

TÍTULO

(Letra maiúscula, centralizado, fonte 14, negrito)

Nome do autor (aluno)

Nome do Curso de especialização

Universidade Luterana do Brasil

Nome do professor orientador

(à direita da página, fonte 12, espaço simples)

**RESUMO**

(Obrigatório, com espaço entrelinhas de 1cm = espaço simples)

Consiste na apresentação dos pontos relevantes/principais do Artigo. Deve proporcionar uma visão rápida e clara do trabalho, sob forma discursiva – portanto, não utilize tópicos em seu resumo. Descreva os objetivos, o problema, a metodologia, resultados alcançados e conclusão. Deve ser digitado em espaço simples e sem parágrafos, deve conter entre 150 e 500 palavras.

**Palavras-chave:** Consiste em três a cinco palavras**,** separadasentre si**,** por ponto e vírgula**;** e após a última**,** um pontoe que representam a ideia central do Artigo.

**ABSTRACT**

(Obrigatório, com espaço entrelinhas de 1cm = espaço simples)

É a versão do Resumo em língua inglesa.

**Keywords:** são as palavras-chaves em língua inglesa

## 1. INTRODUÇÃO

(Título do capítulo em maiúsculo, negrito, alinhado à esquerda, letra 12)

As organizações passam atualmente por um momento de alta criticidade sobre seus processos onde a necessidade de assertividade sobre as medições de seus processos impactam diretamente sobre os custos e consequentemente o seu posicionamento no mercado global (Teoh, 2018). A globalização dos mercados e o aumento da competitividade entre as cadeias de suprimentos fizeram com que as decisões tomadas em cada elo tenham efeito sobre todas as organizações ligadas, desta forma, conforme Porter (2010) as organizações mais competitivas não são as que possuem os processos mais competitivos, mas os que estão inseridos na cadeia de suprimentos mais competitiva.

As previsões de demanda realizadas sobre cada elo da cadeia de suprimentos refletem sobre toda a cadeia impactando sobre diversos aspectos, sejam custos, performance e qualidade atendida. Uma previsão de demanda assertiva reflete de forma positiva sobre estes fatores evitando desperdícios ou baixo nível de serviço, contudo, segundo Gianesi e Biazzi (2011) embora as previsões de demanda sejam de extrema importância para os resultados das organizações e seus parceiros em toda a cadeia de suprimentos ainda tem sido tratada de modo pouco formal pelas organizações gerando assim desperdícios.

O volume de dados gerados nas cadeias produtivas cresce anualmente de forma exponencial, contudo, a utilização destes dados ainda é relativamente baixa. Um dos fatores que contribui sobre este fator é a baixa utilização de métodos formais na análise de dados e na tomada de decisões, estas por vezes realizada por métodos subjetivos advindos de experiências ou características do momento.

Neste sentido o presente trabalho busca a exploração para aplicação de métodos de previsão de demanda aplicados em uma indústria alimentícia de sorvetes situada na região metropolitana de Porto Alegre-Brasil, onde, por ser um produto cuja demanda é sensível às variações de temperatura, espera-se estimar com maior assertividade a demanda futura com base na temperatura prevista para os próximos períodos.

Como método matemático para modelagem e estimativa foram aplicados Interpolação de Lagrange e Regressão Linear para as variáveis históricas de demanda e temperatura, posteriormente os modelos foram comparados sobre os resultados apresentados a fim de definir o melhor método a ser aplicado ao problema específico.

**2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A realização de um processo de previsão de demanda necessita de uma série de etapas de coleta dos dados, tratamento e análise com o objetivo assegurar uma maior precisão dos valores estimados. Existem diversos métodos e ferramentas que podem ser aplicados pelas organizações com o objetivo de estimar os valores futuros, contudo, estas devem avaliar a efetividade da aplicação destes métodos conforme cada processo estimado (CORRÊA, GIANESI, CAON, et al. 2013).

**2.1 PREVISÃO DE DEMANDA**

Os métodos de previsão são utilizados de forma massiva pelas organizações com o objetivo de prever o comportamento dos seus processos e reduzir os desperdícios entre as etapas. Para Moreira (2001) os métodos de previsão de demanda podem ser classificados entre quantitativos e qualitativos onde se diferenciam pelo tipo de instrumento utilizado e os conceitos que formam a previsão. O autor cita que os métodos quantitativos se dividem em métodos causais que se caracterizam por modelos de regressão e métodos de séries temporais aplicadas a dados históricos.

O presente trabalho aplicou modelos matemáticos para regressão dos dados quantitativos de demanda diária para prever o futuro baseado na influência das variações de temperatura nos locais de venda, este método segundo GAITHER e FRAZIER (2001) exigem informações quantitativas preliminares para que possam ser modelados e posteriormente avaliados.

**2.2 INTERPOLAÇÃO**

O método de Interpolação de Lagrange permite a modelagem de sistemas não-lineares, se aplicados a três pontos ou mais, de forma a aproximar os valores estimados entre os pontos de referência gerando o polinômio Pn(x) de grau =< n que interpola f em x0, ..., xn onde podemos representar Pn(xi) = y0L0(x) + y1L1(x) + ... + ynLn(x), onde os polinômios Lk(x) são de grau n (Ruggiero e Lopes, 1996)./

**3. MODELAGEM DO PROBLEMA**

A aquisição dos dados foi realizada através do *software* de *Business Inteligence* vinculado ao sistema *ERP SAP* onde foram extraídos os dados de demanda diária, em caixas, da unidade de negócios para o período de dois anos entre janeiro/2014 e dezembro/2015. Estes dados foram exportados em arquivo .CSV e importados no software R, utilizado no processo de tratamento dos dados e modelagem da solução.

Os dados históricos de demanda foram conciliados com as informações de temperatura diária extraídos do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) apresentados no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A informação de temperatura utilizada foi a média registrada na data da venda dos produtos, de forma a refletir as condições que geraram o volume de venda do período.

Para análise da Normalidade dos dados históricos foi aplicado o teste de Shapiro Wilk onde o resultado do P-Value foi de XXX onde pode-se concluir que não há normalidade. Como segundo XXXX os dados aplicados em métodos de regressão e interpolação necessitam apresentar normalidade em suas variações, foi necessário a limpeza dos valores.

Para identificação de Outliers, ou valores fora do padrão foram gerados gráficos de Boxplot conforme a figura 2 onde os valores acima da amplitude foram removidos de forma não influenciarem sobre os modelos treinados para estimar a demanda futura. Estes valores extraídos representam demandas fora da normalidade, onde outros fatores são preponderantes para estes valores.

Para análise dos dados foi realizado o teste de normalidade de Shapiro Wilk onde o resultado apresentado rejeitou a hipótese nula com um P-Value de 0.10, portanto, os dados apresentaram normalidade em sua distribuição e foi possível a sequência da aplicação dos algoritmos de previsão.

Para aplicação posterior da validação dos métodos e análise dos erros, os registros foram separados pelo método de Hold-out validation, gerando 80% dos dados para treino e 20% dos dados para teste/validação dos modelos.

Os registros de demanda foram agrupados conforme a temperatura gerando uma tabela média de demanda, tabela 1, consolidada por temperatura no dia gerando a correlação xi,yi para as demandas e temperaturas.

O método de interpolação foi aplicado para os cinco pontos com maior quantidade de registro de demanda (n) que variaram entre 20°C e 25°C, e para os pontos fora deste intervalo foi aplicado o método de ajuste de curvas. O modelo de interpolação gerado para estes registros foi aplicado aos dados segregados para teste, estimando para cada temperatura o valor interpolado.

Pesquisa bibliográfica sobre os temas pertinentes ao trabalho. São os estudos que alicerçam teoricamente toda a pesquisa/investigação. Esta seção, assim como todo o trabalho, deve ser escrito com “as próprias palavras do aluno” acrescido das devidas referências conforme normas ABNT, ou seja, não será tolerada cópia parcial ou total de outros trabalhos (plágio), salvo trecho com citação direta. Foque em referências a partir de artigos científicos, no mínimo, 5 artigos nacionais e um internacional. Algumas fontes de pesquisa:

* PORTAL CAPES
* PORTAL SCIELO
* PORTAL EMERALD
* PORTAL EBSCO
* PORTAL SCIENCE DIRECT
* REVISTAS ESPECIALIZADAS DA ÁREA

Quanto a orientação das referências (5 artigos nacionais e 1 internacional), estas são quantidades mínimas para todo o TCC. A ampliação e qualidade das referências valorizam o trabalho e o seu resultado final.

**2.2. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O Artigo pode normalmente ter duas abordagens básicas: Centrado em Pesquisa Bibliográfica ou Centrado em Estudo de Caso.

**Na hipótese do Artigo ser estruturado em pesquisa bibliográfica:** Esta seção servirá para acrescentar pesquisas publicadas que relatam aplicações práticas do tema central explorado na pesquisa bibliográfica (seção “Referencial Teórico”). O Artigo por mais que seja centrado em pesquisa bibliográfica de um tema relevante para o aluno e dentro da área do seu curso, o mesmo deve trazer o levantamento de casos práticos (estudos empíricos) disponíveis na literatura especializada, também. Quando optado por realizar o trabalho sob a forma de pesquisa bibliográfica, a seção “Referencial Teórico” formará a parte principal do Artigo, porém os relatos feitos pelo aluno não devem concentrar-se apenas em questões teóricas. Assim, esta seção (“Estudo Aplicado”) serve para trazer o lado aplicado dos conceitos estudados anteriormente.

**Na hipótese do Artigo ser estruturado em estudo de caso:** a análise e a discussão dos dados deverão ocorrer de forma dialógica, introduzindo em sua explanação três aspectos que conversam entre si - o contexto observado, a discussão a partir dele e o embasamento teórico. Tudo isso deve vir entrecruzado (esse é o “coração” do Artigo). Nesta seção, é possível colocar gráficos, tabelas, fotografias, que servirão de subsídio e evidência para a discussão dos resultados. É permitido criar subtítulos dentro dele, caso eles melhor explicitem o desenvolvimento da pesquisa. Pode começar por um breve histórico da empresa - se isso for importante. Então, relata a situação observada e como a empresa atua nesse contexto. À medida que relata, o aluno já analisa, paralelamente, as questões levantadas/apresentadas.

**3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Aqui, o aluno deve pontuar, resumidamente, e reforçar as ideias principais e as contribuições proporcionadas pelo trabalho. É uma síntese das discussões/apontamentos/análises realizadas. A finalização do Artigo pode dizer o que foi aprendido através do seu estudo. As considerações finais devem ser analíticas, interpretativas, e incluir argumentos explicativos. O aluno deve ser capaz de fornecer evidências da solução ao problema proposto por meio dos resultados obtidos através do trabalho. Cada objetivo deve ser analisado e confrontado com os achados na pesquisa. É permitido, ainda, comentar sobre os planos para um trabalho futuro com relação ao mesmo problema, ou modificações a serem feitas e/ou limitações do método utilizado que poderão ou não ser superadas.

**REFERÊNCIAS**

(Obrigatório, relacionar, conforme as normas da ABNT, **todas as obras citadas** ao longo de teu artigo) exemplos.

DA SILVA, M.G. Avaliação do alinhamento entre critérios competitivos e práticas de autonomação na indústria eletrônica: um estudo de caso. São Leopoldo: UNISINOS, 2010. 124 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

DA SILVA, M.G.; SELLITTO, M.A. Impactos da autonomação em sistemas produtivos: análise com apoio da árvore da realidade atual. Revista Gestão Industrial, v. 6, n. 1, p. 199-216, 2010.

YIN, R.K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

**O ARTIGO COMPLETO DEVE TER ENTRE 3.500 E 5.500 PALAVRAS**