entre outros elementos. Segundo Pimentel (2017) a previsão de demanda analisa as variáveis que podem influenciar na demanda de determinados produtos, considerando as preferências dos consumidores, tendências e médias de consumo, influências de promoções, possíveis ausências de produto nos locais de venda e acontecimentos imprevistos, como perdas na produção ou fatores climáticos.

A empresa estudada se trata de uma torrefação de café, que está no mercado há mais de 30 anos. Segundo a Associação Brasileira de Café (ABIC, 2018), o consumo de café no ano de 2018 teve um aumento de 4,8%, chegando a uma média de consumo de 4,82 kg/ano de café torrado e moído por pessoa.

A produção de cafés ocupa uma parte muito importante não só na história brasileira mas também no setor agropecuário. Segundo MAPA (2018), o produto figura entre os dez principais setores exportadores, representando 9,8% das exportações brasileiras.

Destarte, este trabalho analisa métodos de previsão a fim de propor o que melhor se adequa a empresa estudada através da análise do menor MAPE (erro percentual absoluto médio).

## 2. Previsão da demanda

As empresas direcionam suas atividades para o rumo em que elas acham que seu negócio andar. O rumo é normalmente traçado conforme as previsões, sendo a previsão de demanda a principal delas (TUBINO, 2017). Silva (2019) infere que a análise de previsão de demanda pode ser definida como uma projeção do futuro sobre a procura por bens ou serviços oferecidos por uma organização, onde os gestores podem orientar suas ações em função dos objetivos operacionais e estratégicos.

Segundo Godinho e Fernandes (2010), a escolha do método de previsão depende de um maior conhecimento de cada método e do comportamento dos dados. Em termo de classificação, os autores afirmam que as previsões de demanda são classificadas devido a seu horizonte de planejamento, que pode ser a longo, médio e em curto prazo, onde se utiliza técnicas da abordagem qualitativa e quantitativa para realização da pesquisa.

Para Lemos (2006), para que se escolham os métodos de forma adequada, o responsável pelo planejamento deve seguir as etapas do processo de previsão. Resumidamente, define-se as etapas do método de previsão em encontrar o objetivo do modelo, com base no qual se coletam e se analisam os dados, seleciona-se a técnica de previsão mais apropriada, calcula-se a previsão da demanda e, como forma de *feedback*, monitoram-se e atualizam-se aos parâmetros empregados no modelo através da análise do erro de previsão (TUBINO, 2017).

## 3. Métodos de previsão

Corrêa e Corrêa (2017) definem que para fazer a previsão utilizando as informações disponíveis, podem-se usar duas abordagens: as quantitativas (baseadas em séries históricas projetadas para o futuro segundo algum método) e as qualitativas (baseadas em fatores subjetivos ou de julgamento). Para Ballou (2006) a escolha do modelo de previsão deve

considerar o potencial de certeza, assim como o horizonte de tempo das previsões. Observa-se que o nível de qualidade quantitativa e a base de dados disponível são parâmetros importantes para a definição do modelo.

Existem hoje três tipos de abordagem: a qualitativa, a quantitativa causal e a quantitativa por séries temporais.

Os métodos qualitativos são mais usados quando a empresa não possui históricos de vendas e não sabe qual o comportamento de seus clientes. Geralmente isso acontece quando a organização é nova no mercado ou quando há o lançamento de novos produtos, assim, um ou mais métodos podem ser usados simultaneamente. Segundo Ballou (2006) os modelos se baseiam no julgamento e na opinião de alguém para fazer a previsão e geralmente são usados quando existem poucos dados históricos disponíveis.

Os métodos causais são usados quando dados históricos estão disponíveis, e a relação entre os fatores a serem previstos e outros fatores — externos ou internos — (como, ações governamentais ou promoções publicitárias) — pode ser identificada. Essas relações são expressas em termos matemáticos e podem ser complexas. Os métodos causais fornecem as ferramentas de previsão mais sofisticadas e são úteis para prever pontos de inflexão na demanda e para preparar previsões de longo prazo (KRAJEWSKI et. al; 2018).

Já para Godinho e Fernandes (2010), os métodos baseados em séries temporais seguem o princípio de que os mesmos fatores que influenciaram o passado influenciarão no futuro. É o método mais simples e usual de previsão, e quando bem elaborado oferece bons resultados.

Julgando pelo fato de que a empresa estudada possui 30 anos de mercado e um histórico de sua demanda que possibilita o uso de métodos mais elaborados e também que seu produto não é dependente de nenhum fator externo, a abordagem mais apropriada é a quantitativa por séries temporais. Essa abordagem é constituída pelos métodos analisados a seguir.

### **3.1. Média móvel simples**

Corrêa e Corrêa (2017) define que modelos de médias móveis assumem que a melhor estimativa do futuro é dada pela média dos  $n$  últimos períodos. Podem-se usar médias de três períodos, quatro períodos, ou mais. Os autores Krajewski et. al. (2018) citam que o cálculo é a soma das últimas  $n$  demandas dividido pela mesma quantidade  $n$ , como mostra a figura 1.

Figura 1 – Equação 01: Média móvel simples

$$F(t+1) = \frac{D(t) + D(t-1) + D(t-2) + \dots + D(t-n+1)}{n}$$

Onde:

D(t) = Demanda real no período t

n = Número total de períodos da média

F(t) = Previsão para o período t+1

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra (2018)

### 3.2. Média móvel ponderada

O modelo de média móvel ponderada é basicamente igual ao modelo de média móvel simples. Para Moreira (2011) a média móvel ponderada possui em comum com a média móvel simples o fato de tomar n valores reais anteriores da demanda para a composição média. Diferentemente, porém, os valores recebem pesos diferentes, geralmente refletindo uma maior importância dada aos valores mais recentes da demanda. Krajewski et. al. (2018) explicam que cada demanda histórica da média pode ter seu próprio peso e que a soma desses pesos deve ser igual a 01. Os autores definem a equação 02:

Figura 2: Equação 02 – Média Móvel Ponderada

$$F(t+1) = \frac{i.D(t) + i.D(t-1) + i.D(t-2) + \dots + i.D(t-n+1)}{n}$$

Onde:

D(t) = Demanda real no período t

i = Peso atribuído à demanda n

n = Número total de períodos da média

F(t) = Previsão para o período (t+1)

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra (2018)

### 3.3. Suavização exponencial simples

No método de Suavização Exponencial Simples, também conhecido como Média Exponencial Móvel, o peso de cada observação decresce no tempo de maneira exponencial (TUBINO, 2017). Esse método de pesos pode ser resumido a uma expressão simples que, segundo Ballou (2006), “envolve apenas a previsão do período mais recente e da demanda real para o período atual”. Krajewski et. al. (2018) definem uma fórmula básica para a suavização exponencial como mostra a equação 03.

Figura 3 - Equação 03: Suavização exponencial simples

$$F(t+1) = P(t) + \alpha * [D(t) - F(t)]$$

Onde:

$F(t+1)$  = Previsão para o instante  $t+1$

$D(t)$  = Demanda real do último período  $t$

$F(t)$  = Previsão real do último período  $t$

$\alpha$  = Constante de suavização, que é um número entre 0 e 1

$P(t)$  = Previsão no último período  $t$

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra (2018)

### 3.4. Suavização exponencial dupla

Também conhecida como método Holt, a suavização dupla é sempre usada quando é possível observar alguma tendência nos dados estudados. Para Tubino (2017) a tendência refere-se ao movimento gradual de longo prazo da demanda. Ainda segundo o autor, o ajustamento exponencial para tendência consiste em fazer a previsão baseada em dois fatores: a previsão da média exponencial móvel da demanda e uma estimativa exponencial da tendência, conforme mostra as equações 04, 05, 06 e 07.

Figura 4 - Equação 04: Média suavizada exponencialmente da série no período  $t$

$$t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) * (S(t-1) + B(t-1))$$

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra (2018)

Figura 5 – Equação 05 – Média suavizada exponencialmente da tendência no período t

$$B_t = \beta * (A_t - A_{(t-1)}) + (1 - \beta) * T_{(t-1)}$$

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra (2018)

Figura 6 – Equação 06: Previsão para o período t+1

$$F(t+1) = A_t + T_t$$

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra; (2018)

Figura 7 – Equação 07: Cálculo da tendência para o primeiro período

$$B_1 = \frac{1}{2} * ((Y_2 - Y_1) + (Y_4 - Y_3))$$

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra (2018)

Onde:

S(t) = Média suavizada exponencialmente da série no período t

B(t) = Média suavizada exponencialmente da tendência no período t

F(t+1) = Previsão para o período t+1

Y(t) = Demanda no período atual

S(t-1) = Média do ultimo período

B(t-1) = Tendência do ultimo período

 $\alpha$  = Parâmetro de suavização para a média, com valor entre 0 e 1 $\beta$  = Parâmetro de suavização para a tendência, com valor entre 0 e 1

B1 = Cálculo da tendência para o primeiro período

### 3.5. Modelos com sazonalidade e tendência

O método da Suavização exponencial com Sazonalidade e Tendência, também conhecido como método de Winters, é utilizado nas situações nas quais os dados, além de apresentarem comportamentos sazonais, também apresentam uma tendência linear ao longo do tempo

(GODINHO; FERNANDES, 2010). Para se desenvolver esse método são necessárias três equações com três parâmetros de suavização que são relacionados a cada um dos componentes da série, nível, tendência e sazonalidade, conforme as equações nas figuras 8, 9, 10 e 11.

Figura 8 – Equação 08: Suavização no período t

$$A(t) = \alpha \frac{Y(t)}{S(t-1)} + (1 - \alpha) * (A(t-1) + T(t-1))$$

Fonte: Ballou (2006)

Figura 9 – Equação 09: Tendência no período t

$$T(t) = \beta * (A(t) - A(t-1)) + (1 - \beta) * T(t-1)$$

Fonte: Ballou (2006)

Figura 10 – Equação 10: Sazonalidade no período t

$$S(t) = \gamma \frac{Y(t)}{A(t)} + (1 - \gamma) * S(t-1)$$

Fonte: Ballou (2006)

Figura 11 – Equação 11: Previsão da demanda pelo método Winters

$$Y(t+1) = (A(t+p) + T(t)) * S(t-1+p)$$

Fonte: Ballou (2006)

Onde:

A(t) = Previsão no período t

T(t) = Estimativa da tendência no período t

S(t) = Estimativa da sazonalidade do período t

Y(t+1) = Previsão da demanda para o período t+1

$\alpha$  = Constante de peso para o nível

$\beta$  = Constante de peso para tendência

$\gamma$  = Constante de peso para sazonalidade

#### 4. Controle de previsão

Almeida e Cesar (2018) relatam que existem vários métodos de controle de previsão, tais como: somatória acumulada dos erros de previsão, desvio absoluto médio, porcentagem média absoluta e sinal de rastreamento. Por ser utilizada para relacionar o erro absoluto com os valores da demanda, neste trabalho será usado apenas o método da Porcentagem média absoluta (PMA).

Segundo Godinho e Fernandes (2010) a porcentagem média absoluta é a relação do erro absoluto com os valores da demanda, essa medida representada em forma de porcentagem fornece o distanciamento médio das previsões do valor real da demanda. Essa análise pode ser realizada através da figura 12.

Figura 12 – Equação 12: Porcentagem Média Absoluta

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \left| \frac{(R_i - P_i) * 100}{R_i} \right|$$

Fonte: Krajewski, Ritzman, Malhotra (2018)

Onde:

$R_i$  = Demanda real para todo o período

$P_i$  = Previsão para o período  $i$

$n$  = Número de períodos de previsão  $i$

#### 5. Método de pesquisa

O método escolhido para este estudo foi a simulação devido à sua adequação com a abordagem e circunstâncias da pesquisa, uma vez que vários métodos serão analisados a fim de encontrar a melhor forma de elaboração da previsão de demanda.

Segundo Chung (2004), a simulação é o processo de criar e experimentar um sistema físico através de um modelo matemático computadorizado.

Seguindo essas análises, o método simulação foi escolhido, pois o meio de implantação é computacional, usando somente o Excel. As comparações com o que é usado atualmente pela empresa serão feitas para demonstrar que existem métodos mais eficazes. Esse método de pesquisa é constituído por quatro etapas, conforme Neto e Pereira (2012):

- **Formulação/modelagem:** a formulação define as variáveis de interesse e as relações matemáticas para descrever o comportamento relevante do sistema ou problema real. É nesse ponto que se escolhe quais variáveis devem ser incluídas no modelo e qual a relação entre elas;
- **Dedução/análise:** a dedução aplica técnicas matemáticas e tecnologia para resolver o modelo e visualizar as conclusões e/ou decisões sugeridas. Essa etapa é central nos casos que desenvolvem métodos de solução mais efetivos ou analisam métodos existentes;
- **Interpretação/inferência:** a interpretação discute se as conclusões e/ou decisões obtidas com o modelo tem significado suficiente para inferir conclusões e/ou decisões para o problema real;
- **Avaliação/julgamento:** a avaliação dessas conclusões ou decisões inferidas mostra que elas não são adequadas e que o escopo do problema e sua simulação precisam de revisão, o que implica a repetição do ciclo.

## **6. Estudo de caso**

Nesta etapa será apresentada a problemática do trabalho bem como o seu desenvolvimento baseado no referencial teórico discutido acima. Cada etapa foi realizada conforme as etapas da previsão de demanda juntamente com as quatro etapas da simulação.

### **6.1. Identificação do objetivo de previsão**

O setor analisado na empresa foi o planejamento e controle da produção, mais precisamente a previsão de demanda. Durante a visita, foi possível analisar o excesso de estoque de matéria prima que a empresa possui e também o excesso de estoque de produto finalizado. A justificativa dada para esses estoques é a incerteza das vendas, logo, a empresa opta por não

correr o risco de não atender a demanda. Essa empresa faz a previsão anualmente e da seguinte forma: O gerente usa o ano anterior para se basear nas vendas do ano atual, e através da opinião dos vendedores sobre quanto irão vender em determinado mês. Por exemplo: no mês de dezembro de 2020 a produção será baseada nas vendas de dezembro de 2019, e com a opinião dos vendedores sobre quanto acham que irão vender no mês, sem nenhum tipo de cálculo. Visto que a empresa está no mercado há muitos anos, é possível que se faça o uso da abordagem quantitativa e utilize métodos baseados nos seus dados históricos a fim de obter uma melhor precisão na projeção de suas vendas. A figura 13 apresenta os dados colhidos na empresa.

Figura 13 – Previsão de demanda em 2018 e 2019

2018		2019	
Real	Previsto	Real	Previsto
14490,5	14361	14014,5	14490,5
12844,5	12340	14426,25	12844,5
13386	14764	11607	13386
13998	13048,75	14889,75	13998
14447,5	16471	15499,25	14447,5
17623	16694,5	15047,75	17623
15781	16555	16424	15781
16027,5	17100	13381,25	16027,5
13899,25	12610	12989	13899,25
15478,25	15016	13339	15478,25
14018	13431,5	11708	14018
13967,75	13993	14106	13967,75

Fonte: Elaboração própria

Com o objetivo de planejar as vendas dos próximos períodos, será analisada a melhor abordagem e o respectivo método de previsão.

## 6.2. Seleção de uma abordagem de previsão

A princípio, por possuir dados históricos e não ter relação com nenhuma variável de tempo, o estudo se enquadra dentro da abordagem quantitativa baseada em séries temporais. Supondo que os mesmos fatores que afetaram o passado influenciarão o futuro, e sabendo que a demanda futura será uma projeção da demanda passada não sofrendo influência de outras variáveis, a previsão de demanda será elaborada por séries temporais, com previsões mensais, baseada nos períodos analisados.

### 6.3. Seleção dos métodos de previsão

Na sessão anterior foi definido que o estudo seria baseado em séries temporais. Logo, os métodos utilizados serão a média móvel simples, média móvel ponderada, suavização exponencial simples e suavização exponencial dupla e suavização com sazonalidade e tendência, apresentados abaixo.

#### 6.3.1. Método da média móvel simples

A média móvel simples é a soma de  $n$  períodos anteriores divididos por  $n$ , que nos dará a previsão para o período  $n+1$ . Neste estudo foi feita a aplicação do método para previsão a partir do mês de março/2018, utilizando  $n = (2, 3, 4, 5, 7)$ . Depois se utilizou o MAPE para calcular o erro de previsão, onde a somatória dos erros absolutos encontrados foi dividida pelo número de períodos totais.

Após realizar todos os cálculos, o melhor número de períodos para realização do cálculo foi  $n=7$ , pois este possui a menor porcentagem de erro, 6,72%, e o valor de previsão para o período 25 foi 13856 kg.

#### 6.3.2. Método da média móvel ponderada

Esse método consiste na escolha de  $n$  períodos passados multiplicados por pesos escolhidos, onde a somatória deve ser igual a 01. Nesse estudo foram utilizados os períodos  $n=2$  com pesos 0,4 e 0,6,  $n=3$  com pesos, 0,2; 0,3 e 0,5  $n=4$  com pesos 0,2; 0,2; 0,3 e 0,3  $n=5$  com pesos 0,1; 0,2; 0,2; 0,2 e 0,3 e  $n=7$  com pesos 0,1; 0,1; 0,2; 0,2; 0,1; 0,1 e 0,2. Ambos os pesos e valores de  $n$  foram escolhidos aleatoriamente de forma arbitrária.

Dessa forma foi realizada a análise a partir do mês de março/2018 e logo em seguida foi feito o cálculo do MAPE a fim de descobrir qual dos períodos possui o menor erro.

Após realizar todos os cálculos, o melhor número de períodos para a realização do cálculo foi  $n = 7$ , onde o valor de previsão para o período 25 foi 13747,1 kg e o menor erro foi 6,83%.

#### 6.3.3. Suavização exponencial simples

Nesse método definem-se pesos diferentes a cada período, escolhendo o maior peso para os períodos mais recentes. Esse peso, assim como no método de média móvel ponderada, é escolhido de forma facultativa, e varia de  $(0 < \alpha < 1)$ .

Primeiramente foi calculada a previsão utilizando as ponderações  $\alpha = 0,3$ ,  $\alpha = 0,5$  e  $\alpha = 0,9$ , e depois ponderações  $\alpha = 0,05$ ,  $\alpha = 0,08$  e  $\alpha = 0,09$ . Em ambas as situações foram calculadas o MAPE a fim de encontrar o menor erro de previsão.

Após analisar todos os cálculos, o melhor alfa para a realização do calculo foi  $\alpha = 0,05$ , onde o valor de previsão para o período 25 foi 14267 kg, com menor erro de 7,90%.

#### **6.3.4. Suavização exponencial dupla**

Esse método é utilizado sempre que os dados possuírem uma tendência. Os dados utilizados para os cálculos foram:  $\alpha$ : 0,1; 0,2; 0,3 e  $\beta$ : 0,1; 0,3; 0,2 respectivamente. Primeiro deve ser feita a média suavizada normal. Depois deve ser feito o cálculo da média suavizada da tendência, que foi repetida para os demais períodos por todas as tabelas e realizada através do Excel. Por fim, foi feito o cálculo da previsão.

Após analisar todos os cálculos, o melhor alfa e beta para a realização do calculo foi  $\alpha = 0,3$  e  $\beta=0,2$ , onde o valor de previsão para o período 25 foi 13135 kg, com menor erro de 9,82%.

#### **6.3.5. Suavização com sazonalidade e tendência**

Esse método também é conhecido como método Winters, e é muito utilizado quando os dados possuem sazonalidade e tendência linear.

Os dados utilizados para os cálculos foram:  $\alpha$ : 0,1; 0,2 e 0,3;  $\beta$ : 0,2; 0,3; 0,1 e  $\gamma$ : 0,3; 0,2; 0,1 respectivamente. Primeiro deve ser calculada a suavização para o período desejado. Depois é feito o calculo de tendência, que foi repetida para os demais períodos por todas as tabelas e realizada através do Excel. Depois é realizado o cálculo de sazonalidade e por fim é feito o cálculo da previsão.

Após analisar todos os cálculo, o melhor alfa, beta e gama para a realização do calculo foi  $\alpha=0,1$  e  $\beta= 0,2$  e  $\gamma= 0,3$ , onde o valor de previsão para o período 25 foi 13757 kg, com menor erro de 8,83%.

#### **6.4. Monitorar interpretar e atualizar a previsão**

De acordo com os cálculos de previsão, foi selecionado em cada método o cálculo que apresentou menor valor de MAPE. Comparando os métodos de previsão, é possível concluir que o método que possui menor MAPE é a média móvel simples, com previsão para o período 25 de 13586 kg.

Figura 14 – Resultados obtidos

MÉTODOS	PREVISÃO	MAPE
MÉDIA MÓVEL SIMPLES	13856 KG	6,72%
MÉDIA MÓVEL PONDERADA	13747,1 KG	6,83%
EXPONENCIAL SIMPLES	14267 KG	7,90%
EXPONENCIAL DUPLA	13135 KG	9,82%
COM SAZONALIDADE E TENDÊNCIA	13757 KG	8,83%

Fonte: Autoria própria

A última etapa é realizar um comparativo entre o método com menor MAPE e o método já utilizado pela empresa, com o objetivo de validar o estudo. Para isso foi calculado o MAPE, referente aos valores de previsão da empresa nos últimos dois anos, coletados no início do estudo. Ao realizar o cálculo obtém-se um valor de 8,18% nos erros de previsão usados atualmente pela empresa, o que representa um resultado menos eficaz do que 03 dos 05 métodos propostos.

## 7. Conclusão

O estudo tem como objetivo analisar métodos de previsão, através da simulação, a fim de propor aquele que melhor se adequa a empresa estudada através da análise do menor MAPE. Após analisar diversos métodos e fazer um comparativo de erros, a fim de buscar o método com melhor eficiência na empresa, foi comprovado que o método de média móvel simples com  $n=7$  seria o escolhido. Esse método contém um erro de 1,46% menor do que o encontrado no método atualmente utilizado. Se for feito um comparativo, uma regra de três simples, entre o MAPE do método utilizado atualmente pela empresa que é de 8,18% com o da média móvel com  $n=7$  que é 6,72% vai descobrir que a empresa terá uma economia de aproximadamente 18% nas suas previsões futuras, o que traz para ela uma melhoria significativa de planejamento e custos.

Durante o referencial literário, foi destacada a importância de se fazer previsão de demanda, principalmente em indústrias de alimentos, uma vez que esses são perecíveis, instáveis, sazonais, entre outras peculiaridades. Outra forma de comprovar a importância da previsão e da escolha de um bom método foi feita através da análise de artigos acadêmicos dos últimos



quatro anos. Esses estudos, juntamente com o estudo feito nesse trabalho, contribuem com empresas similares à empresa aqui estudada. Eles ressaltam a importância de se fazer uma boa previsão de demanda e escolher o melhor método baseado em seus dados históricos, uma vez que, além de ajudar no planejamento das vendas, pode ajudar também em diversas outras áreas da empresa que são indiretamente ou diretamente ligadas à previsão de demanda.

Além disso, antes de escolher o tema estudado, foram observados vários detalhes, como excesso de estoque de matéria prima, excesso de produtos acabado, que poderiam ser melhorados. Sabe-se que todos esses setores são diretamente ligados à previsão de demanda, portanto, como continuação desse estudo, recomenda-se o acompanhamento do método escolhido e a aplicação do mesmo de forma a otimizar o trabalho nesses demais setores e talvez, elaborar um estudo comparativo do antes e depois da aplicação do método. Por se tratar de um estudo único e limitado a somente uma empresa do setor alimentício na região, outra proposta seria estudar mais empresa voltadas a essa área a fim de conseguir chegar a um método que as auxilie.

## REFERÊNCIAS

ABIC, Associação Brasileira de Indústria de Café. **Indicadores da indústria de café em 2018**. Disponível em <<https://www.abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-industria/indicadores-da-industria-de-cafe-2018-2/>>. Acesso em 11/05/2020.

ALMEIDA E CESAR. **Aplicação de métodos de previsão de demanda em uma indústria do setor alimentício**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, Campus Pontal – FACES/UFU. ITUIUTABA/MG, 2018.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução Raul Rubenich. - 5º ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHUNG, C.A. **Simulation modeling handbook: a practical approach**. Florida: CRC Press, 2004.

CORREA, H.L. CORREA, C.A. **Administração de produções e operações: manufatura e serviço, uma abordagem estratégica**. 4º ed. São Paulo, Atlas, 2017.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GODINHO, M. F., & FERNANDES, F. C. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010.

KRAJEWSKI, L; RITZMAN, L; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Person Universidades, 11ª ed. 2018.



LEMOS, F.O. **Metodologia para seleção de métodos para previsão de demanda.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2006. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5949/000522463.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 22/04/2020.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:** Café no Brasil. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafes/cafecultura-brasileira>. Acessado em 10 de outubro de 2018.

MOREIRA, D. A. (2011). **Administração da produção e operações.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning.

PIMENTEL, G.M. **Previsão de demanda para o mercado externo da empresa Docile Alimentos Ltda.** 2017. Artigo (Graduação) – Curso de Administração - LFE Comércio Exterior, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10737/1901>>.

SILVA, L.C. **Aprendizado de máquina com treinamento continuado aplicado à previsão de demanda de curto prazo: o caso do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Uberlândia.** 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: Disponível em <<http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2001>>.

TUBINO, D.F. **Planejamento e Controle da Produção:** teoria e prática. 3º ed. São Paulo, Atlas, 2017.