

Carlos Eduardo Sanches de Andrade  
(Organizador)

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 3



Carlos Eduardo Sanches de Andrade  
(Organizador)

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 3



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## Engenharia de produção: desafios científicos e problemas aplicados 3

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Carlos Eduardo Sanches de Andrade

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia de produção: desafios científicos e problemas aplicados 3 / Organizador Carlos Eduardo Sanches de Andrade. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0744-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.447220411>

1. Engenharia de produção. I. Andrade, Carlos Eduardo Sanches de (Organizador). II. Título.

CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia de Produção: Desafios científicos e problemas aplicados 3” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 5 capítulos, estudos sobre diversos aspectos que mostram como a Engenharia de Produção pode evoluir buscando novas soluções que possam atender, com elevado padrão de qualidade, as diferentes demandas da sociedade.

A linha de produção no chão das fábricas necessita de processos com maior produtividade, sendo a automação um elemento essencial a ser considerado e, portanto, abordado na obra aqui apresentada.

Os processos industriais envolvidos na Engenharia de Produção necessitam de máquinas e equipamentos projetados especificamente para diferentes finalidades. Um estudo teórico pertinente ao projeto dessas maquinarias é outro tópico abordado nessa compilação.

Outro tema apresentado nessa obra trata-se de um grande desafio para os profissionais que atuam na Engenharia de Produção, a gestão da demanda, que precisa levar em consideração a sua flutuação, que afeta o planejamento, programação e controle da produção, sendo, portanto, um tópico relevante e de grande valor.

Outras perspectivas abordadas nesta obra dizem respeito ao estudo da liderança e seu papel na fidelização de clientes, e a gestão de distribuição de produtos alimentícios.

Agradecemos aos autores dos capítulos desta obra e esperamos que essa compilação seja proveitosa para os leitores.

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>AUTOMAÇÃO NA LINHA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL</b>	
Jonieder José de Oliveira Macedo Tales da Silva Souza Luis Carlos Spaziani	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204111">https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204111</a>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
<b>ECUACIÓN GENERAL DE ACELERACIÓN POR PARTICIONES APLICADA A MECANISMOS PLANOS CON COMPONENTE DE CORIOLIS</b>	
Jaime Eduardo Trejo Aguirre Laura Isela Padilla Iracheta Esteban Rubio Ochoa	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204112">https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204112</a>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
<b>O USO DO PPCP – PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM DEMANDAS OSCILANTES</b>	
Andréa Cristina da Silva José Fernando Faro	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204113">https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204113</a>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>38</b>
<b>OS REFLEXOS DA LIDERANÇA NA FIDELIZAÇÃO DO CLIENTE</b>	
Marco Andre Matos Cutrim Jéssica Pereira Alves Andielle Martins Oliveira Antonilton Serra Sousa Junior Jean Weberth Magalhães Pinto	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204114">https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204114</a>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
<b>ANÁLISE DE DEVOLUÇÕES EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS</b>	
Bruna Ludmyla Soares dos Santos Carlos Eduardo Sanches de Andrade Cintia Isabel de Campos	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204115">https://doi.org/10.22533/at.ed.4472204115</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>66</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>67</b>

# CAPÍTULO 3

## O USO DO PPCP – PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM DEMANDAS OSCILANTES

*Data de aceite: 01/11/2022*

*Data de submissão: 07/08/2022*

### **Andréa Cristina da Silva**

Universidade Santo Amaro (UNISA)  
São Bernardo do Campo-SP  
<http://lattes.cnpq.br/3645171009449423>

### **José Fernando Faro**

Pontifícia Universidade Católica (PUC)  
São Bernardo do Campo-SP  
<http://lattes.cnpq.br/5389115115117099>

**RESUMO:** A presente pesquisa bibliográfica enfatiza a importância de se conhecer bem a demanda para que ações ou estratégias possam ser adotadas pelos gestores das empresas. Discute-se a demanda oscilante e o papel do Planejamento, Programação e Controle da Produção, PPCP, neste contexto. Considerando as mais diversas variáveis que atuam em qualquer organização, sejam estas controláveis ou incontroláveis, algumas funções de curto prazo passam a ter uma importância ainda maior, é o caso da Programação. Além disso, ainda que seja mais difícil, o planejamento deve se fazer presente em demandas oscilantes, forçando a empresa a estreitar ainda mais os seus vínculos com seus parceiros (clientes, fornecedores, prestadores de serviços, etc.). É ressaltada ainda, a importância das informações de chão de fábrica, que devem ser completas e precisas. A manufatura tem um papel fundamental na obtenção e tratamento destas informações.

Menciona ainda o papel decisivo dos programas, sistemas integrados, bem como a gestão apropriada dos executivos das empresas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Demanda. Oscilante. PPCP. Sistemas. Manufatura.

### THE USE OF THE PPCP – PLANNING, PROGRAMMING AND CONTROL OF PRODUCTION IN OSCILLATING DEMANDS

**ABSTRACT:** The present bibliographic research emphasizes the importance of knowing the demand well so that actions or strategies can be adopted by the managers of the companies. The fluctuating demand and the role of Production Planning, Programming and Control, PPCP, are discussed in this context. Considering the most diverse variables that work in any organization, whether these are controllable or uncontrollable, some short-term functions become even more important, such as Programming. In addition, even though it is more difficult, planning must be present in fluctuating demands, forcing the company to further strengthen its links with its partners (customers, suppliers, service providers, etc.). The importance of the shop floor information is also emphasized, which must be complete and accurate. Manufacturing plays a key role in obtaining and processing this information. It also mentions the decisive role of programs, integrated systems, as well as the proper management of company executives.

**KEYWORDS:** Demand. Oscillating. PPCP. Systems. Manufacturing.

## 1 | INTRODUÇÃO

O PPCP: Planejamento, Programação e Controle da Produção pode ser utilizado por qualquer empresa de qualquer segmento de atuação. Fato preponderante para o uso adequado desta metodologia é a análise e interpretação consistentes da demanda da empresa.

Muitas empresas investem em sistemas caríssimos, mas se esquecem do básico, que é ter dados precisos, confiáveis, que serão tratados e utilizados por diversas áreas, e a partir destes, todo um sistema de planejamento será acionado.

Ainda que a demanda se mantenha oscilante ao longo de um período significativo, o PPCP contribui para planejar não somente o atendimento de uma demanda variável (para mais e para menos), mas também para definir estratégias de produção, programação de linhas, otimizações, racionalizações, balanceamento de linhas, etc., enfim, podendo auxiliar ou complementar estratégias em curso ou aquelas planejadas, de modo a assegurar uma efetividade maior nos níveis de produção e seus controles.

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho é a pesquisa bibliográfica. Desta forma, a base do estudo está focada nos principais autores que versam sobre PPCP e Administração da Produção, além de outras referências importantes para que possamos estabelecer pontos e contrapontos ao longo de todo o trabalho de pesquisa científica.

## 3 | DEMANDA

A demanda pode se apresentar de diversas formas. Está sujeita a se modificar em função de variáveis controláveis e não controláveis, que atuam em qualquer empresa.

Desta forma, a demanda pode estar sujeita a mudanças econômicas, sociais e até mesmo culturais. Assim, a função planejamento tem um papel fundamental para que a empresa possa, quando possível, antever eventuais variações ou mudanças bruscas na demanda para que possa se precaver.

Para Martins e Laugení (2006, p. 226), os padrões mais comuns são:

- Média: as mudanças da demanda estão em torno de um valor constante;
- Linear: a demanda cresce ou decresce linearmente;
- Não linear: a demanda cresce ou decresce não linearmente;
- Sazonal: a demanda cresce ou decresce em certos períodos.

O presente estudo tem o objetivo de abordar um padrão de demanda que difere dos acima referenciados. Chamado aqui, no presente trabalho, de oscilante, foca as particularidades das demandas que se pode visualizar em economias instáveis e bastante

fragilizadas por variáveis incontroláveis, mas muitas vezes por aquelas consideradas controláveis, mas que também acabam por afetar as estruturas organizacionais. Ainda que tenhamos demandas oscilantes, a função planejar deve se fazer presente nas estratégias e ações de qualquer empresa.

Conforme Moreira (2008, p. 294), planejar é uma atividade comum a qualquer tipo de empresa, independentemente de seu tamanho ou segmento de atuação. Complementa ainda, ao explanar sobre a previsão de demanda, que a mesma é um processo racional de busca de informações acerca do valor das vendas futuras, e que deve fornecer informações acerca de qualidade, localização, dentre outros.

Conforme Corrêa, Gianesi e Caon (1999, p.228), os principais elementos da gestão da demanda (figura 1) influenciam decisivamente a estratégia de qualquer empresa e devem ser constantemente analisados pelas áreas competentes da organização.



Figura 1 – Principais elementos da gestão de demanda

Fonte: Adaptado de Corrêa, Gianesi e Caon (1999)

### 3.1 Previsão

De acordo com Martins e Laugeni (2006, p. 226), temos:

- Planejamento: processo lógico que descreve as atividades necessárias para ir do ponto no qual nos encontramos até o objetivo definido;
- Predição: processo para determinação de um acontecimento futuro baseado em dados completamente subjetivos e sem uma metodologia de trabalho clara;
- Previsão: processo metodológico para determinação de dados futuros baseados em modelos estatísticos, matemáticos ou econométricos ou ainda em modelos subjetivos apoiados em uma metodologia de trabalho clara e previamente definida.

### 3.2 Métodos de previsão

Os métodos de previsão conhecidos são os Qualitativos e os Matemáticos, sendo que este último se desdobra em causais e séries temporais.

Para Moreira (2008, p. 294), os métodos Qualitativos fundamentam-se no julgamento das pessoas, que direta ou indiretamente, opinam sobre a demanda futura. Já os métodos Matemáticos, como o próprio nome sugere, utilizam modelos matemáticos para se obter os números previstos.

Já os modelos matemáticos necessitam de dados, informações quantitativas preliminares.

A figura 2, apresenta o modelo genérico voltado para previsão de vendas, conforme Corrêa, Gianesi e Caon (1999, p.236).

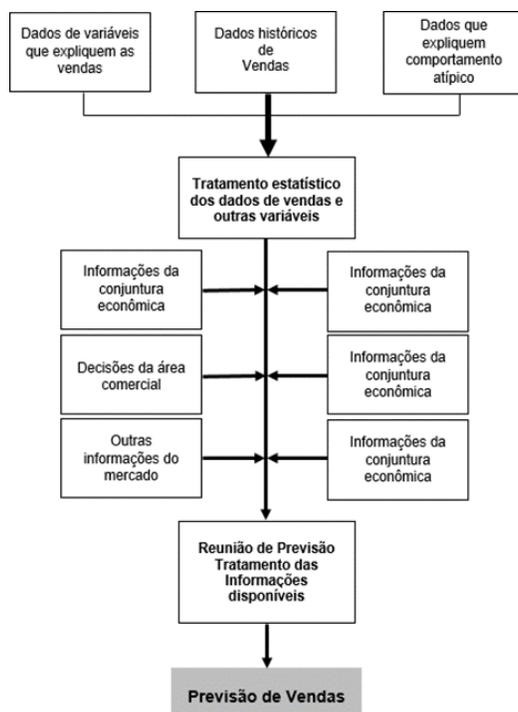


Figura 2 – Sistema genérico de previsão de vendas

Fonte: Adaptado de Corrêa, Gianesi e Caon (1999)

Pensando em uma demanda oscilante, que ora apresenta volumes elevados para atendimentos, ora apresenta queda nos volumes ou ainda, ora mantém os volumes em níveis médios, o atendimento de todas estas variantes depende muitos das estratégias da organização, bem como da utilização forte dos métodos qualitativos.

A proximidade de clientes e fornecedores deve ser intensa. A constante busca por

fontes de fornecimento e de firmar parcerias sólidas nas duas pontas é objeto de trabalho árduo e constante.

Além disso, estratégias voltadas para os estoques também se faz necessária. Considerar muitas vezes, não somente a formação de estoque de segurança, mas também aquele que seja regulador em função de constantes oscilações se faz necessário.

## 4 | PPCP

O Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) possui funções claras, que visam entender a demanda, traduzindo-a para as linguagens e rotinas empregadas pela empresa.

A figura 3, apresenta as interfaces do PPCP com diversas áreas da empresa, bem como os papéis e responsabilidade de cada uma delas.

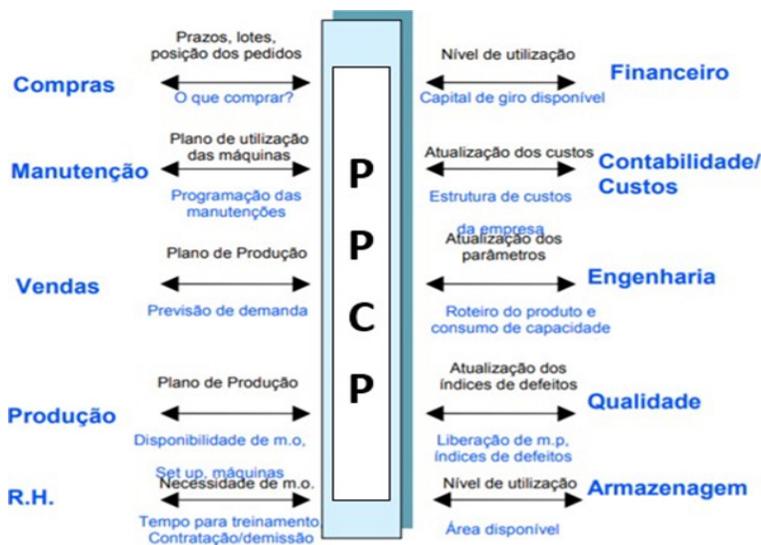


Figura 3 – Modelo de PPCP

Fonte: Adaptado de Souza (2009)

### 4.1 PPCP no chão de fábrica

Favaretto explana sobre os processos em uma organização.

Um conjunto destes processos é a Gestão da Produção, responsável por todas as atividades da produção, desde a compra da matéria prima até a expedição. Entre os processos de Gestão da Produção, o de Planejamento, Programação e Controle da Produção merece destaque. Este processo é responsável por todos os níveis de planejamento da produção, desde as estratégias de longo prazo até a sequência de atividades de um equipamento

de produção (FAVARETTO, 2001, p.1).

Desde a análise e previsão de vendas, até os aspectos de entrega e pós-entregas, todas as partes envolvidas são importantes para compor o todo. Somado a isto, temos a gestão dos estoques, fundamental principalmente nos casos onde a demanda observada é a oscilante.

A figura 4, apresenta o ciclo de geração e uso de dados de chão de fábrica:

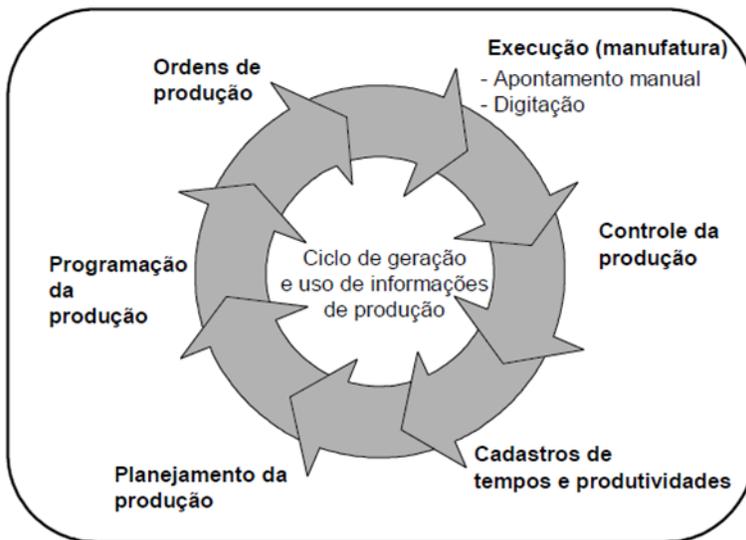


Figura 4 – Ciclo de geração e uso de dados de chão de fábrica

Fonte: Favaretto (2001)

## 5 | DEMANDAS OSCILANTES

As demandas oscilantes não podem ser confundidas com aquelas consideradas lineares ou não lineares, conforme ressaltado anteriormente. Este tipo de demanda pode se modificar rapidamente por variáveis controláveis e incontroláveis.

Como exemplo, temos alguns segmentos, que apesar do triste cenário de pandemia vivido em 2020 e persistindo em 2021, tiveram grandes avanços, conquistando novos mercados e solidificando suas posições estratégicas. É o caso das indústrias químicas (álcool em gel, desinfetantes, bactericidas, etc.), indústria alimentícia, dentre outras.

Podemos então considerar uma demanda oscilante em situações como esta, onde, durante um determinado período tiveram grande crescimento, que pode ir se acomodando com o passar do tempo, mas ainda com uma demanda significativa, ou até mesmo diminuir ou voltar a oscilar caso outros eventos ocorram.

O mercado organizacional é constituído por todas as organizações que

produzem bens e serviços utilizados na produção de outros produtos ou serviços que são vendidos, alugados ou fornecidos a terceiros, constituindo-se em uma ampla rede de organizações que fazem negócios entre si para o desenvolvimento de produtos e serviços que serão comercializados a um consumidor final, que normalmente não é uma organização. Algumas empresas são dedicadas unicamente ao mercado organizacional, enquanto outras estabelecem negócios tanto com o mercado organizacional quanto com outros (Kotler e Keller, 2006, p.208).

Ainda para Kotler e Keller (2006, p.208), no mercado organizacional, a demanda é mais volátil que no mercado de consumo, pois um pequeno consumo ou redução percentual na demanda no mercado de consumo pode representar em até dez vezes mais ou dez vezes menos no mercado organizacional.

Isto explica o fato da demanda oscilante possuir variantes em relação ao mercado de consumo e mercado organizacional.

Este comportamento da demanda, difícil de se prever, no curto prazo leva os gestores a tomarem ações cada vez mais criativas e focadas no conjunto de oportunidades que se apresenta, sem deixar de avaliar os riscos da operação.

## 5.1 Gestão de estoques

Para atendimento às demandas oscilantes, a gestão de estoques é imprescindível, já que determinará o atendimento ou não de pedidos, reprogramações e mudanças constantes impostas pelos clientes.

Em alguns segmentos, a velocidade das mudanças é enorme, exigindo um poder de reação das empresas na mesma velocidade.

Conforme Corrêa, Ganesi e Caon (1999, p.48) as principais razões para o surgimento e manutenção dos estoques pode ser:

- Falta de coordenação: pode ser impossível ou inviável coordenar as fases do processo de transformação de forma a alterar suas curvas de suprimento e consumo para que estas sejam iguais, dispensando a necessidade de estoque entre elas.
- Incerteza: nos casos em que as taxas futuras não são previsíveis, por exemplo, o consumo não se dá com base em pedidos colocados com grande antecedência, temos a situação em que há incertezas quanto às taxas de consumo e suprimento.
- Especulação: em muitas situações, a formação de estoques não se dá para minimizar problemas como falta de coordenação ou incerteza, mas com intenção de criação de valor e correspondente realização de lucro.

O que observamos nas demandas oscilantes, em geral, está associado às incertezas, já que as taxas futuras não são previsíveis ou ainda podem ser alteradas com grande velocidade.

As demandas oscilantes estão atreladas a diversas variáveis, que fogem do controle da empresa. São variáveis de natureza social, econômica, cultural, etc. Um exemplo disso, é a demanda por produtos de higiene e limpeza no momento atual em que vivemos a pandemia do COVID-19 desde o início do ano de 2020. A demanda por produtos químicos: álcool, desinfetantes, bactericidas, oscilou e continua a oscilar em função dos números e resultados obtidos com as medidas de distanciamento.

Espera-se, que após a vacinação em massa, alguns bons hábitos de higiene e limpeza permaneçam, porém é imprevisível planejar esta demanda no momento, ou seja, existe uma grande incerteza.

Para Corrêa e Corrêa (2006, p.516), os estoques estão no topo das preocupações dos gestores de operações e gestores financeiros, sendo que estes últimos consideram a elevação dos custos por conta da formação de estoques, apesar dos gestores comerciais considerarem os prejuízos do não atendimento aos clientes pela indisponibilidade de estoques. Ao mesmo tempo, é frequente encontrar operações com altos níveis de estoques, mas contraditoriamente com baixos níveis de atendimento aos clientes.

Daí a importância, nas demandas oscilantes, em se pensar na gestão dos estoques para produtos de alto giro e que contribuem decisivamente com o resultado da empresa.

Conforme Corrêa (2010, p.271), o surgimento dos estoques pode ser explicado em função de alguns aspectos principais, conforme figura 5.



Figura 5 – Razões para o surgimento dos estoques

Fonte: Corrêa (2010)

Com demandas oscilantes, o plano mestre acaba sendo revisado frequentemente, razão pela qual necessita reunir informações confiáveis e abrangentes, que possam ser utilizadas no processo decisório.

A figura 6, apresenta o planejamento das necessidades de materiais, conforme adaptado de Slack (2010).



Figura 6 – Planejamento das necessidades de materiais

Fonte: Slack (1999)

## 5.2 Estratégias para demandas oscilantes

As estratégias a serem empregadas, no caso de demandas oscilantes são das mais diversas, e podem ir desde a concessão de descontos até a oferta de promoções de produtos e serviços complementares.

Araújo (2010, p.107) inicia a abordagem, relacionando alguns teóricos, e fundamentando suas proposições em relação as estratégias no caso de demandas com grande variação, apresentando as seguintes estratégias:

- Compras estratégicas: subdivide em sistemas puxados de compra, alianças estratégicas de longo prazo, desenvolvimento de fornecedores, gestão de estoque pelo fornecedor, ciclos frequentes de transporte.
- Políticas comerciais e de precificação comercial: subdivide em preço baixo todo dia, desconto para pedidos frequentes e constantes, precificação orientada pelo recurso restritivo.
- Medidas de desempenho encorajadoras de nivelamento: subdivide em processo de desenvolvimento de produto, processo de compras e vendas, processo produtivo.
- Desenvolvimento estratégico do produto: subdivide em plataforma de produtos,

projeto de produto e processo integrados, compensação sazonal de vendas.

- Manufatura enxuta visando flexibilidade operacional: subdivide em troca rápida de ferramentas, nivelamento da produção, células flexíveis de manufatura.
- Integração vendas e produção: máscara de nivelamento de vendas e produção.
- Pontuação de produção para cálculo de capacidade.

As estratégias apresentadas acima, compreendem ações em processos diversos, onde a interação dos mesmos tem papel decisivo para a adoção das melhores ações, que possam minimizar o impacto de demandas oscilantes.

O PPCP tem grande importância nestas estratégias, já que passa a ser o processo, função que reúne diversas atividades operacionais, considerando as flutuações da demanda e as ações estratégicas de produção em termo de capacidade, viabilidade técnica e comercial, alocação de recursos dos mais diversos, além de tantas outras ações rotineiras e contínuas.

## 6 | CONCLUSÃO

Em função da pesquisa bibliográfica realizada, constatamos que muitos autores abordam o Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) para as demandas mais usuais, ou seja, para as demandas médias, lineares, não lineares e sazonais.

O PPCP facilita o entendimento das características de cada sistema produtivo e sua relação com as atividades de planejamento e controle destes sistemas.

Nossa pesquisa foi baseada em demandas oscilantes ou variáveis que chegam a ser referenciadas em alguns estudos ou pesquisas evidenciando a dificuldade em se utilizar métodos efetivos para planejamento e controle da produção.

Demandas oscilantes se apresentam sem dar certos sinais ou marcar períodos específicos para acontecerem, assim como tem ocorrido com a pandemia pelo COVID-19.

A incerteza de uma demanda implica em se ter uma estrutura e profissionais competentes para balancear linhas de produção, gerir estoques e conduzir as etapas dos processos de preparação e atendimento de pedidos.

Entendemos que uma gestão efetiva voltada para PPCP estabelece relações internas e externas que favorecerão o entendimento, adaptação e consistência por parte da empresa em relação a atuação de seus processos frente ao desafio em atender demandas que sejam oscilantes.

Destacamos em boa parte do estudo, a importância do planejamento, no caso de demandas oscilantes, pois em geral, oscila ao acaso, não planejar já seria uma estratégia errada pensando em atender este tipo de demanda.

Concluimos que PPCP para demandas oscilantes, levam empresas a fazerem o exercício contínuo de analisar os cortes e aumentos de volumes, preparar os processos

de manufatura, gestão dos estoques, correção dos rumos da empresa para satisfação e atendimento ao mercado, que por sua vez, tem estado mais competitivo e exigente.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, César Augusto Campos de. **Estudo de causas e estratégias para lidar com a variação na utilização da capacidade dos recursos produtivos em ambientes de empresas enxutas.** Tese de doutorado. São Carlos, 2010.

CORRÊA, Henrique L. **Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimentos no mundo globalizado.** São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FAVARETTO, Fábio. **Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica.** Tese de doutorado apresentada à Escola de Engenharia da USP. São Carlos, 2001.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing.** 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção.** Edição Compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

SOUZA, Fábio R. S. **Planejamento e Controle da Produção.** Universidade Cândido Mendes – Pós-Graduação Lato Sensu. Rio de Janeiro, 2009.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceleración 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25

Acceleration 14

Automação industrial 3, 4, 9, 12, 13

Automatização 1, 12

Avaria no transporte 52, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

### C

Canais 7

Cliente 3, 4, 12, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 63

CLP 1, 3, 7, 8, 11, 13

Controlador lógico programável 1, 2, 7, 13

Coriolis 14, 15, 16, 18, 20, 22, 25, 26

Cross-Docking 60

### D

Demanda 5, 11, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 44, 45, 50

Devolução de mercadorias 52

Diagrama de Ishikawa 52, 55, 58, 59, 63

Diagrama de Pareto 52, 55, 56, 57, 58

### E

Eficiência 1, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 53, 54

Equipe 38, 39, 40, 41, 43, 45, 49, 64

### F

Ferramentas de qualidade 52, 54, 63, 64

Fidelização 38, 39, 42, 43, 44, 48, 49, 50, 51, 54

### G

Gestão de estoques 33

### I

Indústria 4.0 5, 6, 13

### L

Liderança 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 50

Linha de produção 1, 2, 3, 4, 9, 11, 12

Linkages 14

Lógica 1, 47

Logística reversa 52, 53, 63, 64, 65

## **M**

Manufatura 5, 13, 27, 36, 37

Marketing 37, 39, 42, 45, 49, 50, 51, 66

Mecanismos 4, 14, 15, 16, 17, 25, 26

Motivação 38, 39, 42, 48

## **O**

Oscilante 27, 28, 30, 32, 33

## **P**

Particiones 14, 15, 17, 19

Partitions 14

Planejamento da produção 31

Pós-venda 52, 63, 65

PPCP 27, 28, 31, 36

Previsão 29, 30, 32

Produto 1, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 35, 36, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 53, 54, 57, 60, 64

## **Q**

Qualitativos 30

## **S**

Serviços 5, 7, 27, 33, 35, 40, 43, 44, 45, 49, 50

Sistemas 3, 4, 5, 6, 7, 16, 27, 28, 35, 36, 66

Sistemas distribuídos para controle digital 3

SPSS 59

## **V**

Vendas 29, 30, 32, 35, 36, 39, 64

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](#) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 