

Aplicação do método de médias móveis simples para previsão de demanda em uma pizzaria

Peterson Diego Kunh (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) petersond@utfpr.edu.br
Barbara Peres da Silva (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) barbaraperesdasilva@outlook.com
Camila Schautz da Rocha (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) camila.2015@alunos.utfpr.edu.br
Eduardo Slompo (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) eduardoo@alunos.utfpr.edu.br
Lucas Duarte Soares (Universidade Estadual do Oeste do Paraná) lucas.2012@alunos.utfpr.edu.br

Resumo:

O aumento da competitividade no mercado faz com que as empresas se preocupem cada vez mais com a redução dos custos envolvidos nos processos. Para o estudo do presente artigo utilizou-se os conceitos da Gestão de Cadeia de Suprimentos com ênfase na previsão de demanda. Sendo assim, observou-se e analisou-se esses conceitos em uma pizzaria localizada na região oeste do Paraná, na cidade de Medianeira, em que foi utilizado o método de média móvel simples para obter a previsão de demanda referente ao mês de junho de 2018. Este método de previsão de demanda vem sendo utilizada como ferramenta pelas organizações para obter uma vantagem competitiva frente ao mercado.

Palavras chave: Cadeia de suprimentos, Previsão, Gestão.

Application of the simple moving averages method for forecasting demand at a pizzeria

Abstract:

Increasing market competitiveness means that companies are increasingly concerned about reducing the costs involved in processes. For the study of the present article we used the concepts of Supply Chain Management with emphasis on demand forecasting. Thus, these concepts were observed and analyzed in a pizzeria located in the western region of Paraná, in the city of Medianeira, where the simple moving average method was used to obtain the demand forecast for the month of June, 2018. This method of forecasting demand has been used as a tool by organizations to obtain a competitive advantage in front of the market.

Key-words: Supply chain, Forecasting, Management

1. Introdução

A cadeia de suprimentos é fundamental para melhoria da visão de uma organização frente ao mercado, pois ela se compromete com o produto desde os fornecedores até o cliente, buscando reduzir custos ao longo da cadeia. Além disso, procura atender às necessidades dos clientes adequando a produção, afinal, o consumidor busca sempre um produto de qualidade com um preço acessível.

Para Ballou (2004), o gerenciamento da cadeia de suprimentos destaca as interações logísticas que ocorrem entre as funções de marketing, logística e produção no âmbito de uma empresa, e

dessas mesmas interações entre as empresas legalmente separadas no âmbito do fluxo de produtos.

Com o intuito de gerir melhor a cadeia de suprimentos, a previsão de demanda surge como ferramenta para minimizar os custos de estoques e ao mesmo tempo manter a qualidade dos produtos. Quando o produto possui prazo de validade curto, essa tarefa se torna mais difícil, pois o valor das perdas por vencimento deve ser comparado com o valor das perdas pelo não-atendimento da clientela, uma vez que a possibilidade de se manter estoques de segurança é mínima.

Neste artigo buscou-se abordar sobre a demanda de pizzas em um restaurante e pizzaria localizada na região oeste do Paraná, que devido à grande concorrência na região de atuação, busca fidelizar o cliente apresentando inovações tanto em suas pizzas, quanto no conforto e bem-estar dos consumidores.

2. Desenvolvimento

2.1 A Empresa

A empresa foi fundada em 2010 por dois sócios, no início era um pequeno restaurante de esquina, que contava com aproximadamente vinte mesas. Devido a visão empreendedora dos proprietários e para aumentar sua clientela, optaram em mudar a localização para um espaço maior, bem próximo ao centro, e hoje conta com mais de quarenta e cinco mesas, dezesseis funcionários fixos, seis funcionários *freelances*, além de um ambiente aconchegante para que os clientes façam sua alimentação com qualidade e conforto.

O restaurante funciona diariamente a partir das onze às quatorze horas, e conta com um serviço de *self service*. Já o atendimento da pizzaria é de terça a domingo a partir das dezenove horas às vinte e três horas, também conta com a venda de variadas porções e pratos à la carte.

Durante a semana, o maior público do restaurante e pizzaria são os trabalhadores e estudantes que não conseguem almoçar em casa por falta de tempo ou preferem uma pizza rápida a noite. Já nos finais de semana, o público alvo se concentra em visitantes e moradores da cidade.

2.2 Cadeia de Suprimentos

Com a chegada de um mercado consumidor cada vez mais competitivo, globalizado e com uma elevada concorrência junto com o surgimento de produtos com ciclos de vida mais curtos e uma maior exigência e expectativas dos clientes, as empresas tendem a investir e focar-se em suas cadeias de suprimentos, em que matérias-primas são compradas, produtos são manufaturados em fábricas e transportados para depósitos afim de ter um armazenamento temporário e por fim transportados para varejistas e clientes (SIMCHI-LEVI, D; KAMINSKY; SIMCHI-LEVI, E, 2010).

Uma cadeia de suprimentos consiste em todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, na realização do pedido de um cliente, onde inclui fabricantes, fornecedores, transportadoras, armazéns, varejistas e até mesmo os próprios clientes (CHOPRA; MEINDL, 2011).

Sendo que a gestão desta cadeia, "...baseia-se na idéia de que empresas devem estar estrategicamente e holisticamente integradas com os seus fornecedores e clientes." (CERRA; MAIA; 2008, p. 1).

Simchi-Levi, Kaminsky e E. Simchi-Levi (2010) definem a cadeia de suprimentos como um conjunto de abordagens que reúne, com eficiência, fornecedores, fabricantes, depósitos e pontos comerciais, de forma que o produto é produzido e distribuído nas quantidades corretas, aos

pontos de entrega e nos prazos certos, com a finalidade de minimizar os custos totais do sistema sem deixar de atender às exigências em termos de nível de serviço.

Nas palavras de Chopra e Meindl (2011) deve-se destacar todos os estágios de uma cadeia de suprimentos e como estes estão interligados com o fluxo de produto, de informação e de recursos financeiros. Clientes, varejistas, atacadistas/distribuidores, fabricantes e fornecedores são exemplos de estágios dentro de uma cadeia de suprimentos típica.

A Figura 1 representa os estágios de uma cadeia de suprimentos de uma forma genérica. Não é obrigatório estar presente todos os estágios citados. Os mesmos são requisitados de acordo com as necessidades de seus clientes e com sua respectiva cadeia de suprimentos.

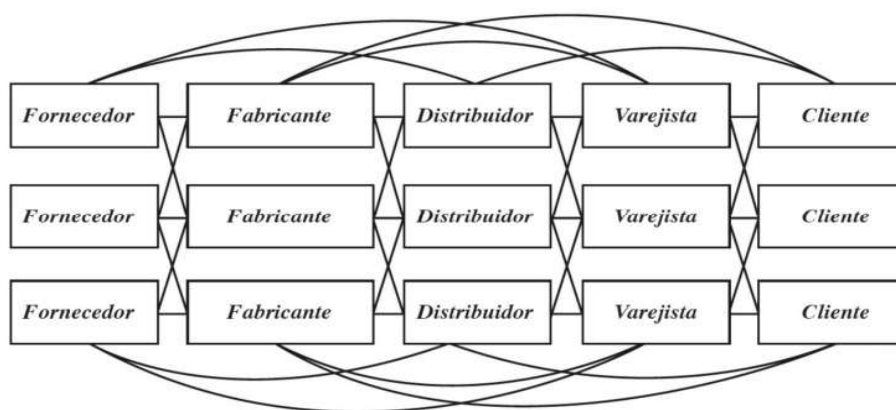


Figura 1 - Estágios de uma cadeia de suprimentos
Fonte: Chopra e Meindl (2011)

A cadeia de suprimentos da empresa foco de estudo deste artigo é composta pelos estágios: fornecedores, fabricantes, distribuidores e clientes, onde o estágio do varejista não se enquadra na cadeia produtiva por conta das pizzas serem fabricadas na própria empresa e não serem distribuídas para empresas de varejos, como, por exemplo, outras pizzarias ou supermercados. Em algumas situações a cadeia produtiva pode não apresentar a parte de distribuição, por conta dos clientes terem a opção de se deslocar até a empresa (pizzaria) e consumir seu produto no local.

Em conversas com o proprietário da empresa, a maior parte dos pedidos de pizzas estão ligados com o meio de distribuição (entregas), por isso a Figura 2, consta com o estágio de distribuição.



Figura 2 - Cadeia de suprimentos da Empresa
Fonte: Autores

Semanalmente os administradores da empresa conferem o estoque e fazem o pedido aos fornecedores, que entregam conforme a solicitação feita. Esses produtos serão usados na produção de pizzas durante a semana.

A compra de insumos como farinha, fermento, legumes, frutas, tubérculos, aliáceos (cebola, alho, cebolinha, alho poró, entre outros), são realizadas em um centro de distribuição localizado

na cidade de Foz do Iguaçu (45 quilômetros de distância). Sendo que, os produtos não perecíveis são fornecidos uma vez por mês, conforme uma previsão de consumo.

Produtos como presunto, muçarela, requeijão, catupiry e derivados, são fornecidos por uma empresa alimentícia local e as verduras entregues por um fornecedor de um município localizado a 15 quilômetros. Esses produtos são entregues toda segunda feira no período vespertino, em embalagens próprias e com transporte adequado para preservar a qualidade do produto, assim que chegam na empresa, são conferidas e devidamente armazenadas nos locais apropriados.

Pela falta de espaço físico para a estocagem, os fornecedores de bebidas e das embalagens personalizadas, entregam também toda segunda feira, entre outros fornecimentos.

A entrega das pizzas para os clientes é própria, isto é, não terceirizada, composta por um motoqueiro que tem como função realizar todas as entregas dos pedidos de pizza na cidade.

Após destacar-se todos os estágios da cadeia produtiva da empresa, é necessário analisar a relação que esses tem com os fluxos de produtos, informações e de recursos financeiros. Segundo Chopra e Meindl (2011), os fluxos de produto, de informação e fundos, geralmente ocorrem em duas direções e podem ser gerenciados por um dos estágios ou por um intermediário. A Figura 3 ilustra os estágios da cadeia de suprimentos e sua interligação com os fluxos de produto, de informação e de recursos financeiros da pizzaria estudada para melhor compreensão

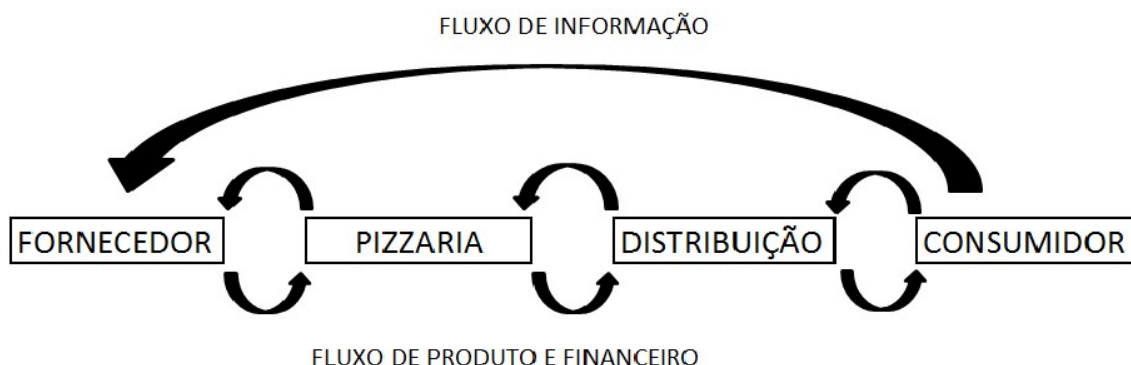


Figura 3 - Relação dos estágios da cadeia de suprimentos com seus fluxos
Fonte: Autores

O fluxo de informação, de produto e financeiro como mostra a figura, tanto podem ir dos consumidores até os fornecedores quanto dos fornecedores até os consumidores onde passarão as informações necessários como por exemplo, qual produto, quantidade, preço de compra e venda, datas e locais de entrega.

Segundo Chopra e Meindl (2011), existem duas maneiras diferentes de analisar os processos realizados em uma cadeia de suprimentos, sendo elas: visão cíclica, onde os processos são divididos em série de ciclos, cada um executado na interface entre dois estágios sucessivos e a visão empurrar/puxar, em que os processos são divididos em duas categorias, no qual os processos do tipo puxar são aqueles executados a partir de um pedido do cliente, e processos do tipo empurrar são executados antes do pedido do cliente.

No estudo dos processos realizados na cadeia de suprimentos da pizzaria, verificou-se uma visão do tipo empurrada/puxada. Entre os fornecedores até a distribuição há uma visão

empurrada em que as decisões de produção e distribuição são tomadas com base em previsões, ou seja, a demanda do cliente ainda não é conhecida, e da distribuição até o cliente há uma visão puxada, onde a produção e a distribuição são motivadas pela demanda real do cliente respondendo a pedidos específicos, ou seja, o cliente puxa o produto final no qual atenderá sua necessidade.

A Figura 4 ilustra de uma maneira mais simplificada o ciclo do processo da cadeia de suprimentos da pizzeria com uma visão do tipo empurrar/puxar.

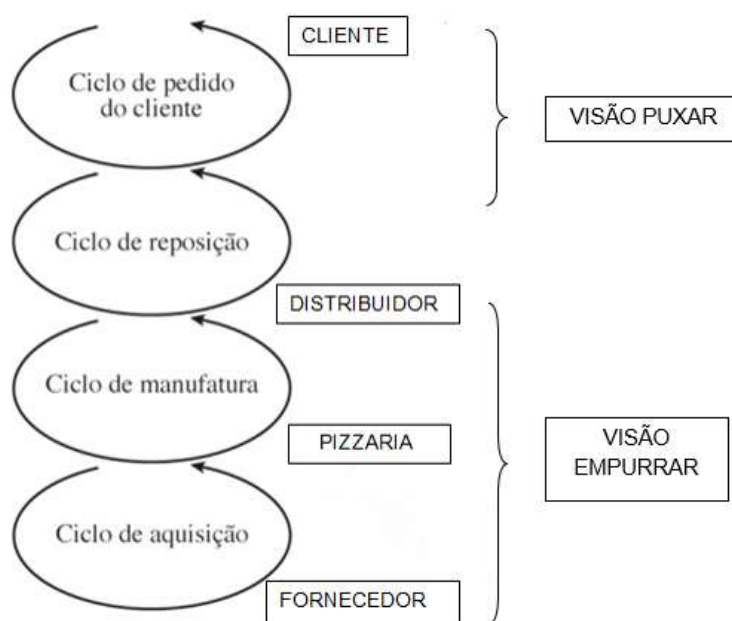


Figura 4 - ciclo do processo da cadeia de suprimentos da pizzeria
Fonte: Autores

A estratégia competitiva de uma empresa define um conjunto de necessidades do cliente que ela procura satisfazer por meio de produtos e serviços. Em cada caso, a estratégia competitiva é definida com base em como o cliente prioriza custo, tempo de entrega, variedade e qualidade (CHOPRA; MEINDL, 2011).

A estratégia competitiva da pizzeria estudada, é totalmente voltada às necessidades de seus clientes, onde proporcionam o produto certo, na hora certa, no lugar certo, na quantidade certa, com alta qualidade e com o preço acessível, até porque são os seus clientes os principais responsáveis pelo desenvolvimento e sucesso da empresa. A empresa trabalha com produtos de qualidade, com uma equipe de trabalho eficiente e treinada onde realizam suas respectivas funções de forma mais organizada e produtiva, proporcionando ao cliente tudo o que ele exige.

A cadeia de suprimentos analisada nesse trabalho, trata-se de uma cadeia de suprimentos denominada responsiva. O quadro abaixo ilustra todas as características dessa gestão, diante a estratégias ligadas ao produto, preço, manufatura, estoque, tempo e fornecedor.

Objetivo principal	Responder rapidamente à demanda
Estratégia de preço	Margens maiores, porque preço não é um fator principal para o cliente
Estratégia de manufatura	Manter flexibilidade de capacidade como segurança contra incerteza da demanda/oferta
Estratégia de estoque	Manter estoque de segurança, para lidar com incerteza da demanda/oferta
Estratégia de tempo esperado pelo cliente	Reduzir agressivamente, mesmo que os custos sejam significativos
Estratégia de fornecedor	Selecionar com base em velocidade, flexibilidade, confiabilidade e qualidade.

Quadro 1: Cadeia de Suprimentos Responsiva

Fonte: Adaptado de CHOPRA e MEINDL (2011)

2.3 Departamento de compras

Segundo Dias (2012), a área de compras sofre mudanças em sua estrutura visando melhorar suas características básicas para comprar melhor e estimular novos fornecedores mais eficientes.

Frente a isso, é exigido do membro comprador um certo conhecimento na área de matemática financeira e de engenharia econômica, para uma análise de maior confiança sobre as alternativas mais viáveis da negociação. O membro do setor de compras também deve ter em mente seus objetivos que, conforme Dias (2012), seriam:

- Fluxo contínuo de produtos, ou seja, não faltar e não ter em demasia;
- Coordenar o fluxo de modo que seja aplicado o mínimo de investimento que afete o lucro da empresa;
- Comprar materiais e insumos com menores preços, mantendo a quantidade e qualidade definida;
- Procurar sempre em negociações justas e honradas as melhores condições para a empresa, priorizando as condições de pagamento.

De acordo com Martins e Laugeni (2005), a definição do termo qualidade é subjetiva, que vai além das expectativas do cliente, ou seja, um produto do gênero alimentício ou de qualquer outro, pode ser de alta qualidade para o consumidor e regular para o fabricante. O principal problema do controle de qualidade é conservar o grau de qualidade de um produto, isto é, de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos.

Para se ter um alto nível de qualidade a empresa deve definir algumas especificações ao fabricar o produto, algumas delas são de aspectos internos (condições de materiais, matéria-prima, pessoal, etc.) e aspectos externos (desejos dos consumidores, exigências, tipo de mercado, etc.). Por fim, estes aspectos devem ser controlados para alcançar os objetivos de qualidade estabelecidos (DIAS, 2012).

No âmbito da empresa estudada, o responsável pelo reabastecimento dos itens necessários (tomate, farinha de trigo, calabresa, entre outros citados anteriormente.) analisa a quantidade disponível no estoque e com base na demanda média diária, programa-se as compras

necessárias para garantir a disponibilidade do material no local e quantidade certas. Caso o fornecedor não tenha o material desejado ou falte determinado produto durante a semana, o responsável pelas compras dirige-se a um fornecedor local (mercado).

Toda empresa precisa de uma organização de compras, a qual visa o estudo de materiais, a análise econômica e dos fornecedores, buscando comprar a quantidade certa, no preço mais acessível e com uma rápida resposta dos fornecedores.

A pizzaria estudada não apresenta uma organização de compras completa. De maneira simples o proprietário faz a contagem do estoque e anota os produtos e as quantidades que serão necessárias para a demanda da próxima semana. Na chegada da mercadoria, o mesmo faz a contagem dos produtos entregues e o pagamento ao fornecedor.

2.4 Previsão de demanda

Fernandes e Filho (2010) definem a previsão de demanda como um fator muito importante nas organizações nos dias atuais, sendo um ponto fundamental do planejamento de atividades como fluxo de caixa, planejamento da produção, controle de estoque e de vendas, proporcionando maior vantagem competitiva e auxiliando nas tomadas decisões.

Vale destacar que como trata-se de uma ferramenta gerencial baseada em projeções, seus resultados acabam não sendo exatos, onde são estabelecidas informações passadas para prever um resultado futuro (MOREIRA,2008).

Os métodos quantitativos de previsão, de acordo com Staudt, Gonçalves e Rodrigues (2016, p. 2) “têm como características a sua objetividade e imparcialidade (sempre produzem a mesma previsão para os mesmos dados) e podem trabalhar com um grande volume de dados”.

A partir de conversas com o proprietário da empresa, obteve-se um relatório de vendas totais de pizzas referentes aos meses de dezembro de 2017 a maio de 2018, que foram essenciais nos cálculos de previsão demanda. As informações contidas no relatório de vendas estão descritas na Tabela 1 abaixo.

Período	Demanda real
Dezembro	1333
Janeiro	1602
Fevereiro	1606
Março	1743
Abril	1676
Maio	1768

Tabela 1- vendas mensais de pizzas (em unidades)

Fonte:Autores

Existem vários métodos para calcular a previsão de demanda, optou-se em utilizar o método da Média Móvel Simples por ser um dos mais utilizados por empresas do ramo alimentício, de acordo com pesquisa realizada por Cecatto e Belfiore (2015, p.2), pode-se observar que “...a maioria das empresas pesquisadas fornecedoras de produtos alimentícios não utiliza modelos sofisticados de previsão, pois 93,8% das empresas pesquisadas usam Análise histórica, Média móvel ou Análise de mercado”.

A Média Móvel Simples (MMS) que, de acordo com Bueno (2008), consiste em calcular a média aritmética das n observações mais recentes. Seja y_{t+1} o valor da série temporal no

instante $t + 1$, este método utiliza os n últimos valores da série temporal y_t como previsão para $t + 1$ sendo ilustrado na equação abaixo.

$$y_{t+1} = \sum_{i=t-n+1}^t \frac{y_i}{n}$$

Dessa forma, y_{t+1} é uma estimativa que não pondera as observações, que pode ser compreendido pelo fato do parâmetro variar suavemente com o tempo. O nome média móvel é usado pois, a cada período, a observação mais antiga é substituída pela mais recente para calcular uma nova média (MORETTIN; TOLOI, 2006).

Portanto, no presente artigo, com bases nos dados que foram fornecidos, o método de Média Móvel Simples (MMS) aparenta viabilizar previsões eficazes. A Tabela 2 abaixo apresenta as demandas reais de pizzas, em unidades, de dezembro de 2017 até maio de 2018 com o objetivo de prever a demanda referente ao mês de junho de 2018.

Período	Demanda real	Previsão	Erro
Dezembro	1333		
Janeiro	1602		
Fevereiro	1606	1467,5	138,5
Março	1743	1604	139
Abril	1676	1674,5	1,5
Maio	1768	1709,5	58,5
Junho	-	1722	

Tabela 2 - Previsão de vendas de pizza

Fonte: Autores

Calculou-se a previsão da demanda do mês de fevereiro a partir do somatório da demanda real de dezembro e janeiro dividida por dois, e assim sucessivamente para os períodos subsequentes. Observa-se que a demanda é crescente, ou seja, as previsões são valores menores em relação aos valores reais. Obteve-se o valor de 1722 pizzas para o mês de junho, com erro padrão de 85 pizzas, calculado a partir da média dos erros da previsão.

3. Conclusão

Ao decorrer deste artigo citou-se vários tópicos relacionados a Gestão da Cadeia de Suprimentos para servir de alicerce à compreensão das tomadas de decisão da Pizzaria. Diante disso, o maior foco do estudo foi uma análise da Previsão de Demanda pelo método de médias móveis simples para auxiliar em tais medidas. Obteve-se uma previsão de 1722 pizzas para o mês de junho de 2018. Comparando com os períodos coletados, verificou-se que não há uma variação significativa na demanda ao decorrer dos meses, por conta de ser uma empresa em que seus produtos não apresentam características sazonais, isto é, trata-se de uma demanda regular onde não há variação do consumo em decorrer do tempo.

Vale destacar que esse método pode ser usado para calcular qualquer período de tempo e pode posteriormente se adequar a futuras mudanças da empresa tanto em relação ao aumento da procura, das demandas e consequentemente do espaço físico.

Referências

- BALLOU, R. H.** *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*, 4a edição. Ed. Bookilometroan. 2004.
- CECATTO, C.; BELFIORE, P.** *O uso de métodos de previsão de demanda nas indústrias alimentícias brasileiras. Gest. Prod.*, São Carlos , v. 22, n. 2, p. 404-418, jun. 2015 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2015000200404&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 24 set. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X108-12>.
- CERRA, A. L.; MAIA, J. L.** Desenvolvimento de produtos no contexto das cadeias de suprimentos do setor automobilístico. *Rev. adm. contemp.*, Curitiba , v. 12, n. 1, p. 155-176, mar. 2008 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552008000100008&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 24 set. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552008000100008>.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P.** *Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011
- DIAS, M.** *Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão*. 6^a. ed. São Paulo: Atlas S.a., 2012.
- FERNANDES, F.; FILHO, M. G.** *Planejamento e Controle da Produção: Dos Fundamentos ao Essencial*. São Paulo: Atlas, 2010.
- MARTINS, P.; LAUGENI, F.** *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MOREIRA, D. A.** *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M.** *Análise de Séries Temporais*. São Paulo, Blucher, 2006.
- SIMCHI-LEVI, D; KAMINSKY, P; SIMCHI-LEVI, E.** *Cadeia de Suprimentos Projeto e Gestão : Conceitos, Estratégias e Estudo de caso*. 3^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- STAUDT, F. H.; GONCALVES, M. B.; RODRIGUEZ, C. M. T.** *Procedimento para implantar um modelo de previsão de demanda com incorporação de julgamento de especialistas. Prod.*, São Paulo , v. 26, n. 2, p. 459-475, jun. 2016 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132016000200459&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 24 set. 2018. Epub 10-Nov-2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.054612>.